



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN FÍSICA**



**EVALUACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y  
SATURACIÓN DE OXÍGENO EN ESTUDIANTES DEL VIII CICLO  
DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN FÍSICA DE  
LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE LA  
CIUDAD DE PUNO.**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. ELOY CORDOVA MAMANI CHURA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**LICENCIADO EN EDUCACIÓN FÍSICA**

**PUNO – PERÚ**

**2022**



## DEDICATORIA

*El presente trabajo de investigación está dedicado en particular a mi madre Cecilia Ignacia, a mi padre Augusto, porque sé que a lo largo de este proceso ellos me protegen y me guían por el camino del bien, dándome su bendición para lograr este trabajo tan anhelado por ellos también.*

*A la persona especial Valeria, a quien amo, gracias a su apoyo constante, su paciencia y por su amor.*

*A mis hermanos por su apoyo e insistencia para dar prisa y lograr esta meta.*

**ELOY CORDOVA MAMNI CHURA.**



## AGRADECIMIENTOS

*Mi agradecimiento profundo a la Universidad Nacional del Altiplano, por darme una acogida a lo largo de mi formación profesional, a los directivos y docentes de la Escuela Profesional de Educación Física, por todos sus conocimientos impartidos y experiencias compartidas, así también, por todas las atenciones e información brindada en el transcurso de la presente investigación, para poder culminar este proceso de mi formación profesional. A los estudiantes del VIII Semestre de la Escuela Profesional de Educación Física, por su predisposición para colaborar en la ejecución de este trabajo de investigación.*

*Agradezco a mi asesor de tesis M. Sc. Simón Eduardo Villasante Saravia, por su tiempo dedicado, así mismo agradezco al Dr. Oscar Villamar Barriga por haberme brindado los alcances necesarios para la correcta ejecución, elaboración y culminación del presente estudio.*

*A los miembros del jurado por sus acertadas observaciones y contribuciones de mejora para la culminación del presente estudio.*

**ELOY CORDOVA MAMANI CHURA**



# ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**RESUMEN** ..... 9

**ABSTRACT**..... 10

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**..... 12

**1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA** ..... 13

1.2.1 Problema General..... 13

1.2.2 Problemas específicos ..... 13

**1.3 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN** ..... 13

1.3.1 Hipótesis general..... 13

1.3.2 Hipótesis específicas ..... 13

**1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO** ..... 14

**1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN** ..... 14

1.5.1 Objetivo general..... 14

1.5.2 Objetivos específicos ..... 14

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

**2.1 ANTECEDENTES** ..... 16

**2.2 MARCO TEÓRICO**..... 17

2.2.1 Frecuencia Cardíaca ..... 17

2.2.2 Frecuencia cardíaca máxima ..... 17

2.2.3 Frecuencia cardíaca de reposo..... 18



2.2.4 Frecuencia cardiaca de entrenamiento .....	19
2.2.5 Pulsaciones aumentadas por el esfuerzo de entrenamiento .....	19
2.2.6 Saturación arterial de oxígeno .....	19
2.2.6 Pulsímetro .....	19
2.2.7 Adaptación física.....	20
<b>2.3 MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>20</b>
2.3.1 Enfermedades Cardiovasculares .....	20
2.3.2 Capacidad aeróbica .....	21
2.3.3 Resistencia muscular.....	21
2.3.4 Esfuerzo físico.....	21
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
<b>3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE ESTUDIO.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO .....</b>	<b>25</b>
3.2.1 Población.....	25
3.2.2 Muestra.....	25
<b>3.3 DISEÑO ESTADÍSTICO .....</b>	<b>25</b>
3.3.1 Tipo de investigación .....	25
3.3.2 Diseño de la investigación .....	26
3.3.3 Técnica .....	26
3.3.4 Instrumentos.....	26
<b>3.4 PROCEDIMIENTO .....</b>	<b>27</b>
<b>3.5 VARIABLES.....</b>	<b>27</b>
<b>3.6 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
<b>4.1 RESULTADOS.....</b>	<b>30</b>
4.1.1. Resultados para el objetivo específico 1: ...Diagnosticar la adaptación física mediante la frecuencia cardiaca en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela	



Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno. 30

4.1.2. Resultados para el objetivo específico 2: Valorar el nivel de saturación de oxígeno mediante la capacidad de oxígeno en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno..... 36

<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>43</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>51</b>

**Área: Ciencias del deporte**

**Tema: Frecuencia Cardíaca**

**Fecha de sustentación: 19/sep./2022**



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Frecuencia cardiaca con la categoría .....	31
Figura 2. Promedio de edad para la frecuencia cardiaca.....	34
Figura 3. saturación de oxígeno con la respectiva categoría.....	37
Figura 4. Saturación de oxígeno con respecto a la edad y categoría.....	40



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables para la Frecuencia Cardiaca.....	27
Tabla 2. Variables para el segundo objetivo .....	28
Tabla 3 Resumen descriptivo de la Frecuencia cardiaca y sus categorías .....	30
Tabla 4. Test de Duncan Alfa=0.05 para Frecuencia Cardiaca.....	31
Tabla 5. Tabla descriptiva para la frecuencia cardiaca con la edad y el sexo .....	33
Tabla 6. Resumen descriptivo de la saturación de oxígeno y sus categorías .....	36
Tabla 8. Tabla de resumen de saturación de oxígeno con sexo y edad.....	39



## RESUMEN

La presente investigación tuvo como principal objetivo evaluar la frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno en estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno. La investigación es de tipo descriptivo diagnóstico porque se caracteriza en conocer el fenómeno de la investigación, tal como se encuentra la capacidad aeróbica (nivel de saturación) y la frecuencia cardíaca. La población y muestra está compuesta por 40 estudiantes entre varones y mujeres de 18 a 22 años. Los resultados para el primer objetivo es  $P$  valor  $<$  es menor 0.0001 aceptamos la hipótesis alterna que indica que existe una significancia entre la adaptación física y la frecuencia cardíaca en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno, así mismo para el segundo objetivo sabiendo que  $P$  valor  $<$  es menor 0.0001 aceptamos la hipótesis alterna que indica que la saturación valorara la capacidad de oxígeno en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno, siendo esta una prueba significativa al 0.05 según el test de Duncan. Concluyendo la frecuencia cardíaca aceptable con respecto al sexo tres son hombres y solo hay una mujer con un promedio de edad 20.25 y así mismo tres estudiantes del sexo femenino y tres estudiantes del sexo masculino presentan hipoxia leve en un rango de edad de 20 años

**Palabras Clave:** Frecuencia cardíaca, Saturación de oxígeno, pulsímetro, adaptación Física



## ABSTRACT

The main objective of the research was to evaluate the heart rate and oxygen saturation in students of the VIII cycle of the Professional School of Physical Education of the National University of the Altiplano in the city of Puno. The research is of a diagnostic descriptive type because it is characterized by knowing the phenomenon of the research, such as aerobic capacity (saturation level) and heart rate. The population and sample is composed of 40 students between men and women from 18 to 22 years old. The results for the first objective is P value < is less than 0.0001. We accept the alternative hypothesis that indicates that there is a significance between physical adaptation and heart rate in students of the VIII cycle of the Professional School of Physical Education of the National University of the Altiplano. of the city of Puno, likewise for the second objective, knowing that P value < is less than 0.0001, we accept the alternative hypothesis that indicates that the saturation will assess the oxygen capacity in the students of the VIII cycle of the Professional School of Physical Education of the National University from the Altiplano of the city of Puno, this being a significant test at 0.05 according to Duncan's test. Concluding the acceptable heart rate with respect to sex, three are men and there is only one woman with an average age of 20.25 and three female students and three male students have mild hypoxia with an average age of 20 years.

**Keywords:** Heart rate; Oxygen saturation, heart rate monitor, physical adaptation



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación es de gran importancia en razón que tiene por objetivo de signos y síntomas, el diagnóstico de la frecuencia cardiaca y el nivel de saturación de oxígeno aportan dos valoraciones importantes para conocer estos signos vitales y así consensuar en qué nivel de salud se encuentran los estudiantes del VIII ciclo de la de la Escuela Profesional de Educación física. La investigación tiene carácter científico y objetivo en vista de la utilización de pulsioxímetro para la evaluación de los parámetros antes mencionados.

En este sentido, la falta de actividad física y la adquisición de una dieta no saludable son dos componentes claros de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares, siendo considerados como uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI (Pinel, y otros, 2017); La actividad física es fundamental practicarla para tener no solamente un buen estado físico, sino también una buena salud, sin embargo es importante saber practicarla regularmente y de una forma programada, teniendo en cuenta el esfuerzo físico, la capacidad del individuo, el tiempo apropiado y la intensidad adecuada en el momento de realizarla, así lograr tener un beneficios considerables y no generar ningún tipo de situación adversa, como puede ser dolencias musculares, lesiones deportivas o patologías, las cuales perjudican la salud del sujeto (Lozano ,2016). Así mismo el componente vinculado al nivel de ejercicio y actividad física, es la etapa de condición física, la que forma una medida completa de las estructuras que actúan en la ejecución de actividades físicas (Esteves , Vieira, Brás , O'Hara, & Pinheiro, 2017); Así como también, se podría decir que la capacidad aeróbica está completamente relacionada con la salud y representa una de las condiciones más importantes de la condición física,



ya que representa el grado general de salud y de manera específica del estado del sistema cardiovascular, respiratorio y metabólico (Valdes & Yanci , 2016).

EL objetivo principal es: Evaluar la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno en estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno. Finalmente, los objetivos específicos son:

Diagnosticar la adaptación física mediante la frecuencia cardíaca en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno y Valorar el nivel de saturación de oxígeno mediante la capacidad de oxígeno en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

De acuerdo a la coyuntura actual es necesario evaluar a estudiantes de la escuela profesional de educación física en los que respecta a frecuencia respiratoria, capacidad física aeróbica y saturación de oxígeno para que se desarrolle una actividad física adecuada y se puedan llegar a las metas trazadas, además un seguimiento de la saturación se evaluara cual es la capacidad física de una persona si es su defecto tuvo Covid 19, como viene recuperando la capacidad pulmonar para una actividad deportiva. Así mismo Las diversas enfermedades respiratorias crónicas, cáncer y diabetes mellitus son las más comunes. La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que son la principal causa de muerte, y trajeron consigo el 68% de 56 millones de fallecimientos en el 2012. Además, 28 millones de muertes se dieron en países de ingresos bajos y medios, y más de 40% fueron prematuras ocurridas antes de los 70 años. El incremento descontrolado del sedentarismo, como componente de los modelos de conducta de la población, es la



principal razón que demuestra la importancia de la actividad física para la salud.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema General**

- ¿Cuál es el nivel de frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno en estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno?

### **1.2.2 Problema específico**

- ¿Cuál es el diagnóstico de la adaptación física mediante la frecuencia cardiaca en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno?
- ¿Cómo valorar el nivel de saturación de oxígeno mediante la capacidad de oxígeno en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno?

## **1.3 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 Hipótesis general**

- La frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno es significativa en la evaluación en estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.

### **1.3.2 Hipótesis específica**

- La frecuencia cardiaca tiene un nivel aceptable de adaptación física en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.



- El nivel de saturación de oxígeno es de hipoxia moderada en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

La infancia y la adolescencia son etapas clave para promocionar los estilos de vida saludables, tales como el incremento de la actividad física y la mejora de la condición física (Castro, y otros, 2017); ahora bien, en la actualidad encontramos que el sedentarismo, el elevado consumo de alimentos de alta aportación energética, ricos en grasas saturadas y azúcares, representan los estilos de vida de gran parte de la población estudiantil (Gonzales , y otros, 2018). Los resultados de la investigación contribuyen al conocimiento real en la que se encuentra los estudiantes de la Escuela Profesional de Educación Física en vista de que los parámetros indicaran en qué nivel de condición física y como se encuentra su estado de salud. Finalmente, se asocia inversamente con distintos parámetros de salud, tales como el perfil lipídico, la resistencia a la insulina, la masa magra, parámetros relacionados con síndromes metabólicos y la resistencia arterial (Abarca , Zaragoza , & Generelo, 2010).

## **1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1 Objetivo general**

- Evaluar la frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno en estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar la adaptación física mediante la frecuencia cardiaca en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.



- Valorar el nivel de saturación de oxígeno mediante la capacidad de oxígeno en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 ANTECEDENTES

Vallez Troyano (2003), estima la adaptación cardiovascular y capacidad de recuperación cardiaca en jóvenes de 13 años. Este Trabajo pretende medir la adaptación cardiovascular (resistencia cardiaca al esfuerzo y capacidad de recuperación cardiaca) y su relación con la actividad física desarrollada. La población objeto del estudio es un grupo de 35 escolares de segundo curso de Enseñanza Secundaria Obligatoria (13 años). Aplicando los test de Gallager y Bronha y de Ruffier- Dickson.

Salas & Terraza (2010), en la Tesis Evaluación de la capacidad funcional y aptitud física en pacientes obesos de un hospital universitario de Santiago el objetivo de esta investigación fue determinar la capacidad funcional y aptitud física de pacientes obesos (IMC igual o mayor a 30 (kg/m<sup>2</sup>)), antes y después de un periodo de entrenamiento (10 sesiones), mediante el test de marcha en 6 minutos y el índice Ruffier-Dickson.

Gonzales, et al., (2017); trabaja sobre el análisis de la resistencia aeróbica en los atletas master de fondo de Santander, la escasa orientación técnica y científica, hace necesario analizar algunas características esenciales de los atletas máster de resistencia federadas en la Asociación de atletismo máster de Santander “Asosantander”. A la población bajo análisis compuesta por 18 atletas máster (1 mujer, 17 hombres), se le realiza valoración médica, exámenes de sangre (hemoglobina y hematocrito) y electrocardiograma en reposo; valoraciones importantes para la aplicación del test de Cooper, test incremental en banda trotadora con máscara de gases, y test específicos de 5 y 10 Km.



Pereira et al., (2018), realizo el test de 20 Meter Shuttle Run Test (20mSRT), es una prueba de aptitud cardiorrespiratoria que mide potencia aeróbica máxima e indirectamente el consumo máximo de oxígeno ( $Vo_2$  Máx.); El objetivo fue comparar la capacidad aeróbica y respuesta cardiopulmonar de jóvenes universitarios en Puebla, México frente a universitarios de Cúcuta, Colombia. Materiales.

Lozano et al., (2018) en su trabajo El esfuerzo físico y la salud en actividades recreativas y deportivas, el objetivo se enfoca en reconocer las necesidades de esta población que asiste a la ciclovía cada semana y poder orientar de una forma más apropiada a quienes no conocen de qué manera realizar una actividad física, en pro de su salud.

## **2.2 MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1 Frecuencia Cardiaca**

Levine (1997), La frecuencia cardiaca es un factor determinante en la expectativa de vida de las especies. Las que manejan frecuencias cardiacas rápidas, duran mucho menos en comparación con las que manejan frecuencias cardiacas relativamente lentas. También la frecuencia cardiaca en reposo es un factor predictor independiente de mortalidad total y cardiovascular, las cuales se incrementan de manera proporcional en la medida en que se eleva la frecuencia cardiaca (Diaz, et al., 2005).

### **2.2.2 Frecuencia cardiaca máxima**

Pareja (2001) indica que el valor máximo de frecuencia cardiaca que se puede alcanzar. Se puede determinar adecuadamente por medio de una prueba de esfuerzo máximo de laboratorio o de campo, o mediante referentes teóricos,



aunque no tan confiables, como el que se establece a partir de la constante (220) y la edad:

$$\text{Frecuencia cardiaca máxima} = 220 - \text{la edad}$$

Puede calcularse de manera indirecta con la ayuda de fórmulas predictivas. Se eligieron cinco fórmulas de acuerdo a los estudios realizados en (Reyes, 2011; Barbado Villalba, 2007 & Whaley et al., 1992).

- ACSM:  $FC_{\max} = 220 - \text{edad}$
- Tanaka:  $FC_{\max} = 208 - (0,7 \times \text{edad})$
- Engels:  $FC_{\max} = 214 - (0,65 \times \text{edad})$
- Whaley Hombres:  $FC_{\max} = 214 - (0,79 \times \text{edad})$
- Whaley Mujeres:  $FC_{\max} = 209 - (0,72 \times \text{edad})$ .

### 2.2.3 Frecuencia cardiaca de reposo

Es el número de pulsaciones en estado de reposo, acostado. Se puede medir, en forma más adecuada, luego de un tiempo amplio de estar acostado y tomando la frecuencia cardiaca en esta misma posición (Pareja L. , 2001). También denominada frecuencia cardiaca basal, es aquella que se obtiene en estado de absoluta quietud, Vivian Heyward recomienda descansar de cinco a diez minutos previos a la sesión de entrenamiento en decúbito supino o sentado, este valor debe calcularse de manera precisa, ya que, de lo contrario la frecuencia cardiaca esperada puede no ser la indicada (Heyward & Gibson, 2014).

Cuando se trabaja carga se debe considerar la frecuencia cardiaca de reserva el 100% de intensidad. Como se mencionó anteriormente, no expresa un criterio real de pulsaciones por minuto del músculo cardíaco (Pareja L. , 2001).



Frecuencia cardiaca de reserva = 100% de intensidad

#### **2.2.4 Frecuencia cardiaca de entrenamiento**

Se refiere a la estimación de frecuencia cardiaca al que se está ejecutando un esfuerzo de entrenamiento. Lo recomendable es medirla durante el esfuerzo con materiales de registro como, un pulsómetro. En su defecto, se puede tomar inmediatamente después de finalizado el esfuerzo y en tiempos cortos de medición, por ejemplo, en 10 o en 15 segundos (Pareja L. , 2001).

#### **2.2.5 Pulsaciones aumentadas por el esfuerzo de entrenamiento**

Es el valor que se establece en número de pulsaciones al restar de la frecuencia cardiaca de entrenamiento la frecuencia cardiaca de reposo (Pareja L. , 2001).

#### **2.2.6 Saturación arterial de oxígeno**

La saturación de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) transportado por la hemoglobina en la sangre de un paciente (Organizacion Mundial de la Salud, 2020). Así mismo este es uno de los cinco indicadores vitales más importantes para monitorizar el estado de un paciente (Alarco, 2015).

#### **2.2.6 Pulsímetro**

Health (2007), afirma que “los pulsioxímetros dan al médico un indicador no-invasivo del estatus cardiorrespiratorio del paciente. Su uso es de forma cotidiana en cuidados intensivos, salas de recuperación y durante la aplicación de anestesias”. La función del pulsioxímetro se ve afectada por muchas variables, por ejemplo, luz ambiental, ruido, niveles anormales de hemoglobina, función del ritmo y promedio de pulso cardiaco (Lovinsky, 2002).



### **2.2.7 Adaptación física**

Pareja (1986), en el proceso del entrenamiento deportivo, se manifiesta por las transformaciones que se originan a causa de la influencia de estímulos externa de movimiento que determinan la elevación del organismo a niveles superiores de rendimiento. Más significativo aún es el hecho de que todas estas adaptaciones transcurren sin afectaciones al consumo máximo de oxígeno, además de reducir el tiempo de trabajo por sesión (Docherty & Sporer, 2000; Jones, et al., 2013 & Taipale, et al., 2013).

## **2.3 MARCO CONCEPTUAL**

### **2.3.1 Enfermedades Cardiovasculares**

Heinemann (1998); indica que el término enfermedades cardiovasculares (ECV) se refiere a los trastornos orgánicos y funcionales del sistema cardíaco y circulatorio, incluidas las lesiones resultantes en otros sistemas orgánicos, clasificadas con los números 390 a 459 en la 9ª revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE).

Por tanto, la temperatura, la concentración de oxígeno, el pH, la composición iónica, la osmolaridad y muchas otras variables importantes de nuestro ambiente interno se mantienen bajo control. Este proceso de mantenimiento “constante” se conoce como homeostasis. Es una elaborada red de transporte de material: el sistema cardiovascular (Mohrman & Heller , 2006). Así mismo se entiende como factor de riesgo cardiovascular (FRCV) cualquier condición relacionada con el riesgo de presentar algunas de las patologías cardiovasculares más frecuentes. Si nos limitamos al riesgo coronario, podemos decir que los FRCV serán cualquier condición biológica, estilo de vida o hábito



adquirido, que encontramos con más frecuencia en sujetos que presentan o han presentado cardiopatía coronaria respecto al resto de la población general de la que proceden (Ruiz , 2004).

### **2.3.2 Capacidad aeróbica**

La capacidad aeróbica es una de las cualidades más importantes de la condición físicas relacionadas con la salud, ya que representa una medida directa del grado general de salud y de manera específica del estado del sistema cardiovascular, respiratorio y metabólico (Gonzales , et al., 2018). Esta posibilidad de los seres vivos para aprovechar metabólicamente el oxígeno se conoce como capacidad aeróbica y se expresa para fines comparativos en mililitros de oxígeno por minuto y por kilogramo de peso corporal (ml. O<sub>2</sub>/kg./min.) (Martinez, 1985) .

### **2.3.3 Resistencia muscular**

Es considerada como la capacidad que tienen las fibras musculares para contraerse durante ciclos prolongados ya sea alzando, empujando un peso. Los ejercicios de resistencia utilizan las fibras musculares conocidas como fibras de contracción lenta que tienen una alta resistencia a la fatiga, sin embargo, los ejercicios de fuerza utilizan las fibras de contracción rápida que tienen una baja resistencia a ella (Campoverde , 2010).

### **2.3.4 Esfuerzo físico**

El esfuerzo físico es requerido en cualquier actividad laboral. No solamente es fundamental en los trabajos pesados como la construcción, sino que es un mecanismo de agotamiento importante, en otros trabajos como enfermería, montaje de pequeñas piezas, confección textil, etc. Incluso el mantenimiento de



una misma postura (de pie o sentado) durante 8 horas puede ser causa de lesiones corporales (Heinemann, 1998). Esto lleva a la necesidad de asumir que un mismo nivel de esfuerzo físico puede originar sensaciones de fatiga diferentes (Cardenas , Conde-Gonzales , & Perales , 2017) .

### **2.3.5 Sedentarismo**

El sedentarismo se define como actividades asociadas a un gasto energético  $< 1,5$  METs (MET = equivalente metabólico basal; 1 MET =  $\sim 3,5$  mlO<sub>2</sub> /kg/min) e incluye actividades como estar sentado, ver televisión, conducir, entre otras (Montero, et al., 2015). A nivel global, se estima que entre 55% y 70% de las actividades que se realizan diariamente (sin considerar el tiempo destinado a dormir) son de tipo sedentarias (Owen, Healy, Matthews, & Dunstan, 2010). Finalmente, El sedentarismo se considera como el gasto energético por debajo de lo requerido para considerarlo actividad física. Por ello, es habitual el análisis del tiempo (más de 2 horas) dedicado a conductas como ver televisión y a jugar en la computadora o a conectarse a Internet por razones que no fuesen de estudio (Kaplan , Newsom, & McFarland, 2001).

### **2.3.6 Lesiones deportivas**

Son los producidos en el transcurso de la práctica deportiva, salud o con fines profesionales. Pueden ser causadas tanto por accidentes, sobreuso y no difieren de la actividad no deportiva. Para que sean consideradas como lesiones deportivas debe existir una relación causal entre el quehacer deportivo y la patología (Valle soto , et al., 2018). Las contusiones causadas por el aumento de esta práctica son motivo de consulta a los profesionales de la salud, entre ellos el farmacéutico (Rosas , 2011).



### **2.3.7 Fuerza**

Las fuerzas no son propiedades de un cuerpo, sino que son resultado de una interacción entre cuerpos. Excepto el caso especial de la atracción gravitatoria, que analizaremos aparte, la interacción requiere de una zona de contacto a través de la cual cada cuerpo aplica fuerza al otro (Iparraguirre, 2009). Por ende, la concepción de fuerza emerge de aceptar su existencia a partir de los efectos inducidos en los cuerpos que experimentan cambios en su estado de movimiento o en su forma. No consideraremos las deformaciones, estiramiento, acortamiento o aplastamiento, producidos en los cuerpos por acciones de las fuerzas y nos ocuparemos de estudiar la relación existente entre las fuerzas ejercidas sobre un objeto y la aceleración que adquiere (Grigioni, Palmegiani, & Schafir, 2015). Finalmente, la fuerza no debe ser un fin en sí mismo, sino que debe ser tratado como un medio a través del cual se puedan conseguir otros objetivos relacionados con los procesos de enseñanza-aprendizaje de las distintas habilidades motoras básicas y habilidades deportivas específicas o incluso con su propia autoestima y relación con los demás (García, Serrano, Martínez, & Cancela, 2010).

### **2.3.8 Amplitud articular**

La amplitud de movimiento de una sola articulación o de una serie de articulaciones y refleja la capacidad de las unidades musculotendinosas para elongarse tanto como se lo permitan las restricciones físicas de la articulación (Kendall & Wadsworth, 1985). Finalmente, Álvarez de Villar (1983) define “la flexibilidad como aquella cualidad que, con base en la movilidad articular, extensibilidad y elasticidad muscular, permite el máximo recorrido en las



articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto realizar acciones que requieren de gran agilidad y destreza”.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE ESTUDIO

El estudio de investigación se realizó con los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física ubicado en el departamento de Puno, provincia de Puno, distrito de Puno, a una altura aproximada de 3812 m.s.n.m. entre la cordillera oriental de los andes del sur.

#### 3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

##### 3.2.1 Población

La población está conformada por la totalidad de estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física con edades entre 18 a 22 años entre hombres y mujeres.

##### 3.2.2 Muestra

La muestra está constituida por la totalidad de estudiantes, es decir consideramos a toda la población por ser reducido el número de estudiantes, realizando un censo para la presente investigación entrevistando a la población en su conjunto. Siendo este tamaño de muestra de 40 estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física

#### 3.3 DISEÑO ESTADÍSTICO

##### 3.3.1 Tipo de investigación

La investigación es de tipo descriptivo diagnóstico por que se caracteriza en conocer el fenómeno de la investigación, tal como se encuentra la capacidad aeróbica (nivel de saturación) y la frecuencia cardíaca. Por ello se investigó la adaptación física mediante la frecuencia cardíaca y el nivel de saturación de oxígeno mediante la capacidad



de oxígeno en estudiantes de VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación física. Con una población total del universo del VIII ciclo de dicha escuela profesional, siendo el tamaño de muestra a evaluar 40 estudiantes de entre 20 a 25 años entre hombres y mujeres. La muestra y población

### 3.3.2 Diseño de la investigación

El estudio es de corte transversal ya que la información se obtuvo en un solo momento, para finalmente ser interpretado con su respectivo análisis.

El diseño se encuentra diagramado o esquematizado de la siguiente forma:



Donde:

M: Corresponde el número de estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física

X: Variables: Frecuencia Cardíaca y la Saturación de Oxígeno

### 3.3.3 Técnica

La investigación asume como herramienta de recolección de información el Test de pulso y el registro de saturación mediante un pulsímetro; utilizando la técnica de recolección datos indirectas todo esto en una ficha de Resistencia Aeróbica de adaptación en reposo.

### 3.3.4 Instrumentos

El instrumento que se utilizó es la ficha de recolección de dato (ver anexo) este tipo de recolección es indirecta ya que la evaluación se hará mediante zoom por la coyuntura actual; esta ficha contiene la medición del test del pulso y un



registro de saturación conteniendo ambas con una escala valorativa y estableciendo categorías de acuerdo a la evaluación.

### 3.4 PROCEDIMIENTO

Para recolectar la información en el presente estudio se procedió de la siguiente manera.

#### COORDINACIÓN:

- Se efectuaron las coordinaciones con los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.
- Se realizaron los trámites correspondientes con los docentes de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.
- Las evaluaciones se realizaron de manera virtual por la plataforma virtual zoom a cada estudiante del VII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.

### 3.5 VARIABLES

#### **Diagnosticar la frecuencia cardiaca en estudiantes del VIII ciclo de la E.P.E.F - UNA Puno**

La comprobación de la capacidad aeróbica evaluaremos mediante el test de pulso

Tabla 1.

*Variables para la Frecuencia Cardiaca*

<b>Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala</b>	<b>Categoría</b>
<b>VD. Frecuencia cardiaca</b>	Resistencia aeróbica de adaptación física	Test de pulso	de 40-50 p/m	<b>Excelente</b>



50-60	<b>Bueno</b>
p/m	
60-70	<b>Aceptable</b>
p/m	
70-80	<b>Malo</b>
p/m	
Más de 80 p/m	<b>Muy malo</b>

VI.

**Estudiantes del VIII ciclo  
de la E.P.E.F UNA Puno**

**Valorar el nivel de saturación de oxígeno en estudiantes del VIII ciclo de la E.P.E.F UNA Puno.**

El participante llevara colocado el pulsímetro desde el inicio de la sesión hasta el final, y se efectuara el registro continuo de la saturación de oxígeno.

Tabla 2

*Variables para el segundo objetivo*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala	Categoría
VD.	Nivel de saturación	Registro de saturación mediante pulsímetro	95-99%	<b>Normal</b>
Valoración de oxígeno	saturación	mediante pulsímetro	91-94%	<b>Hipoxia leve</b>
			86-90%	<b>Hipoxia moderada</b>
			Menos de 86%	<b>Hipoxia severa</b>

VI.



---

**Estudiantes del VIII**

**ciclo de la E.P.E.F**

**UNA Puno**

---

### **3.6 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

El tipo de investigación de descriptivo diagnostico por que se caracteriza en conocer el fenómeno de la investigación, tal como se encuentra la capacidad aeróbica (nivel de saturación) y la frecuencia cardiaca para finalmente aplicar la prueba estadística del Test de Duncan para comparar los datos en el software libre Infostat Versión 202001.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 RESULTADOS

##### 4.1.1. Resultados para el objetivo específico 1: Diagnosticar la adaptación física mediante la frecuencia cardiaca en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.

En el presente se da a conocer los resultados del primer objetivo específico para el diagnóstico de la adaptación física mediante la frecuencia cardiaca.

Tabla 3

*Resumen descriptivo de la Frecuencia cardiaca y sus categorías*

Variable	Clase	Categorías	N	Media	D.E	Min	Max	FA	FR
<b>Categoría</b>	1	Aceptable	13	67.00	1.48	64.00	68.00	13	0.28
<b>Categoría</b>	2	Malo	19	72.78	2.13	70.00	78.00	19	0.58
<b>Categoría</b>	3	Muy Malo	8	81.67	2.34	80.00	86.00	8	0.15

En la tabla 3, se muestra para el caso de la categoría 1 una desviación estándar de 1.48 siendo una categoría homogénea entre el máximo y mínimo valor con un total de 13 estudiantes, siendo esta una frecuencia cardiaca en reposo aceptable, así mismo 19 estudiantes se encuentran en la categoría 2 con una desviación estándar de 2.13 siendo este menos homogénea los valores. Finalmente, en la categoría 3 se observa una desviación estándar con 2.34 siendo el caso porque hay solo 8 valorados en este, la frecuencia cardiaca se ve reflejado en la deficiente capacidad física.

Tabla 4  
*Test de Duncan Alfa=0.05 para Frecuencia Cardiaca*

Categoría	Medias	n	E.F.		P.valor
Aceptable	67.00	13	0.61	A	<0.0001
Malo	72.78	19	0.42	B	
Muy malo	81.67	8	0.82	C	

En la tabla 4. Sabiendo que P valor < es menor 0.0001 aceptamos la hipótesis alterna que indica que existe una significancia entre la adaptación física y la frecuencia cardiaca en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno , siendo esta una prueba significativa al 0.05 según el test de Duncan, así mismo las letras A, B, C y D refieren que existe diferencia en la medias de cada categoría con respecto a la frecuencia cardiaca



Figura 1. Frecuencia cardiaca con la categoría

### INTERPRETACIÓN

En la Fig.1 se obtiene las letras A, B y C esta indica que existe diferencias significativas en cada categoría con respecto a la frecuencia cardiaca. Las antenas son la desviación estándar sabiendo que la frecuencia cardiaca aceptable tiene una menor desviación, así mismo 13 estudiantes evaluados presentan una capacidad física aceptable



mediante la frecuencia cardiaca en reposo. Así mismo 19 estudiantes no tiene una buena capacidad física posiblemente porque no practican una actividad física constante. Finalmente, 08 estudiantes están en la categoría muy malo porque están encima de 80 p/m.

En la categoría excelente de la frecuencia cardiaca de (40-50 p/m) y buena (50-60 p/m), en ambas categorías no cumplen con la evaluación, cumpliéndose la lógica a menor frecuencia cardiaca en p/m mayor capacidad física.

## **DISCUSIÓN**

Valle-Leal *et al.*, (2018); hallaron diferencias significativas de FC medidas despues de realizar actividad física, en niños con sobrepeso y obesidad se mostraron frecuencias cardiacas mayores; de igual modo los niños con obesidad abdominal (ICE >0.5) manifestaron FC medias mayores tras la actividad física y posterior al reposo tras la actividad. Estos hallazgos se manifiestan por la alteración del Sistema Autonómico que puede presentarse en algunos pacientes con sobrepeso y obesidad, donde prevalece la acción simpática sobre la parasimpática. Asi mismo los estudios del trabajo se realizan en jovenes sin tomar en cuenta el sobrepeso y obesidad, 13 estudiantes evaluados presentan una capacidad física aceptable mediante la frecuencia cardiaca en reposo; variando estos datos por el tipo de muestreo de la Frecuencia cardiaca siendo una técnica básica de auscultación en consultorio de pediatría.

La frecuencia cardiaca tiene las principales ventajas que estos dispositivos ofrecen, como su reducido tamaño y peso, coste económico y comodidad para su uso diario en el proceso de evaluación individual del entrenamiento (Ortigosa , Reigal,



Carranque , & Hernandez , 2018). Siendo este un metodo practico para en el caso mediante la pulsioximetro.

Tabla 5

*Tabla descriptiva para la frecuencia cardiaca con la edad y el sexo*

<b>Categoria 1</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Variable</b>	<b>n</b>	<b>Media</b>	<b>D.E</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<b>Aceptable</b>	M	19	PR F/C	5	66.60	1.95	64.00	68.00
<b>Aceptable</b>	F	20	PR F/C	2	68.00	0.00	68.00	68.00
<b>Aceptable</b>	M	20	PR F/C	3	67.33	1.15	66.00	68.00
<b>Aceptable</b>	M	22	PR F/C	1	66.00	0.00	66.00	66.00
<b>Malo</b>	F	19	PR F/C	1	74.00	0.00	74.00	74.00
<b>Malo</b>	M	19	PR F/C	2	73.00	1.41	72.00	74.00
<b>Malo</b>	F	20	PR F/C	2	75.00	1.41	74.00	76.00
<b>Malo</b>	M	20	PR F/C	8	72.63	1.60	70.00	74.00
<b>Malo</b>	F	21	PR F/C	1	74.00	0.00	74.00	74.00
<b>Malo</b>	M	21	PR F/C	4	73.75	3.10	71.00	78.00
<b>Malo</b>	M	22	PR F/C	5	70.80	1.79	70.00	74.00
<b>Muy malo</b>	M	19	PR F/C	2	81.00	1.41	80.00	82.00
<b>Muy malo</b>	M	20	PR F/C	2	83.00	4.24	80.00	86.00
<b>Muy malo</b>	M	21	PR F/C	1	82.00	0.00	82.00	82.00
<b>Muy malo</b>	M	22	PR F/C	1	80.00	0.00	80.00	80.00

En la tabla 5, se observa que para la frecuencia cardiaca aceptable con respecto al sexo tres son hombres y solo hay una mujer con un promedio de edad 20.25, así mismo

cuatro hombres y tres mujeres presenta una frecuencia cardiaca categorizado malo con un promedio de edad de 20.28 años. Finalmente, cuatro hombres presentan una condición muy mala a fin a la frecuencia cardiaca con un promedio de edad de 20.5 años.

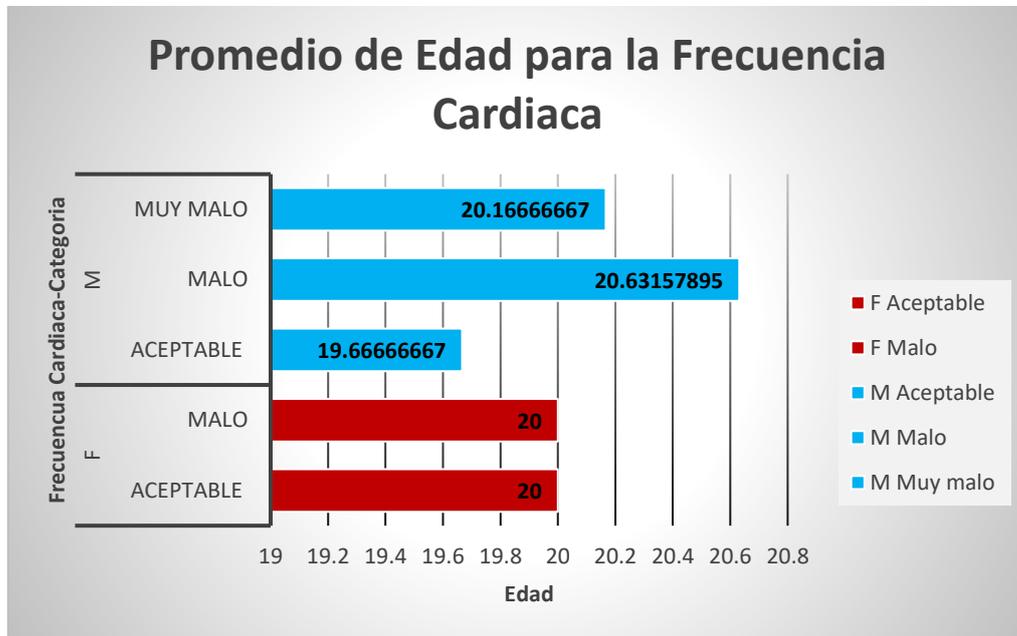


Figura 2. Promedio de edad para la frecuencia cardiaca

En la Fig. 2, se indica tres hombres presentan una frecuencia cardiaca aceptable con un promedio de 19.66 años y una mujer presenta esta condición con 20 años; así mismo cuatro hombres presentan una frecuencia cardiaca mala con un promedio de edad de 20.63 y tres estudiantes mujeres lo presentan con un promedio de 20 años. Finalmente, cuatro hombres tienen una frecuencia cardiaca muy mala con un promedio de edad de 20.1 años. Ningún estudiante presenta la condición de buena y excelente frecuencia cardiaca.

## DISCUSIÓN

(Pareja L., 2018; El criterio de intensidad máxima la frecuencia cardiaca máxima (220 - la edad), o sea,  $220 - 30 \text{ años} = 190 \text{ p/m}$ , la misma persona trabaja al 50% de intensidad cuando tiene 95 p/m como frecuencia cardiaca de entrenamiento (50% de 190 p/m). Una frecuencia cardiaca aceptable con un promedio de edad de 19.66 años.



La frecuencia cardiaca máxima tiene un rango más extenso que va desde un valor numérico cero (no funcional biológico) hasta el valor funcional máximo. La frecuencia cardiaca de reserva se halla, en cambio, entre los valores funcionales biológicos de frecuencia cardiaca de reposo y frecuencia cardiaca máxima. (Pareja L. , 2018)

A nivel clínico reducción pura de la frecuencia cardiaca como estrategia para mejorar la isquemia y la capacidad de esfuerzo en pacientes con angina estable, y posiblemente optimizar el pronóstico de enfermedad arterial coronaria e insuficiencia cardiaca crónica. (Melgarejo , 2009). La frecuencia cardiaca es un indicador del esfuerzo físico un parámetro que puede pronosticar enfermedades cardiológicas desde una metodología in situ de medición con el pulsioxímetro.

Gonzales, De la paz , & Morales , 2017; indica que una disminución del 5% en la frecuencia cardiaca esta asociado con el envejecimiento, Los atletas de la muestra se ubican dentro de los valores normales registrados para el caso de adultos mayores en forma y/o deportistas, un indicador es la frecuencia cardiaca aceptable que tiene un promedio de edad de 19.66 incrementandose la edad y estableciendo indicadores de frecuencia cardicaca muy mala.

El nivel medio de los sujetos estudiados podemos calificarlo como medio bajo. Las chicas obtienen peores resultados que los chicos. (Vallez Troyano, 2003), así mismo la frecuencia cardiaca aceptable con un promedio de 19.66 años y una mujer presenta esta condición con 20 años.

Finalmente, la medición de la frecuencia cardiaca en reposo diagnostica el estado físico de los estudiantes definiéndose en rangos aceptables, malos y muy malos. (Lozano, Castrillon, Peña, & Bustos , 2018) para el caso de individuos participantes activos, donde cabe resaltar que se debe realizar previo calentamiento muscular y articular para así



prevenir lesiones y al finalizar el ejercicio físico realizar un proceso de recuperación adecuado.

#### 4.1.2. Resultados para el objetivo específico 2: Valorar el nivel de saturación de oxígeno mediante la capacidad de oxígeno en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.

En el presente se da a conocer los resultados del segundo objetivo específico Valorar el nivel de saturación de oxígeno mediante la capacidad de oxígeno.

Tabla 6

*Resumen descriptivo de la saturación de oxígeno y sus categorías*

Variable	Clase	Categorías	n	Media	D.E	Min	Max	FA	FR
<b>Categoría</b>	1	Hipoxia leve	13	91.62	1.39	90.00	94.00	13	0.33
<b>Categoría</b>	2	Hipoxia moderada	19	88.63	1.83	86.00	94.00	19	0.48
<b>Categoría</b>	3	Hipoxia severa	1	85.00	0.00	85.00	85.00	1	0.03
<b>Categoría</b>	4	Normal	7	95.57	0.79	95.00	97.00	7	0.18

En la tabla 6, se presenta un resumen descriptivo para la categoría: Hipoxia leve con un desviación estándar de 1.39, indicando que existe una moderada diferencia entre el máximo y mínimo resultado siendo un total de 13 estudiantes los que presentaron esta categoría. Para el caso de la Hipoxia moderada tiene una desviación estándar de 1.83 debido a que existe una mayor diferencia entre el mayor y menor resultado teniendo esta condición 19 evaluados según la frecuencia absoluta. Así mismo para el caso de Hipoxia severa no presenta desviación estándar ya que no existe un dato mayor ni menor presentando esta condición 1 persona. Finalmente las personas con una saturación normal se indica en 7 casos según la frecuencia absoluta con una desviación estándar de 0.79.

Tabla 7

*Test de Duncan Alfa=0.05 para saturación de oxígeno*

Categoría	Medias	n	E.F.		P.valor
<b>Hipoxia severa</b>	85.00	1	1.56	A	<0.0001
<b>Hipoxia moderada</b>	88.63	19	0.36	B	
<b>Hipoxia leve</b>	91.62	13	0.43	C	
<b>Normal</b>	95.57	7	0.59	D	

En la tabla 6. Sabiendo que P valor < es menor 0.0001 aceptamos la hipótesis alterna que indica que la saturación valorara la capacidad de oxígeno en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno , siendo esta una prueba significativa al 0.05 según el test de Duncan, así mismo las letras A, B, C y D refieren que existe diferencia significativas en cada categoría con respecto a la saturación de oxígeno.

**Grafico de la Saturación de oxígeno**

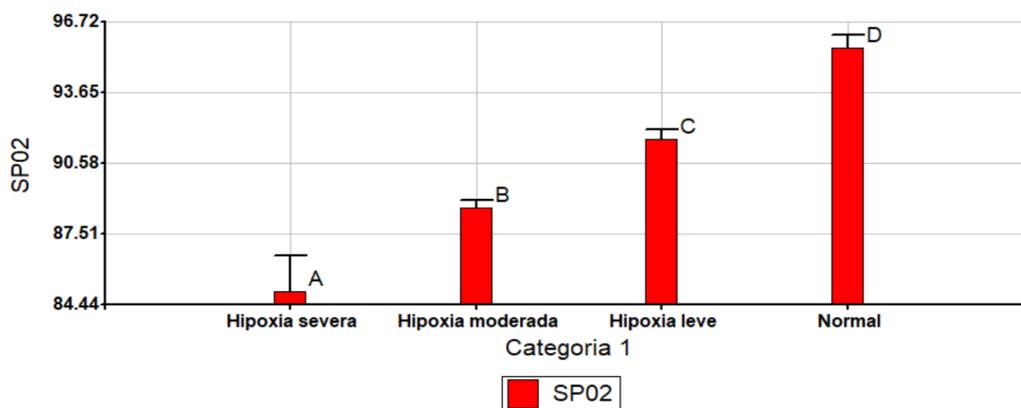


Figura 3. saturación de oxígeno con la respectiva categoría



## INTERPRETACIÓN

En la Fig. 3 se obtiene las letras A, B, C y D indicando que existe diferencias significativas en cada categoría con respecto a la saturación de oxígeno. Las antenas son la desviación estándar sabiendo que la saturación normal tiene una mayor diferencia entre el mayor y menor dato, así mismo la hipoxia severa presenta una mayor desviación estándar. Así mismo, para el caso de la Hipoxia moderada tiene una desviación estándar de 1.83 debido a que existe una mayor diferencia entre el mayor y menor resultado. Finalmente para el caso de hipoxia leve se asemeja al anterior.

## DISCUSIÓN

(Vasquez , 2021) En jugadores de futbol se encontro un aumento de  $mVO_2$  y  $smO_2$  en reposo a las 24 horas del partido oficial, tambien la Hipoxia moderada tiene una desviación estándar de 1.83 debido a que existe una mayor diferencia entre el mayor y menor resultado. Finalmente para el caso de hipoxia leve se asemeja al anterior. la vasodilatación mediada por el flujo sanguíneo y el transporte de oxígeno muscular que es un mecanismo comprometido en los procesos de recuperación de la homeostasis del músculo esquelético y la restauración del equilibrio metabólico.

También, la muestra mostraba niveles  $VO_2$  máx estimados pobres y razonables según estudios internacionales en función de la edad respecto de las mujeres normotensas. Esto indicaría que las pacientes evaluadas presentan una capacidad aeróbica disminuida lo que concuerda con que al parecer la AF total no estaría influenciando tampoco este parámetro fisiológico en forma adecuada (Chacon & Contreras , 2010). existe diferencias significativas en cada categoría con respecto a la saturación de oxígeno.

Se revisan la aplicación de la pulsioximetría a las pruebas de esfuerzo máximo, así como el procedimiento de la saturación de oxígeno en sangre durante la ejecución de



pruebas de esfuerzo máximo. Además, se revisan los diversos estudios acerca de los valores de saturación de oxígeno en sangre durante la realización de ejercicio físico y su correlación con otras variables ventilatorias (Marca, Galindo, Tobal, & Martin, 2010). La saturación valorará la capacidad de oxígeno en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano

Tabla 7

*Tabla de resumen de saturación de oxígeno con sexo y edad*

<b>Categoría 1</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Variable</b>	<b>n</b>	<b>Media</b>	<b>D.E</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<b>Hipoxia leve</b>	F	19	SPO2	1	92.00	0.00	92.00	92.00
<b>Hipoxia leve</b>	F	20	SPO2	1	92.00	0.00	92.00	92.00
<b>Hipoxia leve</b>	F	21	SPO2	1	92.00	0.00	92.00	92.00
<b>Hipoxia leve</b>	M	19	SPO2	3	91.33	2.31	90.00	94.00
<b>Hipoxia leve</b>	M	20	SPO2	6	91.55	1.52	90.00	94.00
<b>Hipoxia leve</b>	M	21	SPO2	1	92.00	0.00	92.00	92.00
<b>Hipoxia moderada</b>	F	20	SPO2	3	89.00	1.00	88.00	90.00
<b>Hipoxia moderada</b>	M	19	SPO2	3	88.33	1.53	87.00	90.00
<b>Hipoxia moderada</b>	M	20	SPO2	5	89.00	3.16	86.00	94.00
<b>Hipoxia moderada</b>	M	21	SPO2	4	88.50	1.29	87.00	90.00
<b>Hipoxia moderada</b>	M	22	SPO2	4	88.25	1.50	87.00	90.00
<b>Hipoxia severa</b>	M	22	SPO2	1	85.00	0.00	85.00	85.00
<b>Normal</b>	M	19	SPO2	3	95.00	0.00	95.00	95.00
<b>Normal</b>	M	20	SPO2	2	95.50	0.71	95.00	96.00
<b>Normal</b>	M	22	SPO2	2	96.50	0.71	96.00	97.00

En la tabla 8, tres estudiantes del sexo femenino y tres estudiantes del sexo masculino presentan hipoxia leve con un promedio de edad de 20 años, así mismo cuatro estudiantes del sexo masculino presentan hipoxia moderada y una femina respectivamente con un promedio de edad de 20.4. Finalmente tres alumnos del sexo masculino presenta una saturación de oxígeno normal con un promedio de edad de 20.33.

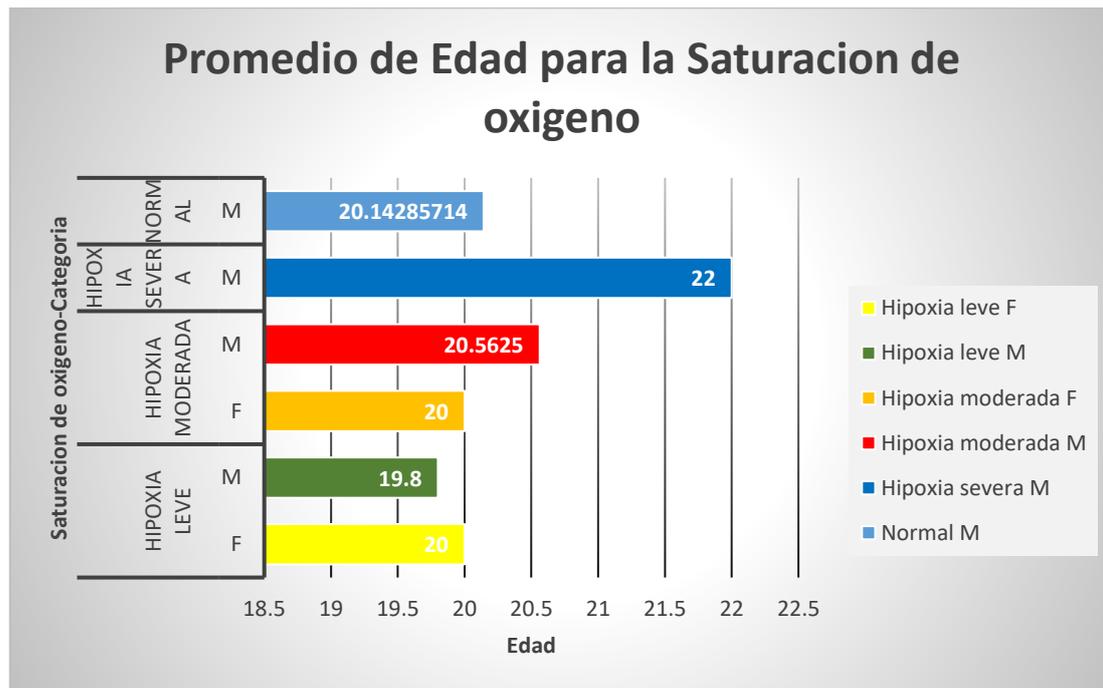


Figura 4. Saturación de oxígeno con respecto a la edad y categoría

## INTERPRETACIÓN

En la Fig. 4, visualizamos que para el caso de hipoxia severa solo presentan estudiantes del sexo masculino con un promedio de edad de 22, también para la hipoxia moderada lo más significativo es que cuatro estudiantes del sexo masculino presentan esta condición con una edad promedio de 20.56 y una femina de 20 años respectivamente. Para el caso de la hipoxia leve el número es homogéneo con respecto al sexo tres respectivamente con un promedio de edad de 19.8 para hombres y 20 años para mujeres. Finalmente, tres hombres presentan una saturación de oxígeno normal con un promedio de edad de 20 años.



## DISCUSIÓN

(Carranza , 2006), El grupo que más participación tuvo es de 15 a 16 años, con una de 19.43 años estando entre hombres y mujeres el 44% fue clasificado como “muy malo” o hipoxia severa así que no puede realizar su actividad física con vigor durante la vida diaria. Para el caso de hipoxia severa solo presentan estudiantes del sexo masculino con un promedio de edad de 22, también para la hipoxia moderada lo más significativo es que cuatro estudiantes del sexo masculino presentan esta condición con una edad promedio de 20.56 y una fémina de 20 años respectivamente.

La capacidad aeróbica estudiantes universitarios de Colombia fue en promedio menor al grupo de universitarios mexicanos. Sin embargo, en ambos grupos en promedio no se obtuvo una calificación adecuada de una buena capacidad aeróbica de una muestra de 100 estudiantes (Pereira , Bravo , Flores, Marin, & Santamaría, 2018). La hipoxia leve el número es homogéneo con respecto al sexo tres respectivamente con un promedio de edad de 19.8 para hombres y 20 años para mujeres.



## V. CONCLUSIONES

**PRIMERA:** Sabiendo que  $P$  valor  $<$  es menor 0.0001 se acepta la hipótesis alterna que indica que existe una significancia entre la adaptación física y la frecuencia cardiaca en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno. Finalmente, la frecuencia cardiaca aceptable con respecto al sexo tres son hombres y solo hay una mujer con un promedio de edad 20.25, así mismo cuatro hombres y tres mujeres presenta una frecuencia cardiaca categorizado malo con un promedio de edad de 20.28 años. Finalmente, cuatro hombres presentan una condición muy mala a fin a la frecuencia cardiaca con un promedio de edad de 20.5 años.

**SEGUNDA:** Sabiendo que  $P$  valor  $<$  es menor 0.0001 aceptamos la hipótesis alterna que indica que la saturacion valorara la capacidad de oxígeno en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno. Asi mismo tres estudiantes del sexo femenino y tres estudiantes del sexo masculino presentan hipoxia leve con un promedio de edad de 20 años, asi mismo cuatro estudiantes del sexo masculino presentan hipoxia moderada y una femina respectivamente con un promedio de edad de 20.4. Finalmente tres alumnos del sexo masculino presenta una saturacion de oxígeno normal con un promedio de edad de 20.33.



## VI. RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** Se recomienda a la escuela profesional de educación física, evaluar constantemente la adaptación física mediante la frecuencia cardiaca, así como también se recomienda la promoción de actividades físicas en la Universidad Nacional del Altiplano y que esta práctica sea acorde a los intereses y necesidades de los estudiantes para incrementar su condición física y evitar una vida sedentaria.

**SEGUNDA:** Se recomienda utilizar la valoración del nivel de oxígeno mediante la capacidad de oxígeno para determinar la presencia de algún nivel de hipoxia.

**TERCERA:** La metodología es practica para realizar el presente estudio, por lo que se considera pertinente sugerirlo para futuras investigaciones y para su aplicación en el entrenamiento deportivo.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca , A., Zaragoza , J., & Generelo, L. (2010). Comportamientos sedentarios y patrones de actividad física en adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*(10), 410-427.
- Alarco, J. (2015). *Medida del nivel de saturacion de oxigeno en sangre: desarrollo de un pulsometro de bajo coste y comparativa con otros sistemas existentes*. Lima: Grado en Ingenieria de Tecnologia y Servicios de Telecomunicaciones .
- Alvarez de villar. (1983). *La Preparación Física Del Fútbol Basada en el Atletismo*. Madrid: Gymnos .
- Astrand, R. (1992). *Fisiología del trabajo físico* (tercera ed.). Buenos Aires: Medica Panamericana.
- Barbado Villalba, C. (2007). *Manual del Ciclo Indoor Avanzado*. Madrid: Paidotribo.
- Campoverde , C. (2010). *Manual de teoria y metodos del entrenamiento de fuerza en escalada deportiva*. Cuenca: Universidad Politecnica Salesiana Sede Cuenca .
- Cardenas , D., Conde-Gonzales , J., & Perales , J. (2017). La fatiga como estado motivacional subjetivo . *Andaluza de Medicina del Deporte*, 31-41.
- Carranza , L. (2006). *Capacidad Aerobica en estudiantes universitarios*. Nuevo Leon: Universidad Autonoma de Nuevo Leon.
- Chacon , J., & Contreras , I. (2010). *ACTIVIDAD FÍSICA, CONSUMO DE OXÍGENO Y CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS EN UNA POBLACIÓN*



*HIPERTENSA FEMENINA DEL CONSULTORIO BARROS LUCO*. Santiago:  
UNIVERSIDAD DE CHILE.

Diaz, A., Bourassa, M., Guertin, M., & Tardif, J. (2005). Long-term prognostic value of resting heart rate in patients with suspected or proven coronary artery disease. *Eur Heart*, 967-974.

Docherty, D., & Sporer, B. (2000). A proposed model for examining the interference phenomenon between concurrent aerobic and strength training. *Sports Med*, 385-394.

Esteves, D., Vieira, S., Brás, R., O'Hara, K., & Pinheiro, P. (2017). Nivel de atividade física e hábitos de vida saudável de universitários portugueses. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, II(12), 261-270.

Garcia, O., Serrano, V., Martinez, I., & Cancela, K. (2010). La fuerza: ¿una capacidad al servicio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las habilidades motoras básicas y las habilidades deportivas específicas. *Revista de Investigación en Educación*, 108-116.

Gonzales, G., Zurita, F., San roman, S., Perez, A., Puerta, P., & Chacon, R. (2018). Análisis de la capacidad aeróbica como cualidad esencial de la condición física de los estudiantes. *Retos*, 395-402.

Gonzales, V., De la paz, L., & Morales, A. (2017). ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA AERÓBICA EN LOS ATLETAS MASTER DE FONDO DE SANTANDER. *Revista Edu-física.com Ciencias Aplicadas al Deporte*, IX(19), 76-93.

González, G., Zurita, F., San roman, S., Pérez, A., Puertas, P., & Chacon, R. (2018). Análisis de la capacidad aeróbica como cualidad esencial de la condición física de los estudiantes: Una revisión sistemática. *Retos*, 395-402.



- Gonzalez, V., De la paz, A., & Morales, A. (2017). ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA AERÓBICA EN LOS ATLETAS MASTER DE FONDO DE SANTANDER. *Revista Edu-fisica.com Ciencias Aplicadas al Deporte*, 76 – 93.
- Grigioni, L., Palmegiani, M., & Schafir, A. (2015). *Fuerza y Movimiento*. Rosario: Universidad Nacional de Rosario .
- Health, D. (2007). *Health Devices Sourcebook*. Washintong: Ecri.
- Heinemann, L. (1998). *ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO*. Madrid: Chantal Dufresne, BA.
- Heyward, V., & Gibson, A. (2014). Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription. *Human Kinetic* , 50-55.
- Iparraquirre, L. (2009). *Mecanica Basica Fuerza y Movimiento*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Jones, T., Howatson, G., Russell, M., & French, D. (2013). Performance and neuromuscular adaptations following differing ratios of concurrent strength and endurance training. . *Strength Cond Res*, 3342–3351.
- Kaplan , M., Newsom, J., & McFarland, B. (2001). Demographic and psychosocial correlates of physical activity in late life. *A. Prev Med*, 306- 312.
- Kendall, H., & Wadsworth. (1985). *Músculos, pruebas y funciones*. Washintong: Ed. JIMS.
- Levine, H. (1997). Rest heart rate and life expectancy. *J Am Coll Cardiol*, 1104-1106.
- Lovinsky, L. (1999). Spectral measurement error significance in heat and quasi-monochromatic radiation photometry. *International Society for Optics and Photonics*, 41-49.



- Lovinsky, L. (2002). Spectral uncertainties in photometry: New measuring methods and calculations. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 1097-1101.
- Lozano, R., Castrillon, Y., Peña, M., & Bustos, B. (2018). El esfuerzo físico y la salud en actividades recreativas y deportivas. *Respuestas*, 23(S1), 105-108.
- Marca, C., Galindo, M., Tobal, F., & Martin, P. (2010). La pulsioximetría y su aplicación en pruebas de esfuerzo máximo. *Apunts Med Esport.*, 23—27.
- Martinez, E. (1985). LA CAPACIDAD AEROBICA. *Educación Física y Deporte*, 71-77.
- Melgarejo, E. (2009). La frecuencia cardiaca y su intervención en el manejo de la enfermedad isquémica cardiaca. *Revista Colombiana de Cardiología*, 159-168.
- Mohrman, D., & Heller, L. (2006). *Fisiología cardiovascular*. Mexico DF: McGrawHill.
- Montero, C., Morales, C., Ramirez, R., Aguilar, N., Alvarez, C., & Rodriguez, F. (2015). Sedentary behaviour and physical inactivity is not the same!: An update of concepts oriented towards the prescription of physical exercise for health. *Med*, 1089-90.
- Organizacion Mundial de la Salud. (2020). *Aspectos técnicos y regulatorios sobre el uso de oxímetros de pulso en el monitoreo de pacientes con COVID-19*. Ginebra: Organizacion Panamericana de la Salud.
- Ortigosa, J., Reigal, R., Carranque, G., & Hernandez, A. (2018). VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDÍACA: INVESTIGACIÓN Y APLICACIONES PRÁCTICAS PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS ADAPTATIVOS



- EN EL DEPORTE. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 121-130.
- Owen, N., Healy, G., Matthews, C., & Dunstan, D. (2010). Too Much Sitting: The Population Health Science of Sedentary Behavior. *Exerc Sport Sci Rev*, 105-13.
- Pareja, C. (1986). Carga física y adaptación orgánica. *Educación física y Deporte*, Medellín.
- Pareja, L. (2001). La frecuencia cardiaca de reserva, como indicador de carga interna. En L. Pareja , *Educacion física y deporte* (págs. 61-68). Madrid: Paidotribo.
- Pareja, L. (2018). La frecuencia cardiaca de reserva, como indicador de carga interna. *Educación física y deporte*, 62-67.
- Pereira , J., Bravo , S., Flores, J., Marin, L., & Santamaría, K. (2018). estudio comparativo de la capacidad aeróbica y respuesta cardiovascular en estudiantes universitarios de méxico y colombia. . *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular* , 24(IV),, 1561-2937.
- Pinel, C., Chacon, R., Castro , M., Espejo , T., Zurita , F., & Pérez , A. (2017). Diferencias de género en relación con el Índice de Masa Corporal, calidad de la dieta y actividades sedentarias en niños de 10 a 12 años. *Restos*, III(31), 176-180.
- Reyes, A. (2011). Exercise, Health and Assumptions in Calculating the Estimated Maximum Heart Rate. *Electrónica Educ*, 15(1), 79–90.
- Rosas , R. (2011). LESIONES DEPORTIVAS. *SANITARIA*, 13-20.
- Ruiz , M. (2004). *Concepto de riesgo cardiovascular*. En: Ruiz MA, ed. *Factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes*. Madrid: Díaz de santos .



- Salas , A., & Terraza, D. (2010). *Evaluación de la capacidad funcional y aptitud física en pacientes obesos de un hospital universitario de Santiago*. Santiago: Repositorio Académico de la Universidad de Chile .
- Taipale, R., Mikkola, J., Vesterinen, V., Nummela, A., & Häkkinen, K. (2013). Neuromuscular adaptations during combined strength and endurance training in endurance runners: maximal versus explosive strength training or a mix of both. *Eur J Appl Physiol* , 325–335.
- Valdes , P., & Yanci , J. (2016). Análisis de la condición física, tipo de actividad física realizada y rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* (30), 64-69.
- Valle soto , M., Manonelles, P., Tarrega, L., Manuz, B., Gonzales , A., Franco, L., . . . Orizaola, J. (2018). Lesiones deportivas versus accidentes deportivos. Documento de consenso. Grupo de prevención en el deporte de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE) . *Arch Med Deporte* , 6-16.
- Valle-Leal, J., Garcia , R., Espinoza , M., Muñoz , C., Dennis, B., & Orduño, D. (2018). Frecuencia cardíaca y actividad física en niños con obesidad del Sur de Sonora. *ENEO*, 394-400.
- Vallez Troyano, D. (2003). ADAPTACIÓN CARDIOVASCULAR Y CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN CARDIACA EN JÓVENES DE 13 AÑOS. *Rev.int.med.cienc.act.fis.deporte*, 182-189.
- Vasquez , A. (2021). Medición de la saturación de oxígeno muscular y su implicación en la fatiga, rendimiento y la salud. *Dialnet*.



Whaley, M., Kaminsky, L., Dwyer, G., Getchell, L., & Norton, J. (1992). Predictors of over-and underachievement of age-predicted maximal heart rate. *Med Sci Sport. Exerc*, 1173–1179.



# ANEXOS



### Anexo 1. Instrumento

Resistencia Aeróbica de adaptación en reposo

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_ Grado:

\_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

#### Test de pulso

Evaluación	Escala	Categoría
	40-50 p/m	<b>Excelente</b>
	50-60 p/m	<b>Bueno</b>
	60-70 p/m	<b>Aceptable</b>
	70-80 p/m	<b>Malo</b>
	Más de 80 p/m	<b>Muy malo</b>

#### Registro de saturación mediante el pulsímetro

Evaluación	Escala	Categoría
	95-99%	<b>Normal</b>
	91-94%	<b>Hipoxia leve</b>
	86-90%	<b>Hipoxia moderada</b>
	Menos de 86%	<b>Hipoxia severa</b>

## Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: Evaluación de la frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno en estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Marco teórico	Metodología
¿Cuál es el nivel de frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno en estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del	Evaluar la frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno en estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del	La frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno será significativo en la evaluación en estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad	<b>Variable Independiente</b>		Test de pulso
			<b>Variable dependiente</b>		Registro de saturación mediante el pulsímetro

Altiplano de la ciudad de Puno?	Altiplano de la ciudad de Puno.	Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.
Problema Especifico	Objetivo Especifico	Hipótesis Especifico
¿Cuál es el diagnóstico de la adaptación física mediante la frecuencia cardiaca en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional	Diagnosticar la adaptación física mediante la frecuencia cardiaca en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional	La frecuencia cardiaca diagnosticara el nivel de adaptación física en los estudiantes del VIII ciclo de la de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del



Altiplano de la ciudad de Puno?	Altiplano de la ciudad de Puno.	Altiplano de la ciudad de Puno.	
¿Cómo valorar el nivel de saturación de oxígeno mediante la capacidad de oxígeno en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno?	Valorar el nivel de saturación de oxígeno mediante la capacidad de oxígeno en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.	EL nivel de saturación valorara la capacidad de oxígeno en los estudiantes del VIII ciclo de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno.	



Altiplano de la ciudad de Puno?	Altiplano de la ciudad de Puno.				
---------------------------------	---------------------------------	--	--	--	--