

Universidad Católica de Santa María

“IN SCIENTIA ET FIDE ERIT FORTITUDO NOSTRA”

Facultad de Medicina Humana
Escuela Profesional de Medicina Humana



DETERMINACIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO EN EL ADULTO MAYOR DEL HOSPITAL III ESSALUD YANAHUARA, MEDIANTE OXIMETRÍA DE PULSO, AREQUIPA, FEBRERO - 2017

Tesis presentada por el bachiller:

PEREZ CONDORI, MARLON IGNACIO

Para obtener el Título Profesional:

MÉDICO CIRUJANO

Asesor: **Dr. Hugo Soto Flores**

Arequipa - Perú

2017

DEDICATORIAS

A mis padres por enseñarme el valor de la libertad,
Apoyarme emocionalmente durante mi vida estudiantil
Y no dejar de ser mi inspiración cada día
Para seguir estudiando.

A mi hermanos por lo consejos brindados
En el momento oportuno.

A mi tío Rubén por su apoyo e inyectar esa curiosidad
En el campo de la investigación,
A mi tía Olinda por su apoyo constante.

A mi amigo el Dr. Alexander por enseñarme que
Cada esfuerzo es una inversión para el futuro
Y por el apoyo incondicional.

A mi futura colega Mélany por su apoyo
En los trabajos de investigación
Y colaborar en la superación personal.

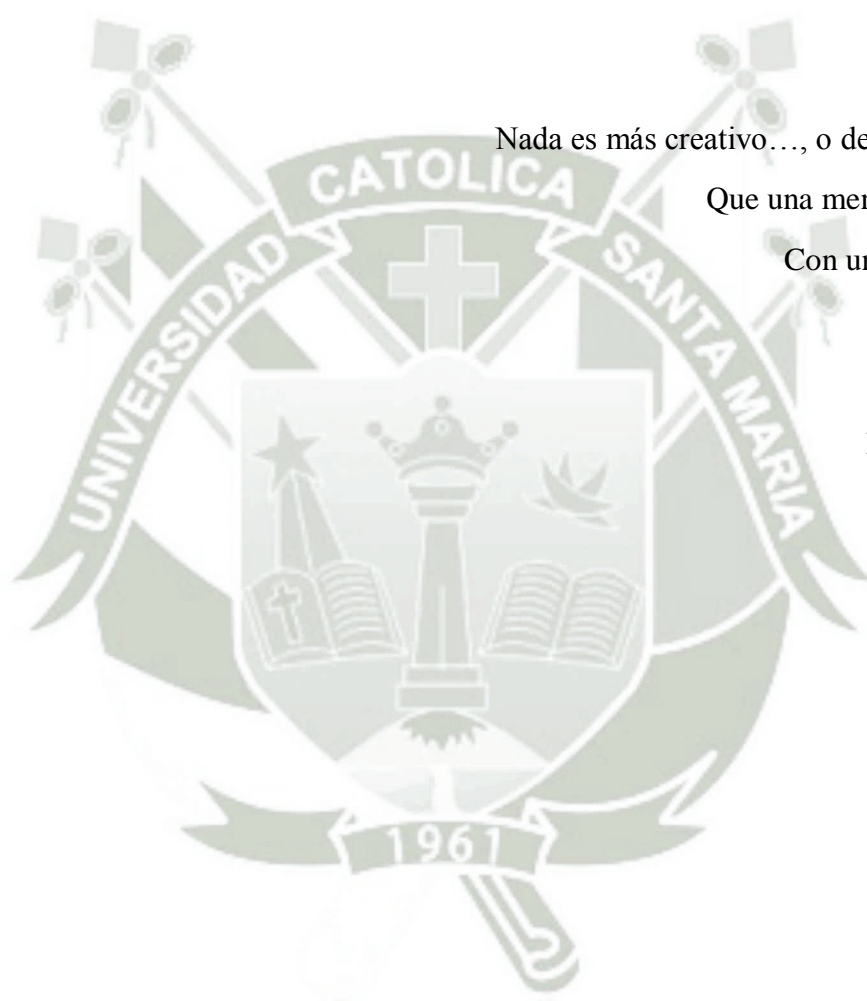
EPIGRAFE

Vivir en el mundo sin percatarse del significado del mismo
Es como deambular por una gran biblioteca
Sin tocar sus libros.

Nada es más creativo..., o destructivo...

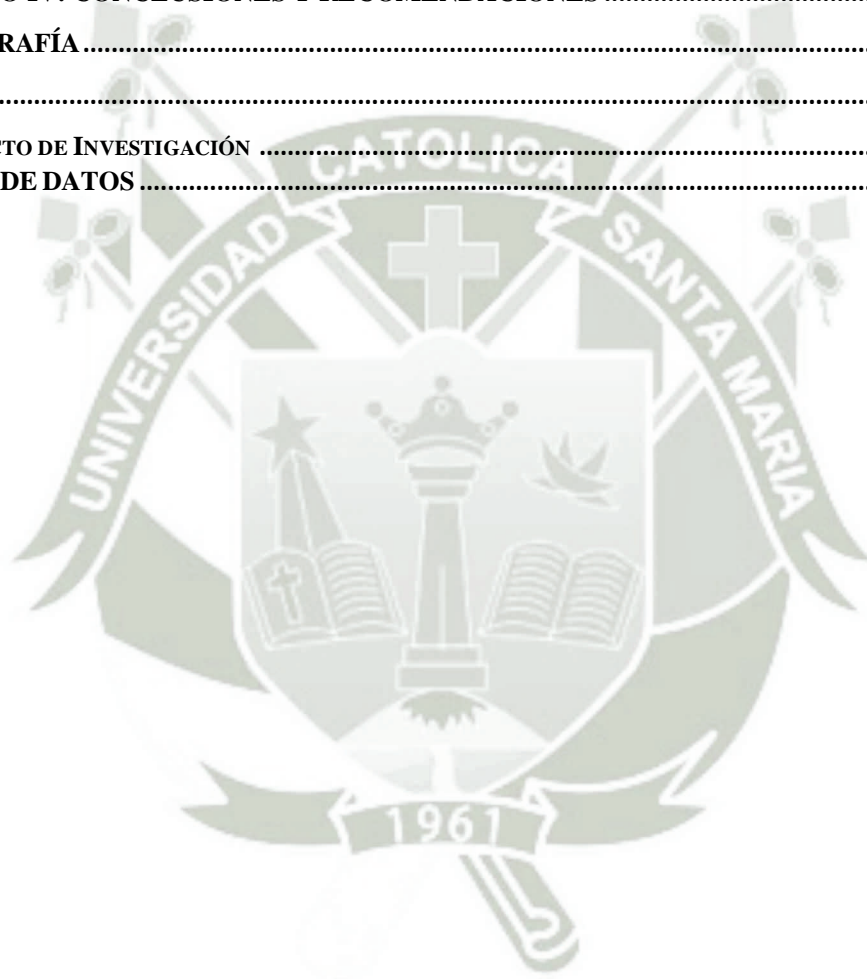
Que una mente brillante
Con un propósito.

Dan Brown



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIAS.....	II
EPIGRAFE.....	III
RESUMEN	V
ABSTRACT.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO I: MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
CAPÍTULO II: RESULTADOS.....	16
CAPÍTULO III: DISCUSIÓN Y COMENTARIOS	30
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
BIBLIOGRAFÍA.....	38
ANEXOS.....	43
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	44
FICHA DE DATOS	73



RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar si la saturación de oxígeno se ve influenciada por los cambios fisiológicos del envejecimiento y conocer el valor promedio de la saturación en adulto mayor. Por este motivo se realizó con pacientes mayores a 60 años que radican en la ciudad de Arequipa, se entrevistó un total de 435 pacientes, aplicando los criterios de inclusión y exclusión quedaron 363 pacientes para el análisis, a quienes se les realizó la entrevista posterior a que dieran el consentimiento informado. Se registró la saturación de oxígeno y la frecuencia cardiaca mediante el oxímetro de pulso con el paciente en reposo y posición sentada, la frecuencia respiratoria se contabilizó por un minuto. Se realizó la estadística descriptiva para cada variable, para establecer asociación se utilizó la prueba de correlación de Pearson y para establecer las diferencias entre las medias de las diferentes categorías se usó la t de student y ANOVA. Encontrándose en la población de estudio una saturación de oxígeno de 92%, el valor promedio de edad fue de 76 años, la edad con mayor frecuencia fue de 80 años, la prevalencia de hipertensión arterial fue de 38%, y la de hábito tabáquico fue de 31%. Se estableció una relación inversa entre la saturación de oxígeno y la edad con $r=0.168$ y una $p=0.002$. Se observó que por cada década de vida la saturación disminuye en un punto porcentual. Se concluyó que en el adulto mayor, la saturación de oxígeno es menor que los valores de referencia internacional, además la saturación de oxígeno es inversamente proporcional a la edad, y no se vio alguna diferencia de saturación entre los que fuman y no fuman.

Palabras clave: Adulto mayor, saturación de oxígeno, oxímetro de pulso

ABSTRACT

The aim of the present research was to determine if oxygen saturation is influenced by the physiological changes of aging and to know the average value of saturation in the elderly. A total of 435 patients were interviewed with patients older than 60 years old, who were interviewed in the city of Arequipa. The inclusion and exclusion criteria included 363 patients for the analysis, who were interviewed after Informed consent. Oxygen saturation and heart rate were recorded by pulse oximeter with the patient at rest and sitting position, the respiratory rate was counted for one minute. Descriptive statistics were performed for each variable. To establish association, Pearson's correlation test was used and to establish the differences between the means of the different categories, student t and ANOVA were used. In the study population, oxygen saturation was 92%, mean age was 76 years, age was 80 years, prevalence of hypertension was 38%, and smoking was of 31%. An inverse relationship was established between oxygen saturation and age with $r = 0.168$ and $p = 0.002$. It was observed that for each decade of life saturation decreases by one percentage point. It was concluded that in the elderly, oxygen saturation is lower than international reference values, and oxygen saturation is inversely proportional to age, and no difference in saturation was seen between smokers and non-smokers.

Key words: Elderly, oxygen saturation, Pulse Oximeter



INTRODUCCIÓN

La esperanza de vida en nuestro país según registros del 2016 es de 80 años en la población urbana, esto conlleva a que la pirámide demográfica cambie en los últimos años, en el 2016 la población mayor a 65 años fue de 2'224 000 habitantes de los cuales 74 000 se encuentran en la ciudad de Arequipa.

Arequipa se encuentra a 2328 msnm, es considerada una ciudad de gran altitud por lo que la población que radica aquí se adaptó a los cambios fisiológicos. La presión que ejercen los gases sobre la atmósfera se denomina presión barométrica, ésta se encuentra en relación con la presión parcial de oxígeno. En varios estudios se demuestra que a una mayor altitud la presión parcial de oxígeno disminuye, esto genera una hipoxia ambiental que posteriormente se traduce en una saturación de oxígeno baja en personas que no se encuentran aclimatadas.

El ser humano necesita un aporte de oxígeno adecuado para realizar con normalidad todos los procesos metabólicos celulares, esto se da gracias al proceso de respiración que depende de la ventilación pulmonar, la difusión de gases entre el alveolo y la sangre, transporte de oxígeno y dióxido de carbono.

El proceso de envejecimiento lleva consigo cambios fisiológicos a todo nivel, entre ellos, el sistema respiratorio se ve mermado por estos cambios, de los cuales resaltan el aumento de tejido fibrótico, disminución del diámetro anteroposterior, disminución del volumen tidal, aumento de los espacios aéreos, disminución de la superficie alveolar, disminución de la masa muscular; cambios que afectan en el intercambio de gases a nivel alveolar y sumado a una presión parcial de oxígeno disminuida por la altitud, conlleva a una disminución de la saturación de oxígeno.

El transporte de oxígeno desde los alveolos hacia los tejidos es básicamente unida a la hemoglobina, el porcentaje de oxígeno unido a la hemoglobina se conoce como

saturación de oxígeno, el cual puede ser determinado de dos formas, una mediante el análisis de gases arteriales y otro mediante la oximetría de pulso. Varios estudios demuestran que la diferencia entre estos dos métodos no varían mas allá de un 0.5%.

La medición de la saturación de oxígeno mediante la oximetría de pulso es un método no invasivo, que se basa en el principio físico de la espectrofometría donde la oxihemoglobina y desoxihemoglobina tienen diferentes longitudes de onda, éstos son leídos mediante los sensores con los diodos de emisión de luz que poseen, dando así un valor que se actualiza cada segundo, el oxímetro de pulso tiene precisión cuando la saturación de oxígeno se encuentra entre el 70% y 100%, por fuera de este rango son imprecisos. Desde los años 80 se viene usando de manera cotidiana en los centros de emergencia y ambulatoriamiento, es un método eficaz, pero presenta ciertas limitaciones ya que la técnica de medición debe ser la adecuada, se debe tener en cuenta que la hipotermia, la vasoconstricción, la luz, el sonido, el pintado de uñas y movimiento alteran las lecturas de saturación de oxígeno.

En la bibliografía consultada hay pocos estudios que hablen sobre la saturación de oxígeno en el adulto mayor, y menos estudios a una altura por encima de los 2000 msnm, es por eso que el objetivo del presente estudio es determinar el valor promedio de la saturación de oxígeno mediante oximetría de pulso en personas mayores de 60 años de edad de la ciudad de Arequipa, excluyendo aquellos que presenten comorbilidades que afecte la saturación de oxígeno, El estudio fue realizado en el Hospital III de Yanahuara – Essalud por la factibilidad y acceso a la población diana, y contar con un servicio de geriatría al que acuden entre 40 a 50 pacientes por día.



CAPÍTULO I: MATERIAL Y MÉTODOS

Técnica

Observación directa, documentación y entrevista

Instrumentos

- Cronómetro de celular marca LG modelo k-10
- Oxímetro de pulso
 - Marca: Riester
 - Modelo: ri-fox N
 - SN: 01030983
 - Pantalla: LED
 - SpO2: intervalo de medición 70 a 100%, precisión 70 a 99% \pm 3%
 - Área de medición pulso: 30 – 235 lpm, precisión 30 – 100 \pm 2
- Ficha de recolección de datos: incluía edad, sexo, años de residencia en Arequipa, hábito tabáquico, antecedentes de enfermedad pulmonar obstructiva, enfermedad cardíaca, enfermedad renal crónica, diabetes mellitus, valor de hemoglobina, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno.
- Consentimiento informado
- Software estadístico IBM SPSS versión 23

Ubicación espacial y temporal

El estudio fue realizado en el departamento , provincia y ciudad de Arequipa, en el consultorio externo del servicio de Geriátría del Hospital III Essalud de Yanahuara, desde el 14 al 25 de Febrero del 2017 con la finalidad de acceder a la población de estudio , realizar la entrevista y medir la saturación de oxígeno.

Población

El universo fue toda persona mayor a 60 años que radique en la ciudad de Arequipa por más de 5 años, la población de estudio fue todo paciente que acudió al consultorio de geriatría del Hospital III Essalud de Yanahuara, el tamaño de la muestra se determinó mediante la fórmula de muestreo para proporciones en poblaciones finitas no conocidas:

$$n = \frac{Z\alpha^2 \cdot p \cdot q}{E^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z α = Coeficiente de confiabilidad para una precisión del 95% = 1.96

p = 0.5

q = 1 - p

E = Error absoluto = 5% para estudios de ciencias de la salud = 0.05

Por tanto: n = 384

Criterios de inclusión

- Paciente mayor de 60 años de edad.
- Paciente con residencia por más de 5 años en Arequipa
- Paciente con historia clínica con datos sobre el valor de hemoglobina y enfermedades crónicas.
- Paciente el pleno uso de sus facultades mentales.

Criterios de exclusión

- Paciente menor de 60 años
- Paciente con el antecedente de EPOC, insuficiencia cardiaca, anemia severa, parkinson.
- Haber fumado durante el día de medición
- Paciente que no brindo el consentimiento informado.

La selección de pacientes se realizó en estricto cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión.

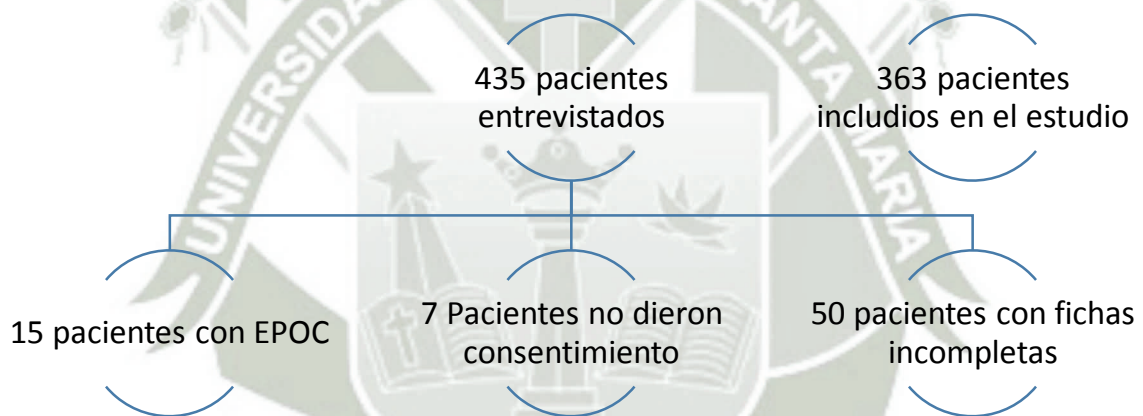


Gráfico 1. Selección de pacientes de consultorio externo del servicio geriatría del hospital III Essalud – Yanahura, Arequipa, Febrero 2017.

Validación de instrumentos

La ficha de recolección de datos no necesitó validación ya que recoge elementos generales.

El oxímetro de pulso pasó por un proceso de calibración ya descrito anteriormente.(17)

Estrategia de recolección y manejo de datos

A nivel de la recolección:

El proyecto de tesis fue presentado y aprobado por los doctores que laboran en el servicio de geriatría del Hospital III Essalud – Yanahuara, posterior a ello se acudió durante dos semanas en los diferentes turnos de atención por consulta externa para entrevistar a cada paciente mientras se encontraba en el periodo de espera y antes de ingresar al consultorio.

La participación en el estudio fue confidencial y en ninguna parte de la ficha se solicitan datos que permitan identificar al paciente, durante la entrevista se informó al paciente sobre el estudio para que posterior a ello dieran su consentimiento, además de responder preguntas sobre su hábito tabáquico. Luego se recogió datos necesarios para el estudio en la ficha de recolección; se midió la saturación de oxígeno y frecuencia cardiaca con el oxímetro de pulso ubicado en el dedo medio del paciente en posición sentada, con un tiempo de reposo de 5 minutos. La frecuencia respiratoria se contabilizó en 1 minuto cronometrado.

A nivel de la sistematización:

Los datos obtenidos de las fichas de datos fueron procesados en una base de datos creada por el investigador mediante el programa Microsoft Excel 2013, donde se codificó las variables categóricas con el código 0 para determinar ausencia de la característica y código 1 para la presencia de la característica, La variable de edad se agrupó en 4 categorías, menores de 70 años, de 71 a 80 años, de 81 a 90 años y mayores a 91 años. Posterior a esto se exportó esta base de datos al programa estadístico IBM SPSS versión 23. para su análisis.

A nivel de estudio de datos:

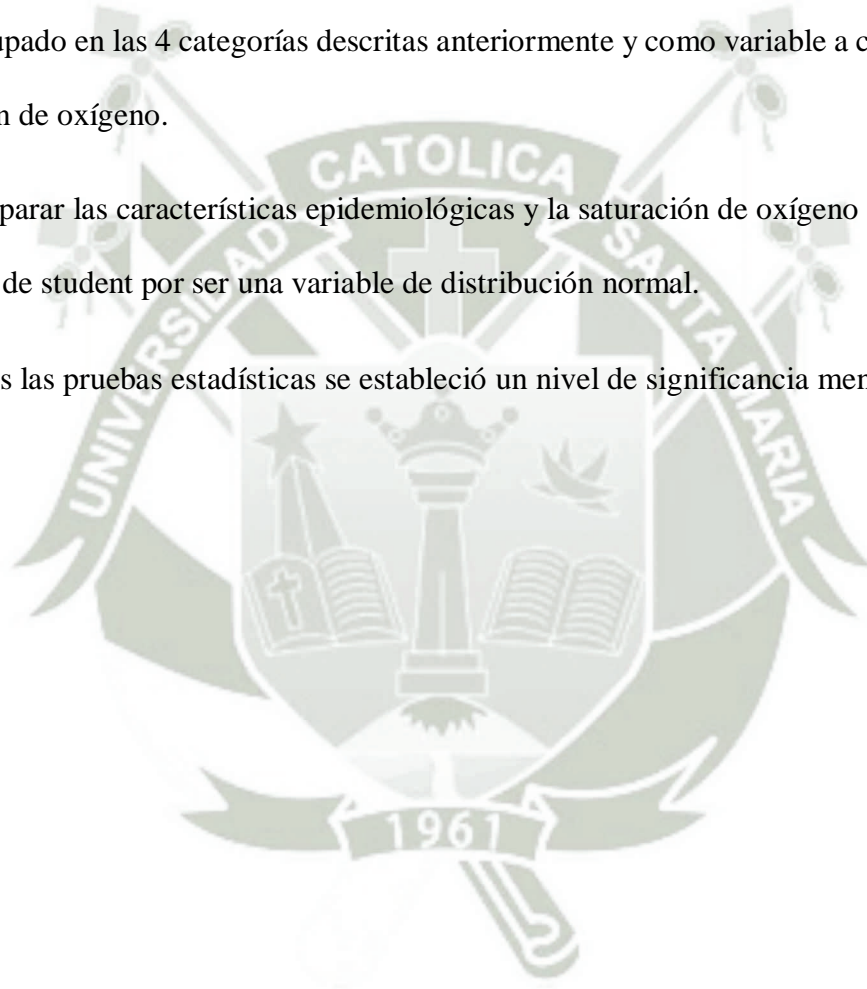
Se realizó un análisis estadístico descriptivo para cada una de las variables, estableciendo frecuencias, medias y desviaciones estandar.

Para establecer la relación inversa entre la edad y saturación de oxígeno se utilizó la correlación de Pearson.

Para el análisis multivariado se realizó la prueba de ANOVA teniendo como factor la edad agrupado en las 4 categorías descritas anteriormente y como variable a contrastar la saturación de oxígeno.

Para comparar las características epidemiológicas y la saturación de oxígeno se utilizó la prueba T de student por ser una variable de distribución normal.

Para todas las pruebas estadísticas se estableció un nivel de significancia menor a 0.05.



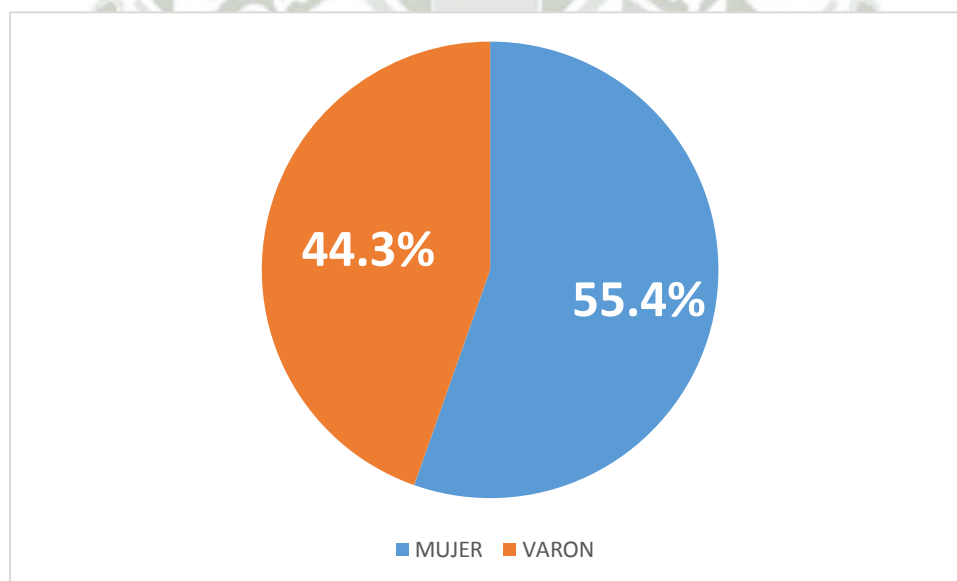


CAPÍTULO II: RESULTADOS

**DETERMINACIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO EN EL ADULTO
MAYOR DEL HOSPITAL III ESSALUD YANAHUARA, MEDIANTE
OXIMETRÍA DE PULSO, AREQUIPA, FEBRERO - 2017**

GRÁFICO 1

**Distribución del adulto mayor del Hospital III Essalud – Yanahuara
según sexo, Arequipa, Febrero 2017 (N=363)**



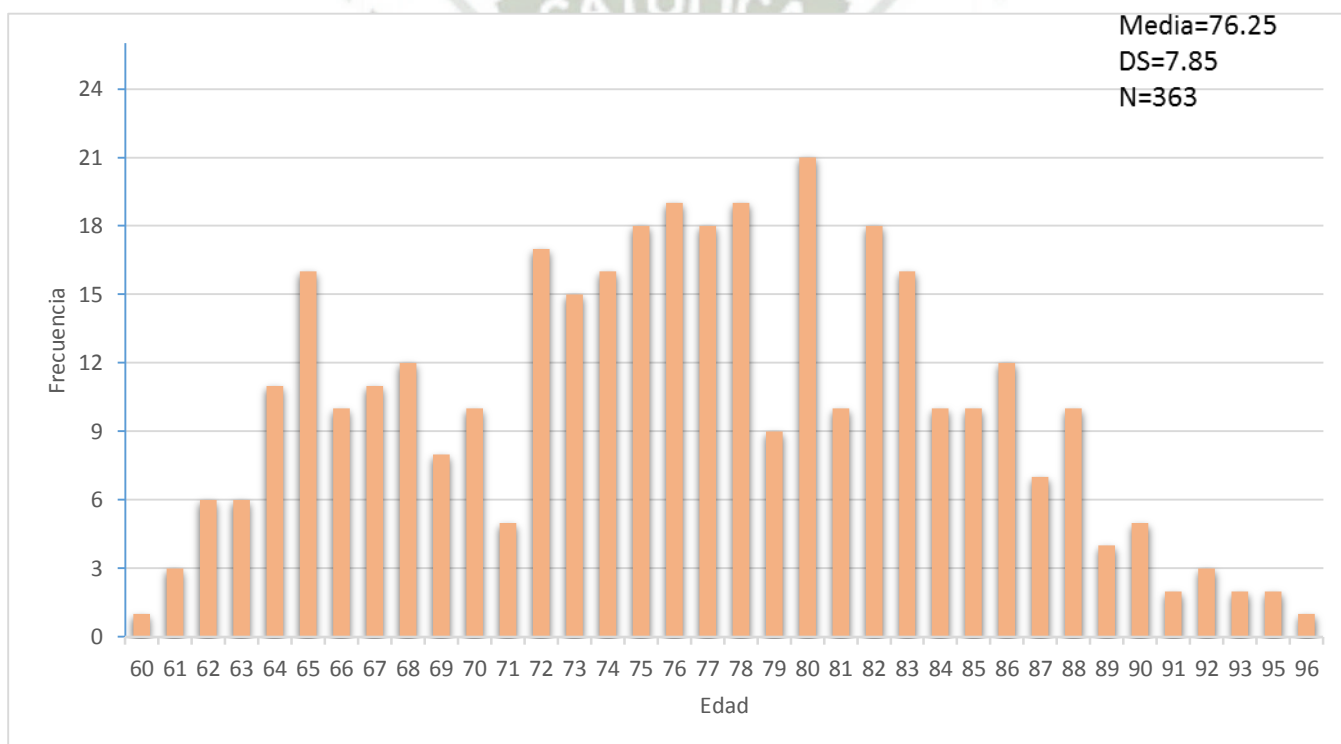
Fuente: Elaboración propia.

Se estudiaron 201 mujeres y 162 varones

**DETERMINACIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO EN EL ADULTO
MAYOR DEL HOSPITAL III ESSALUD YANAHUARA, MEDIANTE
OXIMETRÍA DE PULSO, AREQUIPA, FEBRERO - 2017**

GRÁFICO 2

**Distribución del adulto mayor del Hospital III Essalud – Yanahuara
según edad, Arequipa, Febrero 2017**



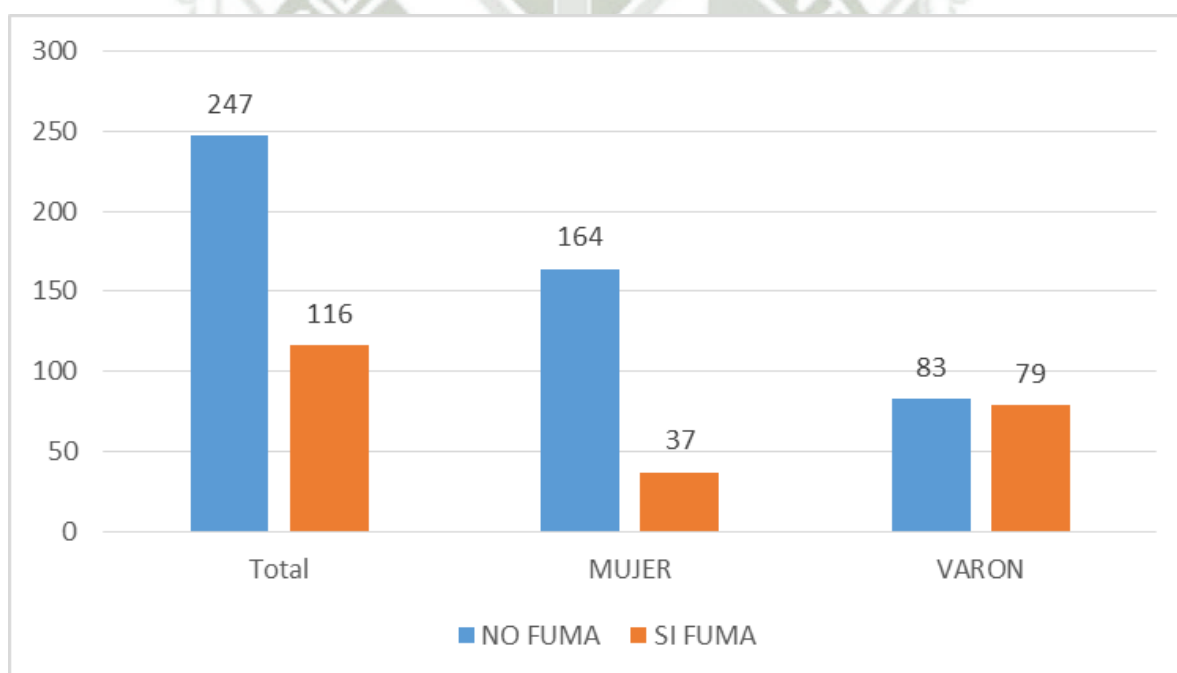
Fuente: elaboración propia

La edad media de la muestra fue de 76 años, con un valor mínimo de 60 años y un valor máximo de 96 años, la edad mas frecuente fue de 80 años.

**DETERMINACIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO EN EL ADULTO
MAYOR DEL HOSPITAL III ESSALUD YANAHUARA, MEDIANTE
OXIMETRÍA DE PULSO, AREQUIPA, FEBRERO - 2017**

GRÁFICO 3

**Frecuencia del hábito tabáquico en el adulto mayor del Hospital III
Essalud - Yanahuara, Arequipa, Febrero 2017**



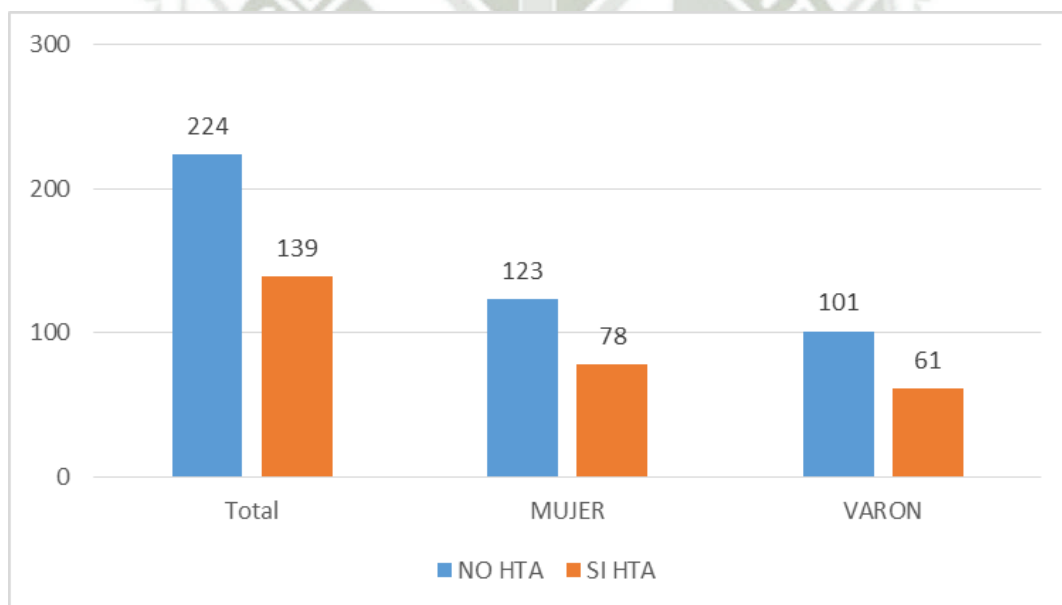
Fuente: elaboración propia

El hábito tabáquico esta presente en un 32% de la población estudiada, en la población femenina este hábito esta presente en un 18%, mientras que en la masculina en un 48%.

**DETERMINACIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO EN EL ADULTO
MAYOR DEL HOSPITAL III ESSALUD YANAHUARA, MEDIANTE
OXIMETRÍA DE PULSO, AREQUIPA, FEBRERO - 2017**

GRÁFICO 4

**Frecuencia de Hipertensión arterial en el adulto mayor del Hospital III
Essalud - Yanahuara, Arequipa, Febrero 2017**



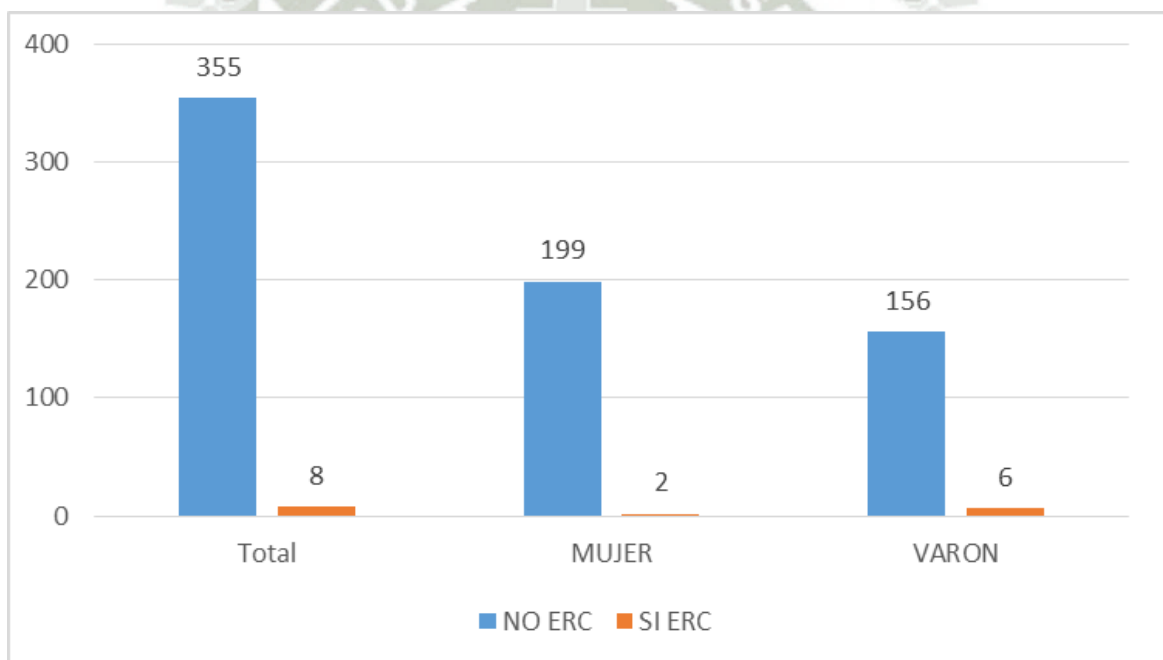
Fuente: elaboración propia

La hipertensión arterial esta presente en un 38,3% de la población estudiada, en ambos sexos la presencia de la hipertensión es de 38%.

**DETERMINACIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO EN EL ADULTO
MAYOR DEL HOSPITAL III ESSALUD YANAHUARA, MEDIANTE
OXIMETRÍA DE PULSO, AREQUIPA, FEBRERO - 2017**

GRÁFICO 5

**Frecuencia de la enfermedad renal crónica en el adulto mayor del
Hospital III Essalud - Yanahuara, Arequipa, Febrero 2017**



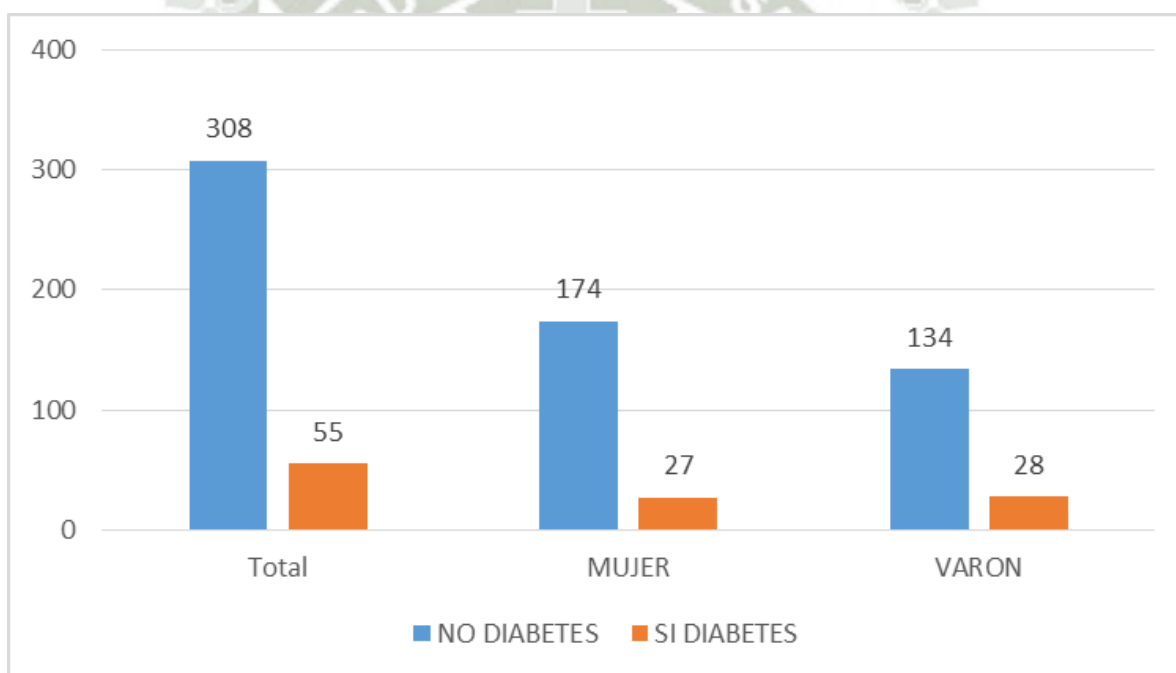
Fuente: elaboración propia

La enfermedad renal crónica representa un 2,2% de la población estudiada, teniendo predilección por el sexo masculino con una razón 3 a 1 con respecto al sexo femenino.

**DETERMINACIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO EN EL ADULTO
MAYOR DEL HOSPITAL III ESSALUD YANAHUARA, MEDIANTE
OXIMETRÍA DE PULSO, AREQUIPA, FEBRERO - 2017**

GRÁFICO 6

**Frecuencia de Diabetes mellitus en el adulto mayor del Hospital III
Essalud - Yanahuara, Arequipa, Febrero 2017**



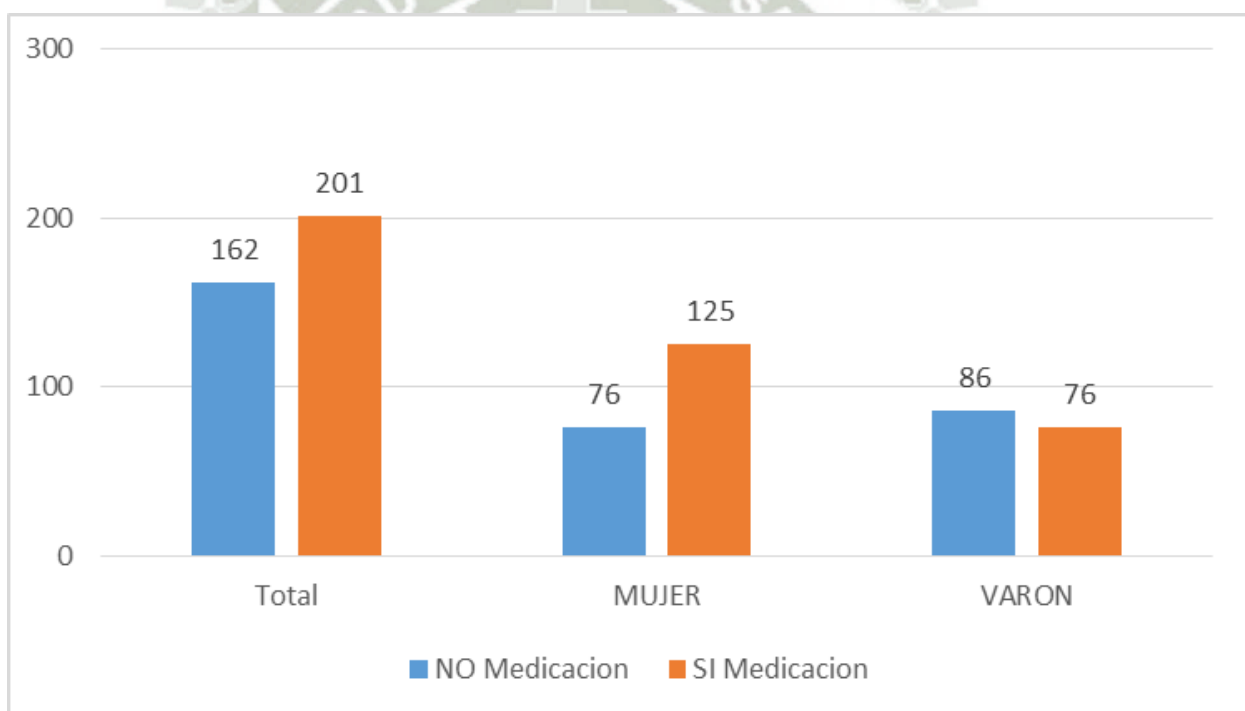
Fuente: elaboración propia

La Diabetes mellitus representa un 15,2% de la población estudiada, presentado un poco de predilección por el sexo masculino.

**DETERMINACIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO EN EL ADULTO
MAYOR DEL HOSPITAL III ESSALUD YANAHUARA, MEDIANTE
OXIMETRÍA DE PULSO, AREQUIPA, FEBRERO - 2017**

GRÁFICO 7

**Frecuencia de la ingesta de medicamentos en el adulto mayor del
Hospital III Essalud - Yanahuara, Arequipa, Febrero 2017**



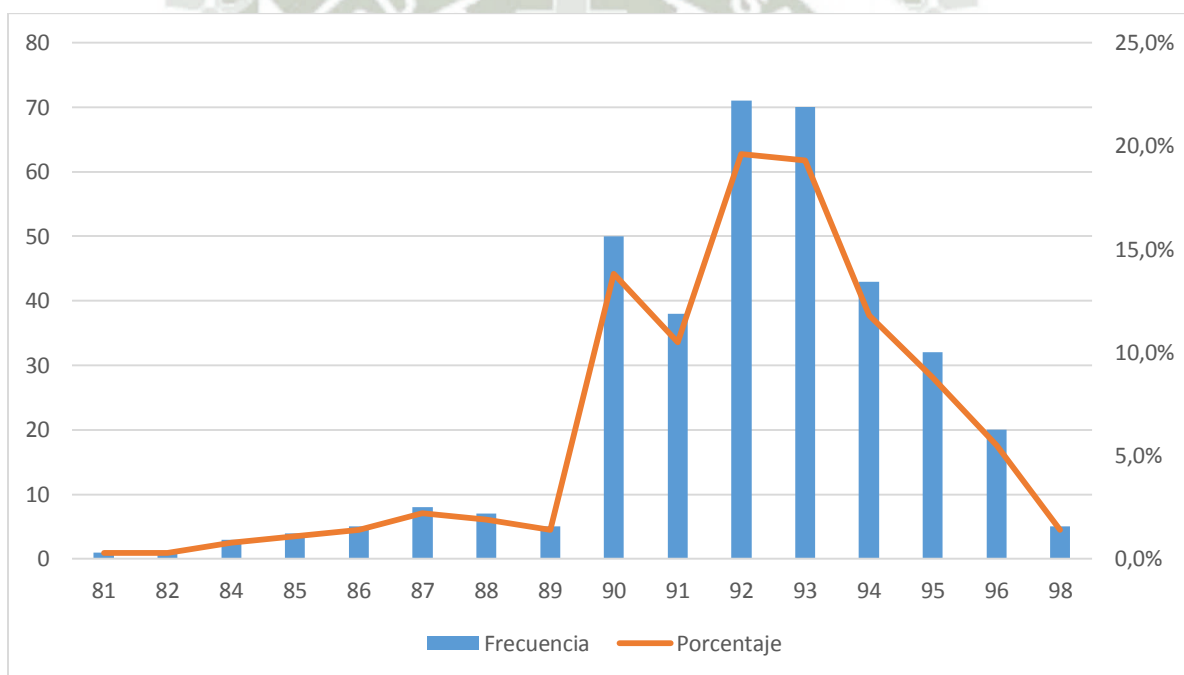
Fuente: elaboración propia

El 55 % de la población estudiada toma alguna medicación, de ésta, las mujeres representan el 62%.

**DETERMINACIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO EN EL ADULTO
MAYOR DEL HOSPITAL III ESSALUD YANAHUARA, MEDIANTE
OXIMETRÍA DE PULSO, AREQUIPA, FEBRERO - 2017**

GRÁFICO 8

**Frecuencia de la saturación de oxígeno en el adulto mayor del Hospital
III Essalud - Yanahuara, Arequipa, Febrero 2017**



Fuente: elaboración propia

La saturación de oxígeno más baja fue de 81%, la máxima fue de 98% , la saturación más frecuente fue de 92% seguida por la de 93%, entre estos 2 valores representan al 40% de toda la población.

**DETERMINACIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO EN EL ADULTO
MAYOR DEL HOSPITAL III ESSALUD YANAHUARA, MEDIANTE
OXIMETRÍA DE PULSO, AREQUIPA, FEBRERO - 2017**

TABLA 1

Descripción estadística de la saturación de oxígeno en el adulto mayor del Hospital III Essalud - Yanahuara, Arequipa, Febrero 2017 (N=363)

Estadístico	Valor
Media	92,10
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior
	Límite superior
Mediana	92,00
Varianza	6,658
Desviación estándar	2,580
Mínimo	81
Máximo	98
Rango	17

Fuente elaboración propia

La saturación media fue de 92%, con un intervalo muy escueto de ± 0.53 , la mediana fue de 92% lo que da entender que la saturación de oxígeno es una variable con distribución normal.

**DETERMINACIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO EN EL ADULTO
MAYOR DEL HOSPITAL III ESSALUD YANAHUARA, MEDIANTE
OXIMETRÍA DE PULSO, AREQUIPA, FEBRERO – 2017**

TABLA 2

**Características epidemiológicas del adulto mayor del Hospital III
Essalud - Yanahuara, Arequipa, Febrero 2017 (N=363)**

Característica	Valor	Frecuencia	Porcentaje	Valor p
Sexo	MUJER	201	55.4%	0.041*
	VARON	162	44.6%	
Hábito tabáquico	Ausente	247	68.0%	0.0001*
	Presente	116	32.0%	
Hipertensión arterial	Ausente	224	61.7%	0.0001*
	Presente	139	38.3%	
Enfermedad renal crónica	Ausente	355	97.8%	0.0001*
	Presente	8	2.2%	
Diabetes mellitus	Ausente	308	84.8%	0.0001*
	Presente	55	15.2%	
Toma medicamento	Ausente	162	44.6%	0.041*
	Presente	201	55.4%	

Fuente elaboración propia

*El nivel de significancia se obtuvo mediante la prueba estadística de Chi-cuadrado de Pearson. $P < 0.05$

Que exista una diferencia significativa entre cada miembro del grupo nos sugiere que la muestra es homogénea y representativa de la población blanco.

**DETERMINACIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO EN EL ADULTO
MAYOR DEL HOSPITAL III ESSALUD YANAHUARA, MEDIANTE
OXIMETRÍA DE PULSO, AREQUIPA, FEBRERO - 2017.**

TABLA 3

**Diferencias entre la saturación de oxígeno y las características
epidemiológicas en el adulto mayor del Hospital III Essalud -
Yanahuara, Arequipa, Febrero 2017 (N=363)**

Característica epidemiológica	n	Media	Desviación estándar	Valor t	Valor p
Sexo	VARON	162	92,28	2,554	1.148
	MUJER	201	91,97	2,599	
Hábito Tabáquico	Presente	116	92,17	2,655	0.342
	Ausente	247	92,07	2,549	
Enfermedad Cardíaca	Presente	139	91,96	2,617	-0.818
	Ausente	224	92,19	2,559	
Diabetes Mellitus	Presente	55	92,13	2,667	0.070
	Ausente	308	92,10	2,569	

*Para establecer las diferencias entre las medias de cada grupo se usó la prueba estadística

T de student, el nivel de significancia se estableció en p

Para la muestra estudiada no existieron diferencias entre la saturación de oxígeno del grupo que presentó y no presentó hábito tabáquico, enfermedad cardíaca y diabetes mellitus.

**DETERMINACIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO EN EL ADULTO
MAYOR DEL HOSPITAL III ESSALUD YANAHUARA, MEDIANTE
OXIMETRÍA DE PULSO, AREQUIPA, FEBRERO – 2017**

TABLA 4.

**Correlación entre la saturación de oxígeno y la edad del adulto mayor
del Hospital III Essalud - Yanahuara, Arequipa, Febrero 2017 (N=363)**

EDAD	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	95	96	
81	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
84	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
87	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
88	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
90	0	1	1	0	0	1	1	0	2	1	1	2	2	2	3	1	4	1	3	1	3	1	4	4	1	4	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
91	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	1	0	1	2	0	1	4	2	4	1	2	1	3	1	1	1	2	0	3	0	1	1	0	0	2	0	0
92	0	0	2	0	5	3	1	3	3	1	3	0	4	5	3	4	1	4	2	1	3	4	3	4	3	1	1	3	0	1	2	0	0	1	0	0	0
93	0	2	0	2	3	3	2	2	2	1	2	1	1	1	4	4	6	3	4	3	5	2	4	2	1	1	4	0	1	1	1	0	1	0	0	1	
94	0	0	1	2	2	3	0	3	2	2	1	1	2	1	5	5	1	2	2	1	2	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
95	0	0	1	0	0	2	2	1	0	1	2	0	3	1	0	1	0	4	2	1	3	0	3	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	0	0	0	2	0	2	0	1	2	2	0	1	2	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
98	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Variables	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
SaO2*Edad	-,166**	,002

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se determinó que la r de Pearson presentó un signo negativo lo que indica un correlación inversa y presenta un asociación leve.

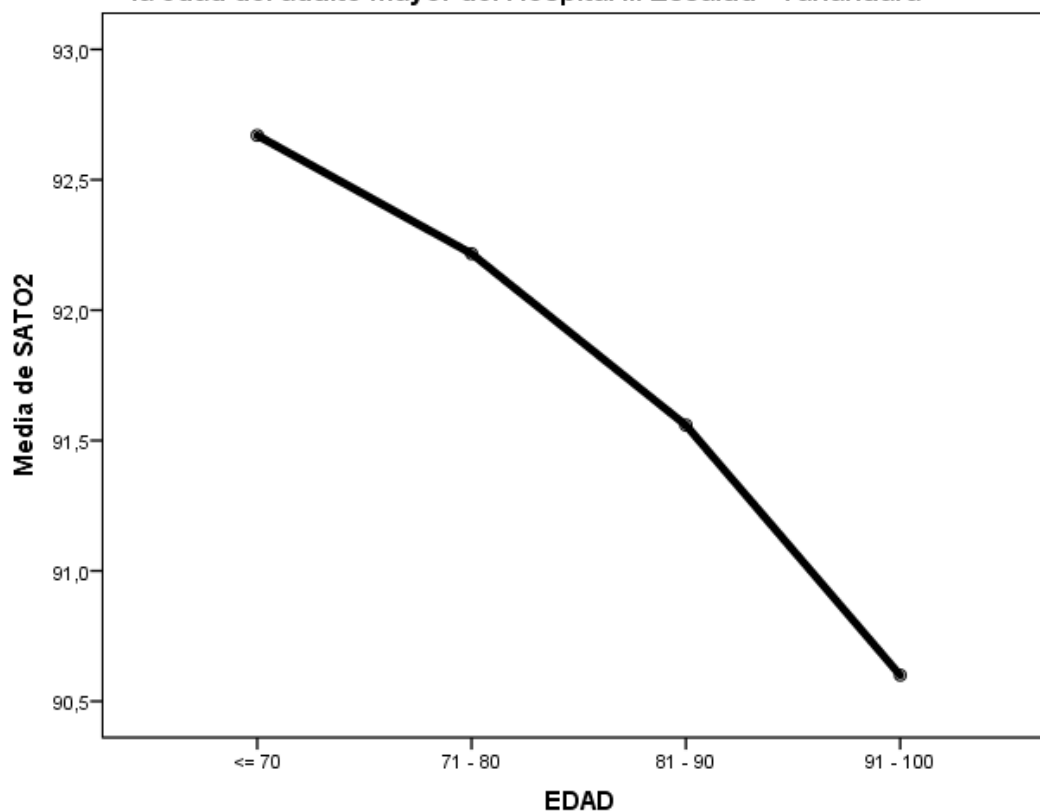
**DETERMINACIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO EN EL ADULTO
MAYOR DEL HOSPITAL III ESSALUD YANAHUARA, MEDIANTE
OXIMETRÍA DE PULSO, AREQUIPA, FEBRERO – 2017**

TABLA 5

**Diferencia entre la saturación de oxígeno y la edad del adulto mayor del Hospital
III Essalud - Yanahuara, Arequipa, Febrero 2017 (N=363)**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Valor p
Entre grupos	85,061	3	28,354	4,378	0.005
Dentro de grupos	2,324,961	359	6,476		
Total	2,410,022	362			

Grafico 3. Representación grafica del ANOVA entre la saturación de oxígeno y la edad del adulto mayor del Hospital III Essalud - Yanahuara





CAPÍTULO III: DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

La ciudad de Arequipa se encuentra a 2328 mmsn, a esta altitud, la presión parcial de oxígeno se ve disminuida, por otro lado la población adulta mayor se encuentra por encima de 74000 habitantes, y debido a que no existen trabajos de investigación que valoren la saturación de oxígeno en esta población y sus diferencias con el resto de habitantes, el objetivo de este estudio fue determinar el valor promedio de saturación de oxígeno en el adulto mayor del Hospital III ESSALUD Yanahuara mediante la oximetría de pulso.

En el estudio se encontró un valor promedio de saturación de oxígeno de 92%, con un valor mínimo de 81% y un valor máximo de 98%, estos resultados son similares a lo hallado por Cesar J. Pereira-Victorio y Col. con una saturación media de 90%,(18) en cambio en estudios realizados en la ciudad de México a una altitud de 2300 msnm, se encontró un valor de saturación de oxígeno del 95%.(19), un valor algo mayor a este estudio, y así también en España una saturación de oxígeno del 96% en adultos institucionalizados(20). En nuestro estudio se observa un rango amplio en la saturación de oxígeno, tal es este rango que la persona con saturación de oxígeno de 81% es una persona relativamente joven con 66 años de edad, y la saturación de 98% se encontró en una persona con 88 años, esta variación probablemente se explique por las características individuales de cada unidad de estudio y las diferencias de altitud en cada estudio.

En cuanto a las características epidemiológicas, la edad media fue de 76 años con una edad mínima de 60 años y una máxima de 96 años siendo la edad más frecuente de 80 años. Resultados similares fueron obtenidos por Carolina Tarqui y Col. en su estudio con una población de 7267 habitantes obteniendo una edad media de 70 años.(21), de la misma manera Ricardo River Perez obtuvo una edad media de 80 años de edad (19). Conforme a estos estudios se demuestra que las esperanza de vida esta en aumento, no sólo en nuestro país si no también en otros lugares del mundo lo que justifica mayores

estudios en la población adulta mayor, para establecer parámetros fisiológicos de modo que sea fácil comprender y diferenciar de lo patológico, además de todo el proceso de la vejez el adulto mayor se ve comprometido por enfermedades crónicas como se describe a continuación.

Al analizar la distribución del sexo en la población, las mujeres representaron el 55% de total de la población estudiada, lo que se correlaciona con estudios previos que encontraron una similar proporción. (21). Con respecto hacia el hábito tabáquico en la población de estudio se encontró un 32%, con predilección por el sexo masculino, ya que más del 50% de varones admite haber fumado alguna vez en su vida, a diferencia de las mujeres que sólo un 18% admite haber fumado, esto se correlaciona con lo hallado en Chile.(22). Sin embargo la gran mayoría de pacientes habían abandonado el hábito tabáquico durante mas de 10 años.

La presencia de hipertensión arterial en el adulto mayor fue del 38%, presentándose para ambos sexos en un 38%, esto se encuentra muy por debajo de lo hallado en México con una prevalencia cercana al 60% en una población mayor de 60 años.(23). Lo hallado en nuestro estudio de forma incidental es que la frecuencia de hipertensión arterial aumenta conforme aumenta la edad, es decir que los hipertensos menores de 70 años representan el 24%, pero los hipertensos mayores de 90 años representas el 60%, con un valor $p=0.001$.

La enfermedad renal crónica representó un 2 % de la población estudiada, esta cifra es muy baja en comparación a otros países como Chile con un 10%, España con un 30,7%, y en Estados Unidos la enfermedad renal crónica representa el 13%, aumentando paulatinamente con la edad.(22) Esto posiblemente se deba a que la población fue tomada en consultorio externo y no en hospitalización como lo fue en el resto de estudios, además

en nuestro estudio se encontró una relación de 3 a 1 para el sexo femenino en relación a la enfermedad renal crónica.

De la población estudiada un 15% padecía de Diabetes mellitus, un porcentaje mayor a lo hallado por Enrique Ruiz Mori y Col. con una prevalencia de 11%. (24). Debido a que la población adulta mayor sufre diferentes patologías el médico tratante se ve obligado a emplear múltiples medicamentos, lo que conlleva a la polifarmacia en el adulto mayor, así en nuestro estudio encontramos que el 55 % toma como mínimo 3 medicamentos diarios, teniendo una predilección por el sexo femenino, en nuestro estudio se encontró que un 60% de las mujeres toma medicación, a diferencia de los varones que representa un 45%.

Se encontró que la saturación de oxígeno no difiere según el género, ambos tienen una media de 92%, esto difiere de otros estudios donde encuentran que las mujeres presentan una saturación mayor atribuyendo esto a la composición corporal, el mismo estudio señala que el hábito de fumar conlleva a una saturación baja (25), sin embargo esto difiere de nuestro estudio porque no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre el hábito tabáquico, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica y diabetes mellitus. Una explicación posible a que no exista diferencia entre lo que fuman y no, debe ser por la contaminación del ambiente a que se ve sometida la ciudad de Arequipa.

Las funciones vitales como la respiración y saturación de oxígeno en el adulto mayor varían a los de una persona joven, esto debido al proceso fisiológico de envejecimiento, como son aumento de la capacidad residual y disminución del volumen tidal, (26)(27), para la frecuencia respiratoria en nuestro estudio se halló un promedio de 22 respiraciones por minuto, además de esto la relación que existe entre la saturación de oxígeno y la edad es inversamente proporcional, esto se correlaciona con lo hallado en un estudio en España. (20).

Esto último se evidencia en el gráfico de ANOVA donde por cada década de vida, la saturación de oxígeno disminuye en un punto porcentual llegando así a la edad de 90 años con una saturación de 90%, la que es menor a la media de toda la población estudiada, ésto también es explicable por los cambios fisiológicos a nivel de los volúmenes pulmonares, expansión de la caja torácica, debilitamiento de los músculos de la respiración, y posible alteración del surfactante pulmonar; ya que con todos estos cambios la función respiratoria decrece a partir de los 25 años.(8)

Habiendo analizado los resultados encontrados, y también evaluarse las debilidades del estudio, encontramos que en el presente estudio no se pudo realizar una comparación con otra población a una diferente altitud, además no se pudo evaluar otras variables que pudieran influir en la saturación de oxígeno de la población. Por otra parte este estudio tiene la fortaleza de ser un estudio prospectivo y los datos obtenidos pueden ser extrapolables a toda la población adulta mayor de la ciudad de Arequipa, siendo el pionero en determinar la saturación de oxígeno en los habitantes mayores de 60 años de la ciudad de Arequipa.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



Conclusiones:

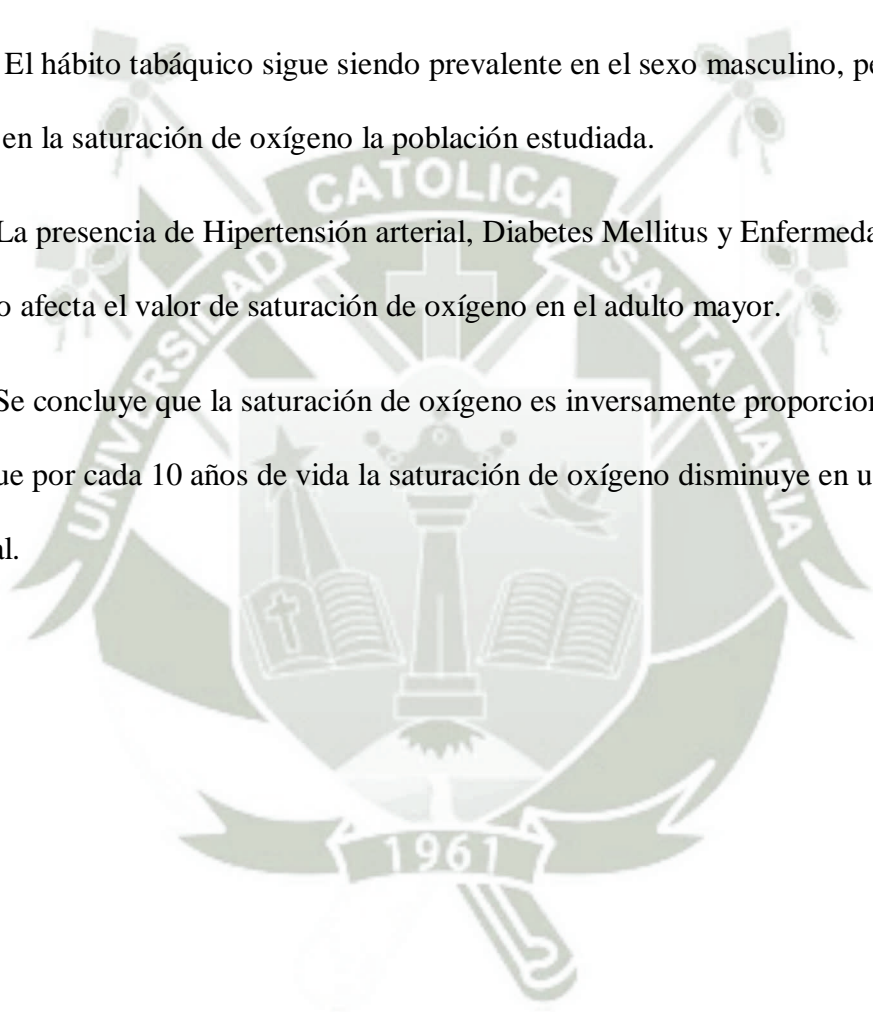
Primera: La saturación de oxígeno en la población estudiada fue de 92% hallando un saturación mínima del 81% y una máxima de 98%.

Segunda: La población estuvo conformada por mujeres en la mayoría, la enfermedad que prevalece más es la hipertensión arterial seguida de la diabetes y enfermedad renal crónica.

Tercera: El hábito tabáquico sigue siendo prevalente en el sexo masculino, pero esto no interfiere en la saturación de oxígeno la población estudiada.

Cuarta: La presencia de Hipertensión arterial, Diabetes Mellitus y Enfermedad renal crónica no afecta el valor de saturación de oxígeno en el adulto mayor.

Quinta: Se concluye que la saturación de oxígeno es inversamente proporcional a la edad, y que por cada 10 años de vida la saturación de oxígeno disminuye en un punto porcentual.

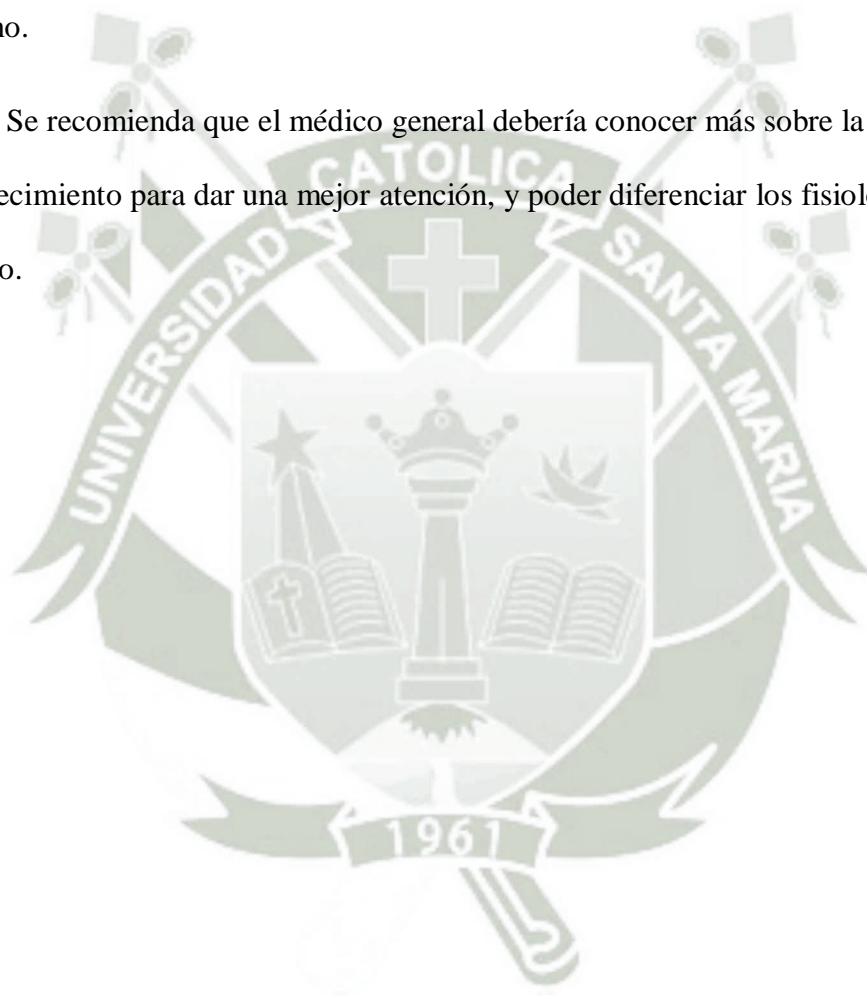


Recomendaciones:

Primera: Se recomienda al personal de salud, que los valores de saturación de oxígeno encontrados en este estudio se consideren como valor “normal” debido a que el estudio cuenta con una muestra representativa de la ciudad de arequipa.

Segunda. A los futuros colegas que se realicen trabajos de investigación similares a diferentes altitudes para comparar la relación que existe entre la altitud y la saturación de oxígeno.

Tercera: Se recomienda que el médico general debería conocer más sobre la fisiología del envejecimiento para dar una mejor atención, y poder diferenciar los fisiológico de lo patológico.



BIBLIOGRAFÍA

1. OPS, OMS. Indicadores Básicos 2016 [Internet]. 2016. Available from: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/31288>
2. García MB, Rubio SC. Interacción Fisiológica De La Hormona Eritropoyetina, Relacionada Con El Ejercicio Físico En Altitud Moderada Y Alta. Rev Investig en Salud Univ Boyacá. 2016;1(1):96.
3. Battestini R. Oxígeno arterial y altura. Med Clin (Barc) [Internet]. 2005;124(5):177–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1157/13071486>
4. Lorente-Aznar T, Perez-Aguilar G, Garcia-Espot A, Benabarre-Ciria S, Mendia-Gorostidi JL, Dols-Alonso D, et al. Estimacion de la saturaciónn arterial de oxígeno en funcion de la altitud. Med Clin (Barc) [Internet]. 2016;147(10):435–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2016.07.025>
5. Hall JE. GUYTON Y HALL TRATADO DE FISIOLOGÍA MÉDICA. 13th ed. 2016. 1168 p.
6. Almagro P, Llordés L. Revista Española de Geriatria y Gerontología La enfermedad pulmonar obstructiva crónica en el anciano. Rev Esp Geriatr Gerontol [Internet]. 2012;47(1):33–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.regg.2011.07.007>
7. Barbera AR, Jones MP. Dyspnea in the Elderly. Emerg Med Clin North Am. 2016;34(3):543–58.
8. Dodds C. Physiology of ageing. 2006;
9. Hernández Blasco LM, Guerra Vales JL, Juretschke Moragues MA, de Miguel Poch E, Palomera Fradé J, Laaboudi H, et al. Medida no invasiva de la saturación

- arterial de oxígeno mediante pulsioximetría. Arch Bronconeumol [Internet]. 1989;25(5):197–9. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-2896\(15\)31721-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-2896(15)31721-X)
10. Ayala J, Padron A, Brunet R, Quiñones A, Salazar T, Ana M. COMPARACIÓN DE LA SATURACIÓN ARTERIAL DE OXÍGENO POR OXIMETRÍA DE PULSO Y GASOMETRÍA ARTERIAL. Rev Cuba Med Intensiva y Emergencias. 2003;2(2):21–6.
 11. Chan ED, Chan MM, Chan MM. Pulse oximetry: Understanding its basic principles facilitates appreciation of its limitations. Respir Med [Internet]. 2013;107(6):789–99. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2013.02.004>
 12. Rojas Pérez EM, Chávez I. Factores que afectan la oximetría de pulso. Rev Mex Anestesiol Monit y Segur en Anest. 2006;29(1):S193–8.
 13. MEJIA SALAS H, MEJIA SUAREZ M. Oximetría de pulso. Rev la Soc Boliv Pediatría [Internet]. 2012;51(2):149–55. Available from: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752012000200011&nrm=iso
 14. Hakverdioğlu Yönt G, Akin Korhan E, Dizer B. The effect of nail polish on pulse oximetry readings. Intensive Crit Care Nurs. 2014;30(2):111–5.
 15. Sinex JE. Pulse oximetry: Principles and limitations. Am J Emerg Med. 1999;17(1):59–66.
 16. Muncharaz a B, Valero RR, Font SM a S. Relación entre pulsioximetría y determinación de la saturación arterial de oxígeno . Influencia de los fármacos

- vasoactivos presores sobre la correlación SattcO 2 -SatO 2. Med intensiva [Internet]. 2013;25(9):333–9. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0210-5691\(01\)79718-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0210-5691(01)79718-5)
17. Spo DLED, Operating E, Surface D, Led B, Aaa-batteries S, Gmbh RR, et al. pulse oximeter. 1905;
 18. Huamanquispe-quintana J, Castelo-tamayo LE. Gasometría Arterial En Adultos Clínicamente sanos a 3350 metro de altitud. Rev Peru Med Exp Salud Publica GASOMETRÍA. 2014;31(3):6–8.
 19. Pérez RR, David E, Nadal S, Kurschansky AZ, Las H De, Juillac D De. Artemisa Saturación de oxígeno en adultos mayores de la Ciudad de México. 2008;
 20. Cobo CMS, Saiz ZD, Sierra SSM, Morales LS, Campo VC. Saturación de oxígeno en mayores institucionalizados: estudio comparativo. Gerokomos. 2015;26(2):53–5.
 21. Tarqui-Mamani C, Alvarez-Dongo D, Espinoza-Oriundo P, Gomez-Guizado G. Estado nutricional asociado a caracter??sticas sociodemogr??ficas en el adulto mayor Peruano. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2014;31(3):467–72.
 22. Gámez A, Montell O, Ruano V, Alfonso de León J. Enfermedad renal crónica en el adulto mayor. Rev Med Electrón. 2013;35:306–18.
 23. Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Rojas-Martínez R, Pedroza-Tobías A, Medina-García C, Barquera Dr. S. Hipertensión arterial: Prevalencia, diagnóstico oportuno, control y tendencias en adultos mexicanos. Salud Publica Mex. 2013;55(SUPPL.2):144–50.
 24. Huqiq Q, Xhydud HVOH, Dohv RQ, Orv GH, Hydoxdgrv V, Grv W, et al.

- Factores de riesgo cardiovascular en mayores de 80 años.
25. Vold ML, Aasebø U, Hjalmarsen A, Melbye H. Predictors of oxygen saturation $\geq 95\%$ in a cross-sectional population based survey. *Respir Med* [Internet]. 2012;106(11):1551–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2012.06.016>
 26. Shi X. *Physiological Basis of Aging and Geriatrics*. Vol. 28, *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1996. 937,938.
 27. Horan MA. *Physiology of Ageing*. Response. 2003;337–8.
 28. Vel N, Garc M. Valores de referencia de saturación arterial de oxígeno mediante pulso-oximetría en niños sanos de Bucaramanga*. 2003;
 29. Lorente-Aznar T, Perez-Aguilar G, Garc??a-Espot A, Benabarre-Ciria S, Mendia-Gorostidi JL, Dols-Alonso D, et al. Estimación de la saturación arterial de oxígeno en función de la altitud. *Med Clin (Barc)*. 2016;147(10):435–40.
 30. Hall AG y JE. GUYTON & HALL: TRATADO DE FISIOLOGIA MEDICA (12^a ED.). 12th ed. Elsevier España,; 2011. 1112 p.
 31. Respiratorio S. *Sistema Respiratorio*. :41–60.
 32. Podesta HA, Castagneto HE, García Dadoni LR. El pulmón en las alturas. *Prensa Med Argent* [Internet]. 1970;57(4):166–84. Available from: <http://dx.doi.org/10.1157/13079835>
 33. Rozman C. *Medicina Interna*. XVII. Farreras-Rozman: *Medicina Interna*. 2014. 1-3111 p.
 34. Lyon RM, Thompson J, Lockey DJ. Tissue oxygen saturation measurement in

- prehospital trauma patients: a pilot, feasibility study. *Emerg Med J* [Internet]. 2013;30(6):506–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22833591>
35. Carlos J, García V. Valores gasométricos estimados para las principales poblaciones y sitios a mayor altitud en México. 2000;6–13.
36. López-Herranz GP. Oximetría de pulso : A la vanguardia en la monitorización no invasiva de la oxigenación. *Rev Médica del Hosp Gen México*. 2003;66(3):160–9.
37. Amalakanti S, Pentakota MR. Pulse Oximetry Overestimates Oxygen Saturation in COPD. *Respir Care* [Internet]. 2015;61(4):423–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26715772>
38. Nessler N, Frénel JV, Launey Y, Morcet J, Mallédant Y, Seguin P. Pulse oximetry and high-dose vasopressors: a comparison between forehead reflectance and finger transmission sensors. *Intensive Care Med*. 2012;1–5.

ANEXOS



Universidad Católica de Santa María

“IN SCIENTIA ET FIDE ERIT FORTITUDO NOSTRA”

Facultad de Medicina Humana

Escuela Profesional de Medicina Humana



“DETERMINACIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO EN EL ADULTO MAYOR DEL HOSPITAL III ESSALUD YANAHUARA, MEDIANTE OXIMETRÍA DE PULSO, AREQUIPA, FEBRERO DEL 2017”

Autor:

PEREZ CONDORI, MARLON IGNACIO

Proyecto de Investigación para obtener el Título Profesional de Médico Cirujano

Asesor: Dr. Hugo Soto Flores

Arequipa - Perú

2017

I. PREÁMBULO

Según la demografía de las últimas décadas, la distribución poblacional viene sufriendo modificaciones, de tal manera que para el año 2015 según el INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) la población mayor de 65 años alcanzó un total de 2 043 348 habitantes, de los cuales 74 661 pertenecen a la ciudad de Arequipa. Por todo esto es importante considerar a este grupo poblacional vulnerable a diferentes enfermedades y entonces surge la necesidad de conocer valores de referencia normales para esta población.

Definir un valor normal en el adulto mayor es complicado porque se ve inmerso en conocer el proceso fisiológico de la vejez, así por ejemplo existen cambios en la elasticidad y fuerza muscular respiratoria, necesarios para un intercambio gaseoso adecuado, agregado a esto, las patologías como la enfermedad pulmonar crónica obstructiva, la insuficiencia cardíaca, malnutrición y disminuyen su capacidad pulmonar total.

La ciudad de Arequipa se encuentra a 2328 msnm, en diversos estudios se muestra que la relación la altitud y el nivel de saturación de oxígeno es inversamente proporcional, es decir a mayor altitud menor saturación de oxígeno, esto posiblemente debido a la presión parcial de oxígeno en el aire atmosférico. A nivel del mar la presión barométrica es de 760 mmHg (28), la misma que disminuye mientras la altitud es mayor, así en la ciudad de Arequipa la presión barométrica es de 563,3 mmHg, lo que influencia en la saturación de oxígeno.(29).

Por todo lo expuesto este estudio tiene el objetivo de determinar la saturación de oxígeno en el adulto mayor del Hospital III ESSALUD Yanahuara de la Ciudad de Arequipa.

II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Problema de investigación

1.1. Enunciado del Problema

¿Cuál es el valor promedio de la saturación de oxígeno en el adulto mayor del Hospital III ESSALUD Yanahuara, Arequipa Febrero 2017?

1.2. Descripción del Problema

a) Área del conocimiento

- Área general: Ciencias de la Salud
- Área específica: Medicina Humana
- Especialidad: Geriatría
- Línea: Saturación de Oxígeno

b) Análisis de Variables

Variable	Indicador	Valor final	Tipo de variable
Saturación de oxígeno	Pulsioxímetro (marca Riester)	70% a 100%	Discreta
Adulto mayor	Edad	>65 años	Discreta
	Sexo	Masculino Femenino	Nominal
	HTA, ERC, DM, EPOC	SI/NO	Nominal
	Hábito tabáquico	SI/NO	Nominal

c) Interrogantes básicas

1. ¿Cuál es el valor promedio de la saturación de oxígeno en el adulto mayor del Hospital III ESSALUD Yanahuara de Arequipa durante Febrero del año 2017?
2. ¿Cuál es la distribución de las características epidemiológicas en el adulto mayor del Hospital III ESSALUD Yanahuara durante Febrero del año 2017?
3. ¿La saturación de oxígeno se ve modificada por las características epidemiológicas en el adulto mayor del Hospital III ESSALUD Yanahuara de Arequipa durante Febrero del año 2017?
4. ¿Existe una relación inversamente proporcional entre la saturación de oxígeno y la edad en el adulto mayor del Hospital III ESSALUD Yanahuara de Arequipa durante Febrero del año 2017?

d) **Tipo de investigación:** Prospectivo, transversal, analítico, correlacional, documental y de campo.

e) **Nivel de investigación:** Descriptivo.

1.3. Justificación del problema

Originalidad.- El objetivo del presente estudio nos brindará información que no se encuentra disponible en la literatura actual.

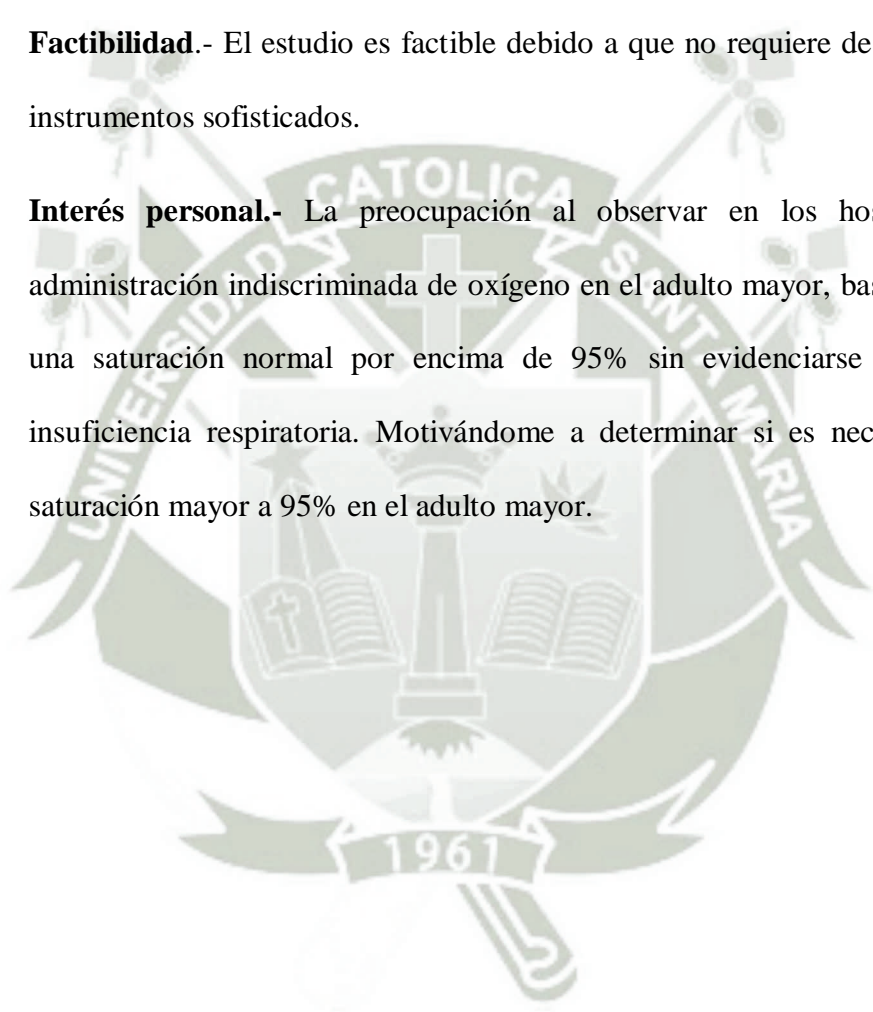
Relevancia científica.- Los aportes que presentará el estudio serán un inicio para posteriores investigaciones en el mismo campo con más variables de estudio y a diferente altitudes.

Relevancia práctica.- Este estudio aportará valores de referencia que podrán ser utilizados en pacientes con afectación de la saturación de oxígeno debido a patologías respiratorias, determinando un buen uso de la oxigenoterapia.

Relevancia contemporánea.- Debido al crecimiento poblacional del grupo de la tercera edad, es importante tener valores de referencia en cuanto a saturación de oxígeno.

Factibilidad.- El estudio es factible debido a que no requiere de material e instrumentos sofisticados.

Interés personal.- La preocupación al observar en los hospitales la administración indiscriminada de oxígeno en el adulto mayor, basándose en una saturación normal por encima de 95% sin evidenciarse signos de insuficiencia respiratoria. Motivándome a determinar si es necesaria una saturación mayor a 95% en el adulto mayor.



2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Introducción

El ser humano puede vivir por varias semanas sin ingerir alimento pero la privación de agua u oxígeno lo llevaría al deceso. El oxígeno es imprescindible para el metabolismo celular, para poder cumplir los procesos biológicos a cabalidad.(5) El sistema respiratorio es el encargado del intercambio entre los gases del ambiente con los de organismo mediante los procesos de ventilación pulmonar, intercambio gaseoso en la membrana alveolo – capilar y transporte de oxígeno y dióxido de carbono.(30)(31)

La presión barométrica es la fuerza que ejerce el aire sobre la superficie de la tierra, ésta tiene una relación inversa con la altitud, es decir nivel del mar equivale a unos 760mmHg y en Arequipa es de 563mmHg. Las grandes altitudes predisponen a una menor presión parcial de los gases y con ello también una disminución en saturación de oxígeno, provocando hipoxia(32).

2.2. Fisiología respiratoria

2.2.1. Respiración

Las principales funciones del sistema respiratorio son: la ventilación pulmonar (flujo de entrada de aire al alveolo pulmonar), difusión de gases (intercambio de O₂ y CO₂ entre los alveolos y capilares pulmonares), perfusión (circulación adecuada en los vasos pulmonares) y concordancia entre la ventilación y perfusión.(5)

2.2.2. Ventilación pulmonar

Para una adecuada ventilación pulmonar el principal factor es el movimiento de la caja torácica, esto se da gracias a la inspiración y espiración. Los músculos de la inspiración son principalmente el diafragma, e intercostales externos, estos permiten un aumento de los diámetros anteroposterior y longitudinal. La espiración es un proceso pasivo que se

da mediante la relajación del diafragma. Este ciclo de inspiración dura 2 segundos y la espiración 2 a 3 segundos con esto aseguran un intercambio de aire de 500ml entre el ambiente y el organismo.(5)

2.2.3. Volúmenes y Capacidades pulmonares

La expansión pulmonar se puede medir mediante la espirometria, por la cual podemos describir a los volúmenes pulmonares que son 4.(5)

- El volumen corriente que se da con cada ciclo respiratorio es de 500ml.
- El volumen de reserva inspiratoria es el volumen adicional de aire a la inspiración forzada después de una inspiración corriente es de 3000ml.
- El volumen de reserva espiratoria es el volumen adicional de aire después de una espiración corriente es de 1100ml.
- El volumen residual es el aire que queda en el pulmón después de una espiración forzada es de 1200ml.

La descripción de los acontecimientos del ciclo pulmonar a veces es deseable considerar dos o más de los volúmenes combinados. A eso denominan capacidades pulmonares.(5)

- La capacidad inspiratoria es igual al volumen corriente más el volumen de reserva inspiratoria. Aproximadamente 3500ml.
- La capacidad residual funcional es igual al volumen de reserva espiratoria más el volumen residual. Es la cantidad de aire que queda en los pulmones al final de una espiración normal (aproximadamente 2.300 ml)
- La capacidad vital es igual al volumen de reserva inspiratoria más el volumen corriente más el volumen de reserva espiratoria. Es la cantidad máxima de aire

que puede expulsar una persona desde los pulmones después inspiración forzada (aproximadamente 4.600 ml).

- La capacidad pulmonar total es el volumen máximo al que se pueden expandir los pulmones con el máximo esfuerzo posible (aproximadamente 5.800 ml); es igual a la capacidad vital más el volumen residual.

Todos los volúmenes y capacidades pulmonares son aproximadamente un 20-25% menores en mujeres que en varones, y son mayores en personas de constitución grande y atléticas que en personas de constitución pequeña y asténicas.(30)

2.2.4. Ventilación alveolar

La presión de un gas y la velocidad con la que llega este gas al alveolo se conoce como ventilación alveolar. Si a esta la multiplicamos por la frecuencia respiratoria que es de 12 a 16 obtenemos la ventilación alveolar minuto que debería ser de 6000ml/min. Pero esto no es así debido a que el sistema respiratorio presenta un espacio muerto anatómico ubicado en las vías aéreas superiores donde el 30% del aire inspirado queda atrapado, llegando así solo un 70% de aire inspirado hacia los alveolos para la hematosis.(5)(33)

2.2.5. Intercambio gaseoso

El intercambio gaseoso se da mediante la difusión proceso que consiste en el paso de una sustancia a través de una membrana, la sustancia en este caso gas pasa de una concentración mayor a una concentración menor, esto permite el transporte de oxígeno desde el interior del alvéolo hacia el torrente sanguíneo, y luego del torrente sanguíneo hacia los tejidos, el dióxido de carbono tiene veinte veces mayor capacidad de difusión que el oxígeno.(5)

2.2.6. Composición del aire atmosférico y alveolar

El aire atmosférico está compuesto por una mezcla de gases, donde el nitrógeno representa más del 78%, el oxígeno un 21% y el resto corresponde a vapor de agua, dióxido de carbono y otros gases.(28) A diferencia del aire alveolar que está compuesto por un 75% de nitrógeno, 14% de oxígeno, y 5% de dióxido de carbono. (alexanderson r y e & gamba a-.g 2014). El ser humano después de 16 respiraciones cambia por completo el aire entre el alveolar y el atmosférico, esta respiración está regulada mediante los diferentes centros de control de la respiración que se encuentran ubicados en el bulbo raquídeo a nivel central y a nivel periférico mediante los barorreceptores y quimiorreceptores, todo con el fin de evitar concentraciones tóxicas de dióxido de carbono y oxígeno.(5)

La presión parcial de un gas depende del porcentaje que supone ese gas en la mezcla gaseosa y la presión a la que esté sometido. En el caso del aire está sometido a la presión atmosférica, que es de 760 mm Hg al nivel del mar. Las presiones parciales de oxígeno y dióxido de carbono (PO_2 y PCO_2) son de cerca de 160 y 0.3 mmHg, respectivamente.(29). Pero el aire atmosférico durante su paso por las vías respiratorias es modificado por la depuración de las partículas en suspensión, aumento de la temperatura del aire, humidificación mediante el vapor de agua, esto hace que las presiones parciales de los gases atmosféricos disminuyan llegando cerca de 149 mmHg para el oxígeno y de 0.2 mmHg para el dióxido de carbono.(5)

2.2.7. Proceso de intercambio gaseoso

Este proceso empieza con la difusión del oxígeno a través de la membrana respiratoria, la que está conformada por el surfactante, epitelio alveolar, membrana basal epitelial, espacio intersticial, membrana basal capilar y el endotelio capilar(5).

En este punto es fundamental que haya una diferencia entre la presión parcial de

oxígeno entre el extremo alveolar y el capilar pulmonar (104 y 40 mmHg respectivamente) para facilitar su difusión. Una vez que el oxígeno se encuentra disuelto en el plasma sanguíneo se une en un 97% a la hemoglobina, para facilitar su transporte hacia los tejidos periféricos.(5)

2.2.8. Relación ventilación-perfusión

Las presiones parciales alveolares de los gases dependen de la ventilación alveolar y el aporte sanguíneo que tenga ese alvéolo. La relación entre ambos parámetros se conoce como el coeficiente de ventilación perfusión. V_A/Q , esto conlleva a que se presenten tres zonas en el pulmón (alexanderson r e & gamba 2014)(5)

- Zonas hiperventiladas/hipoperfundidas
- Zonas hipoventiladas/hiperperfundidas
- Zonas normales

2.2.9. Curva de disociación de la hemoglobina

La unión entre el oxígeno y la hemoglobina, a esto se denomina saturación de oxígeno o cantidad de oxígeno transportado por la hemoglobina, se representa gráficamente mediante la curva de disociación de la hemoglobina.(34) Esta presenta una forma sigmoidea debido a que la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno varía en función de la presión parcial de oxígeno, presión parcial de anhídrido carbónico, la concentración de hidrogeniones en sangre, temperatura corporal, 2,3-difosfoglicerato esta molécula es un metabolito intermediario de la glucólisis anaerobia del eritrocito, el monóxido de carbono. Cualquier cambio en la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, se traducirá en un desplazamiento de la curva hacia la izquierda o hacia la derecha.(5)

2.3. CAMBIOS FISIOLÓGICOS EN LA VEJEZ

2.3.1. Cambios en el pulmón asociados a la edad.

Con el transcurso de la edad existen cambios en la arquitectura y función pulmonar, así como el aumento de los espacios aéreos, disminución del surfactante para intercambio gaseoso, pérdida del tejido de sostén de las vías aéreas periféricas, incremento del volumen residual, cambios en el flujo espiratorio y en el sistema del surfactante. El deterioro de la función pulmonar incluye el pulmón, la caja torácica y los músculos respiratorios, así como el centro respiratorio en el sistema nervioso central. Estos cambios se ven incrementados por el consumo de tabaco, infecciones respiratorias, contaminación ambiental y condiciones de trabajo. (26)

2.3.2. Cambios estructurales asociados a la edad

Los volúmenes pulmonares aumentan, los ductos alveolares y bronquiolos incrementan su largo, mientras que los alveolos se hacen más pequeños. El área de surfactante alveolar es de 75m^2 a los 30 años y disminuye un 4% por cada década de vida. Se produce además un adelgazamiento y separación de la membrana alveolar. La cantidad de tejido conectivo incrementa haciendo más rígido al pulmón. La contracción del diafragma durante la inspiración se ve disminuida, especialmente en su porción central, además existe una atrofia de algunos músculos respiratorios, la circulación muscular disminuye y la vía anaeróbica se incrementa. Se conoce también que existe una calcificación de los cartílagos costales y bronquiales dando mayor rigidez a la caja torácica (26)

2.3.3. Cambios en el volumen pulmonar asociado a la edad

A los 70 años la capacidad vital está disminuida hasta un 75% de lo que está presente a los 17 años, en este tiempo al contrario el volumen residual incrementa hasta un 50% aproximadamente, además el volumen espiratorio forzado en el primer segundo disminuye 32ml cada año en varones y 25ml en las mujeres.

Así también la disminución de la elasticidad durante la espiración, puede causar un cierre prematuro en algunas zonas pulmonares, desencadenando una inadecuada oxigenación sanguínea, sin embargo los valores de CO₂ se mantienen intactos.(26)

2.3.4. Cambios en el surfactante asociados a la edad

El rol del surfactante pulmonar es importante para mantener una óptima función pulmonar, una alteración en este desencadenaría una reducción de la elasticidad pulmonar, un incremento de la permeabilidad pulmonar y por lo tanto la alteración de la inmunidad, sin embargo no está definido de qué manera se afecta dicho surfactante, su estudio puede generar avances importantes en el tratamiento de la disfunción pulmonar en el adulto mayor.(26)

2.4. SATURACIÓN DE OXÍGENO Y ALTURA

La presión barométrica disminuye casi linealmente con respecto a la altitud hasta los primeros 5,000 m. Consecuentemente, existe un efecto significativo en los valores gasométricos conforme cambia la altura(35). Esto conlleva a que la presión parcial de oxígeno disminuya con lo cual la saturación de oxígeno cae.(18)

2.5. OXIMETRÍA DE PULSO

La oximetría de pulso es un método no invasivo que permite la estimación de la saturación de oxígeno arterial y toma el valor de la frecuencia cardiaca mediante la amplitud del pulso.(36)(9)

La presión parcial de oxígeno disuelto en la sangre arterial se denomina PaO₂. El porcentaje de saturación de oxígeno unido a la hemoglobina en la sangre arterial se denomina SaO₂ y cuando se mide por un oxímetro de pulso, este valor se denomina SpO₂.(15)

La oximetría de pulso se ha convertido en un instrumento indispensable en la atención de pacientes. Incorporada en nuestro medio pero sin un proceso de capacitación paralelo y al parecer existen vacíos en el conocimiento del mecanismo de funcionamiento, sus limitaciones y aplicaciones.

“El oxímetro de pulso usa la espectrofotometría basada en que la oxihemoglobina u hemoglobina oxigenada (HbO₂) y la desoxihemoglobina o hemoglobina reducida (Hb) absorben y transmiten determinadas longitudes de onda del espectro luminoso para la luz roja (640-660nm) y la luz infrarroja (910-940nm). La HbO₂ absorbe más la luz infrarroja y permite el paso de la luz roja; por el contrario, la Hb absorbe más la luz roja (R) y permite el paso de la luz infrarroja (IR). El radio de la absorción de la luz R e IR mide el grado de oxigenación de la hemoglobina”.(12)(37)(15)

Los oxímetros de pulso tienen dos sensores con diodos emisores de luz, uno para luz IR y otro para la R, además, de un fotodiodo detector. El mecanismo que permite la Lectura de la oxigenación es que en cada pulsación de la sangre arterial se transmiten valores lumínicos, detectando al mismo tiempo la frecuencia cardiaca. (12)(37)(15).

La cantidad de luz absorbida cambia de acuerdo a la cantidad de sangre en el lecho tisular y la presencia de HbO₂/Hb.(12)(37)(15)

Factores que influyen la lectura del oxímetro de pulso

2.3.1.1. El movimiento

Durante el movimiento o “ruido”, la longitud de la óptica se modifica y supera la señal real; por lo tanto, el movimiento constituye una limitación física para la oximetría de pulso. (12)(37)(15)

2.3.1.2. Baja perfusión

“La perfusión del lecho vascular entre el diodo emisor de luz y el sensor de la sonda del monitor determina la magnitud de la señal disponible para el oxímetro de pulso. Al disminuir la perfusión, también lo hace la magnitud de la señal, como la pulsación arterial es necesaria para la medición, los estados de baja perfusión como el choque, gasto cardíaco bajo y la hipotermia puede alterar las lecturas”(38) (11)

2.3.1.3. Pigmentación de la piel y pintura de uñas

La piel oscura potencialmente tendría errores con lecturas de SpO₂ menores de 80% y el esmalte de uñas, pueden interferir con la capacidad del oxímetro de pulso para interpretar la SaO₂.(14) (11)

3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

3.1. A nivel local

En la revisión de la bibliografía no se encontraron artículos similares de la misma línea de investigación a nivel local.

3.2. A nivel nacional

Título: Gasometría arterial en adultos clínicamente Sanos a 3350 metros de altitud.

Autor: César J. Pereira-Victorio, John Huamanquispe-Quintana, Luis E. Castelo-Tamayo.

Fuente: <http://www.scielo.org/pdf/rpmesp/v31n3/a10v31n3.pdf>

Resumen: “*Objetivo. Determinar los valores gasométricos arteriales de normalidad, en adultos clínicamente sanos que viven a 3350 metros de altitud. Materiales y métodos. Estudio realizado en Cusco, distrito de Santiago a 3350 m de altitud, se determinó una muestra de 118 sujetos mediante un estudio piloto previo, seleccionados por muestreo por conveniencia; las personas tenían entre 20-59 años de edad, sin antecedentes patológicos pulmonares, cardiovasculares o hematológicos, con práctica deportiva menor a 60 min/día, sin hábito tabáquico, residentes los 5 años previos al estudio en Cusco y catalogados como “clínicamente sanos” por dos médicos internistas y un neumólogo. La recolección gasométrica fue estandarizada, para el análisis estadístico se empleó medidas de tendencia central y dispersión, t de Student y análisis de varianza, correlación lineal y regresión lineal múltiple. Resultados. Las mujeres conformaron el 57,6% de la muestra; la frecuencia respiratoria fue 16,2 por minuto. Los resultados gasométricos fueron: $pH=7,42mEq/L$; $pO_2 =61,08mmHg$; $pCO_2 =30,62mmHg$; $pAO_2 =62,52mmHg$;*

$SO_2=91,13\%$; Mediante regresión lineal, a partir de los 20 años de edad, por cada año cumplido, “disminuyen” pO_2 (0,122mmHg), pAO_2 (0,08mmHg), SO_2 (0,05%), índice pO_2/FiO_2 (0,571mmHg); e “incrementa” la pCO_2 (0,056mmHg). Conclusiones. Los resultados hallados respecto a los parámetros gasométricos son diferentes a los del nivel de mar y pueden ser empleados en poblaciones que habitan a altitud semejante a la del estudio.”(18)

3.3. A nivel internacional

Título: *Estimación de la saturación arterial de oxígeno en función de la altitud*

Autor: *Teófilo Lorente-Aznara,b,*, Guillermo Perez-Aguilarb, Alma García-Espotb, Sergio Benabarre-Ciríaa, Juan Luis Mendia-Gorostidic, Daniel Dols-Alonsody Julia Blasco-Romerob*

Fuente: *<http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2016.07.025>*

Resumen: *“Fundamento y objetivos: La saturación arterial de oxígeno (SAO) es capaz de predecir el desarrollo de mal de altura. Objetivos: estimar los valores de SAO en función de la altitud y, adicionalmente, diseñar un gráfico para usar sobre el terreno que muestre la saturación esperada para cada altitud y sus límites de normalidad. Pacientes y método: Se registraron valores de SAO a los participantes de 8 actividades de alta montaña en los Alpes, el Himalaya, el Cáucaso y los Andes. Participaron 53 montañeros; 17 de ellos repitieron en más de una actividad. Se registraron 761 mediciones de SAO. Resultados: Se diseñó un modelo de regresión lineal múltiple para estimar los valores de SAO en función de la altitud, ajustados por distintos posibles factores relacionados. Existe una fuerte relación lineal entre altitud y SAO ($R^2= 0,83$, $p < 0,001$), dando valores 0,7 puntos mayores en mujeres. La SAO a una determinada altitud no se relaciona con la edad, el peso, la talla, el tabaquismo, la frecuencia cardíaca ni con la experiencia previa en montaña. El*

cálculo de la estimación de la SAO responde a la siguiente ecuación: $SAO = 103,3 - (altitud \times 0,0047) + (Z)$, siendo $Z = 0,7$ en hombres y $1,4$ en mujeres. Se ha diseñado una gráfica de coordenadas que relaciona la altitud con los valores estimados de SAO con sus límites de normalidad: percentiles 2,5 y 97,5. Conclusiones: La sencillez en el cálculo de la SAO estimada para una determinada altitud mediante la gráfica propuesta ayudará en la toma de decisiones precoces sobre el terreno.”(29)

Título: Saturación de oxígeno en adultos mayores de la Ciudad de México

Autor: Ricardo Rivera Pérez, Edgar David Suárez Nadal,* Alejandro Zajarias Kurschansky,* Carlos d’Hyver De Las Deses De Juillac y Wiechers*

Fuente: Anales médicos, centro medico ABC Vol. 53, Núm. 1 Ene. - Mar. 2008 pp. 5 - 9

Resumen: “Introducción: La Ciudad de México se ubica a una altitud de 2,240 metros, por lo que la presión de oxígeno es menor que la registrada a nivel del mar. En el Distrito Federal viven 403,511 personas mayores de 70 años, a pesar de ser un grupo importante de la población, no se ha establecido adecuadamente los valores de saturación arterial de oxígeno (SaO_2) para esta creciente población. Objetivo: Determinar la saturación de oxígeno en adultos mayores residentes de la Ciudad de México. Material y métodos: Fueron incluidas personas ambulatorias mayores de 70 años que fueran residentes de la Ciudad de México y que tuvieran un índice tabáquico de 0 a 10; fueron excluidos los sujetos que tuvieran enfermedades cardiopulmonares, síndrome anémico o neoplasias malignas. A todos se les midió la saturación de oxígeno mediante oxímetro de pulso. Resultados: Se capturaron a 50 hombres y 50 mujeres con una edad media de 80.67 ± 5.92 años; el 20% de las mujeres y el 58% de los hombres tenían antecedente de tabaquismo. La SaO_2 media fue de $95.25 \pm 1.65\%$ entre la población general; 95.22% en hombres y 95.28% en

mujeres ($p = 0.36$). Las personas con antecedente de tabaquismo presentaron menor SaO₂ (94.6%) en comparación con las que no tenían antecedente de tabaquismo (95.73%) ($p = 0.24$). Por grupo de edad, las personas de entre 70 y 79 años tuvieron una SaO₂ de 95.64% y los sujetos mayores de 80 años, una SaO₂ de 94.86% ($p 0.14$). Conclusiones: Los adultos mayores, sin enfermedad cardiopulmonar, residentes de la Ciudad de México, presentan una saturación arterial de oxígeno promedio de 95%.”(19)



4. OBJETIVOS.

4.1. General

Determinar el valor promedio de la saturación de oxígeno en el adulto mayor del hospital III Essalud Yanahuara, mediante oximetría de pulso, Arequipa, Febrero - 2017.

4.2. Específicos

Determinar las características epidemiológicas el adulto mayor del hospital III Essalud Yanahuara, mediante oximetría de pulso, Arequipa, Febrero - 2017.

Determinar si la saturación de oxígeno se modifica por las características epidemiológicas del adulto mayor del hospital III Essalud Yanahuara, mediante oximetría de pulso, Arequipa, Febrero – 2017

Determinar si existe una relación inversa entre la edad y saturación de oxígeno en el adulto mayor del hospital III Essalud Yanahuara, mediante oximetría de pulso, Arequipa, Febrero - 2017

5. HIPÓTESIS

H0: La edad no influye en la saturación de oxígeno en el adulto mayor.

HA: La edad influye en la saturación de oxígeno en el adulto mayor.

III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

Técnicas:

Documentación

Observación directa

Entrevista

Instrumentos:

- Cronometro de celular marca LG modelo k-10
- Oxímetro de pulso
 - ◆ Marca: Riester
 - ◆ Modelo: ri-fox N
 - ◆ SN: 01030983
 - ◆ Pantalla: LED
 - ◆ SpO2: intervalo de medición 70 a 100%, precicion 70 a 99% \pm 3%
 - ◆ Area de medición pulso: 30 – 235 lpm, precisión 30 – 100 \pm 2
- Ficha de recolección de datos la que incluía edad, sexo, años de residencia en Arequipa, hábito tabáquico, antecedentes en enfermedad pulmonar obstructiva, enfermedad cardiaca, enfermedad renal crónica, diabetes mellitus, nivel de hemoglobina, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno.
- Consentimiento informado
- Software estadístico IBM SPSS version 23

Materiales de verificación:

Calibración de oxímetro de pulso.

2. Campo de verificación

2.1. Ubicación espacial: El presente estudio se realizara en el Hospital III Essalud – Yanahuara de la ciudad de Arequipa,

2.2. Ubicación temporal: Diciembre del 2016 a Febrero 2017

2.3. Unidades de estudio: Individuo que radique en la ciudad de Arequipa y una edad mayor a 60 años.

2.4. Población: Población que acude al consultorio externo de geriatría del Hospital III

Essalud – Yanahuara de la ciudad de Arequipa con una edad mayor a 65 años.

Muestra: Se estudiará una muestra cuyo tamaño se determinó mediante la fórmula de muestreo para proporciones en poblaciones finitas no conocidas:

$$n = \frac{Z\alpha^2 \cdot p \cdot q}{E^2}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

Z α = Coeficiente de confiabilidad para una precisión del 95% = 1.96

p = 0.5

q = 1 – p

E = Error absoluto = 5% para estudios de ciencias de la salud = 0.05

Por tanto: n = 384

Además los integrantes de la muestra deberán cumplir los criterios de selección.

Criterios de selección:

- **Criterios de Inclusión**

Radical más de 5 años en Arequipa.

Tener mayor a 65 años de edad.

Contar con historia clínica con las variables requeridas.

- **Criterios de Exclusión**

Antecedente de EPOC

Antecedente de insuficiencia cardiaca.

Anemia severa

Parkinson

Enfermedades que alteren el movimiento

Haber fumado durante el día de medición

3. Estrategia de Recolección de datos

3.1. Organización

La elaboración del proyecto de tesis se realizara en el mes de diciembre a enero, el cual será evaluado por el asesor, para posteriormente ser evaluado por un dictaminador asignado por la facultad de Medicina Humana de la Universidad Católica de Santa María, posterior a esto se coordinara con los respectivos hospitales regionales para obtener los permisos para ejecutar el proyecto, realizado esto se captara a las unidades de estudio donde se les brindara un consentimiento informado para poder realizar la medición necesarias para los objetivos de este estudio, además de una ficha de datos.

Posterior a la recolección de la ficha de datos se eliminara a los individuos que no cumplan con criterios de selección, luego se trasladara a una base de datos virtual que será creada en el programa Excel 2013.

Por último la base virtual será tratada mediante un software estadístico spss.v23 para realizar el análisis estadístico y su respectiva interpretación. Se crea cuadros para que la información obtenida sea más resumida y comprensible para el lector.

3.2. Recursos

- a) Humanos
 - Investigador, asesor, pacientes del Hospital III Essalud - Yanahura
- b) Materiales

- Fichas de datos
 - Material de escritorio
 - Computadora personal con programas procesadores de texto, bases de datos y software estadístico.
 - Oxímetro de pulso
- c) Financiamiento
- Autofinanciado

3.3. Validación de los instrumentos

El oxímetro de pulso es un instrumento de uso universal que viene calibrado.

3.4. Criterios para manejo de resultados

3.4.1. A nivel de recolección y procesamiento de datos

Se realizará una entrevista previa con cada unidad de estudio, donde se explicará el proceso de toma de saturación de oxígeno, así como se brindará el consentimiento informado, para la toma de saturación de oxígeno el individuo estará en reposo por lo menos 5 minutos antes de la toma de saturación, se tendrá en cuenta el ambiente donde se realice la toma de medición para evitar sesgos

Todas las mediciones serán tomadas con el mismo instrumento y por el mismo observador.

3.4.2. A nivel de sistematización

Obtenida y revisada la ficha de recolección de datos, se eliminarán aquellas fichas incompletas, con criterios de selección incompletos, posteriormente se creará una base de datos en Excel, para luego ser tratada por un software estadístico, spss.v23

3.4.3. A nivel de estudio de datos

Para todas las variables se empleara en primer lugar una estadística descriptiva, para poder sacar la frecuencia, la media y desviaciones estándar respectivas, luego para ver la relación entre variables cuantitativas se realizara la prueba de correlación de Pearson. Estableciendo un nivel de confianza al 95%, se realizará un modelo de regresión lineal para establecer si la edad y la altura intervienen en la saturación de oxígeno.

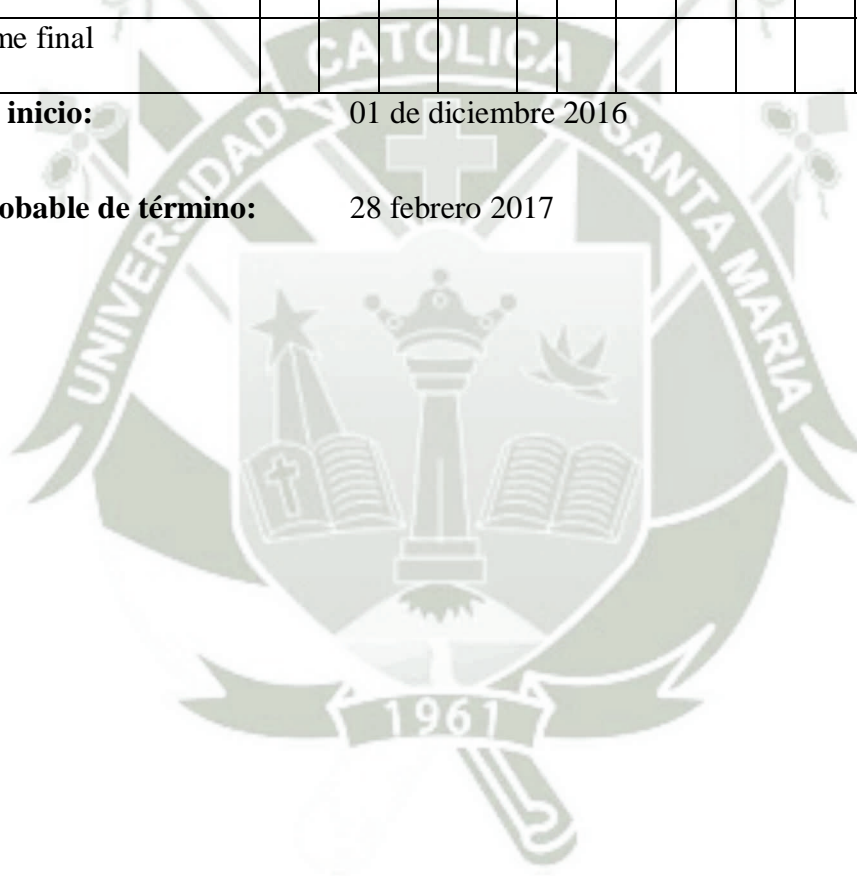


IV. Cronograma de Trabajo

Actividades	Diciembre 2016				Enero 2017				Febrero 2017			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Elección del tema	X	X										
2. Revisión bibliográfica			X	X	X							
3. Aprobación del proyecto						X	X					
4. Ejecución								X	X	X	X	
5. Análisis e interpretación											X	
6. Informe final												X

Fecha de inicio: 01 de diciembre 2016

Fecha probable de término: 28 febrero 2017



V. BIBLIOGRAFIA

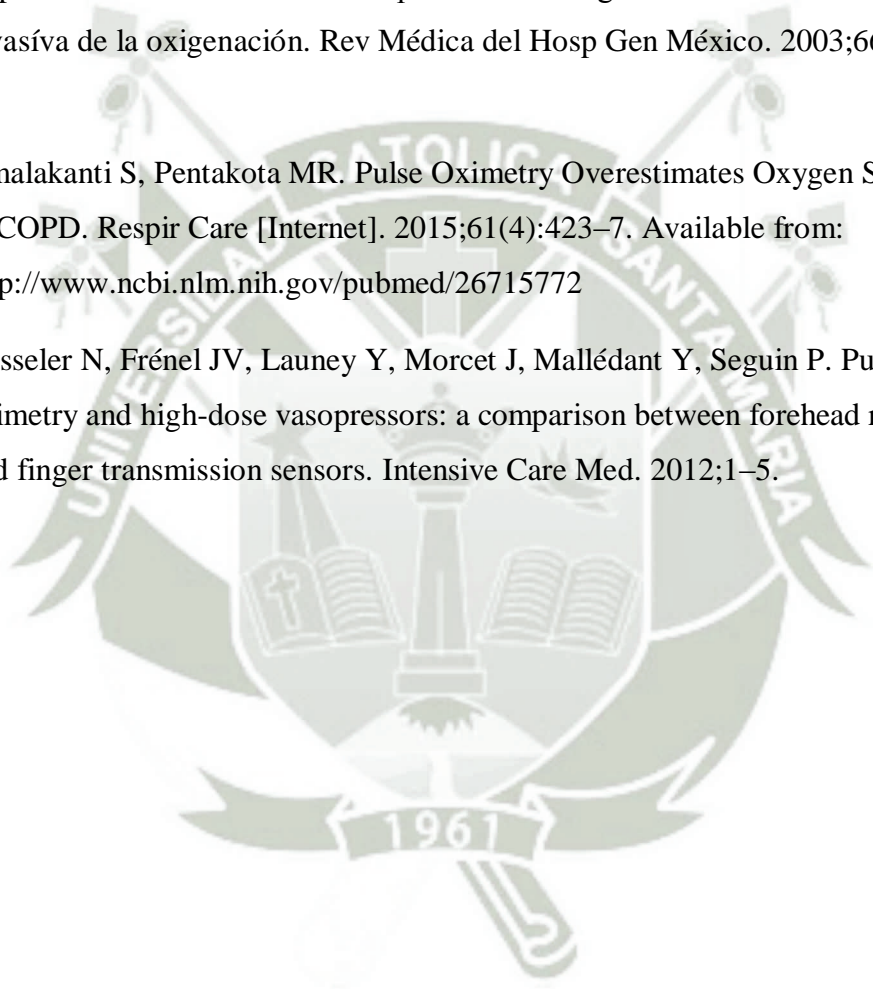
1. OPS, OMS. Indicadores Básicos 2016 [Internet]. 2016. Available from: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/31288>
2. García MB, Rubio SC. Interacción Fisiológica De La Hormona Eritropoyetina, Relacionada Con El Ejercicio Físico En Altitud Moderada Y Alta. *Rev Investig en Salud Univ Boyacá*. 2016;1(1):96.
3. Battestini R. Oxígeno arterial y altura. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2005;124(5):177–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1157/13071486>
4. Lorente-Aznar T, Perez-Aguilar G, Garcia-Espot A, Benabarre-Ciria S, Mendia-Gorostidi JL, Dols-Alonso D, et al. Estimacion de la saturaciónn arterial de oxígeno en funcion de la altitud. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2016;147(10):435–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2016.07.025>
5. Hall JE. GUYTON Y HALL TRATADO DE FISIOLÓGÍA MÉDICA. 13th ed. 2016. 1168 p.
6. Almagro P, Llordés L. Revista Española de Geriatria y Gerontología La enfermedad pulmonar obstructiva crónica en el anciano. *Rev Esp Geriatr Gerontol* [Internet]. 2012;47(1):33–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.regg.2011.07.007>
7. Barbera AR, Jones MP. Dyspnea in the Elderly. *Emerg Med Clin North Am*. 2016;34(3):543–58.
8. Dodds C. *Physiology of ageing*. 2006;
9. Hernández Blasco LM, Guerra Vales JL, Juretschke Moragues MA, de Miguel Poch E, Palomera Fradé J, Laaboudi H, et al. Medida no invasiva de la saturación arterial de oxígeno mediante pulsioximetria. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 1989;25(5):197–9. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-2896\(15\)31721-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-2896(15)31721-X)
10. Ayala J, Padron A, Brunet R, Quiñones A, Salazar T, Ana M. COMPARACIÓN DE LA SATURACIÓN ARTERIAL DE OXÍGENO POR OXIMETRÍA DE PULSO Y GASOMETRÍA ARTERIAL. *Rev Cuba Med Intensiva y Emergencias*. 2003;2(2):21–6.

11. Chan ED, Chan MM, Chan MM. Pulse oximetry: Understanding its basic principles facilitates appreciation of its limitations. *Respir Med* [Internet]. 2013;107(6):789–99. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2013.02.004>
12. Rojas Pérez EM, Chávez I. Factores que afectan la oximetría de pulso. *Rev Mex Anestesiol Monit y Segur en Anest*. 2006;29(1):S193–8.
13. MEJIA SALAS H, MEJIA SUAREZ M. Oximetría de pulso. *Rev la Soc Boliv Pediatría* [Internet]. 2012;51(2):149–55. Available from: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752012000200011&nrm=iso
14. Hakverdioğlu Yönt G, Akin Korhan E, Dizer B. The effect of nail polish on pulse oximetry readings. *Intensive Crit Care Nurs*. 2014;30(2):111–5.
15. Sinex JE. Pulse oximetry: Principles and limitations. *Am J Emerg Med*. 1999;17(1):59–66.
16. Muncharaz a B, Valero RR, Font SM a S. Relación entre pulsioximetría y determinación de la saturación arterial de oxígeno . Influencia de los fármacos vasoactivos presores sobre la correlación SattcO 2 -SatO 2. *Med intensiva* [Internet]. 2013;25(9):333–9. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0210-5691\(01\)79718-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0210-5691(01)79718-5)
17. Spo DLED, Operating E, Surface D, Led B, Aaa-batteries S, Gmbh RR, et al. pulse oximeter. 1905;
18. Huamanquispe-quintana J, Castelo-tamayo LE. Gasometría Arterial En Adultos Clínicamente sanos a 3350 metro de altitud. *Rev Peru Med Exp Salud Publica GASOMETRÍA*. 2014;31(3):6–8.
19. Pérez RR, David E, Nadal S, Kurschansky AZ, Las H De, Juillac D De. Artemisa Saturación de oxígeno en adultos mayores de la Ciudad de México. 2008;
20. Cobo CMS, Saiz ZD, Sierra SSM, Morales LS, Campo VC. Saturación de oxígeno en mayores institucionalizados: estudio comparativo. *Gerokomos*. 2015;26(2):53–5.
21. Tarqui-Mamani C, Alvarez-Dongo D, Espinoza-Oriundo P, Gomez-Guizado G.

- Estado nutricional asociado a características sociodemográficas en el adulto mayor Peruano. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2014;31(3):467–72.
22. Gámez A, Montell O, Ruano V, Alfonso de León J. Enfermedad renal crónica en el adulto mayor. *Rev Med Electrón*. 2013;35:306–18.
23. Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Rojas-Martínez R, Pedroza-Tobías A, Medina-García C, Barquera Dr. S. Hipertensión arterial: Prevalencia, diagnóstico oportuno, control y tendencias en adultos mexicanos. *Salud Publica Mex*. 2013;55(SUPPL.2):144–50.
24. Huqiq Q, Xhydud HVOH, Dohv RQ, Orv GH, Hydoxdgrv V, Grv W, et al. Factores de riesgo cardiovascular en mayores de 80 años.
25. Vold ML, Aasebø U, Hjalmsen A, Melbye H. Predictors of oxygen saturation $\geq 95\%$ in a cross-sectional population based survey. *Respir Med* [Internet]. 2012;106(11):1551–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2012.06.016>
26. Shi X. *Physiological Basis of Aging and Geriatrics*. Vol. 28, *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1996. 937,938.
27. Horan MA. *Physiology of Ageing*. Response. 2003;337–8.
28. Vel N, Garc M. Valores de referencia de saturación arterial de oxígeno mediante pulso-oximetría en niños sanos de Bucaramanga*. 2003;
29. Lorente-Aznar T, Perez-Aguilar G, García-España A, Benabarre-Ciria S, Mendia-Gorostidi JL, Dols-Alonso D, et al. Estimación de la saturación arterial de oxígeno en función de la altitud. *Med Clin (Barc)*. 2016;147(10):435–40.
30. Hall AG y JE. GUYTON & HALL: TRATADO DE FISILOGIA MEDICA (12ª ED.). 12th ed. Elsevier España,; 2011. 1112 p.
31. Respiratorio S. *Sistema Respiratorio*. :41–60.
32. Podesta HA, Castagneto HE, García Dadoni LR. El pulmón en las alturas. *Prensa Med Argent* [Internet]. 1970;57(4):166–84. Available from: <http://dx.doi.org/10.1157/13079835>
33. Rozman C. *Medicina Interna*. XVII. Farreras-Rozman: *Medicina Interna*. 2014.

1-3111 p.

34. Lyon RM, Thompson J, Lockey DJ. Tissue oxygen saturation measurement in prehospital trauma patients: a pilot, feasibility study. *Emerg Med J* [Internet]. 2013;30(6):506–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22833591>
35. Carlos J, García V. Valores gasométricos estimados para las principales poblaciones y sitios a mayor altitud en México. 2000;6–13.
36. López-Herranz GP. Oximetría de pulso : A la vanguardia en la monitorización no invasiva de la oxigenación. *Rev Médica del Hosp Gen México*. 2003;66(3):160–9.
37. Amalakanti S, Pentakota MR. Pulse Oximetry Overestimates Oxygen Saturation in COPD. *Respir Care* [Internet]. 2015;61(4):423–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26715772>
38. Nessler N, Frénel JV, Launey Y, Morcet J, Mallédant Y, Seguin P. Pulse oximetry and high-dose vasopressors: a comparison between forehead reflectance and finger transmission sensors. *Intensive Care Med*. 2012;1–5.



FICHA DE DATOS

1. ANAMNESIS

NUMERO DE FICHA:

EDAD:.....

SEXO:

HOSPITAL DE PROCENDENCIA:

DIRECCION DE VIVIENDA:

AÑOS DE RESIDENCIA EN AREQUIPA:

FUMA: SI () NO ()

Nº DE CIGARILLOS POR DIA:.....

EDAD DE INICIO DE FUMAR:.....

CONTINÚA FUMANDO: SI () NO ()

ANTECEDENTES DE EPOC: SI () NO ()

ANTECEDENTES DE INSUFICIENCIA CARDIACA: SI () NO ()

ANTECEDENTES DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA: SI () NO ()

TOMA MEDICAMENTOS: SI () NO () ¿CUAL?

.....
.....
.....

2. EXAMENES

HEMOGLOBINA:.....

SATURACIÓN DE OXÍGENO:.....