



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

“SATURACIÓN DE OXÍGENO EN SANGRE Y FRECUENCIA CARDIACA

ANTE EL ENTRENAMIENTO EN EL PERSONAL QUE ASISTE

A LOS GIMNASIOS, EL AGUSTINO 2019”

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: SALUD PÚBLICA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA
MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

AUTOR

CHUQUITAYPE VILLEGAS STEPHANIE KRISTEL

ASESOR

CUYA CHUMPITAZ LUIS YSMAEL

JURADOS

CASTRO ROJAS MIRIAM CORINA

PAREDES CAMPOS FELIPE JESUS

CHERO PISFIL ZOILA SANTOS

Lima – Perú

2021

DEDICATORIA

A mi abuelito Nolberto por ser mi motivación, que a poco tiempo de tu partida fuiste pieza fundamental para alcanzar esta meta.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme fuerza ante cada obstáculo de la vida y empujarme a ser mejor persona día a día.

A mis padres Juvenal y Norma por el apoyo y guía constante siendo un impulso a lo largo de estos años, motivándome a cumplir cada meta por darle lo mejor a ustedes.

A mi hermano Anthony por sus palabras tan alentadoras y comprensión.

A mi asesor el Dr. Luis Ysmael Cuya por sus enseñanzas, paciencia, amabilidad y por brindarme su tiempo ante cualquier duda en todo el proceso de la tesis.

A las personas maravillosas que se cruzaron en mi camino gracias por su cariño y sobre todo por creer en mí.

A los verdaderos amigos que siempre estuvieron conmigo ante cada tropiezo, gracias por sus consejos y aliento.

A los gerentes generales de cada gimnasio por brindarme el permiso para la realización de la presente investigación.

A las personas que asisten a los gimnasios y fueron parte de este trabajo gracias por su disposición y cordialidad.

Índice

Resumen		6
Abstract		7
I. Introducción		8
1.1 Descripción y formulación del problema		9
1.2 Antecedentes.....		11
1.3 Objetivos.....		13
- Objetivo General		13
- Objetivos específicos		13
1.4 Justificación		14
II. Marco Teórico		15
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....		15
III. Método		26
3.1 Tipo de investigación		26
3.2 Ámbito temporal y especial.....		26
3.3 Variables		26
3.4 Población y muestra		26
3.5 Instrumentos		27
3.6 Procedimientos.....		27
3.7 Análisis de datos.....		28
3.8 Consideraciones éticas		28
IV. Resultados		29
V. Discusión de Resultados		37

VI. Conclusiones	38
VII. Recomendaciones	39
VIII. Referencias.....	40
IX. Anexos	42

Lista de Tablas

Tabla 1: Nivel de saturación de oxígeno en sangre según su edad

Tabla 2: Nivel de frecuencia cardiaca según su edad

Tabla 3: Nivel de saturación de oxígeno en sangre según su sexo

Tabla 4: Nivel de frecuencia cardiaca según su sexo

Tabla 5: Nivel de oxígeno en sangre según el tiempo que llevan entrenando

Tabla 6: Nivel de frecuencia cardiaca según el tiempo que llevan entrenando

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Nivel de saturación de oxígeno en sangre según su edad

Gráfico 2: Nivel de frecuencia cardiaca según su edad

Gráfico 3: Nivel de saturación de oxígeno en sangre según su sexo

Gráfico 4: Nivel de frecuencia cardiaca según su sexo

Gráfico 5: Nivel de oxígeno en sangre según el tiempo que llevan entrenando

Gráfico 6: Nivel de frecuencia cardiaca según el tiempo que llevan entrenando

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar y analizar los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019. Los materiales y métodos que se utilizó fueron de diseño no experimental, descriptivo-observacional de corte transversal. Cuya población fue de 200 personas y la muestra 50. El muestreo fue no probabilístico, intencional. Se realizó mediante una ficha de recolección de datos y como instrumento se utilizó el pulsioxímetro. En los resultados se registró por estadísticas de muestra única T de Student a la saturación de oxígeno en sangre bajar de (97,56%) a (96,46%) y la frecuencia cardiaca aumentar de (79,86 lat. / min) a (119,84 lat. /min). El estudio se realizó de la siguiente manera según su edad de 24- 26 años presenta menor saturación y de 20- 23 años mayor frecuencia cardiaca, según su sexo en ambos géneros presentan una saturación menor y frecuencia cardiaca mayor en el género femenino, según el tiempo que llevan entrenando a los 2 años de entrenamiento tienen menor saturación y mayor frecuencia cardiaca de 1-2 años de entrenamiento. Concluyendo que existe un descenso de la saturación y el aumento de la frecuencia cardiaca después del entrenamiento con pesas.

Palabras clave: Saturación de oxígeno en sangre, frecuencia cardiaca

Abstract

The present investigation it aimed determine and analyze saturation levels of blood oxygen and heart rate before the training in the staff that attends the gyms of the district of El Agustino in 2019. The materials and methods used were of a non-experimental design, descriptive-observational of cross section. The population was 200 people and sample 50. Sampling was non-probabilistic, intentional. It was done using a data collection sheet and as an instrument the pulse oximeter was used. The results were recorded by single sample statistics T of Student at blood oxygen saturation lower of (97, 56%) to (96, 46%) and heart rate increase of (79, 86 lat. / min) to (119, 84 lat. /min). The study was conducted as follows according to his age of 24- 26 years it has less saturation and of 20- 23 years increased heart rate, according to their sex in both genders they have a lower saturation and higher heart rate in the female gender, according to the time they have been training at 2 years of training they have less saturation and increased heart rate of 1-2 years of training. Concluding that there is a decrease in saturation and increase in heart rate after weight training.

Keywords: blood oxygen saturation, heart rate.

I. Introducción

Los seres humanos dependen de oxígeno para vivir. Todos los órganos necesitan de oxígeno para su metabolismo. El oxígeno va a ser transportado al cuerpo fijado por una proteína conocida como Hemoglobina (Hb) que se encuentra en los glóbulos rojos. Los glóbulos rojos son los que contienen hemoglobina, cada una de estas puede llegar a transportar cuatro moléculas de oxígeno por lo cual se determina que está saturada con oxígeno.

El pulsioxímetro instrumento tecnológico el cual nos permite definir la frecuencia cardiaca y determinar la presión parcial de oxígeno en sangre, saturación de oxígeno. Las particularidades más resaltantes son: procedimiento clínico no invasivo y económicamente viable. Actualmente son escasos los estudios que vinculen la pulsioximetría con el ejercicio físico, antagónicamente, las investigaciones que proliferan son los realizados en hospitales a manera de clínica.

Según la OMS (2010) la hemoglobina tiene 100% de saturación, cuando en todos los lugares de unión con la hemoglobina se transporta oxígeno. La Sociedad Cardiología Española define a la frecuencia cardiaca es la cantidad de veces en que se contrae el corazón por un minuto.

El ámbito deportivo es uno de los pilares básicos de bienestar en la salud. Siendo así el ejercicio físico bien ejecutado de gran potencial para nuestras capacidades físicas básicas. Es importante detallar que cuando los ejercicios se ejecutan de manera regular, se logran producir una serie de efectos a corto y largo plazo en nuestro organismo, estas modificaciones se darán en todos los sistemas del cuerpo humano, pero en especial en el sistema respiratorio y cardiovascular.

El rol del fisioterapeuta en la prevención se entiende como el conjunto de actividades encaminadas a eliminar o inhibir la exposición a factores de riesgo para evitar complicaciones. Relacionando los dos aspectos ya expuestos, aparatología empleada en el estudio y beneficio a

priori, la aplicación de evaluaciones no invasivas y económicamente viable para determinar y cuantificar cambios fisiológicos de la persona durante la ejecución del entrenamiento.

1.1 Descripción y formulación del problema

En la actualidad se puede decir que las tendencias por buscar una buena imagen y buen estado de salud han conllevado a las personas a recurrir a gimnasios, haciendo que estas salgan de su vida sedentaria y comiencen a experimentar el placer por una vida sana. Se sabe que algunos asistentes recurren a los entrenamientos aeróbicos (spinning, zumba, full body) teniendo cierto rechazo por los ejercicios de musculación, esto ha ido cambiando conforme el tiempo, pues los entrenamientos con pesas son un complemento que nunca puede faltar para la tonificación e hipertrofia muscular.

Hoy en día se ha integrado como rutina la toma diaria en registrar los signos vitales, las principales variables que alteran a estos son la edad, sexo, embarazo, estado emocional, medicamentos, hormonas, ejercicio físico.

Según Villegas, G. (2012) los signos vitales son los valores que nos van a permitir estimar si existe efectividad en la circulación, respiración además de las funciones neurológicas, su réplica ante distintos estímulos fisiológicos y patológicos. Es la cuantificación de acciones tales como la frecuencia cardiaca, la frecuencia respiratoria, la presión arterial, la temperatura y considerada como quinto signo vital la saturación de oxígeno, estos indican si la persona está viva y como es la calidad del funcionamiento orgánico. Los signos vitales cambian, no son iguales en todos los individuos, cualquier valor anormal orienta el mal funcionamiento orgánico.

En la fisioterapia el uso del pulsioxímetro valora de forma sencilla la información clínica sobre la función respiratoria y frecuencia cardiaca, es por ello que el fisioterapeuta cumple un papel muy importante en la prevención, haciendo un seguimiento de los signos vitales ya mencionados.

Es por ello que se tomó en cuenta la realización de esta investigación al observar una gran demanda de las personas frecuentan estos establecimientos de los gimnasios mixtos Nero Gym, Queens Gym y Leo Gym de la Av. Rivagüero en el distrito de El Agustino, contando como personal de trabajo a entrenadores que solo registran las medidas corporales más no toman en cuenta los signos vitales en este caso en particular como es la frecuencia cardiaca y la presión parcial de oxígeno en sangre, como se puede apreciar estos valores influyen en el entrenamiento.

Problema

1.1.1. Problema general

- ¿Cuáles son los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento de personas que asisten a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019?

1.1.2. Problemas específicos

- ¿Cómo son los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento según su edad, en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019?
- ¿Cuáles son los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento según su género, en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019?
- ¿Cómo son los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento conforme al periodo que llevan entrenando, en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019?

1.2 Antecedentes

En las investigaciones sobre la relación de valores fisiológicos y datos obtenidos con el oxímetro de pulso, muy pocos hacen referencia a estudios en deportistas mujeres. En su estudio en atletas femeninas al respecto Canales, M. (2017), señala:

En 27 mujeres deportistas de raza negra (2) y caucásiana (25), de diversas modalidades deportivas, que previamente al estudio se hubieran dedicado a su deporte de forma regular, durante al menos 2 años, que entrenaran de manera habitual una media de entre 1 a 3 horas por sesión, con una frecuencia de entre 4 a 6 días a la semana. Conjuntamente a la realización de ergoespirometría, se midió la saturación de oxígeno periférico a través de un oxímetro de pulso, correlacionándose estos valores con los datos obtenidos por el analizador de gases. Se observó una tendencia común en la mayoría de las deportistas en cuanto al comportamiento de la saturación de oxígeno, dándose un pequeño descenso de la misma antes de alcanzar el umbral aeróbico para, posteriormente, sufrir una caída más intensa, que en todas ellas empezaba a producirse después de haber superado el umbral. (p.3)

En un artículo denominado “el corazón del deportista” refieren que, con la práctica habitual en el deporte, el músculo cardíaco sufre cambios y se adecua a los requerimientos que el cuerpo necesite. Siendo de mayor relevancia el descenso de la frecuencia cardíaca en estado de reposo y respuesta adecuada durante el entrenamiento físico. Antes de iniciar la práctica de un deporte es vital realizar la valoración del estado de salud. El deporte, desde la perspectiva de sistemas energéticos metabólicos, se puede distribuir en sistema aeróbico y anaeróbico. Al realizar una actividad física de función aeróbica se refiere que la necesidad energética para cumplir con las intensidades solicitadas de la actividad necesita de demanda alta de oxígeno. La intensidad alta de ejercicio físico cuyo en mayoría de casos es potente y de corto periodo de ejecución el organismo

no solicita demanda de oxígeno para su ejecución, aquí nos referimos a una actividad anaeróbica.

Villalón, J. (2016)

En la tesis titulada “respuesta Cardíaca en Jugadores de fútbol de tercera división durante partidos oficiales y entrenamientos” tuvieron como objetivo detallar el accionar cardiovascular de futbolistas semiprofesionales en circunstancia de competencia y trabajo físico de acuerdo a su ubicación en el campo de fútbol, el mencionado estudio tuvo como población 48 jugadores de fútbol de tercera división en campeonatos oficiales y prácticas en las temporadas (2011-2012 y 2012-2013). Respecto a los resultados recogidos la frecuencia cardíaca media según la temporada en la que se tomaron las muestras, no hay variación significativa, en partidos de pretemporada se registró una media de 164 lpm, en los partidos de copa federación 163 lpm, en partidos de liga 161 lpm. Antagónicamente no obtenemos estos registros en los entrenamientos, la media de frecuencia cardíaca es de 134 lpm. Por tal motivo, ocupamos que hay diferencias significativas respecto a la frecuencia cardíaca media en las competencias y los entrenamientos realizados por los futbolistas.

Parra, R. (2015)

En el país de Ecuador se realizó una investigación sobre el “Estudio preliminar para determinar valores referenciales de saturación de oxígeno medido por oximetría de pulso en personas mayores de 18 años, sin patología cardiorrespiratoria, residentes en la ciudad de Quito.” El objetivo fue definir de manera cuantitativa niveles de saturación de oxígeno en una población por encima de 18 años, a una altitud de 2.850 metros sobre el nivel del mar, el grupo muestra evaluado fue de 387 individuos. Los valores obtenidos sobre la saturación de oxígeno fueron en promedio de 94,3%, llegando a la conclusión que los niveles de saturación en la población muestran no son tan bajos relacionado con lo que citan otras bibliografías de acuerdo a la altitud por la aclimatación.

Bustamante, E. (2015)

En la Revista Apunts Med Esport se presentó un artículo sobre la pulsioximetría y su empleo en actividades de esfuerzo máximo, se evaluó la saturación de oxígeno en sangre durante la realización de estas actividades. Hace énfasis a distintas investigaciones con referencia a valores de saturación de oxígeno en sangre durante la ejecución de ejercicio físico y la correlación con otras variables ventilatorias así como el estudio de Bühlmann, Schaub, Christensen, Högberg, Comroe y Walker indicando que personas sanas muestran signos de caída de valores de saturación de la sangre arterial durante un demandante esfuerzo físico, esto es de inclinación netamente fisiológica, debido a concentraciones de lactato en sangre y tejido muscular involucrado en la ejecución de estas actividades físicas de intensidad considerable. Mención aparte se estudió el resultado del uso del pulsioxímetro en las pruebas de esfuerzo máximo. Marcas *et al.*, (2011)

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Determinar y analizar los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Precisar y analizar los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento según su edad, en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019.
- Establecer y analizar los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento según su género, en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019.

- Delimitar y analizar los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento según el tiempo que llevan entrenando, en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019.

1.4 Justificación

El presente estudio es importante ya que es la primera investigación que se realiza en gimnasios, donde se determinó y analizó los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca que existe en el personal que asiste a los gimnasios antes y después de su rutina de entrenamiento en el distrito del Agustino en el 2019, estos resultados se brindaron tanto a los propios entrenadores y el personal que asiste a dichos gimnasios.

En el ámbito deportivo las señales biológicas deben ser utilizadas de manera preventiva como herramientas para el control y evaluación de distintas cargas durante el entrenamiento. Cada individuo, en condición de reposo, posee un ritmo natural que a diferencia de estar realizando ejercicio físico por un determinado tiempo. Esto resulta una circunstancia excepcional para su análisis y aplicación al entrenamiento deportivo.

Al determinar la saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca se puede observar el daño o patología que pueda producirse durante o posterior al ejercicio, siendo de gran beneficio económico ya que con estos registros preventivos en la salud del paciente no tendrá gastos innecesarios. Como beneficio social el paciente tome conciencia y evite actos que perjudiquen su salud. Se sabe que en los distintos gimnasios que existen en el país son muy pocos los que cuentan con un personal de salud o entrenador que registre previamente los signos vitales, en el distrito del Agustino cuentan con entrenadores que no toman en referencia ello, a través de la pulsioximetría nos permitió saber la condición de los deportistas y la respuesta de sus signos vitales, en este caso de la frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno ante el entrenamiento de fuerza.

II. Marco Teórico

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1 Saturación de oxígeno

Según la OMS (2010) cita que los glóbulos rojos son los que contienen hemoglobina, cada una de estas puede llegar a transportar cuatro moléculas de oxígeno, por lo que se determina que está saturada con oxígeno. Se dice que la hemoglobina tiene 100% de saturación, cuando en todos los lugares de unión con la hemoglobina se transporta oxígeno. Durante su recorrido por los pulmones en su mayoría la hemoglobina en sangre se combina con el oxígeno.

El oxímetro de pulso tiene una señal audible, el tono cambia según la variación de la saturación de oxígeno. Cuando presenta un tono menos audible es indicador de que la saturación está por debajo del valor normal, este resultado se define como SO_2 , también descrita como saturación periférica de oxígeno, ya que el oxímetro lo detecta periféricamente en un dedo de mano, pie o en la oreja. Entre los valores normales de SaO_2 es de 95% y 97%, con una variación del 2%.

Los valores por debajo del 90% en reposo están ligados a enfermedades patológicas e insuficiencia respiratoria. Una persona sana sin ninguna enfermedad respiratoria va a tener una saturación de sangre arterial entre los 95 – 100%, en altitudes extremas se modificarán dichas cifras.

La sangre arterial presenta un color rojo brillante mientras que la sangre venosa es de color rojo oscuro, la diferencia se debe en la saturación de la hemoglobina. Cuando el paciente se encuentra bien saturado la lengua y labios están de color rosado por lo contrario cuando esta desaturado presenta color azul, a esto se le define como cianosis pues llega a dar un valor de saturación de oxígeno por debajo de los 90%.

2.1.1.1 Curva de disociación del oxígeno

La OMS (2011) define que la curva está representada por la combinación de la hemoglobina con el oxígeno ante una parcial presión elevada en el pulmón, luego perder afinidad con las presiones parciales que son menores en tejidos, liberando así el oxígeno.

Existen diversos factores que pueden repercutir sobre la posición de la curva, en algunos casos se mueve hacia la derecha, reduciéndose la afinidad de la hemoglobina para facilitar la liberación de oxígeno hacia los tejidos. En otros casos se mueve hacia la izquierda aumentando así la afinidad por el oxígeno y asegura en los capilares pulmonares la saturación completa de la hemoglobina.

Cuando la curva de disociación de oxígeno se mueve hacia la derecha se debe en respuesta a cambios con la temperatura, pH, CO₂ y 2,3 DPG. Cuando la curva de disociación de oxígeno se mueve hacia la izquierda se debe en respuesta a factores opuestos a estos.

La capacidad para transportar el oxígeno en la sangre depende de:

- ✓ La cantidad de hemoglobina que contiene en el sistema vascular
- ✓ El nivel de la saturación del oxígeno.

La reducción en la concentración de hemoglobina, como se da en la anemia, reduce en gran proporción la capacidad para transportar el oxígeno, a esto se le conoce como hipoxia por anemia. La falla en saturar de manera adecuada la hemoglobina, a causa de la alteración en la afinidad del oxígeno, por ende, reduciría también la capacidad de la sangre para que transporte oxígeno (carboxihemoglobinemia, metahemoglobineamia).

2.1.1.2 Saturación de Oxígeno en sangre en el entrenamiento

Según Bühlmann, las personas sanas que presentan caída de la saturación, se deben por un carácter fisiológico, ocurre al producirse un mayor esfuerzo físico. Esto puede darse por causa de la acidosis presente en los niveles elevados del esfuerzo físico así también por el aumento que existe

de la presión de CO₂ en la sangre. Gracias a la vasodilatación cutánea durante el calentamiento de la piel, se da el agrandamiento en los capilares dérmicos, esto favorece a su vez un mejor aporte tisular de oxígeno y la desviación de la curva de saturación de la hemoglobina hacia la derecha, influyendo en las desaturaciones debido a que la temperatura favorece la disociación del O₂.

2.1.2 Frecuencia cardiaca

La Sociedad Cardiología Española define a la frecuencia cardiaca es la cantidad de veces en que se contrae el corazón por un minuto. Para el adecuado funcionamiento del organismo es necesario que el corazón realice el bombeo de la sangre dirigido hacia todos los órganos. Se denomina frecuencia normal en reposo cuando esta oscila entre 50 y 100 latidos por minuto. Por lo tanto, se deben detallar ciertos aspectos que alteran sus valores:

- ✓ Al nacer nuestra frecuencia cardíaca es elevada porque la actividad del organismo es muy intensa. Luego del primer mes de vida, esta va disminuyendo hasta llegar a su valor normal en la edad adulta.
- ✓ En respuesta a distintos estímulos existen variaciones de los valores normales.
- ✓ En el ejercicio físico el corazón produce como respuesta normal la taquicardia (la frecuencia cardíaca en reposo se encuentra por encima de los 100 latidos por minuto lpm).
- ✓ Puede producirse también bradicardia (la frecuencia cardíaca que está por debajo de 50 lpm).

La frecuencia cardiaca puede modificarse debido a diversos factores, entre uno de ellos y el más importante es la edad, en reposo como en el esfuerzo físico los niños presentan la frecuencia cardiaca más elevada que en el adulto, debido al volumen sistólico en el niño es menor por el tamaño del corazón, esto hace que lata más veces por minuto para producir suficiente sangre al organismo. Cuando uno crece va aumentando el tamaño del corazón, esto da como resultado adaptaciones con

el aumento del volumen sistólico disminuyendo la frecuencia cardiaca terminando de establecerse en la adultez.

El género es otro factor que influye sobre la frecuencia cardiaca, puede deberse a las estructuras corporales son distintas en los hombres y mujeres, pues en el caso de la mujer el corazón tiene menos tamaño, por relación a sus estructuras corporales son menores. Es por ello las mujeres tienen frecuencias cardiacas superiores que los hombres en igualdad de condiciones.

El deporte en la práctica diaria también varía la frecuencia cardiaca debido a los cambios en la estructura y función, los atletas mantienen normalmente un estado de bradicardia debido a la mayor fuerza de contracción del corazón (por hipertrofia miocárdica), estudios realizados en diversos países afirman que en deportistas de elite profesional utilizaron el electrocardiograma encontrando alteraciones como son bradicardias, arritmias, no consideradas patológicas pues son en respuesta a las adaptaciones cardiacas ante el ejercicios. Otro estudio realizado fue al comparar en personas sedentarias y deportistas la frecuencia y se obtuvieron una significativa diferencia, pues en los deportistas los valores fueron menores.

Según Firman, G. (2000) la frecuencia cardiaca es de 5 a 10 latidos por minuto mayor en mujeres que en los hombres. Durante el periodo de reposo en los hombres es de 78 y en mujeres 84, se dice que la frecuencia cardiaca es más baja en personas que tienen buena aptitud física, también influye la posición de decúbito a bípedo en el cambio de la frecuencia cardiaca por efecto de la gravedad. Durante el ejercicio aumenta la frecuencia cardiaca, dependiendo de la velocidad y el tiempo del ejercicio, el estado emocional, la humedad, la temperatura y la aptitud física de la persona. Cuando se da el ejercicio se registraron un aproximado de cifras superiores a los 200 latidos/min, el tipo del ejercicio va a influir sobre el incremento de la frecuencia cardiaca. Se encuentra mayor aceleración en los ejercicios de velocidad (carreras), menor en los ejercicios de fuerza (lanzamientos) mientras

que en los ejercicios de resistencia (carreras de fondo) la FC es intermedia. La frecuencia cardiaca después del ejercicio se normaliza dependiendo de la intensidad del trabajo, de la duración y de la condición física de la persona. El retardo en la recuperación después del ejercicio se debe a los siguientes factores fisiológicos: Persistencia en factores que elevan la frecuencia cardiaca (la temperatura corporal y la concentración del ácido láctico presente en la sangre) y respuestas reflejas a la cesación rápida del ejercicio.

2.1.2.1 Frecuencia cardiaca de reposo

Según Pareja, C. L (1998) es el valor que se tiene cuando uno se encuentra acostado. Este puede ser medido, de manera correcta luego de estar por un prolongado tiempo en reposo, obteniendo así la frecuencia cardiaca en dicha posición.

2.1.2.2 Frecuencia cardiaca de reserva

Es la cantidad de pulsaciones que se obtienen de la diferencia entre la frecuencia cardiaca máxima y la frecuencia cardiaca de reposo. Cuando se habla sobre criterios de carga se considera el 100% en intensidad de la frecuencia cardiaca de reserva; es decir el mayor indicador en la variación del pulso cardiaco desde la frecuencia cardiaca en reposo hasta la frecuencia cardiaca máxima. Frecuencia cardiaca de reserva = 100% de intensidad.

2.1.2.3 Frecuencia cardiaca de entrenamiento

Es el valor que se obtiene de la frecuencia cardiaca ante un esfuerzo de entrenamiento físico, sería lo adecuado realizar el registro con el pulsioxímetro durante el esfuerzo o también después de haber culminado el entrenamiento y en tiempos cortos como por ejemplo después de los 10 o 15sg.

2.1.2.4 Frecuencia cardiaca máxima

Según Bouzas, M. J / Ottoline, M. N / Delgado, F. M (2010) la forma más frecuente del control fisiológico es el registro de la frecuencia cardiaca, el cual indica la intensidad del esfuerzo que el organismo está siendo expuesto.

La frecuencia cardiaca máxima (FCM) es una variable cardiovascular que brinda una serie de informaciones tanto a la hora de evaluar como en la prescripción del entrenamiento. La FCM puede registrarse de dos maneras, la primera tomando la FC más elevada ante un esfuerzo de alta intensidad, y la segunda por medio de datos estadísticos conformado por ecuaciones que determinan el valor en un sujeto.

Para estimar la FCM se suele utilizar la ecuación más conocida, según los referentes teóricos, la diferencia entre 220 menos la edad. Otros estudios afirman que es un error usar esta ecuación de manera generalizada. Se sabe que la FCM disminuye a partir de los 20-25 años de edad un latido por minuto al año. Además de la edad existen otros factores que influyen sobre la FCM como la obesidad, sexo, nivel de entrenamiento, es por ello que se sugiere el empleo de ecuaciones más específicas.

2.1.3 Pulsioxímetro

2.1.3.1 Historia

Los primeros avances de la oximetría se dieron cuando fueron realizados durante la primera Guerra Mundial en el año 1918 cuando Krogh en Copenhague mide en pilotos oxigenación. En 1930 Millikan y Wood crearon un oxímetro para el pabellón auricular con dos longitudes de onda. Wood y Geraci lograron medir la saturación absoluta de oxígeno en 1949 a través de la determinación fotoeléctrica en lóbulo de la oreja.

El ingeniero Takuo Ayoagi de la Nihon Kohden en 1974, basándose en que las pulsaciones arteriales llegan a cambiar el color de la sangre y podían ser leídas usando el radio de la absorción

de luz roja e infrarroja, es allí donde se desarrolla el primer oxímetro de pulso. En 1977 Minolta se comercializa el “Oximet” agregando dos sensores con fibras ópticas. Luego se realizaron ensayos clínicos en la Universidad de Stanford logrando así en 1981 “Biox y Nellcor” añadir los sensores de luz y de señal pulsátil que en la actualidad se usan en la práctica clínica.

2.1.3.2 Concepto

Según Noguerol, C. y Seco, G. (2011) la pulsioximetría es la medida de forma no invasiva del oxígeno transportado por la hemoglobina al interior de los vasos sanguíneos. Se realiza mediante un instrumento llamado saturómetro o pulsioxímetro. Este dispositivo emite luz con dos longitudes de onda de 660 nm (roja) y 940 nm (infrarroja) estas son características así respectivamente de la oxihemoglobina y la hemoglobina.

Gran parte de luz es absorbida por el tejido conectivo, hueso, piel y sangre venosa en una cantidad constante, esto produce un pequeño incremento de esta absorción en sangre arterial por cada latido, lo cual quiere decir que es necesaria la presencia de pulso arterial para que el aparato reconozca alguna señal.

El pulsioxímetro va a medir la saturación de oxígeno en los tejidos, este dispositivo contiene un transductor de dos piezas, un fotodetector y otro que emite la luz, mayormente es en forma de pinza y se coloca en distintas zonas como en el dedo, luego de esto se obtiene la información por la pantalla sobre la saturación de oxígeno y frecuencia cardíaca.

La OMS (2010) define a la oximetría de pulso se va a basar en la diferencia en la absorción de ondas de luz entre la hemoglobina desoxigenada y oxigenada. El oxímetro de pulso cuenta con un diodo emisor de ondas de luz roja hasta infrarroja, un fotodetector al otro extremo de la luz transmitida o reflejada a través del tejido. Además de un microprocesador que identifica y separa el componente pulsátil (arterial) y del no pulsátil (venoso), de acuerdo a la absorción de ondas de luz

calcula la saturación arterial del oxígeno (SaO₂) de la hemoglobina que es pulsátil (arterial) este es el porcentaje de saturación de oxígeno de hemoglobina en la sangre arterial, por ser medido con el oxímetro se le denomina SpO₂, también registrando así el número de pulsaciones informando la frecuencia cardiaca.

2.1.3.3 Ley de Beer

Según López, H. P (2003) la ley de Beer es el principio para la determinación de la saturación de oxígeno mediante la pulsioximetría. Absolutamente todas las técnicas de la oximetría se van a basar en un análisis espectrofotométrico más el principio de la pletismografía, los cuales miden las porciones de luz que son transmitidas y absorbidas por la hemoglobina.

La luz o radiación electromagnética es absorbida por las sustancias químicas de distintas longitudes de onda. Cuando el haz de luz es monocromático (con una sola longitud de onda), esta va a incidir sobre la solución de una sustancia que es absorbida, y la intensidad de la luz que es transmitida (esta atraviesa la solución) va a ser menor que el incidente. Definiendo así la transmitancia (T) de una solución como la fracción que incide luz transmitida por dicha solución.

$$T = I/I_0$$

I = Intensidad de la luz después del paso por medio de una muestra (transmite).

I₀ = Intensidad de la luz inicial (incide).

2.1.3.4 Uso del pulsioxímetro

- Asegurarse que el área donde se colocará este limpia, en caso de mujeres sin esmalte de uñas.
- Posicionar el sensor cuidadosamente, de manera adecuada.
- Encender el dispositivo
- Esperar unos segundos para que el pulsioxímetro detecte el pulso y calcule la saturación de oxígeno.

- Una vez que ha sido detectado se registrará en la pantalla del dispositivo la saturación de oxígeno y frecuencia cardiaca.
- Ocasionalmente estos dispositivos pueden dar una falsa lectura, si es así vuelva a colocar y guiarse por el segundo registro que se dará en la pantalla.

2.1.3.5 Indicaciones

- Evaluación inicial de manera rápida en pacientes con patologías respiratorias tanto en consulta normal como en urgencias.
- Monitorización continúa durante el traslado a un centro hospitalario de pacientes inestables por su situación respiratoria o hemodinámica.
- Atención domiciliaria de pacientes con enfermedades neumológicas.
- Es muy útil, para determinar la severidad de una crisis asmática y en la monitorización continua.

2.1.3.6 Ventajas

- Proporciona una monitorización de manera instantánea, continua y no invasiva.
- No requiere de un entrenamiento especial, siendo fácil de usar.
- Es fiable en un rango de 80-100% de saturación que es el más interesante en la práctica clínica.
- Además, informa sobre la frecuencia cardiaca y puede alertar sobre disminuciones en la perfusión de los tejidos.
- Es una técnica barata además que existen aparatos portátiles muy manejables.
- Asequible en la Atención Primaria.

2.1.3.7 Limitaciones

El movimiento: Es entre todas la más común, en mayor proporción en niños muy pequeños o neonatos. La premisa en la oximetría de pulso convencional se refería que en el movimiento el único componente pulsátil era la sangre arterial, dicha premisa es errónea, pues cuando hay

movimiento o ruido hay una modificación en la longitud de la óptica dando como resultado la superación de la señal real; por ende, en la oximetría de pulso el movimiento constituye una limitación física. Durante el movimiento se da en forma de vaivén o chapoteo de la sangre venosa a baja presión, detectando así el oxímetro de pulso el movimiento de la sangre venosa como si fuera en realidad la sangre arterial pulsátil. El oxímetro de pulso convencional detecta los componentes pulsátiles tanto arteriales como no arteriales, el movimiento que se produce de la sangre venosa puede confundir al monitor dando niveles falsos de saturación baja, dando paso al sonido de los sensores que se encuentran en dicho dispositivo al tener un resultado errado.

Pigmentación de la piel y pintura de uñas: En las personas que tienen piel oscura se presenta un error de lectura dando valores menores de un 80% en saturación de oxígeno, cuando las uñas están con esmalte se absorbe la luz a 660 nm o 940 nm de la misma manera interfiriendo en el valor de la saturación.

Interferencia de la luz ambiental: Cuando hay luz blanca intensa o roja altera la función de los fotodetectores del oxímetro interfiriendo así en su lectura, esto se puede evitar cubriendo el sensor con un material que no sea transparente.

Interferencia electromagnética: La interferencia en la lectura del oxímetro también puede ser ocasionadas por la energía electromagnética externa que se proviene de celulares, electrocauterios, tomógrafos además de ello se produce un sobrecalentamiento en el sensor que conlleva a bajas lecturas en la saturación dando falsas alarmas.

Sitio de colocación del sensor: Para detectar la saturación el tiempo es distinto en cada zona, en la oreja es de 10 segundos, en el dedo de la mano es de 30 segundos mientras que en los dedos de los pies unos segundos más.

2.1.4 Ejercicio físico y salud

La Revista de Cardiología Española (2014) define al ejercicio físico al movimiento corporal que produce el sistema locomotor por la contracción y relajación del músculo el cual consume energía, este movimiento incrementa la demanda del oxígeno y nutrientes. Cuando el ejercicio es intenso el volumen sistólico puede llegar a duplicarse, en personas no entrenadas ese aumento es menos probable, por lo contrario, en deportistas de buena forma se eleva hasta alcanzar su máximo nivel de esfuerzo.

Existen cambios adaptativos mejorando el rendimiento del sistema cardiovascular al realizar ejercicio cuando hay un entrenamiento regular, dicha adaptación puede dar el aumento de la masa cardíaca hasta de un 20%. Se deben generar mayor interés en estos tres objetivos primordialmente: conocer el cómo la adaptación cardíaca ante el ejercicio mejora la capacidad en el deporte, tener que guiar el entrenamiento para poder optimizar la adaptación cardíaca y poder diferenciar dicha adaptación normal de la patológica, siendo así importante por su implicancia preventiva. Por tanto el reto para el profesional de la salud en las personas sanas tratar de identificar si previamente sufren una mala adaptación ante la práctica del ejercicio.

III. Método

3.1 Tipo de investigación

La presente investigación fue de diseño no experimental, descriptivo observacional, prospectivo de corte transversal.

Descriptivo: Se describió las características de las variables de estudio.

Observacional: Se realizó una observación de las variables en estudio.

Prospectivo: La información se recogió después de la planificación.

Transversal: La recolección de datos se midió en un solo momento.

3.2 Ámbito temporal y espacial

El presente estudio se realizó en los gimnasios mixtos Nero Gym, Queens Gym y Leo Gym del distrito de El Agustino desde noviembre a diciembre del 2019.

3.3 Variables

Variables principales: Saturación de oxígeno

Frecuencia cardiaca

Variables secundarias: Edad

Sexo

Tiempo que llevan entrenando

3.4 Población y muestra

- **Población**

La población del estudio fue de 200 personas que asisten en el turno tarde a los gimnasios Nero Gym, Queens Gym y Leo Gym del distrito de El Agustino en el 2019.

- **Muestra**

La muestra fue no probabilística intencional o por conveniencia que presentaron los criterios de inclusión, la cual estuvo constituida por 50 personas que entrenan en gimnasios de dicho distrito.

Criterios de Selección

Criterios de Inclusión:

- Asistentes al gimnasio del turno tarde en el distrito del Agustino
- Asistentes a los gimnasios que realicen su entrenamiento en el área de máquinas (pesas).
- De ambos sexos que realicen entrenamientos intensos.
- Asistentes a los gimnasios que tengan más de un año entrenando y mantengan un estilo de vida saludable.
- Personas mayores de edad.

Criterios de Exclusión:

- Asistentes a los gimnasios que realicen solo baile.
- Asistentes a los gimnasios que tengan rutinas leves.
- Personas que no son constantes entrenando.

3.5 Instrumentos

Para el procesamiento de la información, se utilizó como instrumento el pulsioxímetro ya que nos permitió obtener resultados y hacer algunas observaciones en torno a ello.

Fichas de recolección de datos donde se registraron los valores de saturación de oxígeno y frecuencia cardiaca.

3.6 Procedimientos

Se solicitó el permiso a cada establecimiento para la realización de la investigación.

Se realizó previamente una elección en dichos deportistas que entrenan en el turno tarde. Se brindó una ficha mediante la cual obtenemos sus datos generales, una vez llenada la ficha se procedió a verificar que no exista interferencias externas que puedan dar un valor errado durante la obtención de datos, luego de esto se colocó el pulsioxímetro en el dedo registrando así sus valores antes de realizar su entrenamiento en el área de pesas. Todos los deportistas realizaron un entrenamiento intensivo de miembros inferiores en un tiempo determinado de 1 hora, finalizando este se tomaron sus valores nuevamente.

3.7 Análisis de datos

Para la realización en el análisis de datos estadísticos se utilizó el programa de Microsoft Excel.

3.8. Consideraciones éticas

Para llevar a cabo la presente investigación se requirió los permisos pertinentes de los gerentes generales de los establecimientos Nero Gym, Queens Gym y Leo Gym. Se determinó acuerdos de confidencialidad de las personas que entrenan en dichos gimnasios, se realizó una ficha recolección de datos para registrar a los participantes en la base de datos.

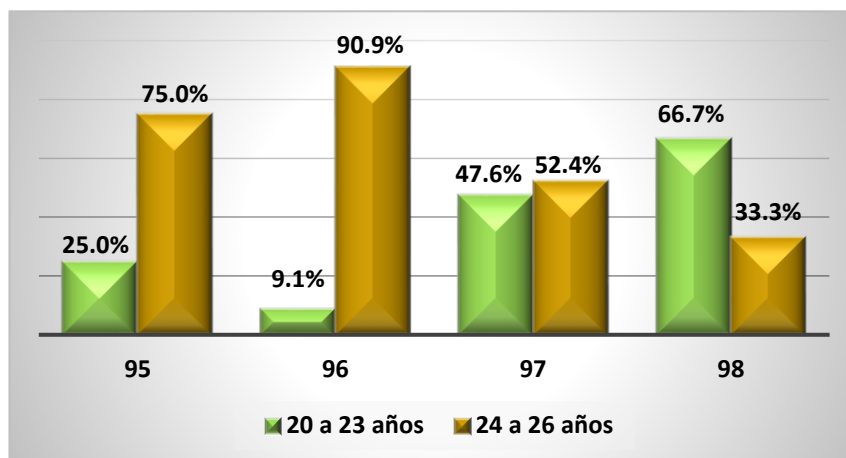
IV. Resultados

- Niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino, según su edad.

Tabla 1. *Nivel de saturación de oxígeno en sangre según la edad.*

		SATURACIÓN DE O2 FINAL				Total
		95	96	97	98	
20 a 23 años	Recuento	1	2	10	2	15
	%	25.0%	9.1%	47.6%	66.7%	30.0%
24 a 26 años	Recuento	3	20	11	1	35
	%	75.0%	90.9%	52.4%	33.3%	70.0%
TOTAL	Recuento	4	22	21	3	50
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

GRÁFICO 1: Nivel de saturación de oxígeno en sangre según la edad.



Nivel de saturación de oxígeno en sangre según la edad.

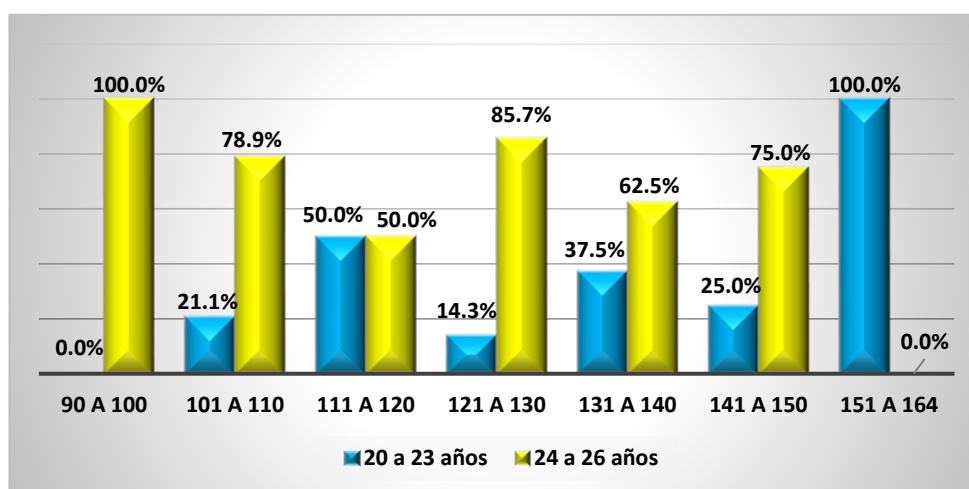
INTERPRETACIÓN: La tabla 1 gráfico 1 nos muestra la distribución de los valores de saturación de oxígeno (valor final) según la edad de 20 a 23 años al 95% es 1, al 96% hay 2, al 97% son 10 al 98% es 2. De 24 a 26 años al 95% es 3, al 96% hay 20, al 97% son 11 al 98% es 1.

Tabla 2. Nivel de frecuencia cardiaca según la edad.

EDAD		FRECUENCIA CARDIACA FINAL						Total	
		90 a 100	101 a 110	111 a 120	121 a 130	131 a 140	141 a 150		151 a 164
20 a 23 años	Recuento	0	4	4	1	3	1	2	15
	%	0.0%	21.1%	50.0%	14.3%	37.5%	25.0%	100.0%	30.0%
24 a 26 años	Recuento	2	15	4	6	5	3	0	35
	%	100.0%	78.9%	50.0%	85.7%	62.5%	75.0%	0.0%	70.0%
TOTAL	Recuento	2	19	8	7	8	4	2	50
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Nivel de frecuencia cardiaca según la edad

GRÁFICO 2: Nivel de frecuencia cardiaca según la edad.



Nivel de frecuencia cardiaca según la edad

Interpretación: La tabla 2 gráfico 2 nos muestra la distribución de la frecuencia cardiaca (valor final) según la edad, de 20 a 23 años de 90 a 100 lat./min., ningún encuestado, de 101 a 110 lat./min. hay 4, de 111 a 120 lat./min., son 4, de 121 a 130 lat./min. hay 1, de 131 a 140 lat./min. hay 3, de 141 a 150 lat./min., son 1 y de 151 a 164 lat./min., solo 2. De 24 a 26 años De 90 a 100 lat./min., 2 encuestados, de 101 a 110 lat./min. hay 15, de 111 a 120 lat./min., son 4, de 121 a 130 lat./min. hay 6, de 131 a 140 lat./min. hay 5, de 141 a 150 lat./min., son 4 y de 151 a 164 lat./min., solo 2.

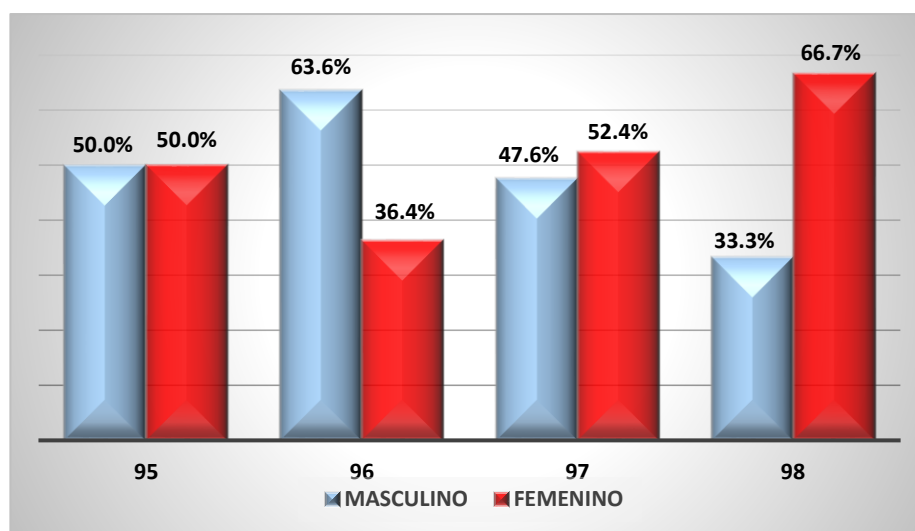
Niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino, según su género.

Tabla 3. Nivel de saturación de oxígeno en sangre según el género.

			SATURACIÓN DE O2 FINAL				
			95	96	97	98	Total
GÉNERO	MASCULINO	Recuento	2	14	10	1	27
		%	50.0%	63.6%	47.6%	33.3%	54.0%
	FEMENINO	Recuento	2	8	11	2	23
		%	50.0%	36.4%	52.4%	66.7%	46.0%
Total	Recuento		4	22	21	3	50
	%		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Nivel de saturación de oxígeno en sangre según el género.

GRÁFICO 3: Nivel de saturación de oxígeno en sangre según el género.



Nivel de saturación de oxígeno en sangre según el género.

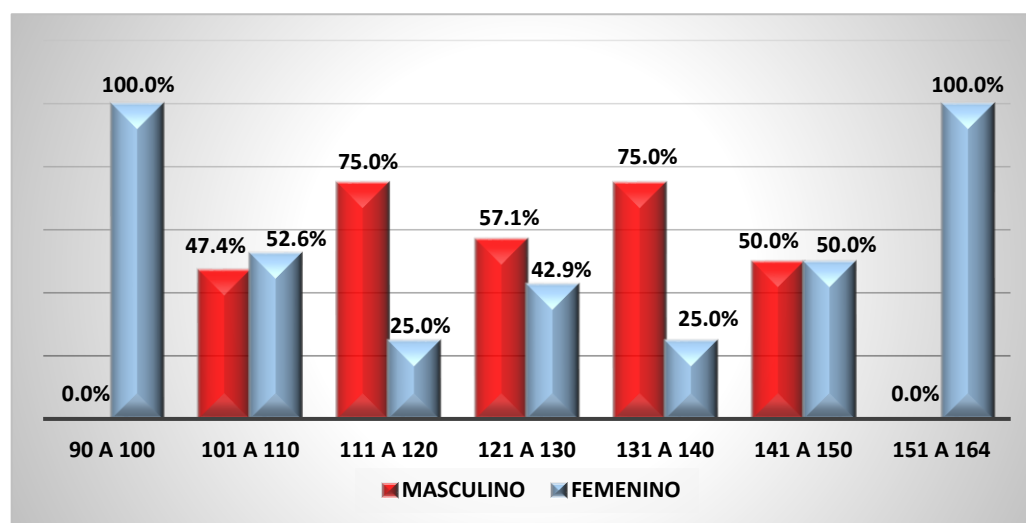
Interpretación: La tabla 3 gráfico 3 nos muestra la distribución de los valores de saturación de oxígeno (valor final) según el género: en el masculino al 95% es 2, al 96% hay 14, al 97% son 10 al 98% es 1. En el femenino al 95% es 2, al 96% hay 8, al 97% son 11 y al 98% es 2.

TABLA 4: Nivel de frecuencia cardiaca según el género.

		NUEVA FC FINAL							
		90 a 100	101 a 110	111 a 120	121 a 130	131 a 140	141 a 150	151 a 164	Total
MASCULINO	Recuento	0	9	6	4	6	2	0	27
	%	0.0%	47.4%	75.0%	57.1%	75.0%	50.0%	0.0%	54.0%
FEMENINO	Recuento	2	10	2	3	2	2	2	23
	%	100.0%	52.6%	25.0%	42.9%	25.0%	50.0%	100.0%	46.0%
TOTAL	Recuento	2	19	8	7	8	4	2	50
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Nivel de frecuencia cardiaca según el género.

GRÁFICO 4: Nivel de frecuencia cardiaca según el género.



Nivel de frecuencia cardiaca según el género.

INTERPRETACIÓN: La tabla 4 gráfico 4 nos muestra la distribución de la frecuencia cardiaca (valor final) según el género: en el masculino de 90 a 100 lat./min., ningún encuestado, de 101 a 110 lat./min. hay 9, de 111 a 120 lat./min., son 6, de 121 a 130 lat./min. hay 4, de 131 a 140 lat./min. hay 6, de 141 a 150 lat./min., son 2 y de 151 a 164 lat./min., ninguno. En el femenino de 90 a 100 lat./min., 2 encuestados, de 101 a 110 lat./min. hay 10, de 111 a 120 lat./min., son 2, de 121 a 130 lat./min. hay 3, de 131 a 140 lat./min. hay 2, de 141 a 150 lat./min., son 2 y de 151 a 164 lat./min., solo 2.

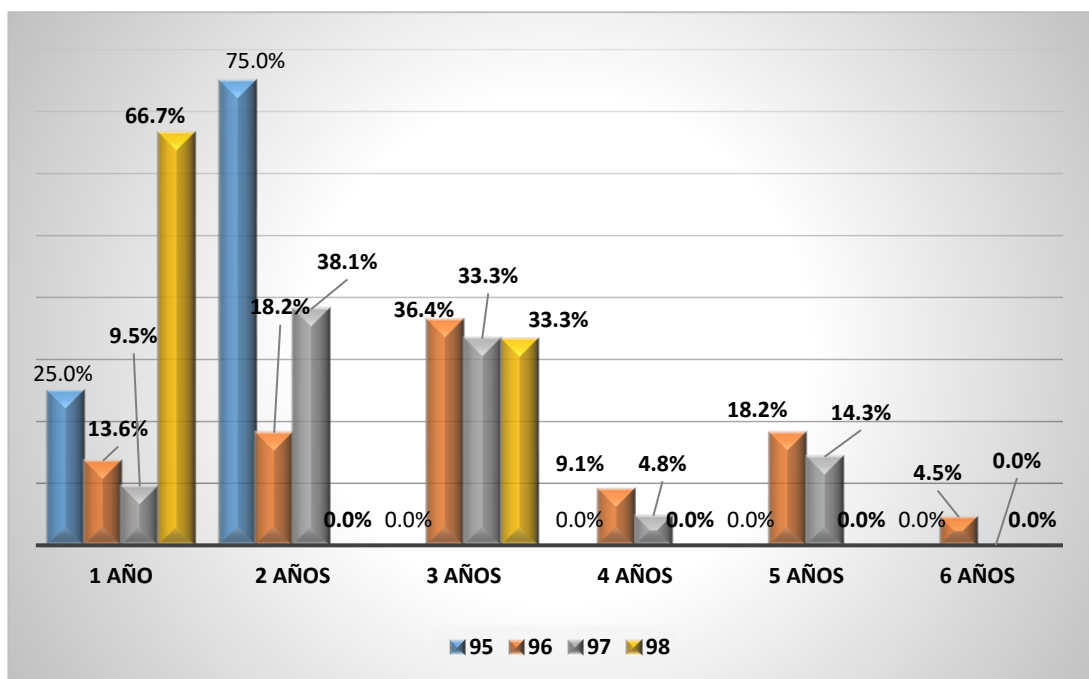
- Niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento, en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino, según el tiempo que llevan entrenando.

TABLA 5: Nivel de saturación de oxígeno en sangre según el tiempo de entrenamiento.

TIEMPO DE ENTRENAMIENTO		SATURACIÓN DE O2 FINAL				Total
		95	96	97	98	
1 año	Recuento	1	3	2	2	8
	%	25.0%	13.6%	9.5%	66.7%	16.0%
2 años	Recuento	3	4	8	0	15
	%	75.0%	18.2%	38.1%	0.0%	30.0%
3 años	Recuento	0	8	7	1	16
	%	0.0%	36.4%	33.3%	33.3%	32.0%
4 años	Recuento	0	2	1	0	3
	%	0.0%	9.1%	4.8%	0.0%	6.0%
5 años	Recuento	0	4	3	0	7
	%	0.0%	18.2%	14.3%	0.0%	14.0%
6 años	Recuento	0	1	0	0	1
	%	0.0%	4.5%	0.0%	0.0%	2.0%
TOTAL	Recuento	4	22	21	3	50
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Nivel de saturación de oxígeno en sangre según el tiempo de entrenamiento.

GRÁFICO 5: Nivel de saturación de oxígeno en sangre según el tiempo de entrenamiento.



Nivel de saturación de oxígeno en sangre según el tiempo de entrenamiento.

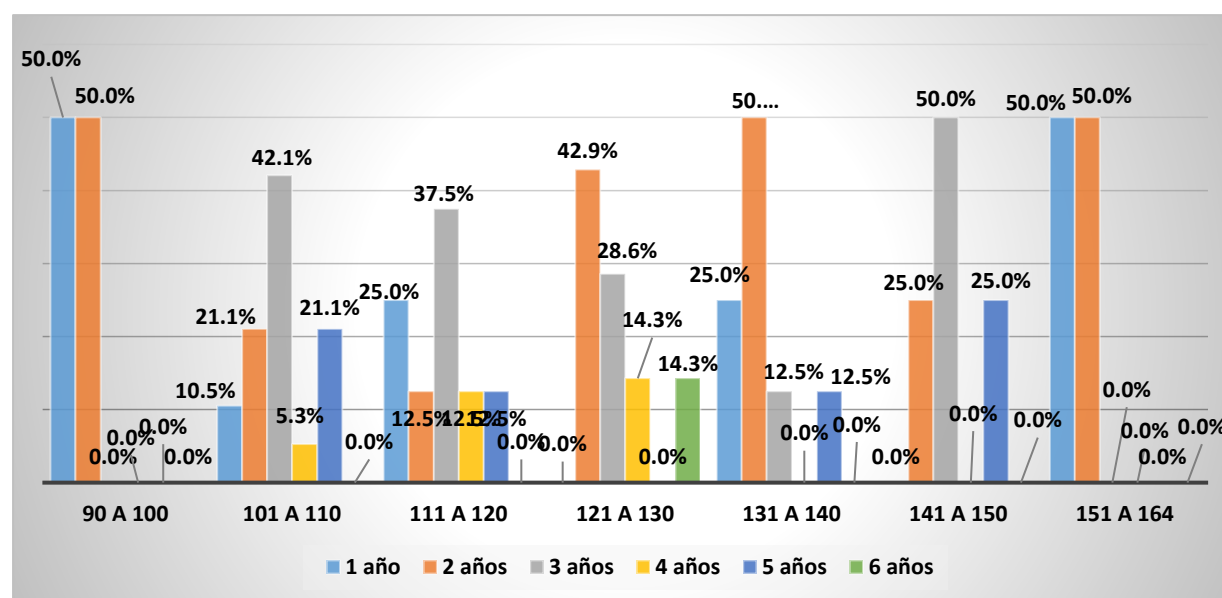
INTERPRETACIÓN: La tabla 5 grafico 5 nos muestra la distribución de los valores de saturación de oxígeno (valor final) según el tiempo de entrenamiento: en un año de entrenamiento al 95% es 1, al 96% hay 3, al 97% son 2 al 98% es 2. En dos años de entrenamiento al 95% es 3, al 96% hay 4, al 97% son 8 al 98% ninguno. En tres años de entrenamiento al 95% ninguno, al 96% hay 8, al 97% son 7 y al 98% es 1. En cuatro años de entrenamiento al 95% es 3, al 96% hay 4, al 97% son 8 y al 98% ninguno. En cinco años de entrenamiento al 95% ninguno, al 96% hay 4, al 97% son 3 y al 98% ninguno. En seis años de entrenamiento al 96% hay 1.

TABLA 6: Nivel de frecuencia cardiaca según el tiempo de entrenamiento.

TIEMPO DE ENTRENAMIENTO		NUEVA FC FINAL						Total	
		90 a 100	101 a 110	111 a 120	121 a 130	131 a 140	141 a 150		151 a 164
1 año	Recuento	1	2	2	0	2	0	1	8
	%	50.0%	10.5%	25.0%	0.0%	25.0%	0.0%	50.0%	16.0%
2 años	Recuento	1	4	1	3	4	1	1	15
	%	50.0%	21.1%	12.5%	42.9%	50.0%	25.0%	50.0%	30.0%
3 años	Recuento	0	8	3	2	1	2	0	16
	%	0.0%	42.1%	37.5%	28.6%	12.5%	50.0%	0.0%	32.0%
4 años	Recuento	0	1	1	1	0	0	0	3
	%	0.0%	5.3%	12.5%	14.3%	0.0%	0.0%	0.0%	6.0%
5 años	Recuento	0	4	1	0	1	1	0	7
	%	0.0%	21.1%	12.5%	0.0%	12.5%	25.0%	0.0%	14.0%
6 años	Recuento	0	0	0	1	0	0	0	1
	%	0.0%	0.0%	0.0%	14.3%	0.0%	0.0%	0.0%	2.0%
TOTAL	Recuento	2	19	8	7	8	4	2	50
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Nivel de frecuencia cardiaca según el tiempo de entrenamiento.

GRÁFICO N° 6: Nivel de frecuencia cardiaca según el tiempo de entrenamiento.



Nivel de frecuencia cardiaca según el tiempo de entrenamiento.

INTERPRETACIÓN: La tabla 6 grafico 6 nos muestra la distribución de la frecuencia cardiaca (valor final) según el tiempo de entrenamiento: en un año de entrenamiento de 90 a 100 lat. /min.,

1 encuestados, de 101 a 110 lat./min. hay 2, de 111 a 120 lat./min., son 2, de 121 a 130 lat./min., ninguno, de 131 a 140 lat./min. .hay 2, de 141 a 150 lat./min., ninguno y de 151 a 164 lat./min., uno.

En dos años de entrenamiento de 90 a 100 lat. /min., 1 encuestados, de 101 a 110 lat./min., hay 4, de 111 a 120 lat./min., son 1, de 121 a 130 lat./min., hay 3, de 131 a 140 lat./min. .hay 4, de 141 a 150 lat./min., hay uno y de 151 a 164 lat./min., uno. En tres años de entrenamiento de 90 a 100 lat. /min., ningún encuestado, de 101 a 110 lat./min., hay 8, de 111 a 120 lat./min., son 3, de 121 a 130 lat./min., hay 2, de 131 a 140 lat./min. .hay 1, de 141 a 150 lat./min., hay 2 y de 151 a 164 lat./min., ninguno. En cuatro años de entrenamiento de 90 a 100 lat. /min., ningún encuestado, de 101 a 110 lat./min., hay 1, de 111 a 120 lat./min., son 1 y de 121 a 130 lat./min., hay 1. En cinco años de entrenamiento de 90 a 100 lat. /min., ningún encuestado, de 101 a 110 lat./min., hay 4, de 111 a 120 lat./min., son 1, de 121 a 130 lat./min., ninguno, de 131 a 140 lat./min. .hay 1 y de 141 a 150 lat./min., hay uno. En seis años de entrenamiento de 121 a 130 lat./min., hay 1.

V. Discusión de Resultados

En la investigación realizada por Galindo Canales sobre el estudio de la saturación de oxígeno a través de pulsioximetría en mujeres deportistas de un total de 27 mujeres deportistas, dando como resultado un pequeño descenso de la saturación antes de alcanzar el umbral aeróbico para posteriormente sufrir una caída más intensa después de haber superado el umbral, pero antes de darse el anaeróbico, dichos resultados coinciden con la investigación que se realizó a 50 personas de ambos sexos que entrenan en los gimnasios de El Agustino, al darse la caída de la saturación de oxígeno luego de un entrenamiento intenso.

En el estudio realizado por Parra, sobre la respuesta cardíaca en jugadores de fútbol de tercera división durante partidos oficiales y entrenamientos conformado por 48 jugadores de fútbol de tercera división. En cuanto a los resultados la frecuencia cardíaca es variante según la función del tipo de actividad, encontrándose diferencias significativas entre los entrenamientos y el resto de actividades realizadas por los futbolistas, en los gimnasios de El Agustino dio como resultado el aumento de la frecuencia cardíaca presentándose un mayor registro en mujeres.

En la publicación realizada Marca titulada la pulsioximetría y su aplicación en pruebas de esfuerzo máximo detalla estudios como el de Bühlmann refiriendo que las personas sanas presentan una caída de saturación de la sangre arterial durante un gran esfuerzo físico, esto es debido a un carácter fisiológico, en principio se cree por ser proporcional a la masa muscular involucrada y en consecuencia a niveles elevados de acidosis o de lactato sanguíneo. La presente investigación realizada en los gimnasios de El Agustino, demuestra que los resultados de estudios anteriores se confirman el descenso de la saturación de oxígeno en sangre al ser una rutina de miembros inferiores debido a que se compromete mayor masa muscular mientras que el aumento de la frecuencia cardíaca se debe al entrenamiento intenso en los deportistas.

VI. Conclusiones

- La saturación de oxígeno en sangre de las edades comprendidas entre 21-26 años se aprecia disminuida tras el entrenamiento esto debido a la temperatura que existe por la rutina.
- La frecuencia cardiaca aumenta tras el entrenamiento siendo el mayor valor registrado en mujeres.
- El tiempo de entrenamiento influye en ambos géneros ya que interviene como medio de adaptación del cuerpo ante la rutina empleada.
- Las personas que llevan más tiempo entrenando presentaron mejor adaptación al ejercicio.
- Las personas de la presente investigación no presentaron saturaciones fuera del rango normal, estableciendo así que no tienen enfermedades respiratorias de fondo.

VII. Recomendaciones

- Que el personal asistente tome conciencia sobre la importancia de registrar antes y después del entrenamiento con el oxímetro de pulso como tema preventivo.
- Es bueno tener en cuenta al utilizar el instrumento con todos los cuidados necesarios para obtener el registro correcto de los valores.
- En los gimnasios deberían implementar como personal de entrenamiento a fisioterapeutas ya que cumplimos un rol importante en la prevención.
- Es necesario registrar en ámbito deportivo los signos vitales tales como saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca.
- Prescribir el ejercicio dosificando las rutinas de manera individualizada, luego de obtener los datos sobre saturación de oxígeno y frecuencia cardiaca.

III. Referencias

- Bustamante, E. y Valenzuela, A. (2015) “*Estudio preliminar para determinar valores referenciales de saturación de oxígeno medidos por oximetría de pulso en personas mayores de 18 años, sin patología cardiorrespiratoria, residentes en la ciudad de Quito (altitud 2850 metros sobre el nivel del mar)*”. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/8881>
- Canales, M. (2017). *Estudio de la saturación de oxígeno a través de pulsioximetría en mujeres deportistas*. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/44966/1/T39318.pdf>
- Firman, G. (2000). *Fisiología del ejercicio físico*. Recuperado de http://www.intermedicina.com/Avances/Interes_General/AIG05.pdf
- Garrido, C. González, L. García, V. y Expósito, C. (2005). *Patrones de desaturación ergoespirométricos en función de la edad*. Recuperado de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista18/artpatrones10.pdf>
- López, H. (2003). *Oximetría de pulso: A la vanguardia en la monitorización no invasiva de la oxigenación*. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/ec71/429505baf60caa9b0c4d486567bd46ee71f0.pdf>
- Marcas, F.; Galindo, M.; Miguel, T. y Martín, E. (2011). *La pulsioximetría y su aplicación en pruebas de esfuerzo máximo*. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1886658110000782>
- Mejía, S. y Mejía, S. (2012). *Oximetría de pulso*. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/pdf/rbp/v51n2/v51n2_a11.pdf
- Noguerol, C. y Seco, G. (2011). *Técnicas en AP: Pulsioximetría*
- Organización Mundial de la Salud (2010). *Manual de Oximetría de Pulso Global*

Organización Mundial de la Salud (2011). *Uso clínico de la sangre*

Pareja, C. (1998). *La frecuencia cardíaca de reserva, como indicador de carga interna*. Recuperado de <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/10125>

Parra, R. (2015). *Respuesta cardíaca en jugadores de fútbol de tercera división durante partidos oficiales y entrenamientos*. Recuperado de <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/47996>

Revista de Cardiología Española (2014). *Ejercicio físico y salud*. Recuperado de <https://www.revespcardiol.org/es-ejercicio-fisico-salud-articulo-S0300893214002656>

Villalón, J. (2016). *El corazón del deportista*. Recuperado de https://www.fbbva.es/microsites/salud_cardio/mult/fbbva_libroCorazon_cap68.pdf

Villegas, G. (2012). *Semiología de los signos vitales*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2738/273825390009.pdf>

IX. Anexos

Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>GENERAL</p> <p>¿Cuáles son los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019?</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>¿Cómo son los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento según su edad, en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019?</p>	<p>GENERAL</p> <p>Determinar y analizar los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019.</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>Precisar y analizar los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento según su edad, en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019.</p>	<p>PRINCIPALES</p> <p>Saturación de oxígeno</p> <p>Frecuencia cardiaca</p> <p>SECUNDARIAS</p> <p>Edad</p> <p>Sexo</p> <p>Tiempo que llevan entrenando</p>	<p>TIPO DE ESTUDIO</p> <p>Observacional</p> <p>Descriptivo</p> <p>Prospectivo</p> <p>Transversal</p> <p>POBLACIÓN</p> <p>200 personas</p> <p>MUESTRA</p> <p>50 personas</p> <p>MÉTODO DE INVESTIGACION</p> <p>Cuantitativo</p> <p>INSTRUMENTO</p> <p>Pulsioxímetro</p> <p>MÉTODO DE ANÁLISIS</p> <p>Análisis Estadístico</p>

<p>¿Cuáles son los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento según su género, en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019?</p>	<p>Establecer y analizar los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento según su género, en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019.</p>		
<p>¿Cómo son los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento según el tiempo que llevan entrenando, en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019?</p>	<p>Delimitar y analizar los niveles de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento según el tiempo que llevan entrenando, en el personal que asiste a los gimnasios del distrito de El Agustino en el 2019.</p>		

Anexo 2. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**▪ DATOS PERSONALES**

NOMBRES Y APELLIDOS:

EDAD:

SEXO:

- M ()

- F ()

▪ MEDIDAS**SATURACIÓN DE OXÍGENO EN SANGRE Y FRECUENCIA CARDIACA**

	SpO2	FC
INICIO		
FINAL		

▪ TIEMPO QUE LLEVA ENTRENANDO:

Anexo 3. CONSENTIMIENTO INFORMADO

El presente comunicado tiene como fin solicitar su apoyo en el Proyecto de Tesis para optar el título de licenciada en Terapia Física y Rehabilitación, titulado: **Saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca ante el entrenamiento en el personal que asiste a los gimnasios del Agustino - 2019**, el cual será presentado a la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Este estudio se realizará por medio de un instrumento llamado pulsioxímetro, tomando los valores de la saturación de oxígeno y frecuencia cardiaca antes y después de la rutina de entrenamiento, no conlleva mayor riesgo físico ni psicológico.

Los resultados obtenidos estarán a disposición de aquellas personas que sean parte del presente estudio.

Usted podrá participar únicamente si firma este consentimiento informado. Es importante que tenga conocimiento que el formar parte de este estudio no tiene costo alguno, al igual que no representa el pago de dinero u otra compensación. La participación en dicha investigación es de manera voluntaria, respetando así si desea retirarse de la misma en cualquier momento.

Los datos obtenidos serán utilizados con total confidencialidad siendo únicamente accesibles para quien este a cargo de esta investigación y autoridades universitarias bajo las respectivas normas éticas, con fines académicos.

.....
Firma del participante
DNI.....