

Programa Profesional de Medicina Humana



“FRECUENCIA DE MAL DE ALTURA AGUDO EN TRABAJADORES DE MINA EVALUADOS EN LA UNIDAD DE SALUD OCUPACIONAL DE UN CENTRO MÉDICO, AREQUIPA 2014”

Tesis presentada por la Bachiller en Medicina Humana:

Claudia Lucía Núñez Llerena

Para optar el título profesional de

Médico Cirujano

Arequipa- Perú

2015





A mis queridos padres que con su amor y ejemplo han sido un apoyo constante e incondicional durante toda mi vida y en especial en la culminación de mi carrera profesional.

A mis hermanas quienes me acompañaron y me dieron palabras de aliento.

A Eduardo por sus consejos, amor y apoyo en todo momento.

Finalmente quiero agradecer al Centro Médico Monte Carmelo por haberme permitido utilizar información para la realización de esta tesis Y al Dr. Cesar Augusto Velarde Herrera por haberlo hecho posible.

RESUMEN

Introducción: La enfermedad de mal de altura es bien conocida en zonas de moderada a elevada altitud. Una vez que se establece, el pronóstico es muy sombrío para los pacientes que la padecen y la prevención debe ser la herramienta más eficaz, por lo que nos motivo establecer la frecuencia de mal de altura agudo y factores asociados en trabajadores de mina, por el hecho que actualmente nuestra región en sí misma y las colindantes desarrollan una elevada actividad minera ya sea legal o no.

Las empresas responsables han establecido su plan de contingencia contratando a personal de salud especializado para que brinde atención médica ocupacional que sea capaz de detectar tempranamente este mal.

Métodos: El estudio se realizó con 173 trabajadores a los que se les aplico de forma previa el score de Lake Louise, el cual consta de 5 ítems: Cefalea, Náuseas y Vómito, Fatiga/debilidad, Mareo/Aturdimiento y Trastornos del Sueño, valorándose la presencia de mal de altura con tres o mas síntomas , posteriormente se consignaron los datos y mediante procedimiento electrónico y se elaboraron tablas de simple y doble entrada para la presentación de los resultados..

Resultados: La edad promedio para los afectados fue de 29.17 ± 4.26 años y para los que no presentaron este mal fue de 32.05 ± 7.73 años con una $p > 0.05$

La sintomatología más frecuente y casi patognomónica fue la cefalea (6 casos) la cual fue de inicio súbito dentro de las primeras horas de ascenso, también hubieron en menor cantidad molestias gastrointestinales, fatiga, náuseas, disminución del apetito y dificultad para dormir.

Conclusiones: El mal de altura agudo es poco frecuente (6 casos en nuestro trabajo) y generalmente leve afectando a un porcentaje bajo sin encontrar significación estadística. La sintomatología más frecuente fue la cefalea. Se encontró trabajadores expuestos a diferentes niveles de altura. Los hábitos nocivos (alcohol, tabaco) se presentaron en muy poca frecuencia.

ABSTRACT

Introduction: The high altitude illness is well known in areas of moderate to high altitude. Once established, the outlook is bleak for patients and prevention should be the most effective tool, which motivated us to establish the frequency of altitude sickness and associated factors in mine workers, because currently our region itself and neighboring develop a high mining whether legal or not.

Responsible companies have established their contingency plan hiring skilled health personnel to provide occupational health care that is capable of detecting this disease early.

Methods: It took into account 173 workers who were applied to preform the score of Lake Louise, which consists of 5 items: Headache, nausea and vomiting, fatigue / tiredness, Dizziness / Lightheadedness and Sleep Disorders, assessing the presence altitude sickness with three or more symptoms, then the data were entered and through electronic procedure and tables for single and double entry were prepared for the presentation of the results.

Results.: The average age of those affected was 29.17 ± 4.26 years and for those who did not present this was 32.05 ± 7.73 evil years.

The most common and almost pathognomonic symptom was headache (6 cases), there were also lesser amount gastrointestinal distress, fatigue, nausea, decreased appetite and trouble sleep.

Conclusions: The acute mountain sickness is rare (6 cases in our study) and generally mild affecting a small percentage. The most common symptom was headache. Workers exposed to different height levels was found. Habits showed very infrequently



INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se ha visto un mayor control en la salud de los trabajadores de distintas empresas, y un grupo importante de estas forman parte de la industria minera.

En nuestra localidad es una de las principales actividades económicas que se practica, es por ello que el control médico en los trabajadores es detallado y minucioso. Sin embargo, la mayoría de los centros laborales de los trabajadores de mina se encuentran ubicados geográficamente a alturas por encima de los 2500 msnm e incluso algunas llegan a superar los 5000 msnm. Los trabajadores que van a estos lugares generalmente no son personas que previamente han estado adaptadas a este tipo de altura por lo que el cambio drástico a otro nivel altitudinal puede originar ciertos cambios en el organismo.

Los trabajadores suelen poner por delante la oportunidad laboral a su salud.

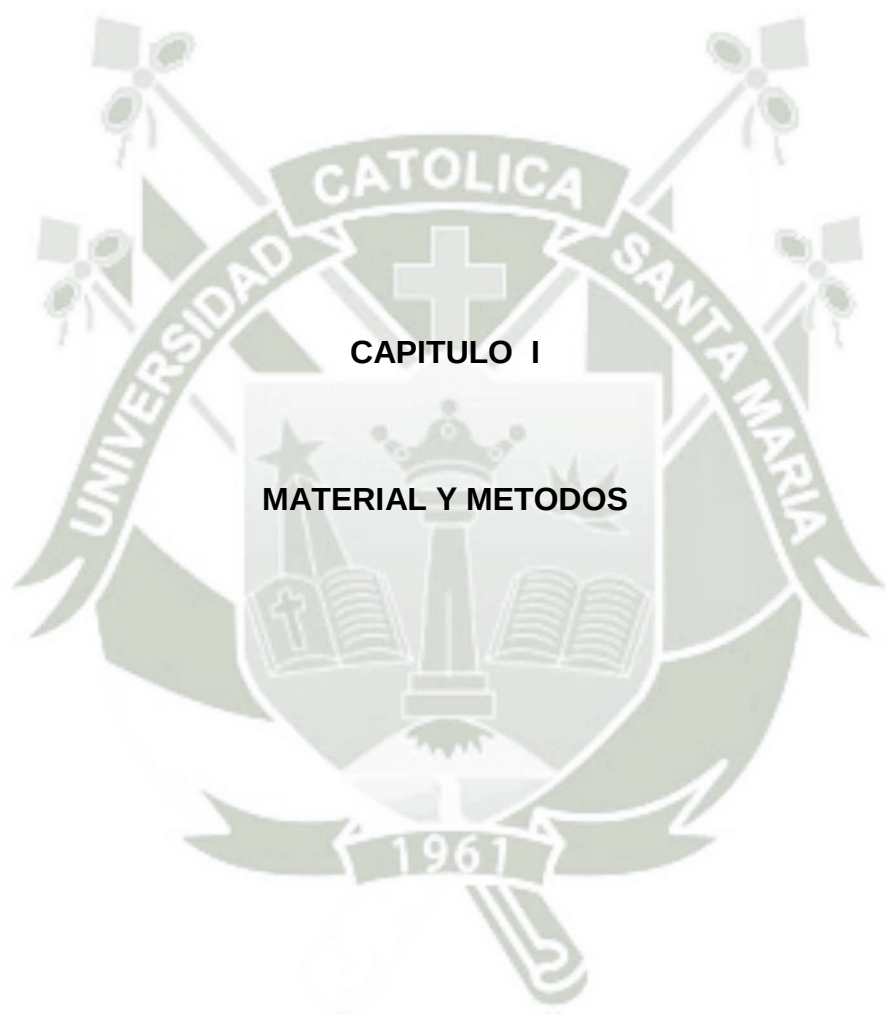
Uno de los problemas relacionados ante una exposición reciente es el Mal de Altura Agudo.

El mal de altura también llamado mal de montaña, soroche, puna, apunamiento o mal de paramo, es aquella falta de adaptación del organismo a la hipoxia que se produce cuando se encuentran a altas altitudes, siendo esta la primera causa de esta aflicción.

La presión atmosférica disminuye mientras mayor sea la altitud por lo que se produce una alteración en la biodisponibilidad y transporte de oxígeno hacia la sangre.

La gravedad de este trastorno esta en relación con la velocidad de ascenso y la altitud alcanzada y de manera inversa estos síntomas pueden disminuir o llegar a desaparecer al descender a costas mas bajas. Generalmente los síntomas aparecen desde los 2 400 metros, hasta los 8000 metros de altitud, esta es la llamada zona de muerte, en la cual casi no se llega a laborar, sino mas bien para la práctica de algún deporte (alpinismo, montañismo).

El mal de altura Agudo si no se trata o previene de modo adecuado puede llegar a perjudicar a la persona, y más aún si esta se encuentra en un proceso laboral; es por ello que la motivación parte desde ese tópico en la búsqueda de conocer la frecuencia de mal de altura agudo en trabajadores de mina evaluados en la unidad de salud ocupacional de un Centro Médico.



1. Técnicas, Instrumentos y Materiales de Verificación

a) Técnicas: Revisión documentaria de historias clínicas

b) Instrumentos

- Ficha de recolección de datos

c) Materiales de Verificación

- Ficha de recolección datos
- Impresión de los instrumentos
- Material de escritorio

2. Campo de Verificación

a) Ubicación Espacial:

El estudio se llevará a cabo en la ciudad de Arequipa, distrito de Arequipa.

b) Ubicación Temporal:

Comprende los exámenes ocupacionales de los trabajadores de mina realizados por el Centro Médico Monte Carmelo desde enero a setiembre del año 2014.

c) Unidades de Estudio

Las unidades de estudio estarán conformadas por las fichas de recolección de datos obtenidas de las historias clínicas desde el mes de enero a setiembre del año 2014.

Población

Historias clínicas de trabajadores de mina evaluados en el Centro Médico Monte Carmelo de la Región Arequipa el año 2014

Muestra y Muestreo

Para el muestreo se utilizará la fórmula de comparación de dos grupos basados en una variable categórica:

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

N: Tamaño de la población: 1500

α : Error Alfa: 0.05

1- α : Nivel de confianza: 0.95

Z (1- α): 2.58

p: Prevalencia (percepción): 7%

q: Complemento de p: 0.93

d: Precisión: 0.05

n: Tamaño de la muestra: 155.47. Redondeo: 156 fichas

Al tamaño muestral se le agregó el 10% (17 personas). Para prevenir que el tamaño sea insuficiente debido a una perdida

muestra. Teniendo finalmente un tamaño muestral de 173 participantes.

Se realizará un muestreo aleatorio sistematizado

d) Criterios de Inclusión:

Trabajadores de mina varones que hayan tenido alguna experiencia laboral mayor a 2500 msnm, evaluados en la unidad de salud ocupacional de un Centro Médico en la ciudad de Arequipa.

e) Criterios de Exclusión:

- Trabajadores de mina con antecedentes de problemas y/o con medicación psiquiátrica.
- Trabajadores de mina que hayan recibido medicación para el mal de altura previamente.

Estrategia de Recolección de Datos

a. Organización

Una vez aprobado el proyecto de tesis por la facultad de medicina humana de la Universidad Católica de Santa María, se solicitará la autorización al Centro de Salud Monte Carmelo para acceder a la lista de los trabajadores de mina que hayan sido evaluados durante los meses de enero a Setiembre del año 2014. Seguido a esto se realizara el muestreo aleatorio sistematizado seleccionando el

número muestral adecuado. Luego, se pedirán las historias clínicas seleccionadas para revisarlas.

Teniendo la información recolectada de todas ellas en las fichas, se procederá a tabularlas, analizarlas y redactar el informe final.

b. Recursos:

Recursos Humanos

Recursos Físicos:

- Fichas impresas de recolección de datos
- Computadora portátil con sistema operativo Windows 8, paquete Office 2010 y paquete estadístico SPSS v.18
- Material de escritorio

Recursos Financieros

- Recursos del propio autor

c. Validación de los instrumentos

- Cuestionario del Lago Louise (Lake Louise), fue presentado inicialmente en el Simposio Internacional de Hipoxia por Roach y col., dicho evento se llevó a cabo en el Castillo del Lago Louise en Canadá (19). Este cuestionario fue adaptado al español por Carod-Artal y col. (20)
- Se utiliza para dar el diagnóstico y la severidad del mal de altura agudo; éste consta de 2 secciones: Un cuestionario de síntomas y una sección de examen clínico.

El cuestionario consta de 5 ítems sobre los que el propio sujeto puede responder: Cefalea, Náuseas y Vómito, Fatiga/cansancio, Mareo/Aturdimiento y Trastornos del Sueño.

La puntuación total del cuestionario es de 15 puntos, y puede tener una utilidad clínica a la hora de diagnosticar y monitorizar los síntomas de mal de altura en sujetos expuestos.

El diagnóstico de mal de altura se basa en la presencia de un síntoma cardinal, la cefalea, así sea leve, asociada a una permanencia en altura en los últimos días más la presencia de al menos un síntoma adicional y una puntuación de 3 o más en el cuestionario. Una puntuación de 3 a 5 indica mal de altura leve y una puntuación de 6 o más señala mal de altura grave.

- La ficha no requiere de validación al ser un instrumento de recolección de datos basado en cada respuesta del participante.

d. Criterios o estrategias para el manejo de los resultados.

A nivel de la recolección

Los datos de los trabajadores se manejarán anónimamente asignando un código a cada uno y así proteger su identidad.

A nivel de la sistematización

La información que se obtenga de las fichas clínicas serán procesadas en una base de datos creada en el programa Microsoft Excel 2013, y posteriormente serán pasadas al paquete estadístico SPSS v.18 para su análisis correspondiente

A nivel de estudio de datos

Se elaboran tablas estadísticas para el análisis mediante pruebas descriptivas (porcentajes, máximo y mínimo, medias, desviación estándar.

Una vez recolectados los datos, se codifican, se emplea el sistema digital (0,1) para las variables dicotómicas o múltiple (0,1,2,3,...) para las otras variables.

La descripción de las variables categóricas se presentará en cuadros estadísticos de frecuencias y porcentajes categorizados.

Para las variables numéricas se utilizarán la media, la mediana y la desviación estándar; así como valores mínimos y máximos.

Análisis estadístico

Una vez recolectados los datos, se codifican, ingresan y procesan para tabulación electrónica mediante una base de datos (dBase IV f/W o Excel) y se elaboran tablas estadísticas para el análisis mediante pruebas descriptivas (porcentajes, máximo y mínimo, medias, desviación estándar.)

Para las pruebas inferenciales chi cuadrado, “t” de Student, etc.

según el caso utilizando el software estadístico SPSS V18.

Se considera el nivel de significación $P < 0.05$ el valor límite de

corte para la significación.



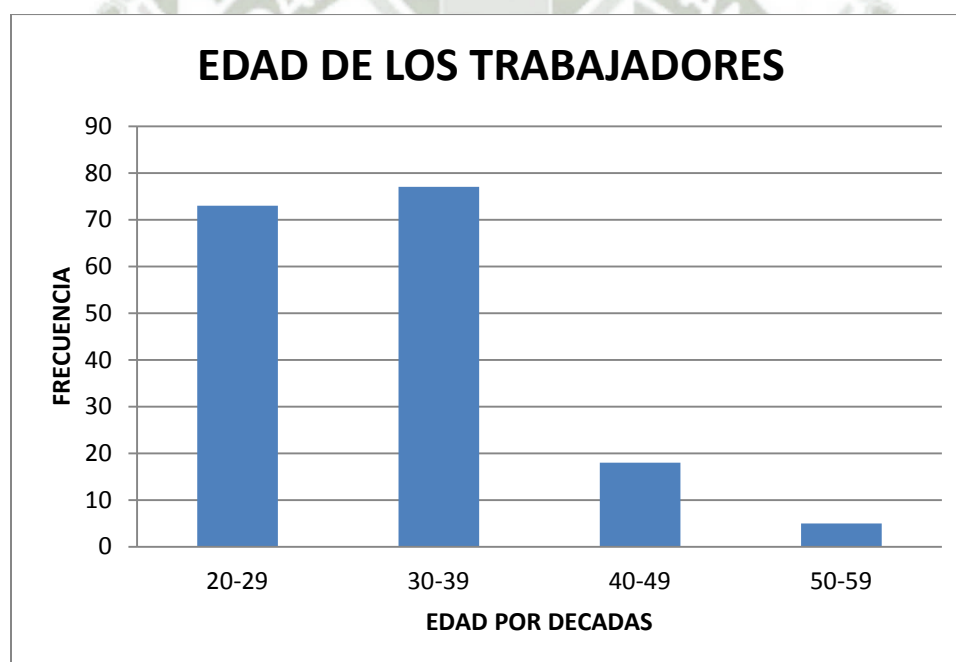


CUADRO 1

TRABAJADORES DE MINA EVALUADOS SEGÚN LA EDAD

EDAD	N	%
20-29	73	42.2
30-39	77	44.5
40-49	18	10.4
50-59	5	2.9
TOTAL	173	100

GRÁFICO 1

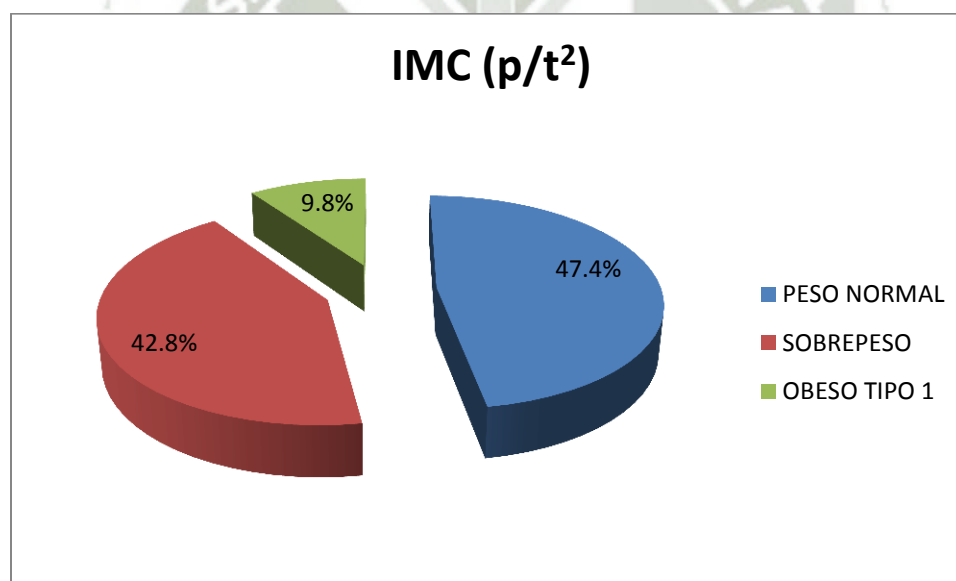


CUADRO 2

TRABAJADORES SEGÚN SU IMC(p/t^2)

IMC	n	%
PESO NORMAL	82	47.4
SOBREPESO	74	42.8
OBESO TIPO 1	17	9.8
TOTAL	173	100

GRÁFICO 2



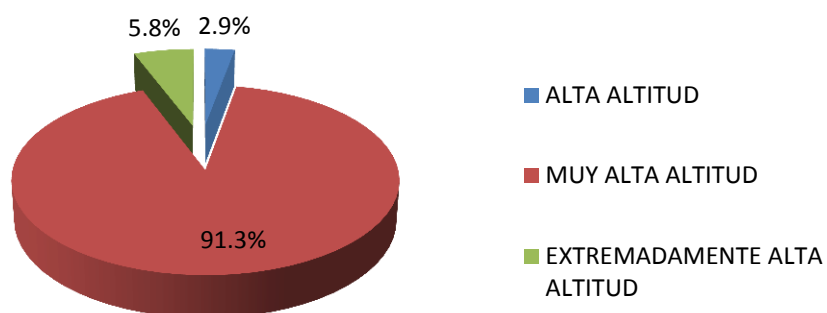
CUADRO 3

TRABAJADORES SEGÚN ALTURA MÁXIMA EXPUESTA

ALTURA MAXIMA EXPUESTA	n	%
ALTA ALTITUD	5	2.9
MUY ALTA ALTITUD	158	91.3
EXTREMADAMENTE ALTA ALTITUD	10	5.8
TOTAL	173	100

GRÁFICO 3

ALTURA MÁXIMA EXPUESTA (metros)



CUADRO 4

RELACIÓN DE TRABAJADORES SEGÚN SU TIPO DE EXPOSICIÓN

TIPO DE EXPOSICIÓN	N	%
INTERMITENTE	79	45.7
PERMANENTE	76	43.9
ESPORADICO	18	10.4
TOTAL	173	100

GRÁFICO 4

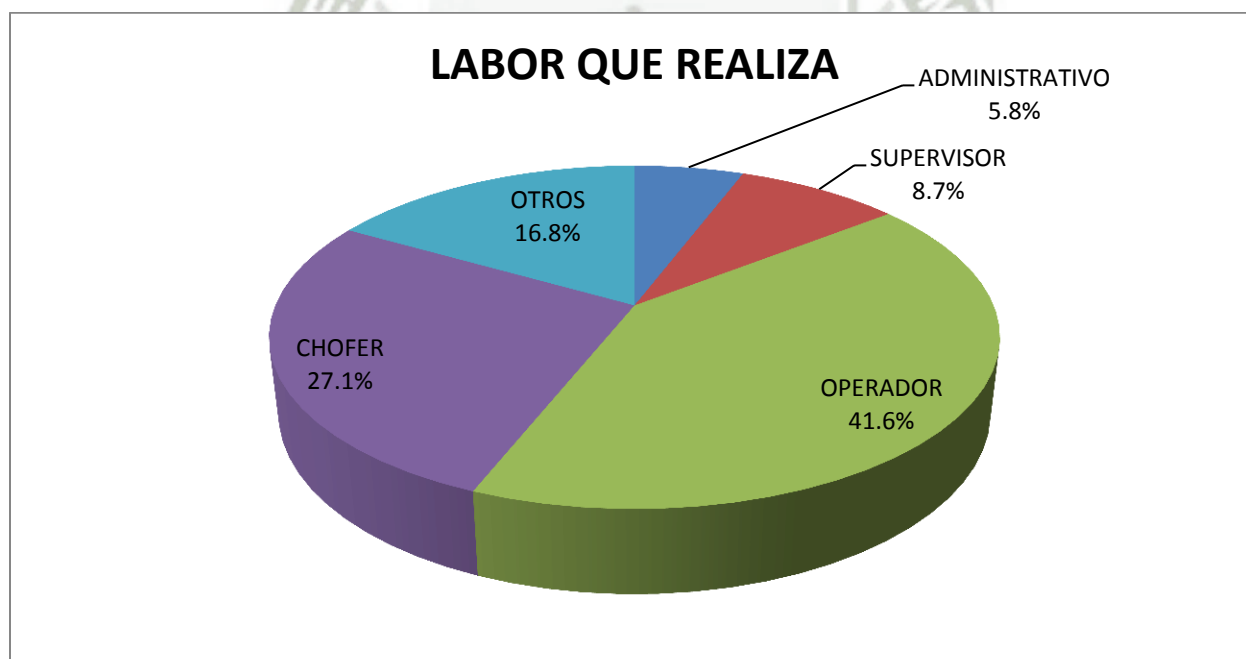


CUADRO 5

RELACIÓN DE TRABAJADORES SEGÚN LABOR QUE REALIZA

LABOR QUE REALIZA	n	%
ADMINISTRATIVO	10	5.8
SUPERVISOR	15	8.7
OPERADOR	72	41.6
CHOFER	47	27.1
OTROS	29	16.8
TOTAL	173	100

GRÁFICO 5

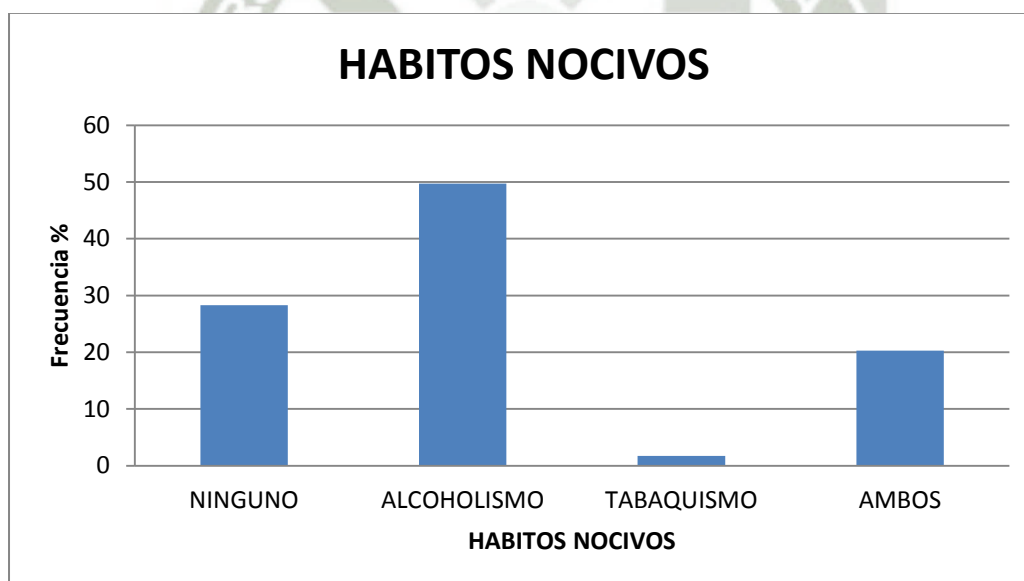


CUADRO 6

RELACIÓN DE TRABAJADORES SEGÚN SUS HABITOS NOCIVOS

HABITOS NOCIVOS	n	%
NINGUNO	49	28.3
ALCOHOLISMO	86	49.7
TABAQUISMO	3	1.7
AMBOS	35	20.3
TOTAL	173	100

GRÁFICO 6



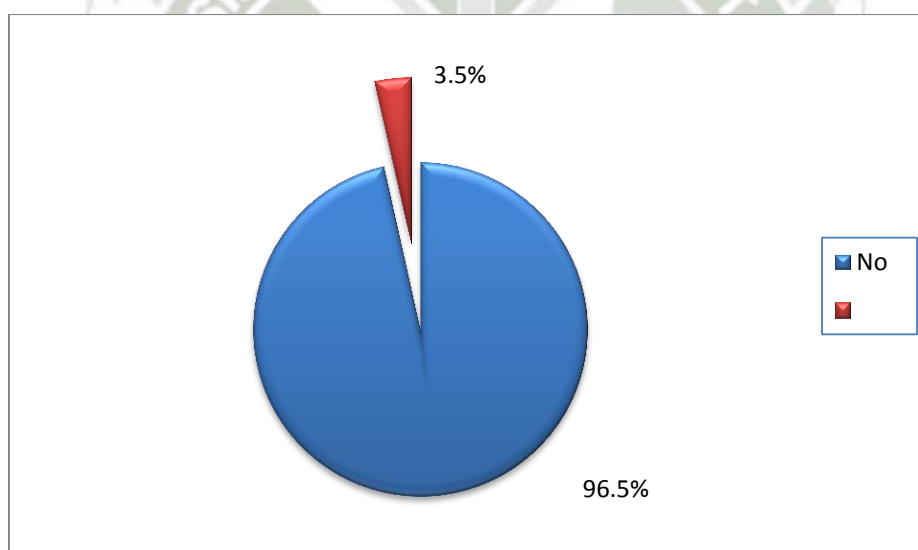
CUADRO 7

RELACIÓN DE TRABAJADORES SEGÚN PRESENCIA DE MAL DE ALTURA AGUDO

MAL DE ALTURA AGUDO	N	%
SI	6	3.5
NO	167	96.5
TOTAL	173	100

GRÁFICO 7

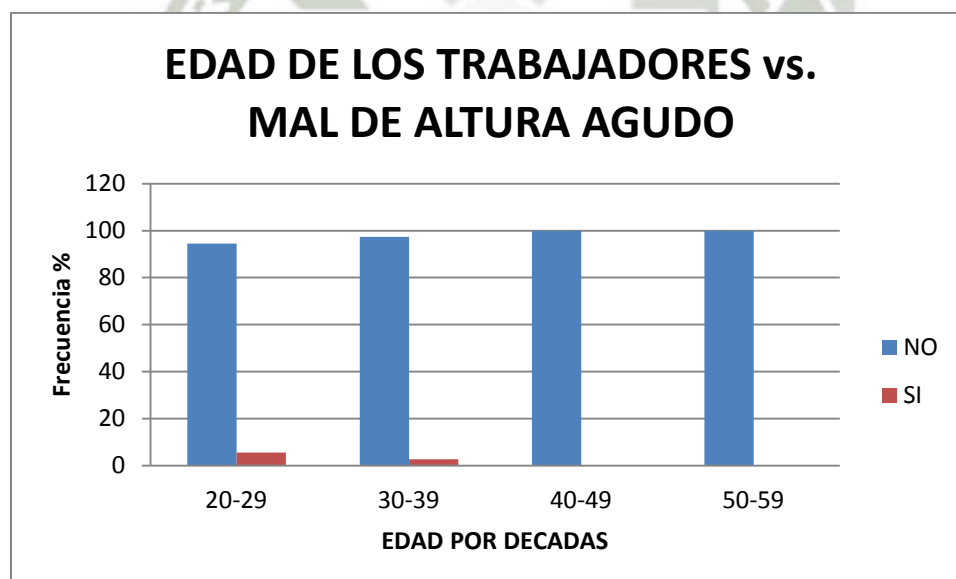
PRESENCIA DE MAL DE ALTURA AGUDO



CUADRO 8
RELACIÓN ENTRE EDAD Y LA PRESENCIA DE MAL DE ALTURA AGUDO

MAL DE ALTURA	EDAD (años)									
	20-29		30-39		40-49		50-59		TOTAL	
	N	%	n	%	n	%	n	%	N	%
No	69	94.5	75	97.4	18	100	5	100	167	96.5
Si	4	5.5	2	2.6	--	--	--	--	6	3.5
Total	73	42.2	77	44.5	18	10.4	5	2.9	173	100

"t" de Student= 1.53
P > 0.05

GRÁFICO 8


CUADRO 9

**DISTRIBUCIÓN DE TRABAJADORES SEGÚN SU IMC CON LA PRESENCIA DE
MAL DE ALTURA**

MAL DE ALTURA	IMC(p/t ²)							
	PESO NORMAL		SOBREPESO		OBESO TIPO 1		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%
No	80	97.6	71	95.9	16	94.1	167	96.5
Si	2	2.4	3	4.1	1	5.9	6	3.5
Total	82	47.4	74	42.8	17	9.8	173	100

"t" de Student= 0.715
p>0.05

GRÁFICO 9 A

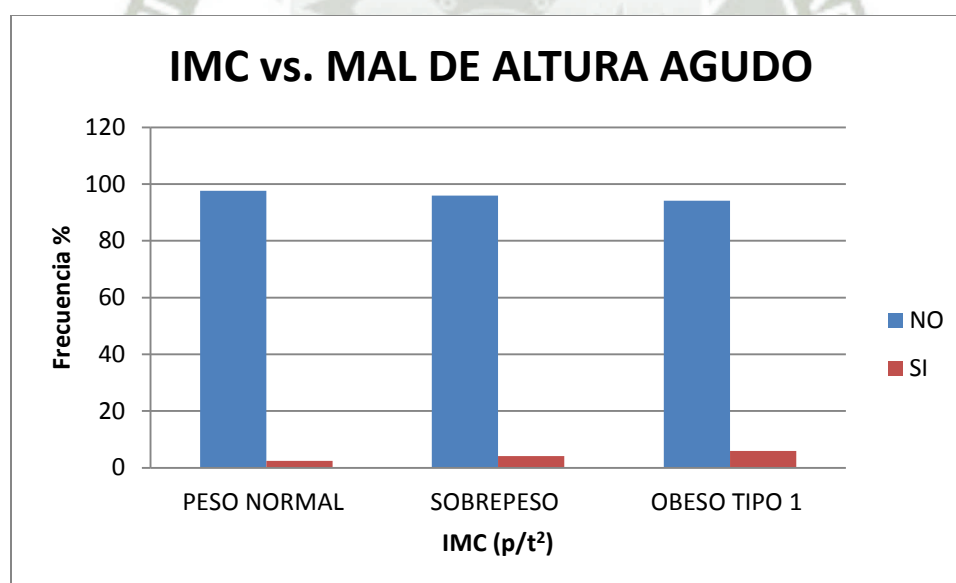
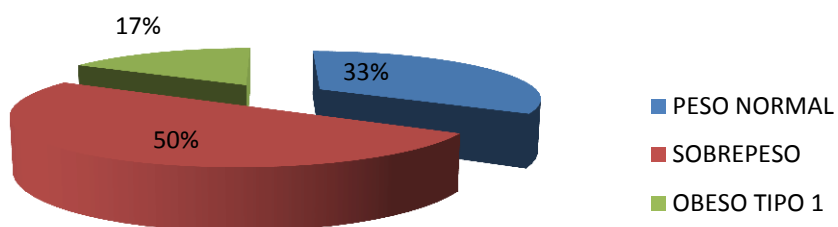


GRÁFICO 9 B

IMC EN TRABAJADORES CON MAL DE ALTURA AGUDO



CUADRO 10
**TRABAJADORES SEGÚN LA ALTURA MÁXIMA EXPUESTA CON LA PRESENCIA
DE MAL DE ALTURA**

MAL DE ALTURA	ALTURA MÁXIMA EXPUESTA (metros)							
	ALTA ALTITUD		MUY ALTA ALTITUD		EXTREMADAMENTE ALTA ALTITUD		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%
No	5	100.0	153	96.8	9	90.0	167	96.5
Si	--	--	5	3.2	1	10.0	6	3.5
Total	5	2.9	158	91.3	10	5.8	173	100

$$\chi^2 = 1.49$$

$$p > 0.05$$

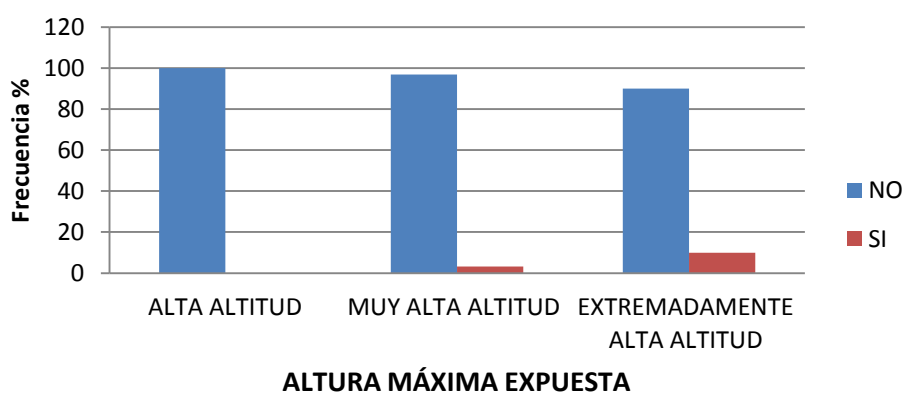
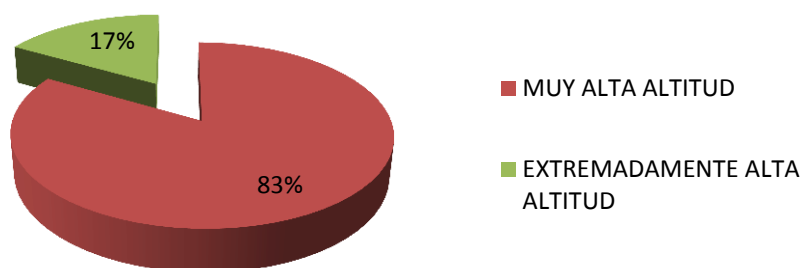
GRÁFICO 10 A
**ALTURA MÁXIMA EXPUESTA vs. MAL
DE ALTURA AGUDO**


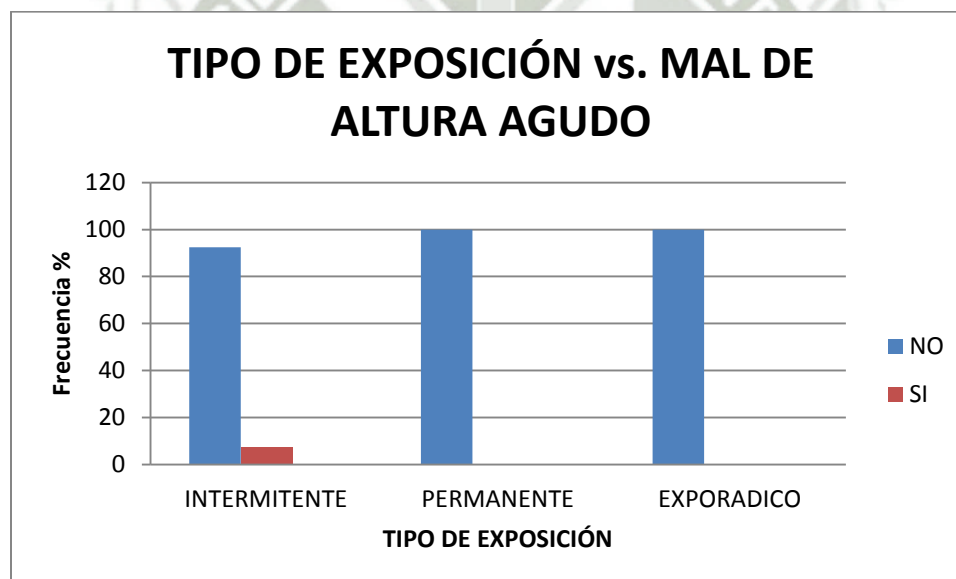
GRÁFICO 10 B

**TRABAJADORES CON MAL DE ALTURA
AGUDO SEGÚN ALTURA MAXIMA
EXPUESTA**



CUADRO 11
RELACIÓN DE TRABAJADORES SEGÚN SU TIPO DE EXPOSICIÓN CON LA PRESENCIA DE MAL DE ALTURA

MAL DE ALTURA	TIPO DE EXPOSICIÓN							
	INTERMITENTE		PERMANENTE		ESPORADICO		TOTAL	
	n	%	n	%	N	%	n	%
No	73	92.4	76	100	18	100	167	96.5
Si	6	7.6	--	--	--	--	6	3.5
Total	79	45.7	76	43.9	18	10.4	173	100

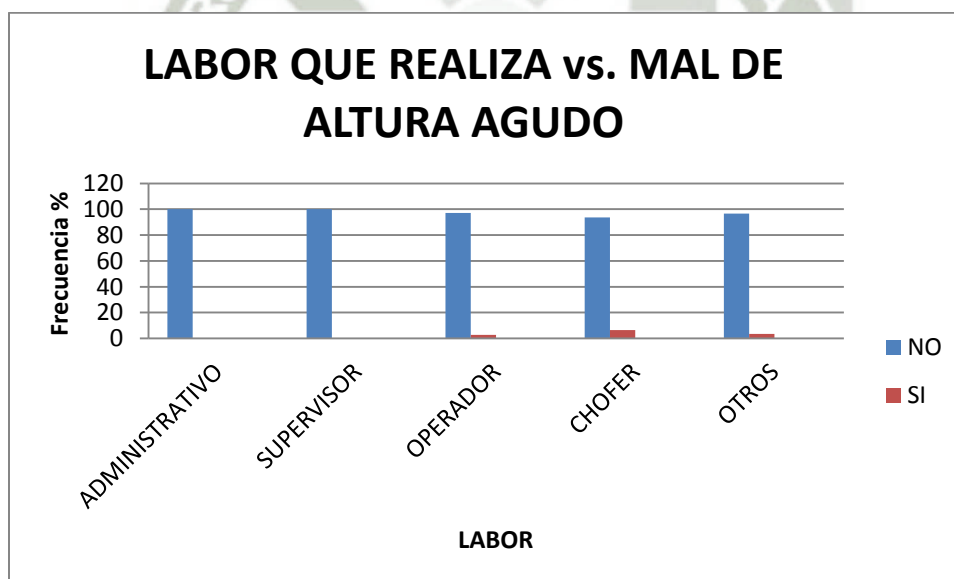
GRÁFICO 11


CUADRO 12

**RELACIÓN DE TRABAJADORES SEGÚN SU LABOR CON LA PRESENCIA DE
MAL DE ALTURA**

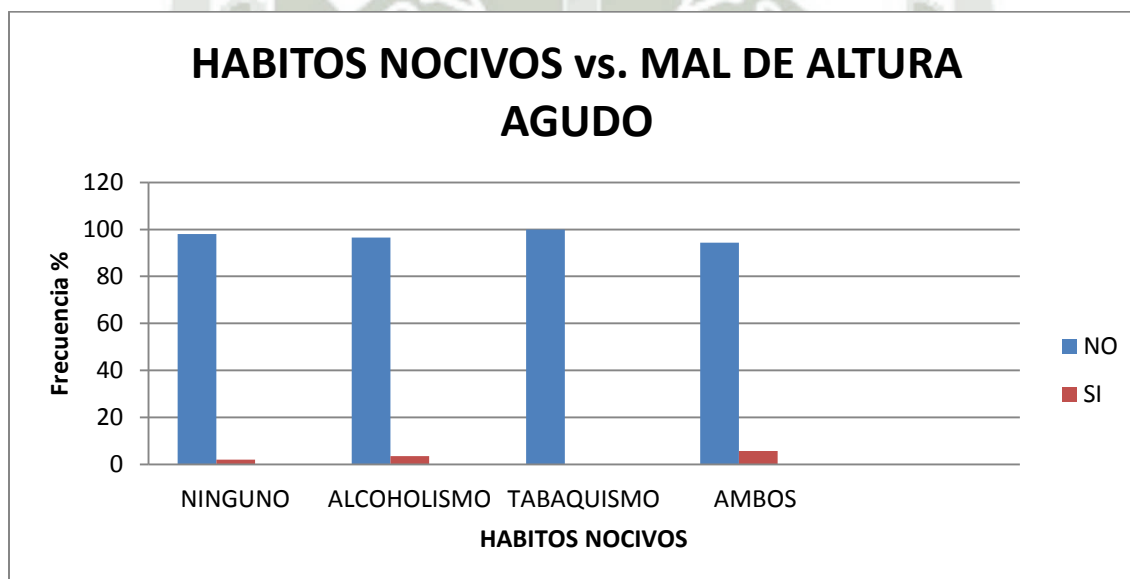
MAL DE ALTURA	LABOR QUE REALIZA											
	ADMINISTRATIVO		SUPERVISOR		OPERADOR		CHOFER		OTROS		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
No	10	100	15	100	70	97.2	44	93.6	28	96.6	167	96.5
Si	--	--	--	--	2	2.8	3	6.4	1	3.4	6	3.5
Total	10	5.8	15	8.7	72	41.6	47	27.1	29	16.8	173	100

GRÁFICO 12



CUADRO 13
**RELACIÓN DE TRABAJADORES SEGÚN SUS HABITOS NOCIVOS CON LA
PRESENCIA DE MAL DE ALTURA**

MAL DE ALTURA	HABITOS NOCIVOS									
	NINGUNO		ALCOHOLISMO		TABAQUISMO		AMBOS		TOTAL	
	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%
No	48	98.0	83	96.5	3	100.0	33	94.3	167	96.5
Si	1	2.0	3	3.5	--	--	2	5.7	6	3.5
Total	49	28.3	86	49.7	3	1.7	35	20.3	173	100

GRÁFICO 13
**HABITOS NOCIVOS vs. MAL DE ALTURA
AGUDO**


CUADRO 13 A

**RELACIÓN DE TRABAJADORES SEGÚN LA PRESENCIA DE MAL DE ALTURA Y
HABITOS NOCIVOS**

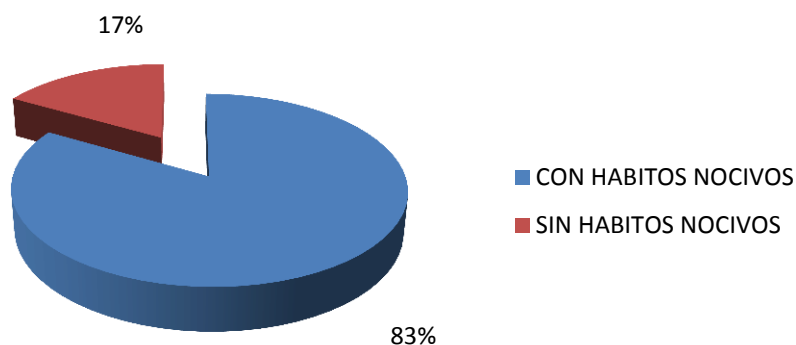
MAL DE ALTURA	HABITOS NOCIVOS				Total	
	NO		SI			
	n	%	n	%	n	%
NO	48	98.0	119	95.9	167	96.5
SI	1	2.0	5	4.1	6	3.5
Total	49	28.3	124	71.7	173	100.0

$$X^2 = 0.42$$

$$P > 0.05$$

GRÁFICO 13 A

**Trabajadores con mal de Altura
Agudo en relación a Habitos nocivos**

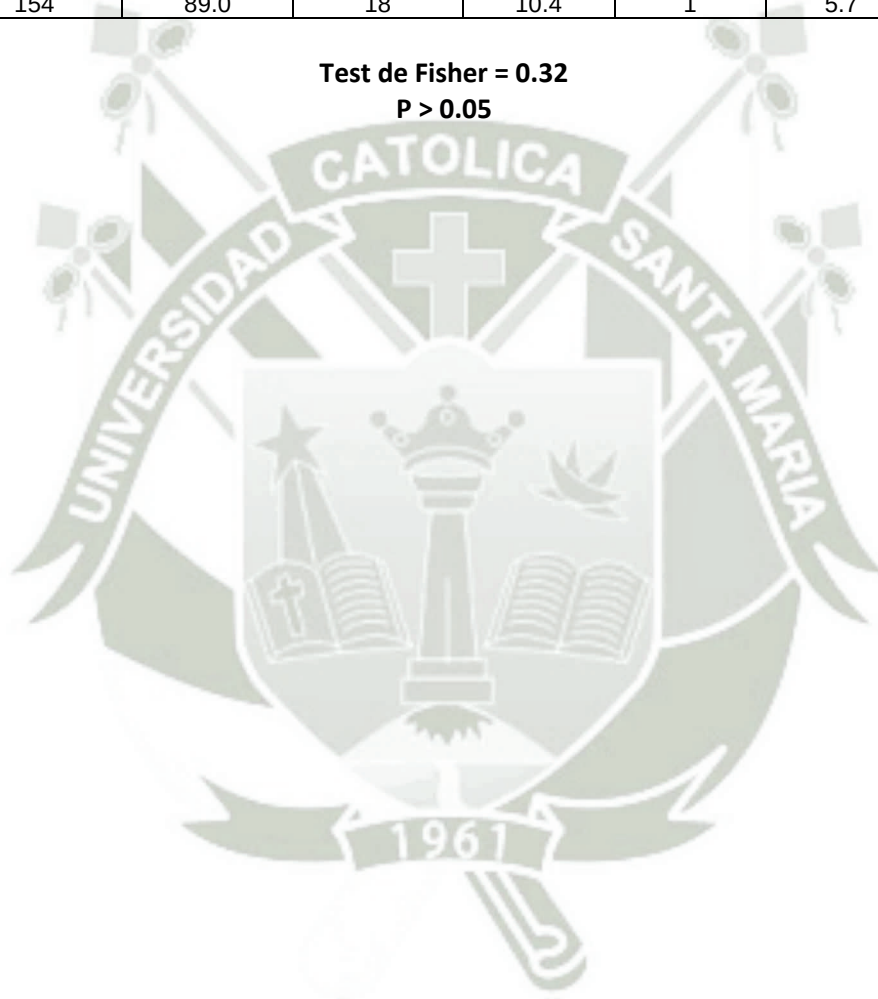


CUADRO 14

TRABAJADORES SEGÚN PRESENCIA DE CEFALEA Y MAL DE ALTURA AGUDO

MAL DE ALTURA	No		CEFALEA			
			Leve		Severa	
	n	%	n	%	n	%
No	154	100.0	13	72.2	--	--
Si	--	--	5	27.8	1	100.0
Total	154	89.0	18	10.4	1	5.7

Test de Fisher = 0.32
P > 0.05



CUADRO 14 A

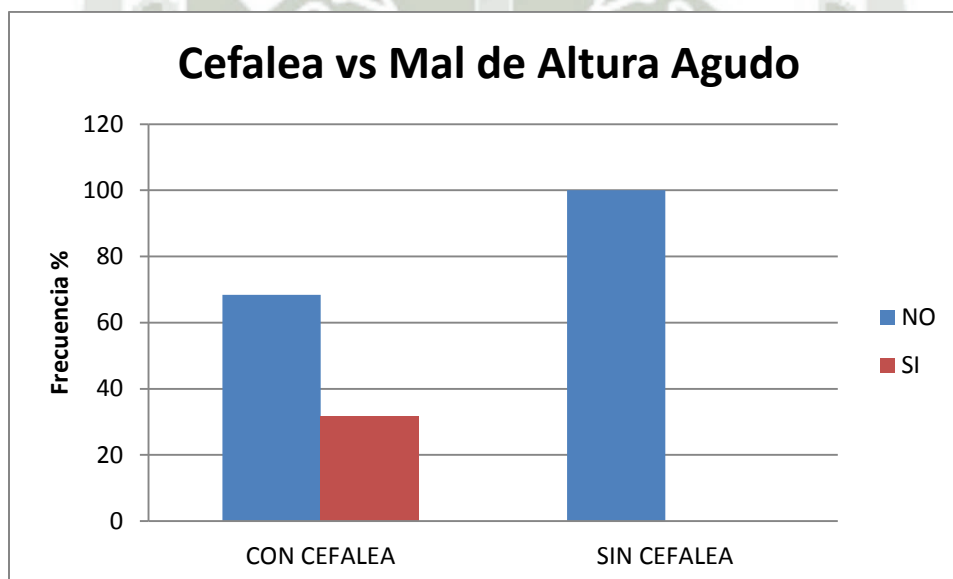
TRABAJADORES SEGÚN PRESENCIA DE CEFALEA Y MAL DE ALTURA

MAL DE ALTURA	CEFALEA				Total	
	NO		SI			
	n	%	n	%	n	%
NO	154	100.0	13	68.4	167	96.5
SI	--	--	6	31.6	6	3.5
Total	154	89.0	19	11.0	173	100.0

$$\chi^2=0.41$$

$$P>0.05$$

GRÁFICO 14 A



CUADRO 15

**RELACIÓN DE TRABAJADORES SEGÚN SINTOMAS GASTROINTESTINALES
CON LA PRESENCIA DE MAL DE ALTURA**

MAL DE ALTURA	SINTOMAS GASTROINTESTINALES	
	n	%
No	169	97.7
Si	4	2.3
Total	173	100

CUADRO 16

**RELACIÓN DE TRABAJADORES SEGÚN SINTOMAS FATIGA, DEBILIDAD CON LA PRESENCIA DE MAL DE
ALTURA**

MAL DE ALTURA	FATIGA , DEBILIDAD	
	N	%
No	158	91.3
Si	5	2.7
Total	173	100

CUADRO 17

**RELACIÓN DE TRABAJADORES SEGÚN SINTOMAS COMO MAREO CON LA PRESENCIA DE MAL DE
ALTURA**

MAL DE ALTURA	MAREO	
	n	%
No	169	97.7
Si	4	2.3
Total	173	100

CUADRO 18

RELACIÓN DE TRABAJADORES SEGÚN DIFICULTAD PARA DORMIR CON LA PRESENCIA DE MAL DE ALTURA

MAL DE ALTURA	DIFICULTAD PARA DORMIR	
	n	%
No	170	98.2
Si	3	1.8
Total	173	100





Los resultados obtenidos nos permiten hacer una discusión y comentarios sobre ello. En primer lugar tenemos a la edad de los trabajadores y vemos (Tabla 8) que el mal de altura agudo se presenta en 6 sujetos (3.5%), éstos se encuentra entre 20-39 años (29.17 ± 4.26 años), y sin enfermedad 167 casos (32.05 ± 7.73 años), sin diferencia significativa entre ambos grupos ($p > 0.05$). Este resultado parece ser opuesto al examen empírico porque se pensaría que a más años más enfermedad. La bibliografía revisada nos dice que la enfermedad en cuestión es frecuente en sujetos menores de 50 años (7,24), este comentarios es muy semejante a lo hallado por nosotros. Al parecer es un hecho ya establecido que a menor edad mayor frecuencia de la enfermedad. Pero siempre vamos a tener en el pensamiento científico ideas contrarias (25), así otros opinan que la enfermedad se manifiesta usualmente en adultos a partir de la década de los 40, y explica que la ventilación decae con la edad generando en la altura una deficiencia de oxígeno (hipoxemia) que trata de ser corregida con la eritrocitosis. Finalmente, no se encontró asociación significativa entre mal de altura agudo y edad.

Entre sobrepeso y obeso tipo I tenemos 4 casos (2.3%), este número de pacientes es escaso y como vamos a ver luego, la literatura opina que la obesidad explicada como índice de masa corporal podría estar asociado al desarrollo de mal de altura agudo (26), pero en nuestro estudio no resultó así ($p > 0.05$) y aún más se menciona que el índice de masa corporal esta correlacionado con la enfermedad en varones (27).

La exposición a la altura en diversos niveles se encuentra en toda la bibliografía tal vez para comparar los resultados, como se mencionó anteriormente algunos síntomas se incrementan a más altura. En todo caso en nuestro estudio a los niveles de muy alta altitud y extremadamente alta altitud tenemos 6 casos que presentan un porcentaje muy bajo (3.5%). Por ejemplo, la primera descripción de malestar asociado al ascenso a altura fue realizado en los Andes Peruanos en 1590 por el Padre Jesuíta José de Acosta a 4,800 m. Un estudio posterior fue hecho por Ravenhill en 1907 al norte de a una altitud de 4,900m.

El tipo de exposición tal como se presenta en el Cuadro 11 nos haría meditar en el hecho que los sujetos expuestos permanentemente sería los más afectados pero nuestro resultado está a favor de los intermitentes (n=6), seguramente los de exposición permanente se encuentra ya aclimatados.

Otro estudio nos dice que el aumento de la altitud y la velocidad de ascenso determinan la incidencia y severidad de la enfermedad. La tasa de incidencia de mal de altura agudo en la población de turistas 2.500m(8.202 pies) se reporta en 20% a 25% de casos aumentando un 40% a un 50% en los excursionistas y escaladores cerca de 4.000m(13.123 pies) (2)

Cuando un ascenso de aproximadamente 4.000m se produce durante un número de horas corto la enfermedad aumenta a más del 90% (2).

En cuanto a la labor de los encuestados hay dos tipos de ellos, por un lado aquellos que realizan labores en oficina (administrador) y por otro los que si están expuestos, dentro de ellos los operadores de maquinaria y choferes (5

casos, 2.8%). Como se observa son muy pocos casos seguramente debido a una buena higiene ocupacional. La aptitud física se asocia con una mayor capacidad para realizar ejercicio vigoroso a gran altura. El esfuerzo puede agravar la hipoxemia y puede promover el desarrollo de mal de altura agudo (2).

La altura máxima a la que se encuentran expuestos parece tener cierta relación con la presencia del mal de altura agudo aunque no se puede concluir en nada por el escaso número de casos.

El tipo de exposición es relacionado con el tipo intermitente y como para altura máxima su análisis es poco revelador.

En nuestra revisión encontramos 3 casos de alcoholismo en los portadores de la enfermedad y 3 casos de tabaquismo en los que no tenían la enfermedad. Es necesario hacer presente que en sujetos con la enfermedad hubo 2 casos con ambos hábitos. Hay que notar que la bibliografía refiere que el alcohol disminuye la ventilación, exacerba la hipoxemia a elevadas altitudes (2).

La asociación entre la enfermedad y la presencia de hábitos nocivos no tienen significación estadística ($\chi^2 = 0.85$, $p > 0.05$).

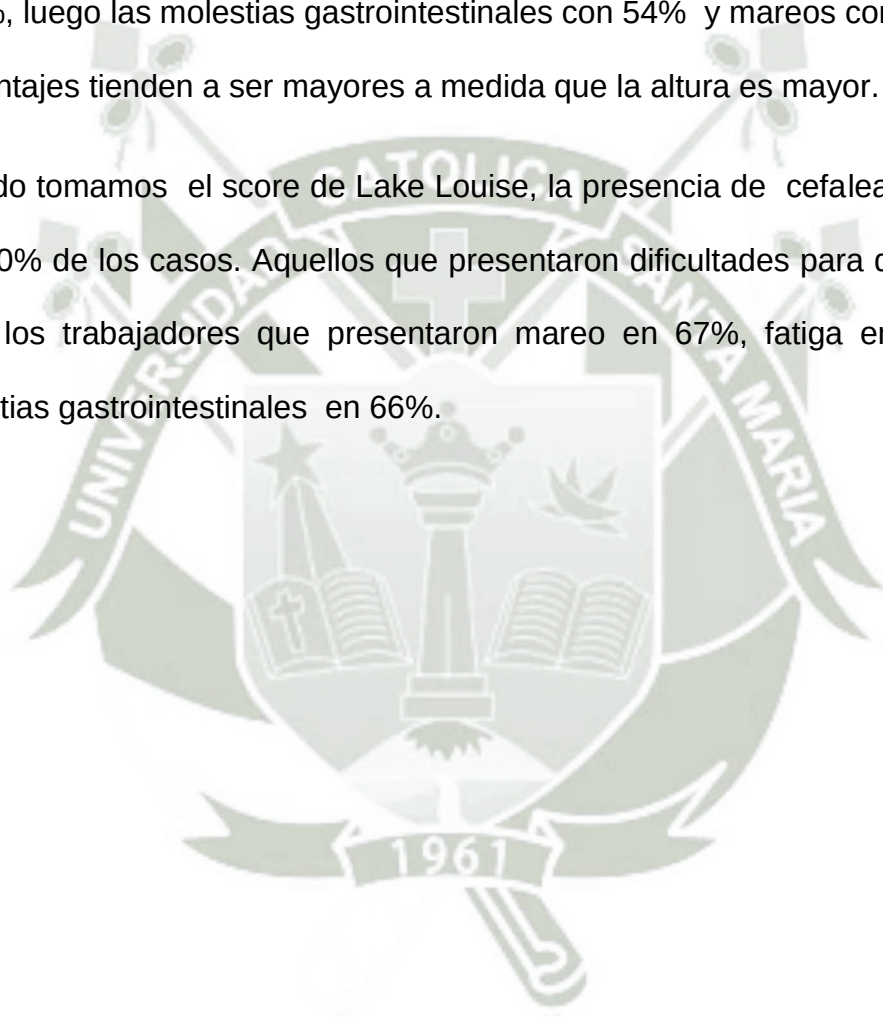
Por otro lado el tabaquismo se encuentra en bajos porcentajes en la revisión hecha (24).

La cefalea que es un signo muy importante de la enfermedad en cuestión fue solamente leve en 5 casos y severa en 1 caso. Al considerarla sólo en su presencia o no, la significación estadística no fue hallada ($\chi^2 = 0.41$, $p > 0.05$).

En cuanto a la sintomatología encontramos 4 casos con sintomatología gastrointestinal, 5 casos con fatiga y/o debilidad, 4 casos con la presencia de mareo y 3 casos dificultad para dormir.

En la bibliografía revisada otros autores coinciden en señalar que la cefalea es el síntoma más frecuente y en su casuística revisada hubo una presentación de 93.0%, luego las molestias gastrointestinales con 54% y mareos con 76%. Estos porcentajes tienden a ser mayores a medida que la altura es mayor. (30)

Cuando tomamos el score de Lake Louise, la presencia de cefalea se presentó en 100% de los casos. Aquellos que presentaron dificultades para dormir en un 50%, los trabajadores que presentaron mareo en 67%, fatiga en 83% y las molestias gastrointestinales en 66%.



CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Primera.

La frecuencia de mal de altura agudo fue de 6 casos (3.5%) de un total de 173 casos.

Segunda.

Se encuentra que la edad y el IMC entre ambos grupos no mostró significación estadística.

A diferencia de lo anterior, adicionalmente se encontró seis casos con presencia de mal de altura agudo están entre las edades de 20 y 39 años ($p>0.05$) y que hubieron 4 casos (10.0%) en trabajadores que tienen sobrepeso y obesidad tipo I ($p>0.05$). Según la actividad que desarrollan en los que trabajaban como operadores se encontró 2 casos (33.3%), 3 casos (50.0%) como choferes y finalmente en los que realizaban otras labores (sin especificar) 1 caso.

Tercera

Se encuentra que la presencia de hábitos nocivos y cefalea entre ambos grupos no es estadísticamente significativa.

La presencia de hábitos nocivos como alcohol y/o tabaco se encontró en 5 casos (83.3%) y cefalea también 6 casos (100.0%) con mal de altura agudo. ($p>0.05$).

Los 6 casos (3.5%) con mal de altura leve trabajaban entre muy alta y extremadamente alta altitud.

Se encontró que los 6 casos con mal de altura agudo están en aquellos trabajadores expuestos de forma intermitente a la altura.



RECOMENDACIONES

Primera.

Realizar otros estudios en poblaciones para cotejar los resultados.

Segunda.

Elaborar una Guía de práctica clínica para ser aplicada a todos los trabajadores expuestos a altura, independientemente de la actividad laboral o rubro productivo en que se desempeñe y obtener estándares homogéneos de atención por una parte, y optimizar el uso de los recursos por otra, al evitar o reducir la duplicidad de exámenes.

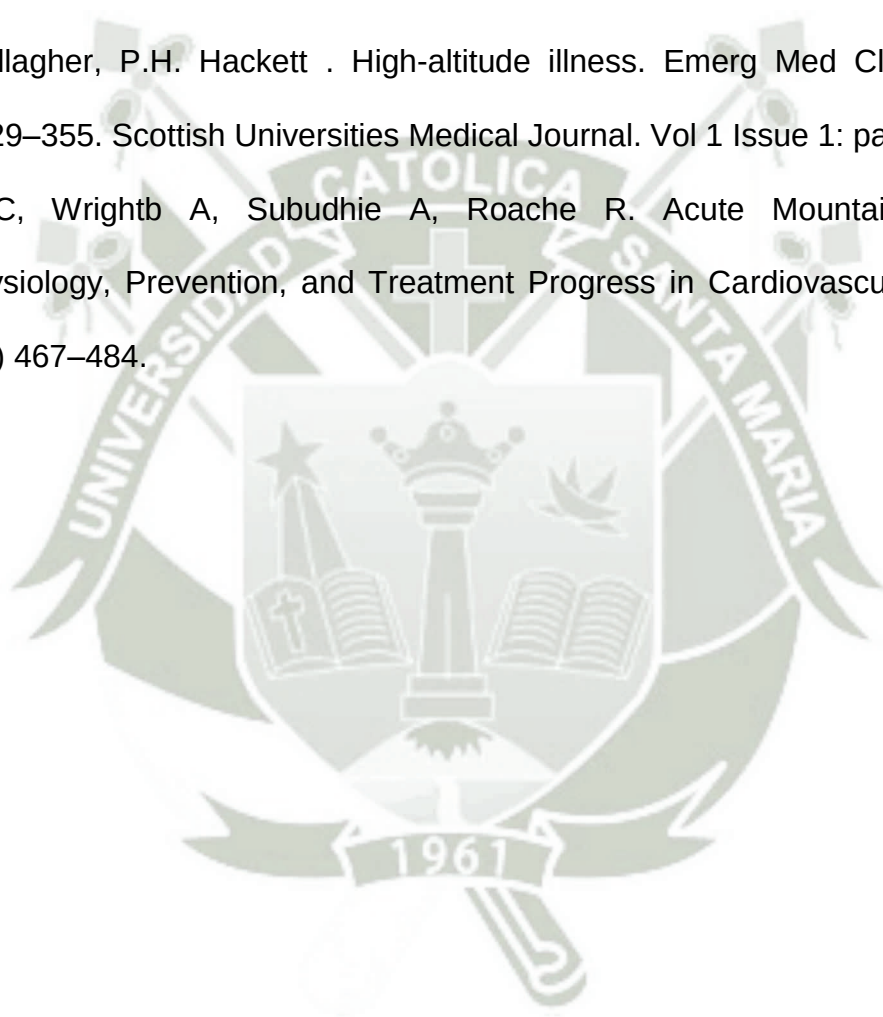
BIBLIOGRAFIA:

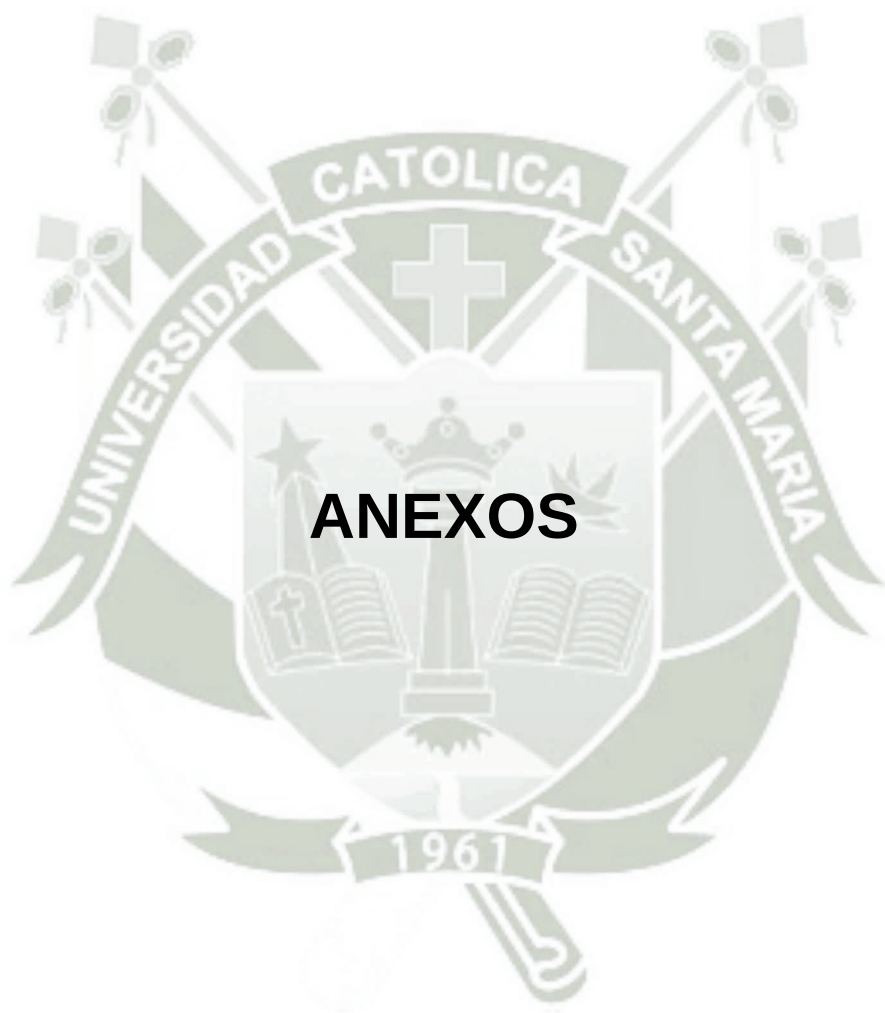
1. Vargas M. Acute mountain sickness at 3500. Revista médica de Chile. 2001 febrero; 129(2).
2. Peter H. High-altitude illness. Emergency Medicine clinics of North America. 2004 mayo ; 22(2).
3. Andrew T. High-Altitude Illnesses: Physiology, Risk Factors, Prevention, and Treatment. Rambam Maimonides Medical Journal. 2011 January ; 2(1).
4. Arregui A, Cabrera J, León-Velarde F, Paredes S, Vizcarra D, Arbaiza D. High prevalence of migraine in a high altitude population. Neurology, 1991; 41: 1678-1680.
5. Arregui A, León-Velarde F, Cabrera J, Paredes S, Vizcarra, Umeres H. Migraine, polycythemia and chronic mountain sickness. Cephalalgia 1994; 14: 339-341
6. Hackett PH. High altitude and common medical conditions. In: Hornbein TF, Schoene RB, eds. High altitude: an exploration of human adaptation. New York: Marcel Dekker, 2001:839-86.
7. Roach RC, Houston CS, Honigman B, et al. How well do older persons tolerate moderate altitude? West J Med 1995;162:32-36
8. Milledge JS, Beeley JM, Broome J, Luff N, Pelling M, Smith D. Acute mountain sickness susceptibility, fitness and hypoxic ventilatory response. Eur Respir J 1991;4:1000-1003.
9. Imraya C WASARR. Acute Mountain Sickness: Pathophysiology, Prevention, and Treatment. Progress in Cardiovascular Diseases 52 (2010) 467–484. 2010 Feb; 52.

10. Sanchez del Rio M, Moskowitz MA. High altitude headache: lessons from headaches at sea level. In: Roach RC, Wagner PD, Hackett PH, eds. Hypoxia: into the next millennium. Vol. 474 of Advances in experimental medicine and biology. New York: Kluwer Academic/Plenum, 1999:145-53
11. Hackett PH. High altitude cerebral edema and acute mountain sickness: a pathophysiology update. In: Roach RC, Wagner PD, Hackett PH, eds. Hypoxia: into the next millennium. Vol. 474 of Advances in experimental medicine and biology. New York: Kluwer Academic/Plenum, 1999:23-45
12. Schilling L, Wahl M. Mediators of cerebral edema. In: Roach RC, Wagner PD, Hackett PH, eds. Hypoxia: into the next millennium. Vol. 474 of Advances in experimental medicine and biology. New York: Kluwer Academic/Plenum, 1999:123-41.
13. Buddha B MD. Propiedades métricas de la versión española del Cuestionario de Mal de Altura del Lago Louise. Neurología. 2011;26(6):337—342. 2011 Diciembre; 26(6).
14. Kallenberg K, Dehnert C, Dorfler A, et al. Microhemorrhages in nonfatal high-altitude cerebral edema. J Cereb Blood Flow Metab 2008;28:1635-1642
15. Swenson ER, Maggiorini M, Mongovin S, et al. Pathogenesis of high-altitude pulmonary edema: inflammation is not an etiologic factor. JAMA 2002;287:2228-2235
16. Buddha Basnyat DRM. High-altitude illness. The Lancet. 2013 may; 02.
17. R. HP.R. High Altitude Illness. New England Journal of Medicine. 2001 July ; 345(2).
18. Organización Mundial de la Salud. Manual de Salud Ocupacional. [Internet] Lima: OMS; 2005

19. Roach RC, Bartsch P, Hackett PH, Oelz O, the Lake Louise AMS Scoring Consensus committee. The Lake Louise Acute Mountain Sickness scoring system. En: Sutton JR, Houston CS, Coates G, editores. Hypoxia and Molecular Medicine. Burlington: Queen City Press; 1993. p. 273—4
20. Carod-Artal JD, Ezpeleta D, Guerrero AL. Propiedades métricas de la versión española del Cuestionario de Mal de Altura del Lago Louise. Neurología. 2011; 26(6): 337- 42.
21. Vargas, M., Osorio, J., Jiménez, D., Moraga, F., Sepúlveda, M., Del Solar, H., ...& León, A. (2001). Mal agudo de montaña a 3.500 y 4.250 m: Un estudio de la incidencia y severidad de la sintomatología. Revista médica de Chile, 129(2), 166-172.
22. Quimbaya, E. P., Tobar, D. F. G., & Valencia, A. A. M. (2010). Actividad Física Y Síntomas En La Aclimatación En Turistas Que Visitan El Nevado Del Ruiz— Colombia. Revista Hacia la Promoción de la Salud, 15(2), 64-80.
23. Vera, A., Carrasco, C., Vanegas, J., & Contreras, G. (2008). Fatiga física y fatiga cognitiva en trabajadores de la minería que laboran en condiciones de altitud geográfica. Relación con el mal agudo de montaña.
24. Richalet J, Larmignat P, Poitrine E, et al.: Physiological Risk Factors of Altitude Illness. Am J Respiratory Critic Care Med. Jan 2012.Vol 185(2), 192—198.
25. . Aliaga A, Director del Centro de Investigación y Desarrollo Científico de la UNSA y Profesor Principal del Departamento de Ciencias Fisiológicas de la Facultad de Medicina. Oficina de Relaciones Públicas de la Universidad Nacional de San Agustín.www.unsa.edu.pe.

26. GeRi-Li, MD, PhD; Paul J. Chase. Obesity: Associations with Acute Mountain Sickness. *Ann Intern Med.* 2003;139:253-257
27. B. Kayser, Acute mountain sickness in western tourists around the Thorong pass (5400 m) in Nepal. *Journal of Wilderness Medicine* 2003, **2**, 110-117
28. Acosta I. The Natural and Moral Historie of the East and West Indies. London :Val. Sims
29. S.A. Gallagher, P.H. Hackett . High-altitude illness. *Emerg Med Clin N Am* 22 (2004) 329–355. *Scottish Universities Medical Journal*. Vol 1 Issue 1: page 98-103.
30. Imraya C, Wrightb A, Subudhie A, Roache R. Acute Mountain Sickness: Pathophysiology, Prevention, and Treatment Progress in Cardiovascular Diseases 52 (2010) 467–484.





ANEXOS



ANEXO 1

PROYECTO DE TESIS

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Medicina Humana

Programa Profesional de Medicina Humana



“FRECUENCIA DE MAL DE ALTURA AGUDO EN TRABAJADORES DE MINA EVALUADOS EN LA UNIDAD DE SALUD OCUPACIONAL DE UN CENTRO MÉDICO, AREQUIPA 2014”

Autor:

Claudia Lucía Núñez Llerena

Proyecto de Tesis para optar el título profesional de
Médico Cirujano

Arequipa- Perú

2015

I. PREAMBULO.....	¡Error! Marcador no definido.
II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	5
1. Problema de Investigación	5
i. Enunciado del problema	5
2. Marco teórico	10
3. Antecedentes Investigativos:	22
4. Objetivos	26
5. Hipótesis	26
III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	27
1. Técnicas, Instrumentos y Materiales de Verificación.....	27
2. Campo de Verificación: Contenido.....	27
3. Unidades de Estudio	27
4. Criterios de Selección.....	29
5. Estrategia de Recolección de Datos.....	29
IV. CRONOGRAMA DE TRABAJO	34
VI. ANEXO.....	35

FRECUENCIA DE MAL DE ALTURA AGUDO EN TRABAJADORES DE MINA EVALUADOS EN LA UNIDAD DE SALUD OCUPACIONAL DE UN CENTRO MEDICO, AREQUIPA 2014

I. PREAMBULO

Durante los últimos años se ha visto un mayor control en la salud de los trabajadores de distintas empresas, y un grupo importante de estas forman parte de la industria minera.

En nuestra localidad es una de las principales actividades económicas que se practica, es por ello que el control médico en los trabajadores es detallado y minucioso. Sin embargo, la mayoría de los centros laborales de los trabajadores de mina se encuentran ubicados geográficamente a alturas por encima de los 2500 msnm e incluso algunas llegan a superar los 5000 msnm. Los trabajadores que van a estos lugares generalmente no son personas que previamente han estado adaptadas a este tipo de altura por lo que el cambio drástico a otro nivel altitudinal puede originar ciertos cambios en el organismo.

Los trabajadores suelen poner por delante la oportunidad laboral a su salud.

Uno de los problemas relacionados ante una exposición reciente es el Mal de Altura Agudo.

El mal de altura también llamado mal de montaña, soroche, puna, apunamiento o mal de paramo, es aquella falta de adaptación del

organismo a la hipoxia que se produce cuando se encuentran a altas altitudes, siendo esta la primera causa de esta aflicción.

La presión atmosférica disminuye mientras mayor sea la altitud por lo que se produce una alteración en la biodisponibilidad y transporte de oxígeno hacia la sangre.

La gravedad de este trastorno esta en relación con la velocidad de ascenso y la altitud alcanzada y de manera inversa estos síntomas pueden disminuir o llegar a desaparecer al descender a costas mas bajas. Generalmente los síntomas aparecen desde los 2 400 metros, hasta los 8000 metros de altitud, esta es la llamada zona de muerte, en la cual casi no se llega a laborar, sino mas bien para la práctica de algún deporte(alpinismo, montañismo).

El mal de altura Agudo si no se trata o previene de modo adecuado puede llegar a perjudicar a la persona, y más aún si esta se encuentra en un proceso laboral; es por ello que la motivación parte desde ese tópico en la búsqueda de conocer la frecuencia de mal de altura agudo en trabajadores de mina evaluados en la unidad de salud ocupacional de un Centro Médico.

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Problema de Investigación

i. Enunciado del problema

¿Cuál es la frecuencia de mal de altura agudo en trabajadores de mina evaluados en la unidad de salud ocupacional de un Centro Médico Arequipa 2014?

a. Descripción del Problema

1. **Área del Campo:** Ciencias de la salud
2. **Área:** Medicina Humana
3. **Especialidad:** Salud Ocupacional
4. **Línea:** Mal de Altura
5. **Análisis u Operacionalización de variables**

VARIABLE	INDICADOR	VALOR	ESCALA
VARIABLE DEPENDIENTE			
Mal de Altura	Escala de Louise: evalúa la presencia de:	No presenta	Ordinal
	Cefalea		
	Síntomas Gastrointestinales		
	Fatiga	Si presenta (leve, moderado, severo)	
	Mareo		
	Dificultad para dormir		
	Frecuencia	Número de casos/periodo de tiempo	De razón
VARIABLES INDEPENDIENTES			
Exposición	Altura máxima expuesta	2500 a 3500 msnm 3501 a 5500 msnm > 5500 msnm	Ordinal
	Tipo de exposición	Intermitente Permanente Esporádico	Nominal
Características sociodemográficas	Edad	Años cronológicos	De razón
Zona laboral	Labor que realiza en la mina	Administrativo Supervisor Operador Chofer Otro	Nominal

Hábitos	Tabaco	Si No	Nominal
	Alcohol	Si No	Nominal
Características físicas	Peso	Kg	De razón
	Talla	Cm	De razón
	IMC	Bajo Peso Normal Sobrepeso Obesidad	Ordinal

2. Interrogantes Básicas:

- ¿Cuál la frecuencia de mal de altura agudo en un grupo trabajadores de mina de la ciudad de Arequipa en el 2014?
- ¿Cuáles son los síntomas asociados al mal de altura agudo en un grupo trabajadores de mina de la ciudad de Arequipa en el 2014?
- Cual es la influencia de la altitud (2500msnm->5000msnm) en los síntomas relacionados a mal de altura en los trabajadores de mina, Arequipa 2014?

6. **Tipo de Investigación:** Estudio Retrospectivo

7. **Nivel de Investigación:** Relacional

b. Justificación del Problema

Relevancia Contemporánea: Durante los últimos años en nuestro país y en especial en nuestra localidad, Arequipa, ha habido un crecimiento en la industria minera de forma exponencial, captando a un gran número de personas, que por mejores condiciones económicas se pueden enfrentar a condiciones ambientales difíciles para su salud. Como es el mal de altura agudo, esto potenciado porque la ubicación geográfica de las minas se encuentra a medianas y grandes alturas lo cual condiciona aún más este problema de salud.

Relevancia Científica: El mal de altura agudo es un enfermedad que se viene estudiando en nuestro país hace varios decenios, fundamentalmente por la diversidad de los niveles altitudinales, este estudio aportara información para la comunidad científica, especialmente porque no hay estudios de esta naturaleza en nuestra ciudad

Relevancia Social: Es necesario mencionar que la actividad minera contribuye de forma exponencial a los recursos económicos no solo de nuestro país , sino del mundo, por lo

que es de suma importancia cuidar nuestro capital humano que en este caso son los trabajadores de mina .

Por lo expuesto, se puede deducir que los trabajadores de mina son un grupo poblacional importante y que se encuentran expuestos a trabajos en medianas y grandes alturas (2500msnm – > 5000msnm), sin embargo, muchas veces no se toman en consideración los perjuicios que puede ocasionar la exposición a grandes alturas a la salud, perjudicando al mismo tiempo su desempeño laboral, por ello es de importancia saber qué factores pueden estar relacionados a uno de estos problemas, como el mal de altura agudo, para tener un mayor control sobre ellos y que no se vea afectada la población en riesgo.

Factibilidad: Es factible ya que previamente se ha logrado la autorización de las empresas mineras que se encuentran involucradas así, como también del Centro Medico Monte Carmelo de donde se recogerá la información, con el compromiso de que dicha información será utilizada únicamente para motivos académicos.

Los gastos a realizarse no implican de gran cuantía por lo que pueden ser solventados.

Originalidad:

Es original porque no existen trabajos similares realizados en nuestra localidad.

3. Marco teórico

Descripción de la enfermedad

El mal de altura agudo engloba un conjunto de síntomas y signos inespecíficos que aparecen cuando una persona sube rápidamente desde una baja a una alta altura, generalmente este mal se manifiesta cuando una persona se encuentra a más de 2500 metros de altitud.

Puede aparecer en las primeras cuatro a ocho horas o aparecer incluso a las 48 horas (1).

Se define como:

Alta altitud se encuentra entre los 1500-3500 metros, esta es la etapa en la que aumenta la ventilación, pero decae la capacidad para realizar actividad física. La saturación de oxígeno podría tener un deterioro leve y la presión arterial de oxígeno oscilaría entre 55 a 75 milímetros de mercurio (2).

Muy alta altitud se define como una altura entre los 3500-5500 metros, es en este rango donde mayormente ocurre el mal de altura agudo, y un ascenso rápido podría causar un daño severo a la salud, este es el periodo donde se requiere que se produzca la el periodo de aclimatación.

En este rango de altitud la hipoxia extrema podría ocurrir durante periodos como el sueño o el ejercicio. La saturación de oxígeno podría variar entre 75 a 85% y la presión arterial de oxígeno entre 40 a 60 mm Hg (2).

Extrema altitud Es aquella en la que se encuentra más allá de los 5500 metros, un ascenso brusco podría ser muy peligroso y causar un mal de altura agudo severo, se traduciría en una hipoxia severa e hipercapnia, llegando a tener los valores de saturación de oxígeno entre 58% a 75%, y una presión arterial de oxígeno entre 28 a 40 mm Hg (2).

Mal de Altura Agudo

Se define como aquella enfermedad que presenta un conjunto de síntomas inespecíficos que aparecen de forma súbita cuando una persona asciende de forma rápida a una altura elevada, raramente se presenta a una altura de 1500 metros, tiene la característica de aumentar su incidencia y severidad mientras más alto y más rápido ascienda la persona (3)

Epidemiología

El mal de altura está determinado por diferentes factores entre ellos la velocidad de ascenso, la altitud alcanzada, la altitud en la que una persona afectada duerme, y la fisiología individual. Los estudios epidemiológicos en Cerro de Pasco (4,300 m.s.n.m) muestran una alta prevalencia de cefaleas, sobre todo migraña, cuando se compara con una

población de nivel del mar, y también han demostrado una mayor frecuencia de síntomas relacionados al Mal de Altura que dependen de la edad, incluso algunos comprometiendo la salud mental (4, 5).

Los factores de riesgo incluyen antecedentes de mal de altura, la residencia a una altitud inferior a 900 m, el esfuerzo físico, y ciertas condiciones cardiopulmonares preexistentes (6).

Las personas mayores de 50 años de edad son algo menos susceptibles a la enfermedad de mal de altura agudo que las personas más jóvenes, mientras que la incidencia en los niños parece ser la misma que la de los adultos (7). Las mujeres parecen ser menos susceptibles al edema pulmonar de altura que los hombres, pero igualmente son propensos a padecer esta afección. La aptitud física no es un factor protector contra el mal de altura (8). Las condiciones patológicas comunes como la hipertensión, enfermedad arterial coronaria, enfermedad pulmonar obstructiva crónica leve, la diabetes y el embarazo no parecen afectar la susceptibilidad de la persona frente al mal de altura. Es probable que diversas interacciones entre los factores genéticos y el entorno expliquen la susceptibilidad individual o relativa resistencia a estas enfermedades inducidas por hipoxia.

Fisiopatología

La fisiopatología exacta aún es desconocida y básicamente es multifactorial.

Si la altitud aumenta la presión barométrica de oxígeno cae, esta caída causa un descenso en la presión parcial de oxígeno resultando en una hipoxia hipobárica (9).

Tanto en el cerebro y los pulmones, la hipoxia provoca respuestas neurohumorales y hemodinámicas que resultan en la sobreperfusión de los lechos microvasculares, la elevación de la presión hidrostática capilar, la fuga capilar, y el consiguiente edema.

El proceso exacto de mal de altura agudo es desconocido, como se mencionó. La vasodilatación cerebral inducida por hipoxia o de sus efectores, como el óxido nítrico, producen la cefalea, es probable que sea a través de la activación del sistema trigémino vascular (10).

La cefalea en sí puede causar otros síntomas, como náuseas, malestar general, y de ese modo causar el mal de altura agudo leve. Una hipótesis alternativa que manejan algunos investigadores es que los síntomas iniciales del mal de altura agudo se deben al edema cerebral leve (10).

Nueva evidencia sugiere que el ascenso a grandes alturas en todas las personas se da gracias al edema cerebral. Sin embargo, en estos estudios las técnicas de formación de imágenes de resonancia magnética utilizados no podían diferenciar entre hiperemia y edema inducido por la vasodilatación. Una hipótesis interesante, apoyada por los datos

preliminares, es que el mal de altura agudo podría estar relacionado con la capacidad de una persona para compensar la inflamación del cerebro. Los que tienen una mayor proporción de líquido cefalorraquídeo craneal para el volumen del cerebro son más capaces de compensar la inflamación a través del desplazamiento de líquido cefalorraquídeo, y por lo tanto pueden ser menos propensos a tener mal de altura agudo. Esta teoría podría explicar la naturaleza aleatoria de mal de altura agudo, sin embargo se deben realizar mayores estudios para confirmar dicha teoría (11).

En aquellas personas que presentan mal de altura agudo con un edema cerebral de moderada a grave intensidad, se demuestra el edema vasogénico en el examen imagenológico. Los factores hemodinámicos tales como la vasodilatación sostenida, la alteración de la autorregulación cerebral, y la elevada presión capilar cerebral contribuyen con mayor probabilidad a la formación de edema, pero no podría explicar por completo el proceso. La hipoxia inducida por la alteración bioquímica de la barrera hematoencefálica también puede ser importante. Existen algunos mediadores que posiblemente pueden desencadenar la activación endotelial, dentro de estos se incluyen el factor de crecimiento endotelial vascular, óxido nítrico sintetasa inducible, y la bradiquinina (12).

Cuadro Clínico

El síntoma principal es la cefalea que tiene la característica de agravarse durante las noches acompañada de fatiga, debilidad, cansancio, alteraciones en el sueño, descenso en la excreción urinaria, sensación de mareo e inestabilidad; además aparecen síntomas gastrointestinales como náuseas y vómitos (13).

Si la hipoxia aumenta pueden aparecer otros síntomas neurológicos como alteración del estado mental, estupor, coma, ataxia.

Es posible que se agregue edema pulmonar, el cual aparecerá entre los primeros dos a cuatro días después del ascenso.

El edema pulmonar, puede o no preceder a los síntomas ya mencionados y la presencia de disnea acompañada de una tolerancia reducida al ejercicio nos puede estar dar un indicio de su diagnóstico (13).

El último signo que se presenta es el edema cerebral, el cual estará caracterizado por papiledema, ataxia, hemorragias retinianas y ocasionalmente déficits neurológicos focales, además de alteración de la conciencia e incluso coma, que puede llevar a la muerte del paciente (13).

Edema Cerebral:

El edema cerebral de altitud se caracteriza por ataxia troncal, disminución de la conciencia, y por lo general fiebre leve. Sin el tratamiento adecuado, el coma puede evolucionar rápidamente, seguido de la muerte provocado por una hernia cerebral dentro de las 24 horas. La cefalea es poco

sensible a los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y los vómitos indican progresión probable del edema cerebral de mal de altura, pero la ausencia de cefalea y otros síntomas del mal de altura agudo no lo descartan. El edema cerebral de altitud por lo general se desarrolla después de por lo menos 2 días a altitudes por encima de 4000 m. La prevalencia se estima en 0,5 a 1,0% entre las personas en el 4000 a 5.000 m. La resonancia magnética en pacientes con gran altitud edema cerebral muestra un edema vasogénico con microhemorragias que se encuentran predominantemente en el cuerpo calloso (14).

Edema Pulmonar:

El edema pulmonar de altitud se caracteriza por la pérdida de la resistencia y fuerza respiratoria, disnea, tos seca con el esfuerzo, seguido de la disnea en reposo, con estertores, cianosis, tos, esputo rosado y espumoso. El deterioro en el intercambio gaseoso también aumenta el riesgo del edema cerebral de mal de altura. Esta condición se desarrolla 2 o más días después de la exposición a altitudes superiores a 3000 msnm, y es poco frecuente en las personas en las altitudes inferiores a 2500-3000 m. El riesgo aumenta con el aumento de la altitud y ascenso más rápido. Por ejemplo, la incidencia entre las personas con una historia desconocida de edema pulmonar de gran altitud es del 0,2% si ascienden a 4500 m en 4 días y 2% si ascienden a 5.500 m en 7 días; la incidencia aumenta a 6% y 15% respectivamente, cuando estas altitudes se

alcanzan dentro de 1 a 2 días. El riesgo es aún mayor entre las personas con antecedentes de edema pulmonar de altura (por ejemplo, el riesgo de recurrencia es del 60% entre las personas que ascienden a 4500 m en 2 días). La mortalidad estimada entre las personas con edema pulmonar de altura sin tratamiento es del 50%. Este trastorno es considerado un edema pulmonar no cardiogénico ocasionado por la vasoconstricción hipóxica pulmonar exagerada, la presión de la arteria pulmonar y capilar anormalmente alta. Estas altas presiones conducen a una fuga capilar alveolar no inflamatoria y hemorrágica que secundariamente pueden evocar una respuesta inflamatoria (15).

Diagnóstico

El diagnóstico del mal de altura agudo es básicamente clínico.

En el año de 1991, se reunieron expertos sobre el Mal de altura en el lago Louise de Canada, con el objetivo de buscar un consenso para obtener un instrumento que permita acercarnos al diagnóstico de Mal de altura agudo, creándose el score del Lago Louise (13).

Este Score consta de 2 partes, la primera evalúa los síntomas que las personas presentan cuando se encuentran a una gran altura.

Para el diagnóstico es necesaria la presencia del síntoma principal de mal de altura agudo que es la cefalea, la cual tiene que iniciarse cuando la persona se encuentra a una altura de más de 2500 metros y debe de cumplir al menos dos de las siguientes características: ser una cefalea

bilateral , frontal o frontotemporal, de tipo sorda u opresiva , de intensidad leve o moderada , que se agrave con el ejercicio , el movimiento o tos , asociado a que se produzca dentro de las primeras 24 horas del ascenso y que se resuelva tras las primeras ocho horas del descenso.

En el score la cefalea tendrá un puntaje de cero si no la presenta, un puntaje de uno si es leve, 2 si es moderado, 3 si es severa o incapacitante.

Además evalúa la presencia de otros síntomas asociados a la cefalea como: síntomas gastrointestinales, los cuales tienen un puntaje de 1 si es que son náuseas o pobre apetito, 2 si son náuseas moderadas y/ o vómitos, 3 si son náuseas severas y/o vómitos.

Fatiga o debilidad: con un puntaje de 0 si es que no la presenta, un puntaje de 1 si es que es leve, 2 si es moderada y 3 si es severa.

Mareo y /o vértigo, con un puntaje de 0 si no lo presenta, 1 si es leve, 2 si es moderado y 3 si es severo.

Dificultad para dormir, 0 si no tiene dificultades, 1 si no duerme como usualmente lo hace, pero logra conciliar el sueño, 2 si camina varias veces durante la noche o tiene dificultad moderada, 3 si no logra dormir

Esta primera parte del score nos ayuda a definir la gravedad de esta enfermedad, pues si tenemos una puntuación de 3 a 5 nos indicara un mal de altura agudo Leve y una puntuación mayor a 6 será un mal de altura agudo grave.

Los puntos mencionados en la primera parte forman el score modificado del Lago Louise, que es el que se usará para nuestro estudio.

La segunda parte incluye el examen físico, evalúa el estado mental, la presencia de ataxia y de edema periférico, esta parte del score nos ayuda a ver la progresión del mal de altura hacia el edema cerebral.

Prevención y Tratamiento:

Para prevenir el mal de altura agudo es necesario lograr una adecuada aclimatación que se puede lograr si una persona asciende gradualmente (16).

Recomiendan que una persona no debiera subir más de 600 metros en un solo día (17).

Cuando el cuadro está instaurado la importancia radica en reconocer de forma rápida esta enfermedad, ya que nos ayudaría a tomar una decisión oportuna acerca de cómo actuar si es que se produce este tipo de patología (16).

La primera opción de tratamiento es el descenso o la administración de suplementos de oxígeno, se ha visto que al descender entre 500 a 1000 metros desaparecen todos los síntomas de mal de altura agudo (16).

El uso de una cámara hiperbárica se podría utilizar como una segunda opción, si es que no es posible descender o tener un suplemento de oxígeno.

Cuando el descenso y la administración de oxígeno se hace imposible es necesario utilizar la terapia médica, de acuerdo al artículo escrito por Hackett y Roach mencionan que el uso de Acetazolamida reduce los síntomas en un 74% dentro de las primeras 24 horas, el uso de dexametasona puede ser superior a la Acetazolamida ya que tiene los mismos efectos y actúa en 12 horas pero si ambos se usan al mismo tiempo su efectividad aumenta notablemente, ya que cada uno tiene diferentes mecanismos de acción, además refieren que aquellas personas que tengan dificultades para dormir pueden usar Acetazolamida, ya que reduce la respiración periódica y aumenta la saturación de oxígeno durante el sueño. Los sedantes y el alcohol están contraindicados por que producen depresión respiratoria (6, 16).

En aquellas personas con antecedente de Edema agudo de pulmón que van a tener un rápido ascenso a más de 4 550 msnm se puede dar Nifedipino de liberación lenta 20 mg cada ocho horas.

Repercusión de la enfermedad en la Salud Ocupacional

Medicina Ocupacional

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define Medicina Ocupacional al “Conjunto de actividades que son realizadas bajo el espectro de las ciencias de la salud, orientadas a la promoción de salud y mejorar la

calidad de vida de los trabajadores, así como establecer un diagnóstico precoz, brindar tratamiento, rehabilitar, readaptar a la actividad laboral y atender toda contingencia que se genere producto de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, mediante el mantenimiento y mejora de las condiciones de salud” (18).

La Organización Mundial de la Salud define a las enfermedades ocupacionales o del trabajo como:

“Es la enfermedad contraída como consecuencia directa del ejercicio de una determinada ocupación, por la actuación lenta y persistente de un agente de riesgo, inherente al trabajo realizado.”

“Es todo estado patológico permanente o temporal que sobrevenga como consecuencia obligada y directa de la clase ó tipo de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar”.

“Trastornos en la salud ocasionados por las condiciones de trabajo de riesgo derivados del ambiente laboral y de la organización del trabajo”.

Si bien es cierto que el papel de la salud ocupacional y el estudio de las diferentes enfermedades ocupacionales es trascendental para la OMS es necesario aumentar el interés social, en el que se incluye tanto al estado, empleados y trabajadores con el objetivo de prevenir este tipo de enfermedades

4. Antecedentes Investigativos:

Título: Mal agudo de montaña a 3.500 y 4.250 m: Un estudio de la incidencia y severidad de la sintomatología (21)

Cita Bibliográfica: Rev. méd. Chile v.129 n.2 Santiago feb. 2001

Autores: Manuel Vargas D, Jorge Osorio F, Daniel Jiménez E, Fernando Moraga C, Margarita Sepúlveda D, José Del Solar H, Cristián Hudson M, Guillermo Cortés M, Angélica León L.

Resumen:

Antecedentes: Mal Agudo de Montaña (AMS) se refiere a los signos y síntomas asociados con la hipoxia hipobárica. Su incidencia es muy variable. **Objetivo:** Determinar la incidencia de los síntomas y la gravedad de la MGA en 3500 y 4250 m sobre el nivel del mar. **Sujetos y métodos:** Se estudió una población de 362 soldados sin antigua exposición a la altitud. Síntomas de AMS, fueron evaluados por un cuestionario estándar utilizado ampliamente (Lake Louise), aplicado 36-72 horas después de la exposición a gran altitud. **Resultados:** Un grupo de 200 reclutas ascendido a Putre (3.500 m) y un segundo grupo (162) ascendieron al Alto Pacollo (4.250 m). La incidencia de AMS fue de 28% y 60%, respectivamente ($p < 0,05$). Los dolores de cabeza y dificultades para dormir fueron los síntomas más frecuentes en ambos altitudes. Además, los problemas digestivos severos y mareos fueron descritos en una alta proporción de individuos tanto en 3500 y 4250 m. **Conclusiones:** La prevalencia de la

AMS en este estudio es similar a la reportada en otros lugares a altitudes equivalentes

Título: Actividad física y síntomas en la aclimatación en turistas que visitan el nevado del Ruiz – Colombia (22).

Cita Bibliográfica: Hacia la Promoción de la Salud, Volumen 15, No.2,

Autores: Eder Peña Quimbaya, Diego Garzón Tobar, Alfredo Mayolo Valencia.

Resumen:

Objetivo: caracterizar el nivel de actividad física de los turistas que visitan el Nevado del Ruiz a 4.287 y 4.816 msnm. A sí mismo, establecer las prevalencias de los síntomas y signos del Mal Agudo de Montaña (MAM).
Materiales y Método: estudio descriptivo de corte transversal en 129 turistas. Desde diciembre de 2008 hasta diciembre de 2009, se aplicaron cuestionarios de Actividad Física abreviado (International Physical Activity Questionnaire). El consenso de Lake-Louise indagó aspectos sociales demográficos, actividad física y valoración del MAM en rangos: cefalea, síntomas gastrointestinales, fatiga o debilidad, vértigos, alteraciones mentales, ataxia y edema periférico. Para el análisis y tabulación de datos se utilizaron las técnicas de distribución de frecuencia. Se empleó, además, la estadística descriptiva. Resultados: según el IPAQ, el 45,7% se clasificó como insuficientemente activo (sedentario), el 30,3% como suficientemente activo (activo) y el 24% como altamente activo (muy activo). Principalmente, el MAM grave es el

que reviste importancia debido a la potencial morbilidad y la necesidad de medios de evacuación inminente. A 4.287 msnm, el 1,6% de los turistas adquirió el MAM grave y a 4.816 msnm el 16% presentó el MAM grave. Conclusión: el cuestionario Actividad Física abreviado permite identificar el nivel de sedentarismo; a la vez, y por la inactividad física en la vida diaria, el turista es más susceptible de padecer los síntomas de MAM en altitud alta. Por lo tanto, es importante que el turista esté en un nivel activo o muy activo de actividad física antes de la exposición a la altitud alta, puesto que permite tener un mayor VO₂ máximo en la ciudad de residencia, lo que le permite al organismo protegerse y responder al estrés interno y externo.

Título: Fatiga Física y Fatiga Cognitiva en Trabajadores de la Minería que Laboran en Condiciones de Altitud Geográfica. Relación con el Mal Agudo de Montaña (23).

Cita Bibliográfica: Ciencia & Trabajo, AÑO 10, No. 29, Julio / Setiembre 2008

Autores: Vera Calzaretta, Aldo Renato; Carrasco, Claudia; Vanegas, Jairo; Contreras, Gustavo

Resumen:

Se realizó un estudio de tipo transversal en 120 trabajadores varones que laboraban en condiciones de altitud geográfica. Se estudió si existía

asociación entre Mal Agudo de Montaña, fatiga física, fatiga cognitiva, factores psicosociales y laborales; además, se estimó los predictores de fatiga física y cognitiva de modo independiente. Se encontró que en la prevalencia de fatiga física y/o cognitiva fue del 41,7%. A nivel bivariado se encontró asociaciones significativas entre Mal Agudo de Montaña, fatiga física, fatiga cognitiva y distintos factores psicosociales y laborales. Para la fatiga física resultaron ser predictores positivos el Mal Agudo de Montaña y la cantidad de años trabajando, y como predictor negativo el balance positivo de afectos. Para la fatiga cognitiva el Mal Agudo de Montaña también fue un predictor positivo y el balance afectivo positivo lo fue en un sentido inverso. De los hallazgos se concluye que el Mal Agudo de Montaña resulta ser el predictor con mayor peso, comparado con el resto de las variables psicosociales y laborales estudiadas.

5. Objetivos

5.1 Objetivo general: Establecer la frecuencia de mal de altura Agudo y factores asociados en trabajadores de mina evaluados en la unidad de salud ocupacional de un Centro Médico Arequipa 2014.

5.2 Objetivos específicos

- Establecer la frecuencia de mal de Altura agudo en un grupo trabajadores de mina evaluados en la ciudad de Arequipa en el 2014.
- Detallar las características físicas (edad , IMC) y laborales (labor que realiza) en un grupo trabajadores de mina de la ciudad de Arequipa en el 2014
- Definir los hábitos nocivos (alcohol y tabaco) y exposición (altura máxima expuesta y tipo de exposición) en un grupo trabajadores de mina de la ciudad de Arequipa en el 2014.

6. Hipótesis

Dado que la altitud puede afectar la salud, **es probable que** exista relación entre la exposición a la altura, características demográficas, zona laboral, hábitos y características físicas con la presentación de mal de altura agudo.

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

3. Técnicas, Instrumentos y Materiales de Verificación

- **Técnicas:** Revisión de historias clínicas
- **Instrumentos**
 - Ficha de recolección de datos
- **Materiales de Verificación**
 - Ficha de recolección datos y cuestionario
 - Impresión de los instrumentos
 - Material de escritorio

2. Campo de Verificación:

i. Ubicación Espacial:

El estudio se llevará a cabo en la ciudad de Arequipa, distrito de Arequipa.

ii. Ubicación Temporal:

Comprende los exámenes ocupacionales de los trabajadores de mina realizados por el Centro Medico Monte Carmelo en el año 2014

3. Unidades de Estudio

Las unidades de estudio estarán conformadas por las fichas de recolección de datos obtenidas de las historias clínicas desde el mes de enero a setiembre del año 2014

Población

Historias clínicas de trabajadores de mina evaluados en el Centro Médico Monte Carmelo de la Región Arequipa el año 2014

Muestra y Muestreo

Para el muestreo se utilizará la fórmula de comparación de dos grupos basados en una variable categórica:

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

N: Tamaño de la población: 1500

α : Error Alfa: 0.05

1- α : Nivel de confianza: 0.95

Z (1- α): 2.58

p: Prevalencia (percepción): 7%

q: Complemento de p: 0.93

d: Precisión: 0.05

n: Tamaño de la muestra: 155.47. Redondeo: 156 fichas

Al tamaño muestral se le agregó el 10% (17 personas). Para prevenir que el tamaño sea insuficiente debido a una pérdida de muestra. Teniendo finalmente un tamaño muestral de 173 participantes.

Se realizará un muestreo aleatorio sistematizado.

4. Criterios de Selección

- Criterios de Inclusión:

- Trabajadores de mina varones que hayan tenido alguna experiencia laboral mayor a 2500 msnm, evaluados en la unidad de salud ocupacional de un Centro Médico en la ciudad de Arequipa.

- Criterios de Exclusión:

- Trabajadores de mina con antecedentes de problemas y/o con medicación psiquiátrica.
- Trabajadores de mina que hayan recibido medicación para el mal de altura previamente.

5. Estrategia de Recolección de Datos

i. Organización

Una vez aprobado el proyecto de tesis por la facultad de medicina humana de la Universidad Católica de Santa María. Luego se solicitará la autorización al Centro de Salud Monte Carmelo para acceder a la lista de los trabajadores de mina que hayan sido evaluados durante los meses de enero a setiembre del año 2014. Seguido a esto se realizara el muestreo aleatorio sistematizado seleccionando el número muestral adecuado. Luego, se pedirán las historias clínicas seleccionadas para revisarlas. Teniendo la información recolectada de todas ellas en las fichas, se pasara a tabularlas, analizarlas y redactar el informe final.

ii. Recursos

a. Recursos Humanos

Autor: Claudia Lucía Núñez Llerena

Asesor: Dr. Jesús Salinas Gamero

b. Recursos Físicos

- Fichas impresas de recolección de datos

- Computadora portátil con sistema operativo Windows 8, paquete Office 2010 y paquete estadístico SPSS v.18
- Material de escritorio

c. Recursos Financieros

- Recursos del propio autor

d. Validación de los instrumentos

- Cuestionario del Lago Louise (Lake Louise), fue presentado inicialmente en el Simposio Internacional de Hipoxia por Roach y col., dicho evento se llevó a cabo en el Castillo del Lago Louise en Canadá (19). Este cuestionario fue adaptado al español por Carod-Artal y col. (20)
- Se utiliza para dar el diagnóstico y la severidad del mal de montaña agudo; éste consta de 2 secciones: Un cuestionario de síntomas y una sección de examen clínico.

El cuestionario consta de 5 ítems sobre los que el propio sujeto puede responder: Cefalea, Náuseas y Vómito, Fatiga/cansancio, Mareo/Aturdimiento y Trastornos del Sueño. La puntuación total del cuestionario es de 15 puntos, y puede tener una utilidad clínica a la hora de diagnosticar y monitorizar los síntomas de mal de altura en sujetos expuestos.

El diagnóstico de mal de altura se basa en la presencia de un síntoma cardinal, la cefalea, así sea leve, asociada a una permanencia en altura en los últimos días más la presencia de al menos un síntoma adicional y una puntuación de 3 o más en el cuestionario. Una puntuación de 3 a 5 indica mal de altura leve y una puntuación de 6 o más señala mal de altura grave.

- La ficha no requiere de validación al ser un instrumento de recolección de datos basado en cada respuesta del participante.

iii. **Criterios o estrategias para el manejo de los resultados**

A nivel de la recolección

Los datos de los trabajadores se manejarán anónimamente asignando un código a cada uno y así proteger su identidad.

A nivel de la sistematización

La información que se obtenga de las encuestas serán procesadas en una base de datos creada en el programa Microsoft Excel 2013, y posteriormente serán pasadas al paquete estadístico SPSS v.18 para su análisis correspondiente

A nivel de estudio de datos

Se elaboran tablas estadísticas para el análisis mediante pruebas descriptivas (porcentajes, máximo y mínimo, medias, desviación estándar.

Una vez recolectados los datos, se codifican, se emplea el sistema digital (0,1) para las variables dicotómicas o múltiple (0,1,2,3,...) para las otras variables.

La descripción de las variables categóricas se presentará en cuadros estadísticos de frecuencias y porcentajes categorizados.

Para las variables numéricas se utilizarán la media, la mediana y la desviación estándar; así como valores mínimos y máximos.



III. CRONOGRAMA DE TRABAJO

TIEMPO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO- FERBERO
Elaboracion del proyecto	X					
Presentacion y aprobación del proyecto		X	X	X		
Recolección de datos					X	
Tabulación, análisis e interpretación de datos					X	
Elaboración del Informe final					X	X
Sustentación de la tesis					X	X

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nro. de Ficha: _____

Fecha: ____/____/____

Nombre del participante: _____

Edad: _____ **Peso:** _____ **Talla:** _____ **IMC:** _____/_____

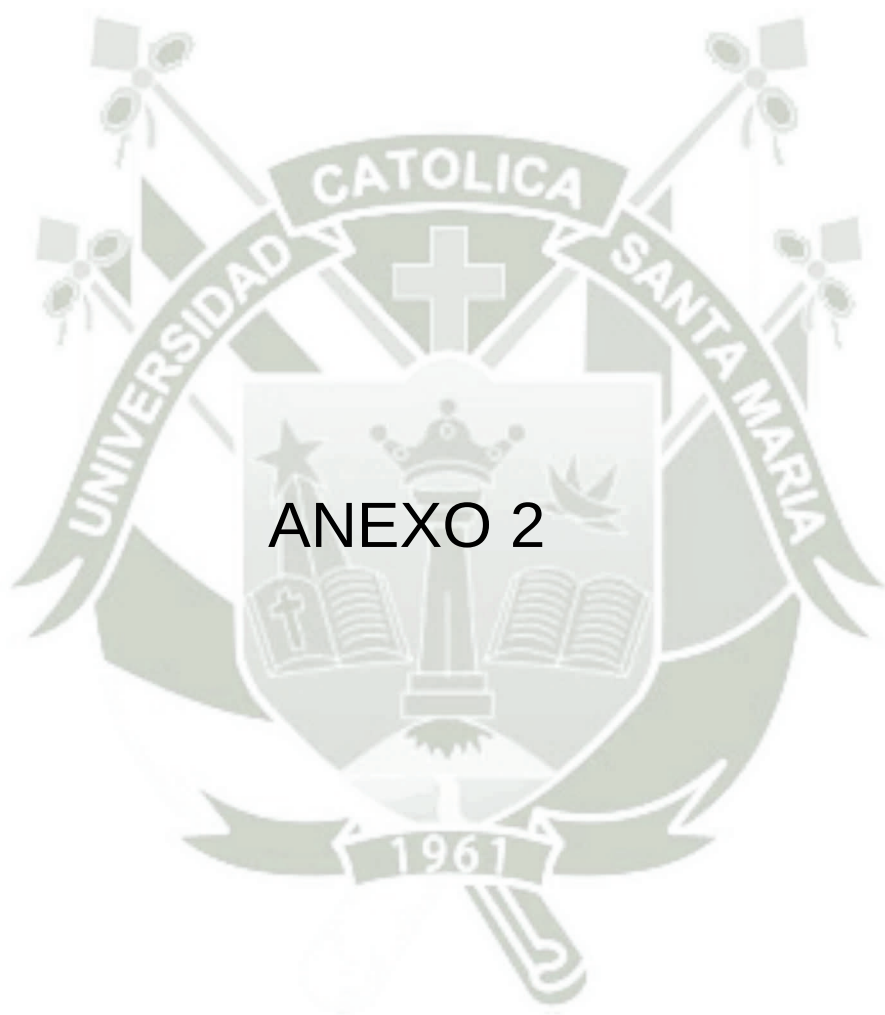
Altura de lugar de trabajo: 2500 a 3500 (), 3501 a 5500 (), 5501 a mas ()

Tipo de exposición	Intermitente	Labor que realiza en la mina	Administrativo
	Permanente		Supervisor
	Esporádico		Operador
Hábitos	Ninguno	Chofer	Otro
	Alcohol		
	Tabaco		
	Ambos		

Escala de Louise:

Síntomas	No lo tiene (0 puntos)	Leve (1 punto)	Moderado (2 puntos)	Severo (3 puntos)
Cefalea				
Síntomas gastrointestinales (disminución de apetito, náuseas, vómitos)				
Fatiga, debilidad				
Mareo				
Dificultad para dormir				
Puntaje				

Mal de Montana: No tiene () Leve(3 a 6 puntos) () Severo(>6 puntos) ()



ANEXO 2

MATRIZ DE SISTEMATIZACION DE DATOS

1	27	85.1	1.78	26.9	4	1	3	1	1	1	1	1	1	5
2	21	63.8	1.65	23.4	4	1	3	1	0	0	0	0	0	0
3	35	65	1.64	24.2	4	1	4	1	0	0	0	0	0	0
4	27	64	1.65	23.507805	3	1	4	3	1	1	1	1	1	5
5	21	50	1.64	18.590125	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0
6	37	68.6	1.57	27.830744	3	2	5	0	0	0	0	0	1	1
7	35	83.9	1.67	30.083545	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0
8	34	90	1.79	28.089011	3	2	1	0	1	0	0	0	0	1
9	28	52.2	1.57	21.177330	3	2	3	1	0	0	0	0	0	0
10	33	61.7	1.6	24.101563	2	2	4	1	0	0	0	0	0	0
11	27	67.4	1.67	24.167234	4	1	3	2	0	0	0	0	0	0
12	47	61.4	1.55	25.556712	3	1	4	3	1	0	0	0	1	2
13	33	73.5	1.67	26.354477	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
14	21	84.3	1.8	26.018519	3	2	4	3	0	0	0	0	0	0
15	38	73.2	1.57	29.696945	3	2	4	1	0	1	0	0	0	1
16	24	63.4	1.62	24.157903	4	1	3	1	0	0	0	0	1	1
17	37	76.1	1.69	26.644725	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0
18	21	59.2	1.56	24.326101	4	2	3	1	0	0	0	0	0	0
19	28	61.7	1.57	25.031441	3	2	3	0	0	0	0	0	1	1
20	31	58	1.55	24.141519	3	2	3	0	0	0	1	0	0	1
21	31	96.4	1.71	32.967409	3	1	4	3	0	0	0	0	0	0
22	25	63.6	1.62	24.234111	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0

23	35	66.8	1.69	23.388537	3	3	5	1	0	0	0	0	0	0
24	24	63.7	1.64	23.683819	3	1	2	3	0	1	0	0	0	1
25	40	66.8	1.68	23.667800	4	2	3	0	0	0	0	0	0	0
26	28	62.5	1.66	22.681086	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0
27	33	67	1.65	24.609734	2	2	3	3	1	0	0	0	0	1
28	23	56.4	1.58	22.592533	3	2	3	3	0	0	0	0	0	0
29	20	62.8	1.6	24.531250	4	1	4	1	1	1	0	0	0	2
30	28	68.4	1.67	24.525799	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0
31	23	88.6	1.68	31.391723	3	1	3	3	0	0	0	0	0	0
32	35	85.5	1.63	32.180361	3	1	4	3	0	0	0	0	0	0
33	25	81.3	1.73	27.164289	3	1	3	0	0	0	0	0	0	0
34	31	61.5	1.65	22.589532	3	1	3	1	1	0	1	0	0	2
35	22	64.6	1.61	24.921878	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
36	25	94.2	1.7	32.595156	3	2	5	3	0	0	0	0	0	0
37	42	76.2	1.72	25.757166	3	1	4	1	0	0	0	0	0	0
38	36	64.7	1.64	24.055622	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0
39	58	66	1.64	24.538965	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0
40	30	69.4	1.68	24.589002	4	2	4	0	0	0	0	0	0	0
41	32	87.2	1.75	28.473469	3	3	4	3	0	0	0	0	0	0
42	30	52	1.54	21.926126	3	2	3	3	0	0	0	0	0	0
43	22	81.1	1.76	26.181560	3	2	4	1	0	0	0	0	0	0
44	35	85	1.72	28.731747	2	1	3	1	0	0	0	1	0	1
45	34	87.3	1.7	30.207612	3	1	1	0	1	0	0	0	0	1
46	25	75.9	1.76	24.502841	3	2	4	1	0	0	0	0	0	0
47	29	81.2	1.67	29.115422	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
48	39	57	1.62	21.719250	3	2	4	1	0	0	0	0	0	0
49	26	63.6	1.64	23.646639	4	1	3	1	0	0	0	0	0	0
50	31	88.1	1.65	32.359963	3	2	3	0	0	0	1	0	0	1
51	25	58.1	1.69	20.342425	3	2	2	0	1	0	1	0	0	2
52	24	56	1.53	23.922423	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0

53	31	83	1.66	30.120482	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0
54	25	64.8	1.65	23.801653	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
55	29	72.4	1.72	24.472688	3	1	2	3	0	0	0	0	1	1
56	28	71.6	1.61	27.622391	3	1	5	1	0	0	0	0	0	0
57	38	72.3	1.58	28.961705	3	2	4	1	1	0	0	0	0	1
58	30	59.8	1.65	21.965106	3	1	2	1	1	0	0	0	0	1
59	57	78.5	1.68	27.813209	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0
60	25	54.6	1.62	20.804755	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0
61	31	58.5	1.62	22.290809	3	1	3	3	1	0	0	0	0	1
62	30	62.6	1.65	22.993572	3	2	5	1	0	0	0	0	0	0
63	45	70	1.51	30.700408	3	1	5	1	0	0	0	0	0	0
64	27	68.5	1.62	26.101204	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
65	26	58.3	1.66	21.156917	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0
66	30	70	1.74	23.120624	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
67	25	64.1	1.66	23.261722	3	2	5	1	0	0	0	0	0	0
68	22	58.5	1.62	22.290809	3	2	3	3	0	0	0	0	0	0
69	33	78	1.66	28.305995	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
70	23	62.5	1.65	22.956841	2	1	3	3	0	0	1	1	0	2
71	32	66.1	1.62	25.186709	3	1	3	3	0	0	0	0	0	0
72	29	56.4	1.5	25.066667	3	1	5	1	0	0	0	0	0	0
73	34	50.8	1.52	21.987535	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
74	38	67	1.68	23.738662	3	1	3	0	0	0	1	0	0	1
75	35	68.9	1.63	25.932478	3	2	4	1	0	0	0	0	1	1
76	40	63.4	1.57	25.721125	3	2	5	0	0	0	0	0	0	0
77	27	64	1.67	22.948116	3	3	5	1	0	0	1	0	0	1
78	31	58.3	1.6	22.773438	3	1	5	1	0	1	0	0	0	1
79	36	63.1	1.58	25.276398	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0
80	22	84.8	1.8	26.172840	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0
81	22	67.6	1.68	23.951247	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
82	30	69.5	1.69	24.333882	3	1	4	1	0	0	0	0	0	0

83	24	54.6	1.59	21.597247	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0
84	32	76.6	1.72	25.892374	3	1	4	1	1	1	1	1	0	4
85	27	67.8	1.62	25.834476	3	2	4	1	0	0	0	0	0	0
86	25	53.4	1.58	21.390803	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0
87	27	70.6	1.71	24.144181	3	1	4	0	0	0	0	0	0	0
88	28	74.6	1.63	28.077835	2	1	5	1	0	0	0	0	0	0
89	33	68.2	1.69	23.878716	3	1	5	3	1	0	0	0	0	1
90	34	66.2	1.63	24.916256	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0
91	28	57	1.64	21.192742	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
92	41	66.3	1.64	24.650506	3	1	4	3	0	0	0	0	0	0
93	30	73.3	1.72	24.776906	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
94	32	87.4	1.78	27.584901	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0
95	31	82.1	1.67	29.438130	2	2	5	1	0	0	0	0	0	0
96	26	58.3	1.7	20.173010	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0
97	29	85.9	1.71	29.376560	3	1	3	3	1	1	1	0	0	3
98	39	93.4	1.82	28.197078	1	3	4	0	0	0	0	0	0	0
99	29	65.1	1.69	22.793320	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
100	30	75.8	1.62	28.882792	3	3	4	1	0	0	0	0	0	0
101	27	63.2	1.64	23.497918	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0
102	29	76.7	1.7	26.539792	3	3	5	1	0	0	0	0	0	0
103	56	80.8	1.72	27.312061	3	1	2	3	0	0	0	0	0	0
104	43	82	1.67	29.402273	3	2	1	3	0	0	0	0	0	0
105	39	78.5	1.71	26.845867	3	2	4	3	0	0	0	0	0	0
106	30	74.4	1.69	26.049508	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
107	25	74.5	1.64	27.699286	3	2	3	1	0	0	0	0	0	0
108	37	86.1	1.77	27.482524	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
109	44	78	1.66	28.305995	3	2	4	1	0	0	0	0	0	0
110	31	65	1.68	23.030045	3	2	3	0	0	0	0	1	0	1
111	37	94	1.76	30.346074	3	1	4	3	0	0	0	0	0	0
112	54	86.1	1.68	30.505952	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0

113	47	60.6	1.57	24.585176	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0
114	26	75.6	1.63	28.454214	3	2	1	2	0	0	0	0	0	0
115	33	60	1.61	23.147255	3	1	4	0	0	0	0	0	0	0
116	35	64	1.74	21.138856	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0
117	29	68.7	1.64	25.542832	3	2	5	0	0	0	0	0	0	0
118	40	66	1.6	25.781250	1	1	3	3	0	0	0	0	0	0
119	30	72.3	1.65	26.556474	3	1	5	1	0	0	0	0	0	0
120	38	70.4	1.68	24.943311	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0
121	29	50.7	1.51	22.235867	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0
122	31	68.7	1.6	26.835938	3	3	4	3	0	0	1	0	1	2
123	41	66.5	1.61	25.654874	1	2	4	1	0	0	0	0	0	0
124	29	90.3	1.73	30.171406	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0
125	35	67.5	1.76	21.791064	2	2	4	3	0	0	0	0	0	0
126	24	49.4	1.51	21.665716	3	1	5	0	2	0	1	0	0	3
127	42	137.8	1.75	44.995918	2	1	5	2	0	0	0	0	0	0
128	33	62.1	1.58	24.875821	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0
129	26	71.8	1.65	26.372819	3	1	5	1	0	0	0	0	0	0
130	21	75.6	1.65	27.768595	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0
131	27	65	1.65	23.875115	2	3	5	1	0	0	0	0	0	0
132	20	58	1.63	21.829952	2	1	3	1	0	0	0	0	0	0
133	41	61.1	1.54	25.763198	2	1	4	1	0	0	0	0	0	0
134	29	75.5	1.69	26.434649	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0
135	49	63.9	1.77	20.396438	2	3	5	1	0	0	0	0	0	0
136	31	70.3	1.65	25.821855	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
137	47	72.4	1.65	26.593205	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0
138	35	72.7	1.59	28.756774	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0
139	33	84.3	1.64	31.342951	3	1	4	0	0	0	0	0	0	0
140	32	51.8	1.58	20.749880	1	2	3	1	0	0	0	0	0	0
141	32	62	1.67	22.230987	3	1	5	1	0	0	1	0	0	1
142	27	79	1.73	26.395803	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0

143	23	54.9	1.67	19.685181	3	3	3	1	0	0	0	0	0	0
144	22	58.3	1.6	22.773438	3	2	5	1	0	0	0	0	0	0
145	30	74.9	1.65	27.511478	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0
146	38	62.2	1.55	25.889698	2	1	3	1	0	0	0	0	0	0
147	30	72.6	1.66	26.346349	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0
148	27	68.7	1.6	26.835938	3	2	5	1	0	0	0	0	0	0
149	35	66.5	1.6	25.976563	2	3	5	1	0	0	0	0	0	0
150	26	69.9	1.62	26.634659	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0
151	26	75.2	1.69	26.329610	2	2	4	1	0	0	0	0	0	0
152	39	77.6	1.7	26.851211	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
153	34	67.2	1.64	24.985128	3	1	2	3	0	0	0	0	0	0
154	36	95.3	1.68	33.765590	3	1	4	1	1	0	1	0	1	3
155	59	72.1	1.57	29.250680	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0
156	38	80.5	1.66	29.213238	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0
157	48	90.7	1.64	33.722487	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0
158	34	77.9	1.76	25.148502	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0
159	38	62.4	1.59	24.682568	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
160	39	56.3	1.56	23.134451	3	1	3	3	1	0	0	0	0	1
161	46	69.5	1.63	26.158305	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0
163	29	68.7	1.64	25.542832	2	2	5	1	0	0	0	0	0	0
164	38	86.6	1.68	30.683107	2	1	3	3	0	0	0	0	0	0
165	31	54	1.63	20.324438	3	1	3	3	0	0	0	0	0	0
166	29	53.7	1.68	19.026361	3	2	2	1	1	0	0	0	0	1
167	26	70.2	1.59	27.767889	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
168	26	70	1.54	29.515939	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
169	25	58.9	1.61	22.722889	3	2	4	1	0	0	0	0	0	0
170	31	62.7	1.67	22.481982	3	2	3	1	0	0	0	1	0	1
171	32	52.2	1.65	19.173554	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0
172	30	82.3	1.72	27.819091	3	2	4	1	0	0	0	0	0	0
173	26	75.3	1.69	26.364623	3	1	4	3	0	0	0	0	0	0