

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ESCUELA DE POST-GRADO

MAESTRÍA EN SALUD OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE



“EXPOSICION A LUZ ULTRAVIOLETA Y PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS EVALUADOS EN EL POLICLINICO SERMEDI. AREQUIPA, 2014-2015”

**Tesis presentada por la Bachiller
ANGELA KARINA HURTADO MAZEYRA**

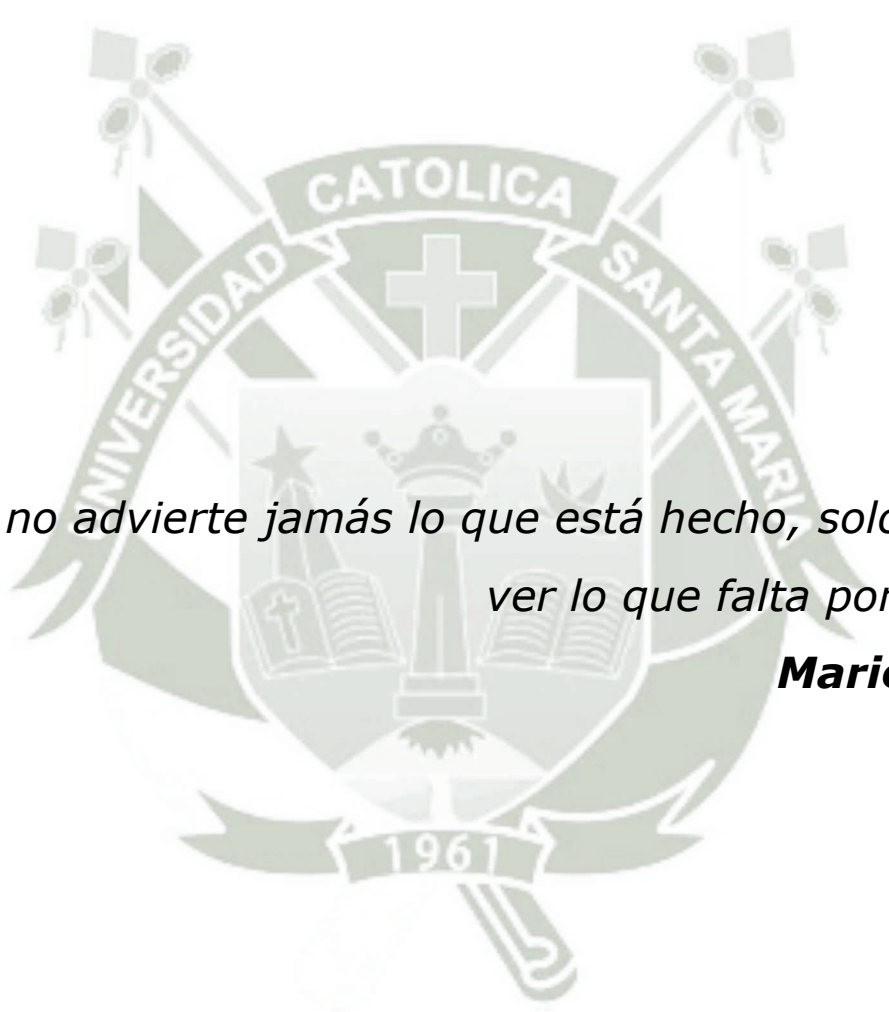
**Para optar el Grado Académico de
MAGÍSTER EN SALUD OCUPACIONAL Y DEL
MEDIO AMBIENTE**

**Arequipa - Perú
2016**

A mi esposo Alfredo, por su apoyo incondicional.



*A mis hijos Camila y Joaquín por el tiempo
donado para la realización de este sueño*



*"Uno no advierte jamás lo que está hecho, solo puede
ver lo que falta por hacer"*

Marie Curie

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO ÚNICO: RESULTADOS.....	8
1. Características demográficas de la población del estudio	9
2. Relaciones entre la Exposición a la Luz Ultravioleta y Pterigion	13
3. Discusión y Comentarios.....	61
CONCLUSIONES.....	64
SUGERENCIAS	65
PROPUESTA	66
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS	74
Nº 1 Proyecto de Investigación	75
Nº 2 Matrices de Sistematización	120

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivos determinar las características de la exposición a la Luz ultravioleta en los trabajadores mineros con Pterigion, evaluados en el Policlínico Sermedi, así como identificar las características del Pterigion en estos y establecer la relación entre ambos.

La población estuvo conformada por 1300 trabajadores mineros que pasaron examen ocupacional oftalmológico, de los cuales solo 60 de ellos es decir 4.6%, cumplían con los criterios de inclusión (tenían Pterigion, trabajan en mina expuestos al sol más de un año y no tenían antecedente familiar de Pterigion). El método fue de campo y relacional. Para lo cual se empleó una cedula de entrevista y una ficha de observación estructurada. Las técnicas utilizadas fueron la entrevista de estructura cerrada elaborada en forma específica e inédita y la observación clínica. Se utilizó la prueba chi cuadrado para determinar la relación entre las dos variables.

Los resultados fueron los siguientes:

En los trabajadores mineros con Pterigion, evaluados en el Policlínico Sermedi, se encontró que el 74.7% de ellos percibe la intensidad del brillo solar como moderada. El 46.8% trabajan expuestos al sol entre 9-10 horas diarias. El 94.9 % trabajan expuestos al sol mañana y tarde. El 53.4% son conductores, seguidos de los mecánicos con un 24.9%, peones 8.3%, electricistas 6.6% otros 5.1% y vigías 1.7%. El 91.7 % usan casco y lentes de seguridad (L.S) en su jornada laboral, el 6.7% usa solo L.S y el 1.6 % solo casco. El 58.2 % no refiere presencia de material reflejante en el área donde labora, mientras que el 11.5% refiere presencia de vidrio, el 8.5% de agua, el 6.3% de concreto, el 5.1% de arena y 1.7 % otros materiales.

Las características del Pterigion fueron: La edad que predominó fue entre 31 – 40 años, la extensión Grado I, la localización más frecuente fue en ambos ojos seguido del ojo izquierdo y la lateralidad lado nasal. El 98.4% tenían Pterigion inactivo al momento de la evaluación.

La única relación estadísticamente significativa entre la exposición a la Luz Ultravioleta y la presencia de Pterigion en los trabajadores mineros evaluados en el Policlínico Sermedi, es el número de horas diarias que trabajan expuestos al sol que fue de 9-10 horas y la extensión de Pterigion GI.

La hipótesis planteada no se comprobó, ya que solo un mínimo porcentaje de trabajadores mineros presentó esta enfermedad ocular.

Palabras claves: Grado, Lente de Seguridad, Luz ultravioleta, Pterigion.

ABSTRACT

The present study had the aim of determining the characteristics of exposure of the mine workers with Pterygium to ultraviolet light who were evaluated in Policlinic Sermedi as well as identifying the characteristics of Pterygium in these and establishing the relationship in both.

The population was formed by 1300 the mine workers who passed an occupational ophthalmological exam in Policlinic only 60 (4.6%) had Pterygium and the inclusion criterions (had Pterygium, worked in mine more one year, exposed sunshine, and didn't had precedent in the family. The research was field and relational. For which a write of interview and a structured observation sheet was utilized. The used techniques were the interview of a closed structured elaborated in a specific unpublished form and clinical observation. The used statistical test was chi square for establishing the relationship between the two variables.

The results showed the following:

The 74.7% of the miners with Pterygium that were evaluated in Policlinic Sermedi were found to perceive the intensity of the sunlight as moderate. The 46.8% are exposed to the sun 9-10 hours daily. 94.9% work exposed to the sun in the morning and in the afternoon. 53.4% are conductors, followed by the mechanics with 24.9%, laborers 8.3%, electricians 6.6%, others 5.1% and finally lookouts 1.7%. 91.7% of these use helmets and safety glasses in the work area, 6.7 % only use safety glasses and 1.6% just wear helmets. 58.3% does not have contact with reflective material in the area the work in, 11.5% have contact with glass, 8.5% with water, 6.3% with concrete, 5.1% with sand and 1.7% with other materials.

Characteristics of Pterygium: The predominate age was between 31 -40 years. The extension G I, the more frequently location was in both eyes followed the left eye, the laterality nasal. The 98.4% were inactive Pterygium in the moment of exam.

The only significant relationship between the exposure of the mine workers to ultraviolet light and Pterygium that were in Policlinic Sermedi are exposed to the sun 9-10 hours daily and the extension of Pterygium G I. the hypothesis is null because only minimum percentage had this eye disease.

Words Key: Grade, Safety glasses, Ultraviolet light. Pterigyum

INTRODUCCIÓN

El Pterigion es una patología ocular relacionada con la exposición a la radiación ultravioleta del espectro solar, ya que al ser absorbida por la superficie ocular produciría micro-traumas en los ojos; es por esta razón que los trabajadores que realizan su labor expuestos al medio ambiente están más propensos a desarrollarlo y, podríamos decir entonces que el principal factor de riesgo está en las personas que laboran al aire libre y están expuestos muchas horas al sol y en lugares con muchos días de sol al año como es el caso de Arequipa.

Varios estudios han confirmado que aquellas personas que trabajan al aire libre tienen un riesgo 4 veces mayor de presentar Pterigion que los trabajadores que trabajan bajo techo.

De ahí que en el presente trabajo de investigación se quiso determinar si el grupo de trabajadores que laboran en minería a tajo abierto, podrían ser considerados como un grupo ocupacional de riesgo para desarrollar Pterigion; ya que en el examen oftalmológico ocupacional que se les realiza observamos un alto porcentaje de Pterigion y decidimos estudiar las características de la exposición a la luz ultravioleta en dicho grupo ocupacional

A través de esta investigación podemos conocer las características de la exposición a la luz ultravioleta en este grupo ocupacional como son: percepción de la intensidad del brillo solar en los ojos, horas de exposición al sol, horario de exposición, ocupación dentro de la mina, uso de equipos de protección y si existe algún material reflejante que incremente los efectos tóxicos de la luz UV. Así como algunas de las características del Pterigion como son: grado de extensión, localización, lateralidad, actividad de la lesión.

Además esta investigación permite a los trabajadores que laboran en mina y en general a todos los que trabajan al aire libre tomar conciencia de la importancia que tiene la protección de la RUV al usar sus EPP como son: lentes de seguridad con filtro ultravioleta y casco. También permite a los empleadores poner más énfasis en exigir el uso correcto de los EPP en su personal en lo referente a la protección de los ojos, ya que estos constituyen uno de los órganos indispensables para que el ser humano pueda realizar cualquier trabajo, teniendo en cuenta que el Pterigion es un marcador del grado de insolación en el organismo.

CAPITULO ÚNICO

RESULTADOS

Los resultados se encuentran reseñados según los indicadores en estudio:

1.- Exposición a Luz Ultravioleta en trabajadores mineros: percepción de la intensidad del brillo solar, tiempo de exposición, horario de exposición, uso de EPP, ocupación, presencia de material reflejante.

2.-Características del Pterigion: frecuencia, edad, grado de extensión, localización, lateralidad y actividad.

TABLA N°. 1
**EDAD DE LOS TRABAJADORES MINEROS CON PTERIGION EVALUADOS EN EL
POLICLINICO SERMEDI**

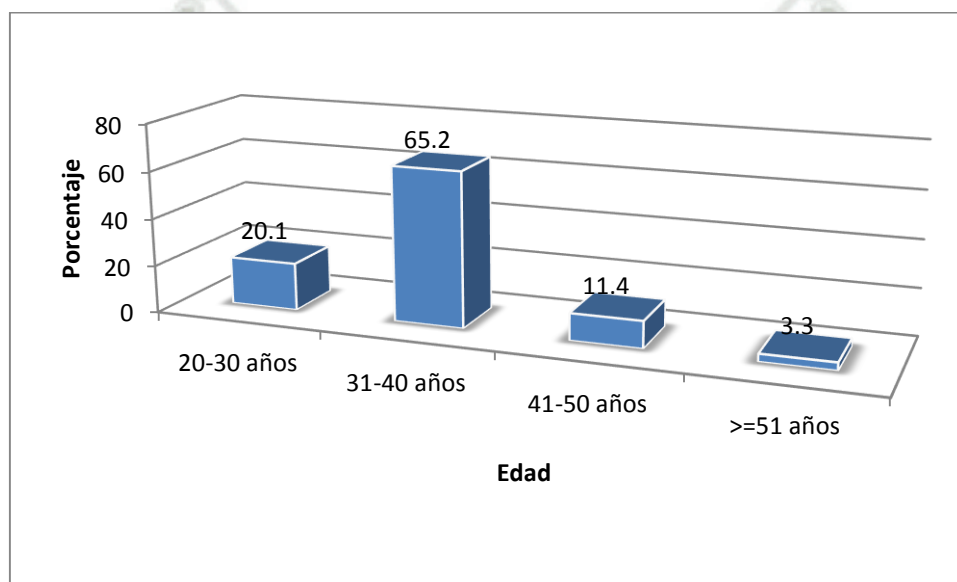
EDAD	N°.	%
20-30 años	12	20.1
31-40 años	39	65.2
41-50 años	7	11.4
>=51 años	2	3.3
TOTAL	60	100

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°. 1 muestra que el 65.2% de los trabajadores mineros con Pterigion, evaluados en el policlínico Sermedi tienen entre 31-40 años. Seguidos del grupo de trabajadores mineros que tienen entre 20 -30 años con un 20.1%. Finalmente se encuentran los grupos entre 41-50 años con el 11.4 % y los que tiene 51 años o más con un 3.3%.

GRAFICO N°. 1

**EDAD DE LOS TRABAJADORES MINEROS CON PTERIGION EVALUADOS EN EL
POLICLINICO SERMEDI**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 2
**TIEMPO DE TRABAJO EN LA MINA DE LOS TRABAJADORES MINEROS CON
PTERIGION**

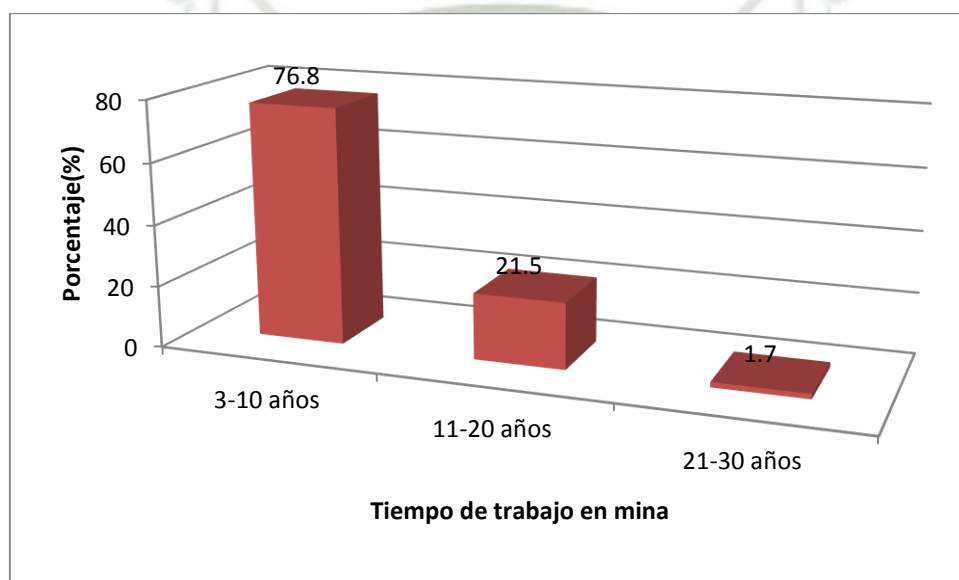
Tiempo	N°.	%
3-10 años	46	76.8
11-20 años	13	21.5
21-30 años	1	1.7
TOTAL	60	100

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°. 2 muestra que el 76.8% de los trabajadores mineros con Pterigion, evaluados en el policlínico Sermedi tienen entre 3-10 años trabajando en la mina. Seguidos de los que trabajaron entre 11-20 años con un 21.5% y finalmente los que trabajaron entre 21-30 años con 1.7%.

GRAFICO N°. 2

**TIEMPO DE TRABAJO EN LA MINA DE LOS TRABAJADORES MINEROS CON
PTERIGION**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 3

**RELACION ENTRE LA PERCEPCION DE LA INTENSIDAD DEL BRILLO SOLAR EN
LOS OJOS SIN LENTES Y LA EXTENSION DEL PTERIGION EN TRABAJADORES
MINEROS**

Intensidad del brillo solar	EXTENSION				TOTAL	
	Grado I		Grado II			
	N°.	%	N°.	%	N°.	%
Alto	5	8.4	4	6.7	9	15.1
Moderado	37	61.3	8	13.4	45	74.7
Bajo	5	8.5	1	1.7	6	10.2
TOTAL	47	78.2	13	21.8	60	100

$$X^2=3.24$$

$$P>0.05$$

Fuente: Elaboración Propia

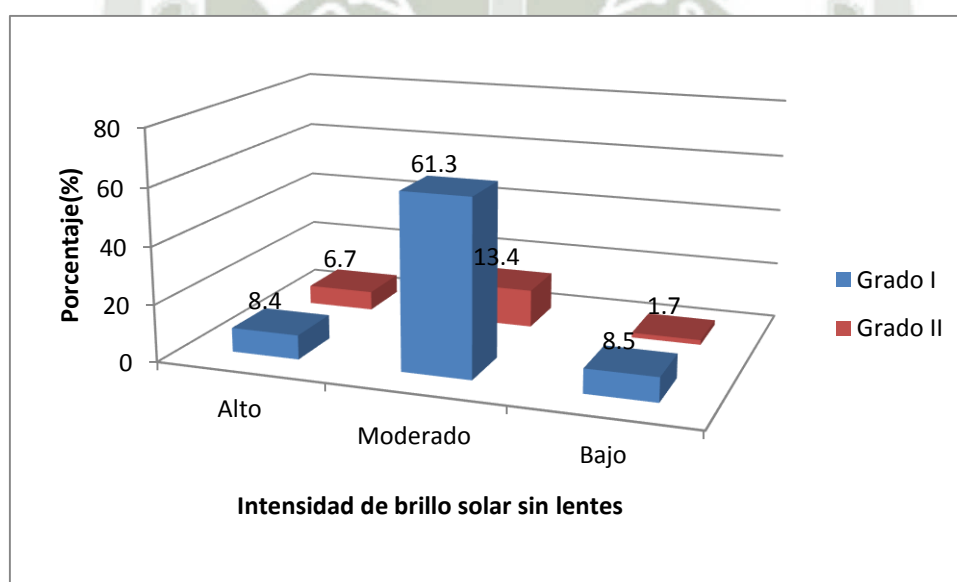
La tabla N°.3 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=3.24$) muestra que la percepción de la intensidad del brillo solar en los ojos sin lentes y la extensión del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Se observa que el 74.7% del total de trabajadores evaluados perciben la intensidad del brillo solar en los ojos cuando están sin lentes como moderada, el 15.1% como alto y el 10.2% como bajo.

Asimismo se observa que el 61.3% de los trabajadores con Pterigion Grado I perciben la intensidad del brillo solar como moderada en los ojos sin lentes. Seguido de un 13.4% de los trabajadores que presentaron Pterigion Grado II.

GRAFICO N°. 3

RELACION ENTRE LA PERCEPCION DE LA INTENSIDAD DEL BRILLO SOLAR EN
LOS OJOS SIN LENTES Y LA EXTENSION DEL PTERIGION EN TRABAJADORES
MINEROS



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 4

**PERCEPCION DE LA INTENSIDAD DEL BRILLO SOLAR EN LOS OJOS SIN LENTES
Y LA LOCALIZACION DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**

Intensidad del brillo solar	LOCALIZACION							
	Ojo Derecho		Ojo Izquierdo		Ambos ojos		TOTAL	
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
Alto	4	6.7	1	1.6	4	6.8	9	15.1
Moderado	13	21.6	16	26.5	16	26.6	45	74.7
Bajo	1	1.7	3	5.1	2	3.4	6	10.2
TOTAL	18	30.0	20	33.2	22	36.8	60	100

$$X^2=3.08 \quad P>0.05$$

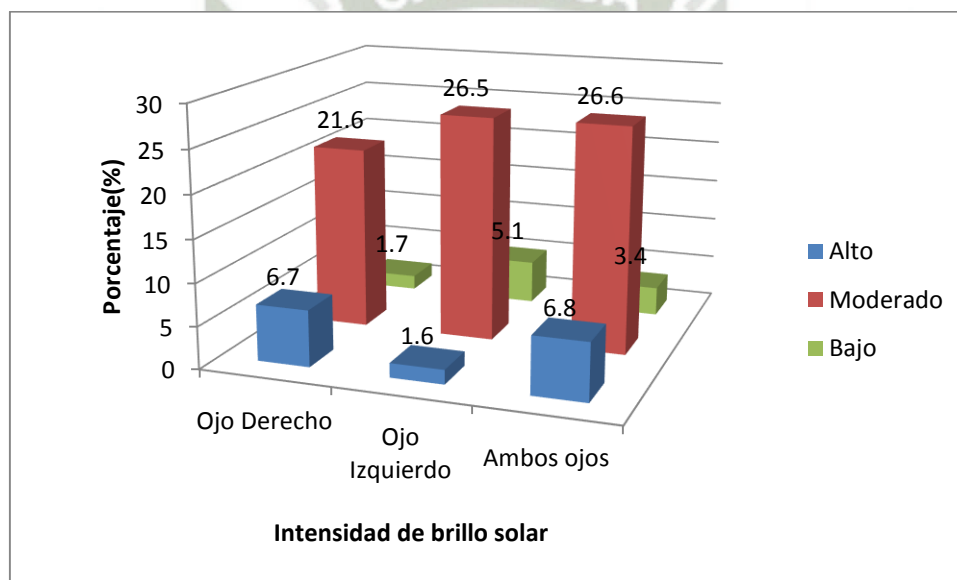
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.4 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=3.08$) se muestra que la percepción de la intensidad del brillo solar en los ojos sin lentes y la localización del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 26.6% de los trabajadores con Pterigion en ambos ojos perciben una intensidad del brillo solar sin lentes como moderada, seguidos de los que presentaron Pterigion en ojo izquierdo con un 26.5% y los que presentaron Pterigion en ojo derecho con un 21.6%.

GRAFICO N°. 4

**PERCEPCION DE LA INTENSIDAD DEL BRILLO SOLAR EN LOS OJOS SIN LENTES
Y LA LOCALIZACION DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 5

**PERCEPCION DE LA INTENSIDAD DEL BRILLO SOLAR EN LOS OJOS SIN LENTES
Y LA LATERALIDAD DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**

Intensidad del brillo solar	LATERALIDAD				TOTAL	
	Nasal Izquierdo		Nasal Derecho		N°.	%
	N°.	%	N°.	%		
Alto	4	6.7	5	8.4	9	15.1
Moderado	30	49.8	15	24.9	45	74.7
Bajo	5	8.5	1	1.7	6	10.2
TOTAL	39	65.0	21	35.0	60	100

$$X^2=2.61$$

$$P>0.05$$

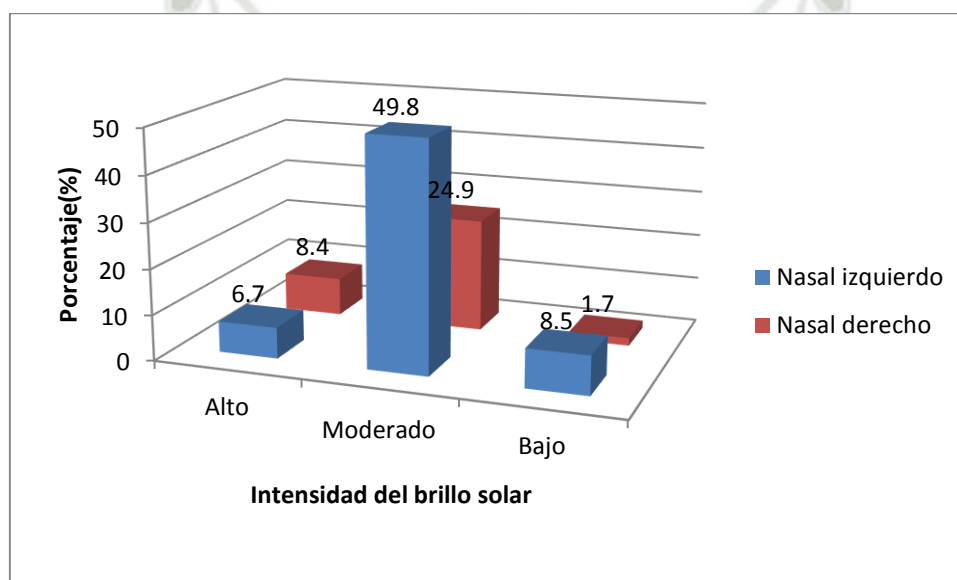
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.5 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=2.61$) se muestra que la percepción de la intensidad del brillo solar en los ojos sin lentes y la lateralidad del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 49.8% de los trabajadores con Pterigion nasal izquierdo perciben una intensidad del brillo solar en los ojos sin lentes, moderada, seguidos de los trabajadores con Pterigion nasal derecho con un 24.9%.

GRAFICO N°. 5

**PERCEPCION DE LA INTENSIDAD DEL BRILLO SOLAR EN LOS OJOS SIN LENTES
Y LA LATERALIDAD DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 6

**PERCEPCION DE LA INTENSIDAD DEL BRILLO SOLAR EN LOS OJOS SIN LENTES
Y LA ACTIVIDAD DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**

Intensidad del brillo solar	ACTIVIDAD				TOTAL	
	Pterigion Activo		Pterigion Inactivo		N°.	%
	N°.	%	N°.	%		
Alto	0	0.0	9	15.1	9	15.1
Moderado	1	1.6	44	73.1	45	74.7
Bajo	0	0.0	6	10.2	6	10.2
TOTAL	1	1.6	59	98.4	60	100

$$X^2=0.34$$

$$P>0.05$$

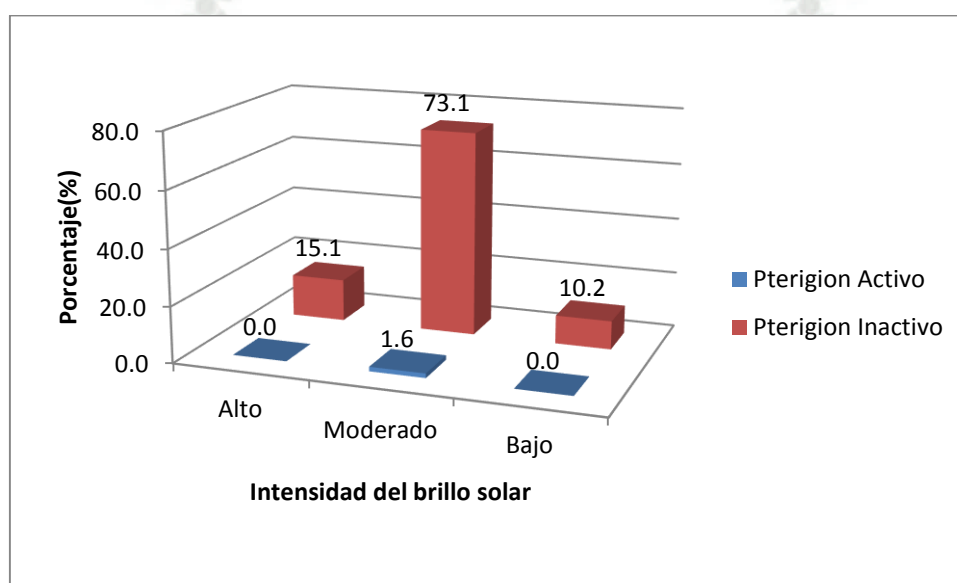
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.6 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=0.34$) se muestra que la percepción de la intensidad del brillo solar en los ojos sin lentes y la actividad del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 73.1% de los trabajadores que presentan Pterigion inactivo perciben la intensidad del brillo solar en los ojos sin lentes, moderada, seguidos de los trabajadores que presentan Pterigion activo con un 1.6%.

GRAFICO N°. 6

**PERCEPCION DE LA INTENSIDAD DEL BRILLO SOLAR EN LOS OJOS SIN LENTES
Y LA ACTIVIDAD DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 7

**HORAS DE TRABAJO EXPUESTOS AL SOL Y LA EXTENSION DEL PTERIGION EN
TRABAJADORES MINEROS**

Horas expuesto al sol	EXTENSION				TOTAL	
	Grado I		Grado II		N°.	%
	N°.	%	N°.	%		
3-4 horas	3	5.0	7	11.8	10	16.8
5-6 horas	4	6.5	0	0.0	4	6.5
7-8 horas	10	16.7	1	1.6	11	18.3
9-10 horas	24	40.2	5	8.4	29	48.6
11-12 horas	6	9.8	0	0.0	6	9.8
TOTAL	47	78.2	13	21.8	60	100

$$X^2=17.89 \quad P<0.05$$

Fuente: Elaboración Propia

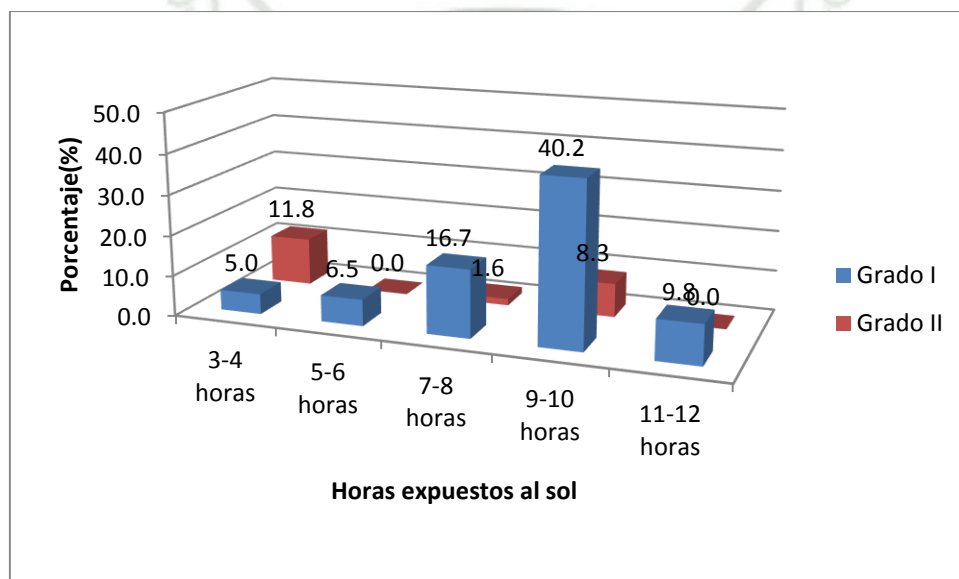
La tabla N°.7 según la prueba de chi cuadrado ($\chi^2=17.89$) se muestra que las horas de trabajo expuestos al sol y la extensión del Pterigion en trabajadores mineros presentó relación estadística significativa ($P<0.05$).

Se observó que el 48.6% de los trabajadores mineros laboran entre 9-10 horas diarias expuestos al sol .seguidos de los trabajadores que laboran de 7-8 horas con un 18.3%.

Así mismo el 40.2% de estos tenían Pterigion GI y solo el 8.4% Pterigion GII.

GRAFICO N°. 7

**HORAS DE TRABAJO EXPUESTOS AL SOL Y LA EXTENSION DEL PTERIGION EN
TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 8

**HORAS DE TRABAJO EXPUESTOS AL SOL Y LA LOCALIZACION DEL PTERIGION
EN TRABAJADORES MINEROS**

Horas expuesto al sol	LOCALIZACION							
	Ojo Derecho		Ojo Izquierdo		Ambos ojos		TOTAL	
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
3-4 horas	4	6.8	3	5.0	3	5.1	10	16.9
5-6 horas	2	3.3	2	3.2	0	0.0	4	6.5
7-8 horas	1	1.7	5	8.3	5	8.3	11	18.3
9-10 horas	9	15.0	8	13.5	12	20.0	29	48.5
11-12 horas	2	3.2	2	3.2	2	3.4	6	9.8
TOTAL	18	30.0	20	33.2	22	36.8	60	100

$$X^2=5.65 \quad P>0.05$$

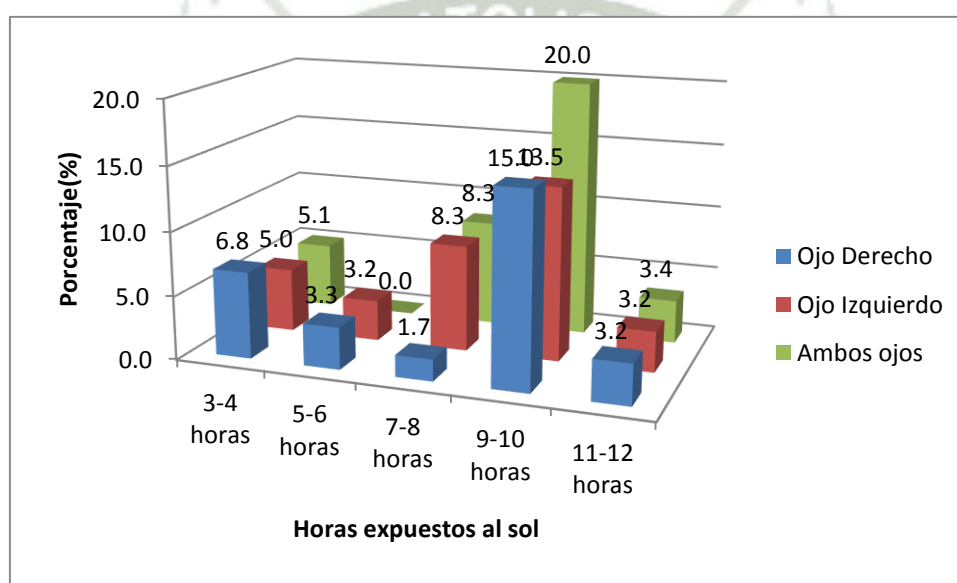
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.8 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=5.65$) se muestra que las horas de trabajo expuestos al sol y la localización del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 20.0% de los trabajadores con Pterigion en ambos ojos están expuestos al sol entre 9 y 10 horas diarias.

GRAFICO Nº. 8

**HORAS DE TRABAJO EXPUESTOS AL SOL Y LA LOCALIZACION DEL PTERIGION
EN TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 9
**HORAS DE TRABAJO EXPUESTOS AL SOL Y LA LATERALIDAD DEL PTERIGION
EN TRABAJADORES MINEROS**

Horas expuesto al sol	LATERALIDAD				TOTAL	
	Nasal Izquierdo		Nasal Derecho		N°.	%
	N°.	%	N°.	%		
3-4 horas	6	10.1	4	6.8	10	16.9
5-6 horas	2	3.2	2	3.3	4	6.5
7-8 horas	9	15.0	2	3.3	11	18.3
9-10 horas	19	31.8	10	16.7	29	48.5
11-12 horas	3	4.9	3	4.9	6	9.8
TOTAL	39	65.0	21	35.0	60	100

$$X^2=2.47 \quad P>0.05$$

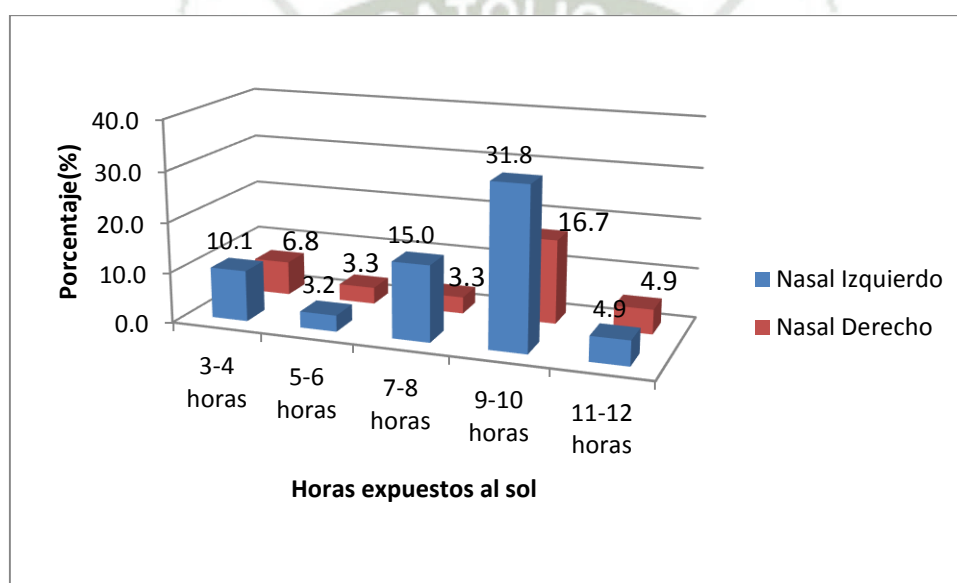
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.9 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=2.47$) se muestra que las horas de trabajo expuestos al sol y la lateralidad del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 31.8% de los trabajadores con Pterigion nasal izquierdo están expuestos al sol entre 9 y 10 horas diarias, seguidos de los trabajadores con Pterigion nasal derecho con un 16.7%.

GRAFICO N°. 9

**HORAS DE TRABAJO EXPUESTOS AL SOL Y LA LATERALIDAD DEL PTERIGION
EN TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 10

HORAS DE TRABAJO EXPUESTOS AL SOL Y LA ACTIVIDAD DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS

Horas expuesto al sol	ACTIVIDAD				TOTAL	
	Pterigion Activo		Pterigion Inactivo			
	N°.	%	N°.	%	N°.	%
3-4 horas	0	0.0	10	16.9	10	16.9
5-6 horas	0	0.0	4	6.6	4	6.6
7-8 horas	0	0.0	11	18.3	11	18.3
9-10 horas	1	1.6	28	46.8	29	48.4
11-12 horas	0	0,0	6	9.8	6	9.8
TOTAL	1	1.6	59	98.4	60	100

$$X^2=1.08 \quad P>0.05$$

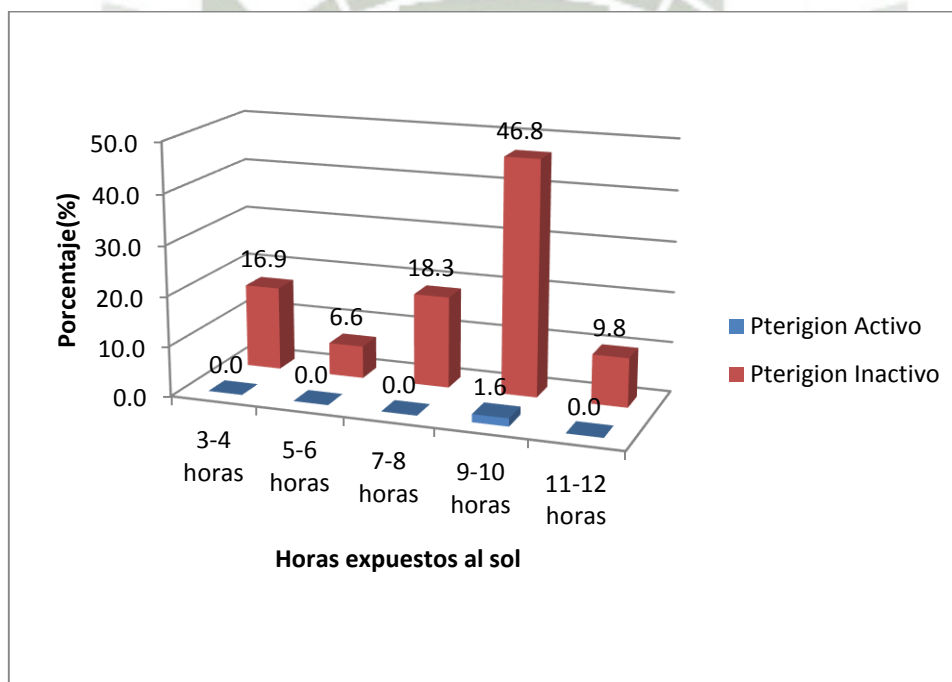
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.10 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=1.08$) se muestra que las horas de trabajo expuestos al sol y la actividad del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P<0.05$).

Asimismo se observa que el 46.8% de los trabajadores con Pterigion inactivo están expuestos al sol entre 9 y 10 horas diarias.

GRAFICO N°. 10

**HORAS DE TRABAJO EXPUESTOS AL SOL Y LA ACTIVIDAD DEL PTERIGION EN
TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 11

**VARIACION HORARIA DE EXPOSICION A LUZ ULTRAVIOLETA Y LA EXTENSION
DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**

Horario expuesto al sol	EXTENSION				TOTAL	
	Grado I		Grado II		Nº.	%
	Nº.	%	Nº.	%		
Solo mañana	1	1.7	2	3.4	3	5.1
Mañana y tarde	46	76.5	11	18.4	57	94.9
TOTAL	47	78.2	13	21.8	60	100

$$X^2=3.77 \quad P>0.05$$

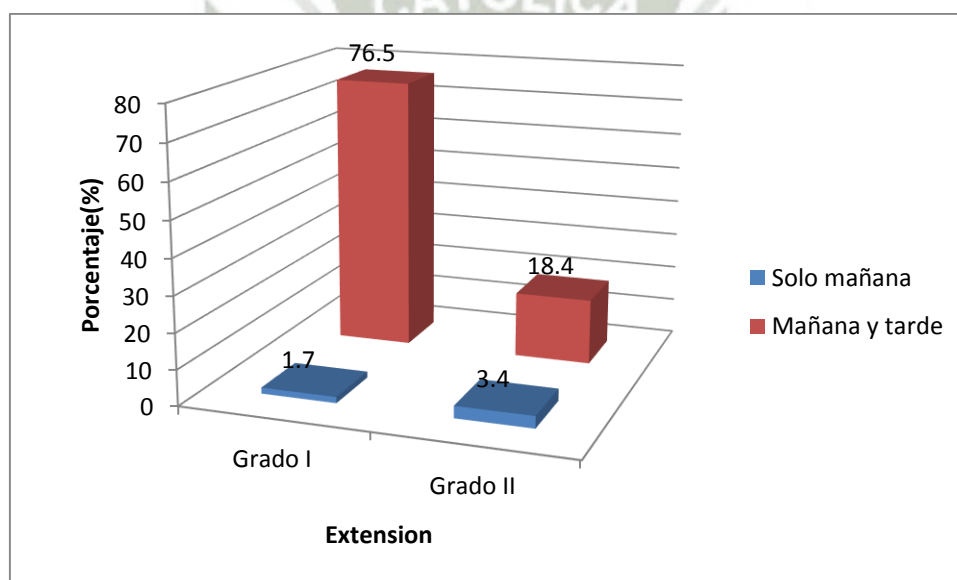
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.11 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=3.77$) se muestra que la variación horaria de exposición a luz ultravioleta y la extensión del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 76.5% de los trabajadores con Pterigion de Grado I están expuestos a la luz ultravioleta mañana y tarde. El 18.4 % de los trabajadores con Pterigion Grado II también estuvieron expuestos a la luz ultravioleta mañana y tarde. Haciendo un total de 94.9%.

GRAFICO N°. 11

**VARIACION HORARIA DE EXPOSICION A LUZ ULTRAVIOLETA Y LA EXTENSION
DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 12

**VARIACION HORARIA DE EXPOSICION A LUZ ULTRAVIOLETA Y LA
LOCALIZACION DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**

Horario expuesto al sol	LOCALIZACION							
	Ojo Derecho		Ojo Izquierdo		Ambos ojos		TOTAL	
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
Solo mañana	1	1.7	1	1.7	1	1.7	3	5.1
Mañana y tarde	17	28.3	19	31.5	21	35.1	57	94.9
TOTAL	18	30.0	20	33.2	22	36.8	60	100

$$X^2=0.02$$

$$P>0.05$$

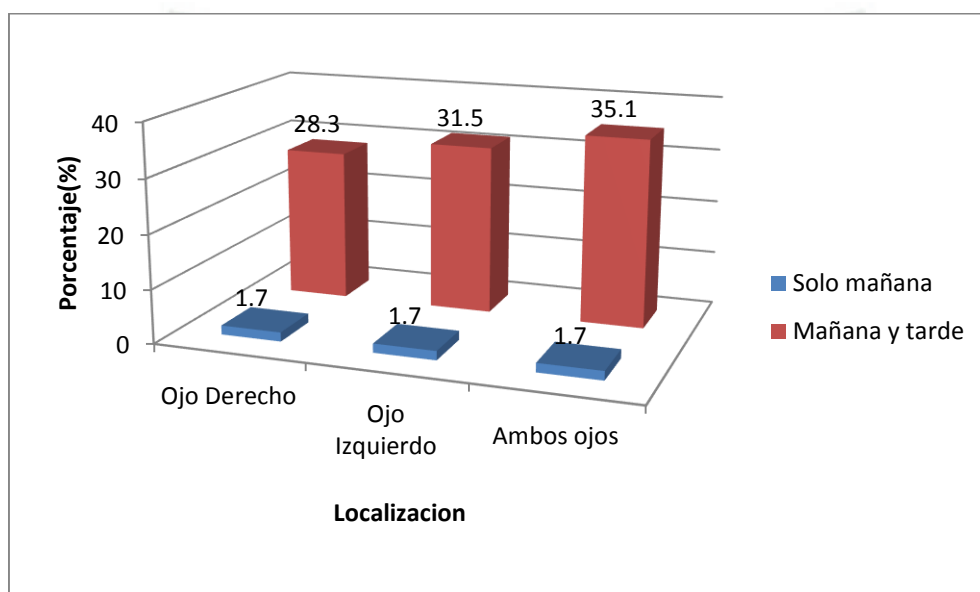
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.12 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=0.02$) muestra que la variación horaria de exposición a luz ultravioleta y la localización del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 35.1% de los trabajadores con Pterigion en ambos ojos están expuestos a la luz ultravioleta en horas de la mañana y la tarde.

GRAFICO N° 12

**VARIACION HORARIA DE EXPOSICION A LUZ ULTRAVIOLETA Y LA
LOCALIZACION DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 13

**VARIACION HORARIA DE EXPOSICION A LUZ ULTRAVIOLETA Y LA
LATERALIDAD DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**

Horario expuesto al sol	LATERALIDAD				TOTAL	
	Nasal Izquierdo		Nasal Derecho		N°.	%
	N°.	%	N°.	%		
Solo mañana	2	3.4	1	1.7	3	5.1
Mañana y tarde	37	61.6	20	33.3	57	94.9
TOTAL	39	65.0	21	35.0	60	100

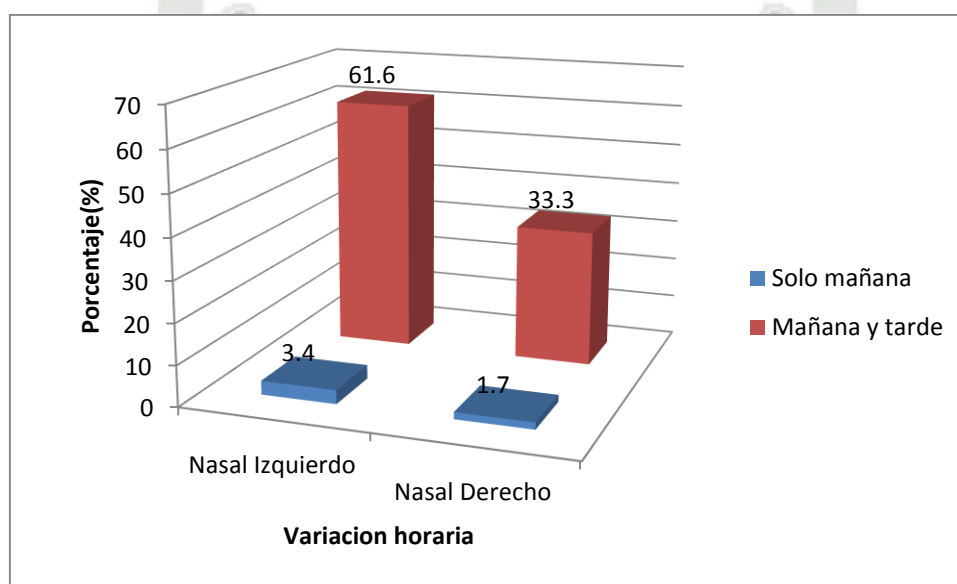
 $X^2=0.01$
 $P>0.05$
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.13 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=0.01$) muestra que la variación horaria de exposición a luz ultravioleta y la localización del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 61.6% de los trabajadores con Pterigion nasal izquierdo están expuestos a la luz ultravioleta mañana y la tarde. El 33.3% de los trabajadores con Pterigion nasal derecho están expuestos también a luz ultravioleta mañana y tarde.

GRAFICO N°. 13

**VARIACION HORARIA DE EXPOSICION A LUZ ULTRAVIOLETA Y LA
LATERALIDAD DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 14

**VARIACION HORARIA DE EXPOSICION A LUZ ULTRAVIOLETA Y LA ACTIVIDAD
DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**

Horario expuesto al sol	ACTIVIDAD				TOTAL	
	Pterigion Activo		Pterigion Inactivo		N°.	%
	N°.	%	N°.	%		
Solo mañana	0	0.0	3	5.1	3	5.1
Mañana y tarde	1	1.6	56	93.3	57	94.9
TOTAL	1	1.6	59	98.4	60	100

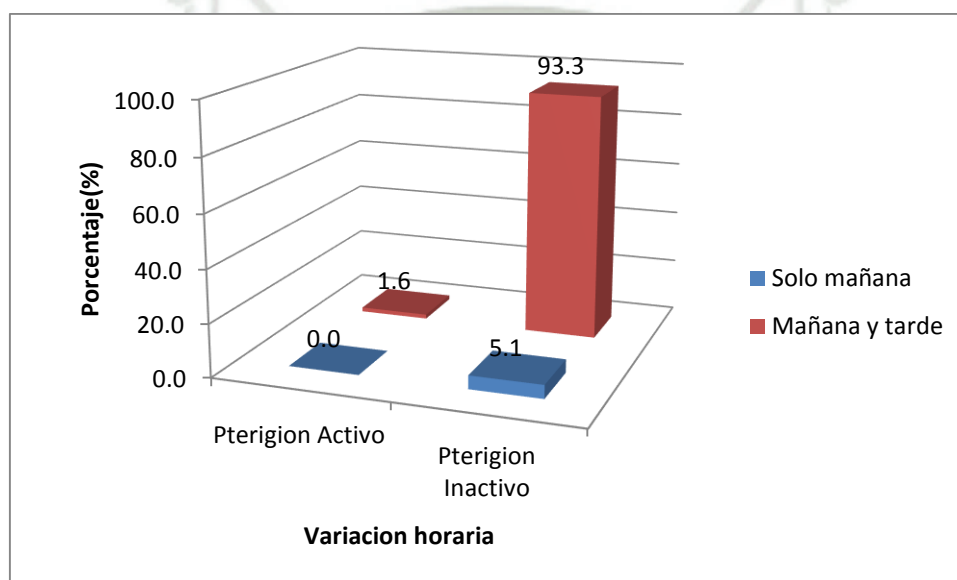
 $X^2=0.05$
 $P>0.05$
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.14 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=0.05$) muestra que la variación horaria de exposición a luz ultravioleta y la actividad del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 93.3% de los trabajadores con Pterigion inactivo están expuestos a la luz ultravioleta mañana y la tarde.

GRAFICO N°. 14

**VARIACION HORARIA DE EXPOSICION A LUZ ULTRAVIOLETA Y LA ACTIVIDAD
DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 15

OCUPACION Y LA EXTENSION DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS

Ocupación	EXTENSION				TOTAL	
	Grado I		Grado II		Nº.	%
	Nº.	%	Nº.	%		
Conductor	25	41.6	7	11.8	32	53.4
Mecánico	13	21.6	2	3.3	15	24.9
Electricista	3	4.9	1	1.7	4	6.6
Vigía	1	1.7	0	0.0	1	1.7
Peón	3	5.0	2	3.3	5	8.3
Otras	2	3.4	1	1.7	3	5.1
TOTAL	47	78.2	13	21.8	60	100

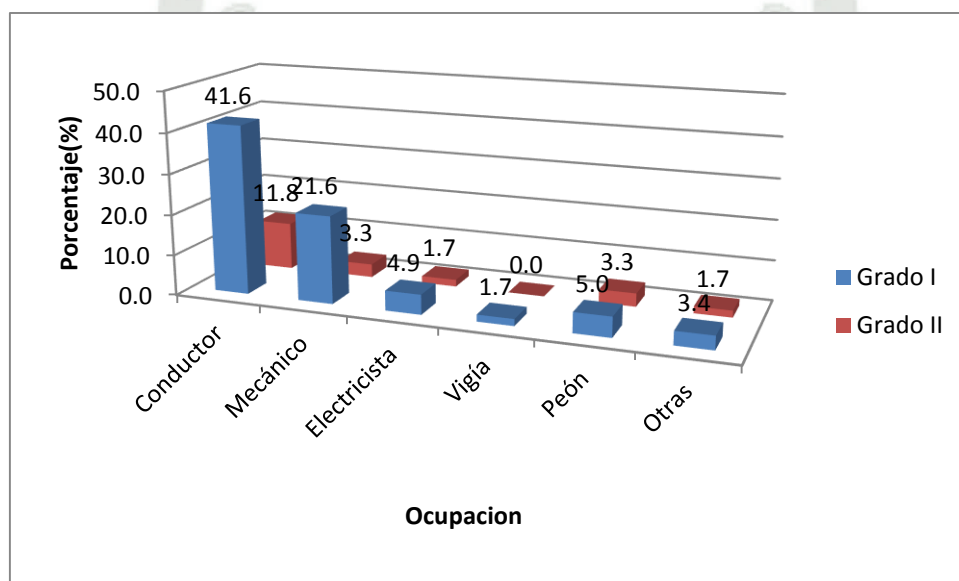
 $X^2=2.15$
 $P>0.05$
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.15 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=2.15$) se muestra que la ocupación y la extensión del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 41.6% de los trabajadores con Pterigion Grado I ocupan el puesto de conductor en la mina y 11.8 % de trabajadores con Pterigion Grado II también son conductores haciendo un total de 53.4%.

GRAFICO N°. 15

OCUPACION Y LA EXTENSION DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 16

**OCUPACION Y LA LOCALIZACION DEL PTERIGION EN TRABAJADORES
MINEROS**

Ocupación	LOCALIZACION							
	Ojo Derecho		Ojo Izquierdo		Ambos ojos		TOTAL	
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
Conductor	8	13.4	11	18.4	13	21.6	32	53.4
Mecánico	5	8.3	6	9.8	4	6.8	15	24.9
Electricista	1	1.7	1	1.6	2	3.3	4	6.6
Vigía	1	1.7	0	0.0	0	0.0	1	1.7
Peón	2	3.2	1	1.7	2	3.4	5	8.3
Otras	1	1.7	1	1.7	1	1.7	3	5.1
TOTAL	18	30.0	20	33.2	22	36.8	60	100

$$X^2=4.19 \quad P>0.05$$

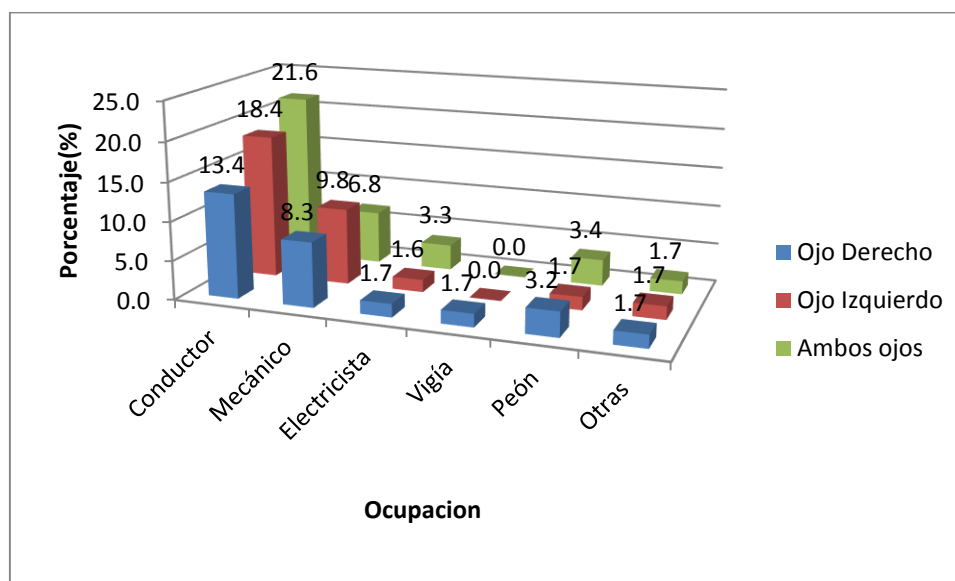
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.16 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=4.19$) se muestra que la ocupación y la localización del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 21.6% de los trabajadores mineros con Pterigion en ambos ojos ocupan el puesto de conductor, seguidos de los que ocupan el puesto de mecánicos con un 6.8%.Ademas los trabajadores mineros con puesto de conductores también presenta mayor porcentaje de Pterigion en el ojo izquierdo con un 18.4 % y en el ojo derecho con 13.4% en comparación con los otros grupos ocupacionales.

GRAFICO N°. 16

OCUPACION Y LA LOCALIZACION DEL PTERIGION EN TRABAJADORES
MINEROS



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 17

OCUPACION Y LA LATERALIDAD DEL PTERIGION EN TRABAJADORES
MINEROS

Ocupación	LATERALIDAD				TOTAL	
	Nasal Izquierdo		Nasal Derecho		N°.	%
	N°.	%	N°.	%		
Conductor	22	36.7	10	16.7	32	53.4
Mecánico	10	16.6	5	8.3	15	24.9
Electricista	3	4.9	1	1.7	4	6.6
Vigía	0	0.0	1	1.7	1	1.7
Peón	2	3.4	3	4.9	5	8.3
Otras	2	3.4	1	1.7	3	5.1
TOTAL	39	65.0	21	35.0	60	100

$$X^2=3.62$$

$$P>0.05$$

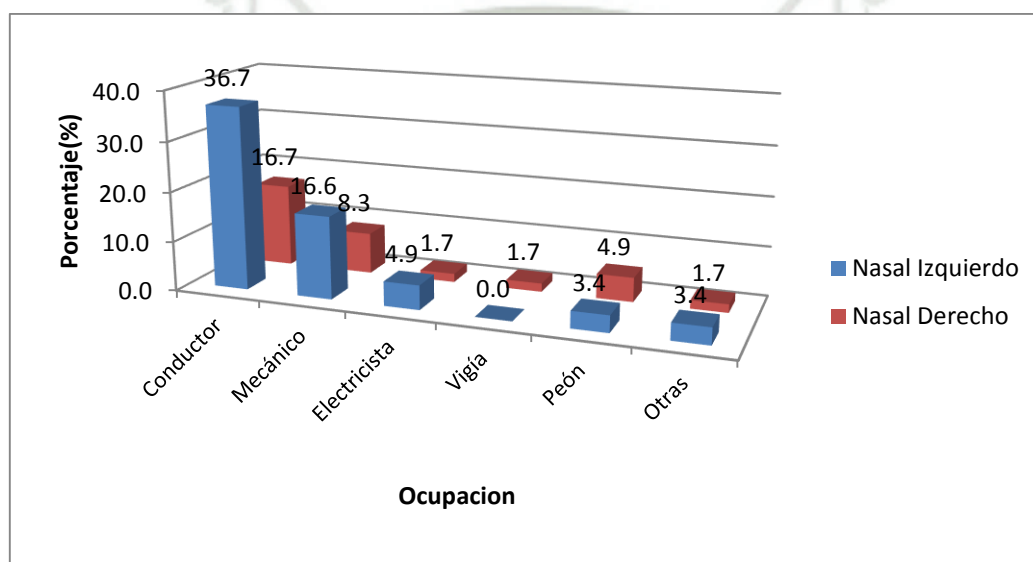
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.17 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=3.62$) se muestra que la ocupación y la lateralidad del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Se observa que el 65% del total de trabajadores mineros presentan Pterigion nasal izquierdo y solo el 35 % Pterigion nasal derecho. Asimismo 36.7% de los trabajadores que ocupan el puesto de conductor en la mina presentan Pterigion nasal izquierdo, mientras que en este mismo grupo el 16.7% presentan Pterigion nasal derecho. Seguidos por los trabajadores que ocupan el puesto de mecánico quienes presentan Pterigion nasal izquierdo en un 16.6% y Pterigion nasal derecho en un 8.3%.

GRAFICO N° .17

**OCUPACION Y LA LATERALIDAD DEL PTERIGION EN TRABAJADORES
MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 18
OCUPACION Y LA ACTIVIDAD DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS

Ocupación	ACTIVIDAD				TOTAL	
	Pterigion Activo		Pterigion Inactivo		N°.	%
	N°.	%	N°.	%		
Conductor	1	1.6	31	51.8	32	53.4
Mecánico	0	0.0	15	24.9	15	24.9
Electricista	0	0.0	4	6.6	4	6.6
Vigía	0	0.0	1	1.7	1	1.7
Peón	0	0.0	5	8.3	5	8.3
Otras	0	0.0	3	5.1	3	5.1
TOTAL	1	1.6	59	98.4	60	100

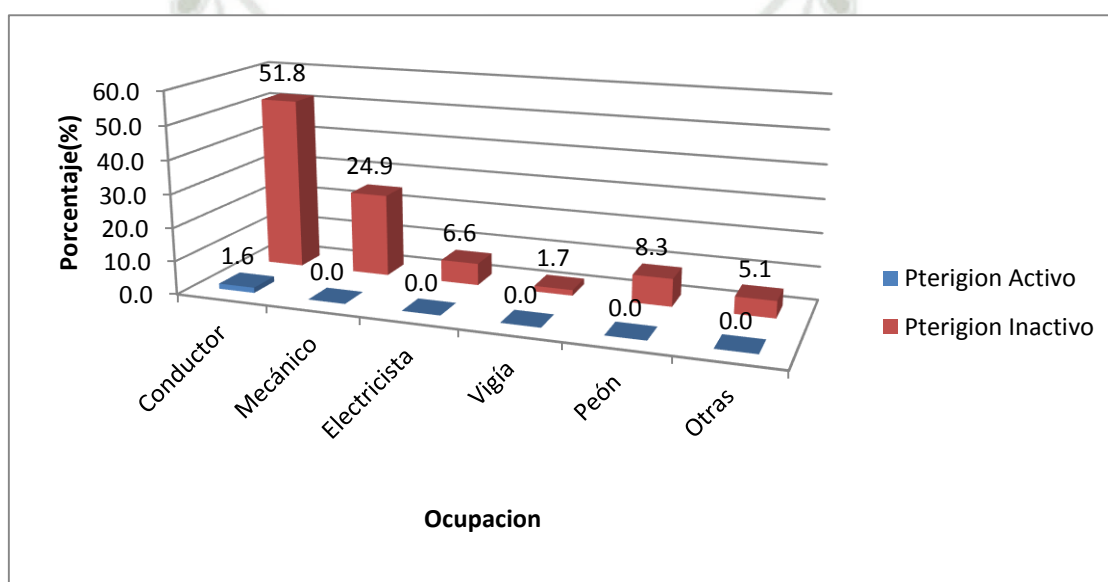
 $X^2=0.89$
 $P>0.05$
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.18 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=0.89$) se muestra que la ocupación y la actividad del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Se observa que el 98.4% del total de trabajadores mineros presentaron Pterigion inactivo mientras que solo 1 de ellos que representa el 1.6% presento Pterigion activo. Asimismo se observa que el 51.8% de los trabajadores que ocupan el puesto de conductores presentaron Pterigion inactivo. Seguidos por los que ocupan el puesto de mecánicos con un 24.9%, los electricistas con un 6.6%, los vigías con un 1.7% y los de otras ocupaciones con un 5.1%.

GRAFICO N°. 18

OCUPACION Y LA ACTIVIDAD DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 19

**USO DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL Y LA EXTENSION DEL
PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**

Equipos de protección personal	EXTENSION				TOTAL	
	Grado I		Grado II			
	N°.	%	N°.	%	N°.	%
Casco	1	1.6	0	0.0	1	1.6
Lentes de seguridad	2	3.3	2	3.4	4	6.7
Casco y lentes	44	73.3	11	18.4	55	91.7
TOTAL	47	78.2	13	21.8	60	100

$$X^2=2.26$$

$$P>0.05$$

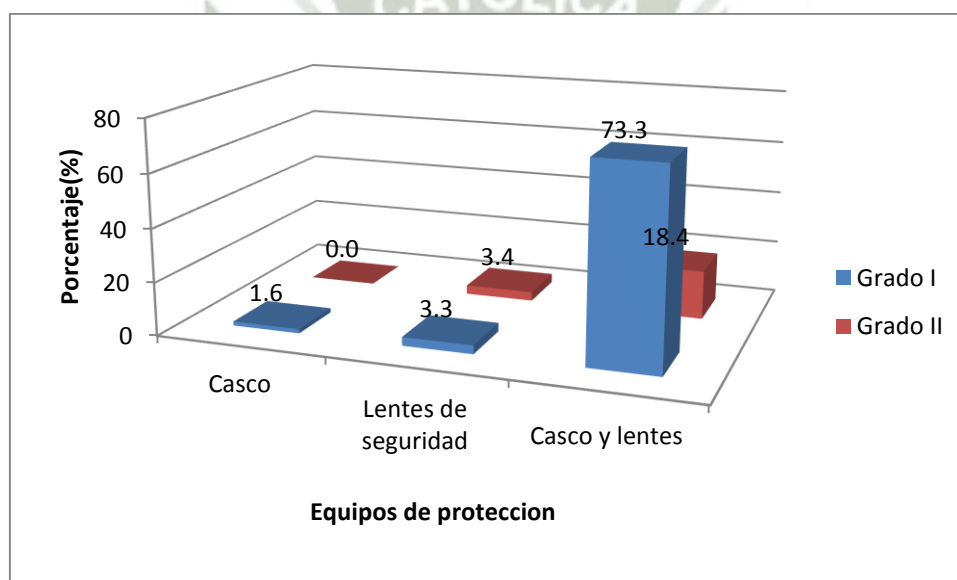
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.19 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=2.26$) se muestra que el uso de equipos de protección personal y la extensión del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Se observa que el 91.7 % de los trabajadores mineros con Pterigion usan casco y lentes en el desempeño de sus funciones en mina, 6.7 % solo usan lentes de seguridad y 1.6% solo usan casco. Asimismo el 73.3% de los trabajadores con Pterigion Grado I usan casco y lentes de seguridad al desempeñar sus funciones en la mina. Seguidos con un 21.8 % de los trabajadores con Pterigion Grado II.

GRAFICO N°. 19

**USO DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL Y LA EXTENSION DEL
PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 20

**USO DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL Y LA LOCALIZACION DEL
PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**

Equipos de protección personal	LOCALIZACION							
	Ojo Derecho		Ojo Izquierdo		Ambos ojos		TOTAL	
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
Casco	0	0.0	1	1.6	0	0.0	1	1.6
Lentes de seguridad	1	1.7	1	1.7	2	3.3	4	6.7
Casco y lente	17	28.3	18	29.9	20	33.5	55	91.7
TOTAL	18	30.0	20	33.2	22	36.8	60	100

$$X^2=2.33$$

$$P>0.05$$

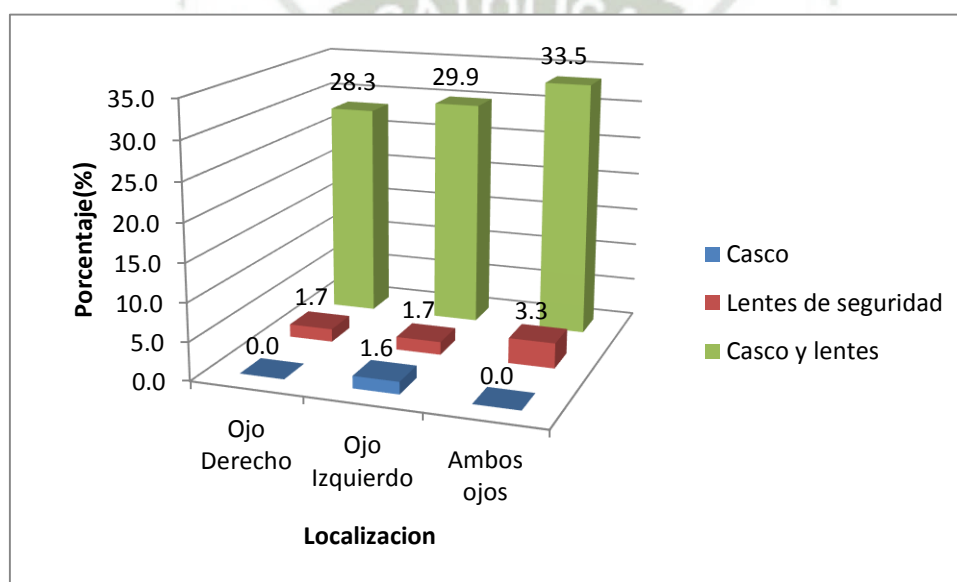
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.20 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=2.33$) se muestra que el uso de equipos de protección personal y la localización del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 33.5% de los trabajadores con Pterigion en ambos ojos, el 29.9 % con Pterigion en ojo izquierdo y el 28.3% con Pterigion en ojo derecho usan casco y lentes de seguridad al desempeñar sus funciones en la mina.

GRAFICO N°. 20

USO DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL Y LA LOCALIZACION DEL
PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 21

**USO DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL Y LA LATERALIDAD DEL
PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**

Equipos de protección personal	LATERALIDAD				TOTAL	
	Nasal Izquierdo		Nasal Derecho		N°.	%
	N°.	%	N°.	%		
Casco	1	1.6	0	0.0	1	1.6
Lentes de seguridad	2	3.4	2	3.3	4	6.7
Casco y lentes	36	60.0	19	31.7	55	91.7
TOTAL	39	65.0	21	35.0	60	100

$$X^2=0.94$$

$$P>0.05$$

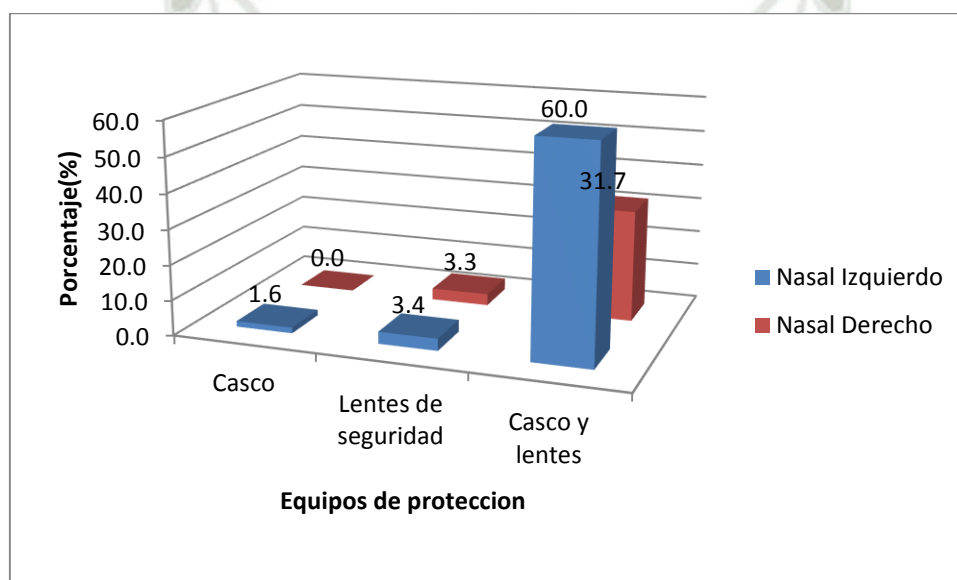
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.21 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=0.94$) se muestra que el uso de equipos de protección personal y la literalidad del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 60.0% de los trabajadores con Pterigion nasal izquierdo usan casco y lentes de seguridad al desempeñar sus funciones en la mina. Seguidos de los trabajadores con Pterigion nasal derecho con un 31.7%.

GRAFICO N°. 21

**USO DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL Y LA LATERALIDAD DEL
PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 22

USO DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL Y LA ACTIVIDAD DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS

Equipos de protección personal	ACTIVIDAD				TOTAL	
	Pterigion Activo		Pterigion Inactivo		N°.	%
	N°.	%	N°.	%		
Casco	0	0.0	1	1.6	1	1.6
Lentes de seguridad	0	0.0	4	6.7	4	6.7
Casco y lentes	1	1.6	54	90.1	55	91.7
TOTAL	1	1.6	59	98.4	60	100

$$X^2=0.09 \quad P>0.05$$

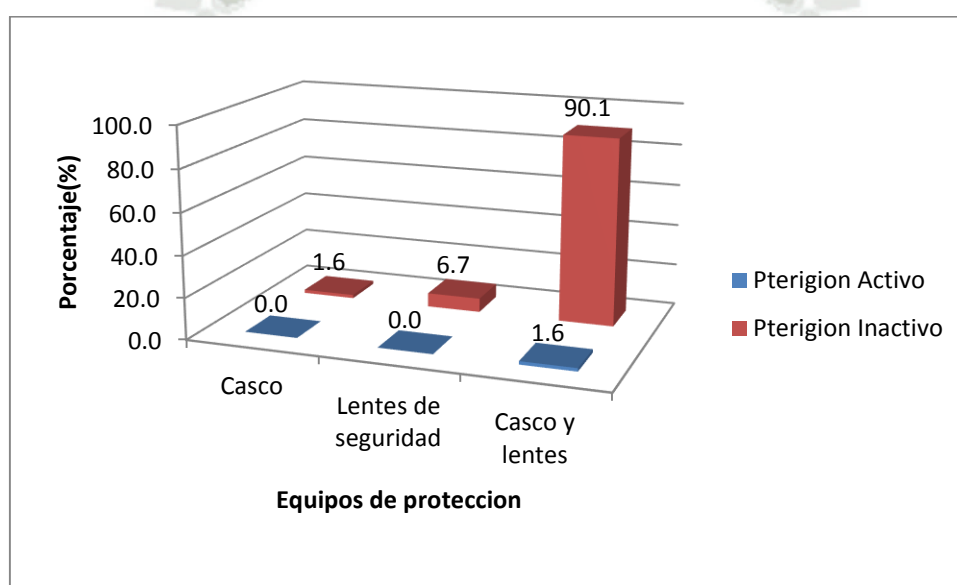
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.22 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=0.09$) se muestra que el uso de equipos de protección personal y la actividad del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 98.4% de los trabajadores presentaron Pterigion inactivo y solo el 1.6% Pterigion activo. El 90.1% utilizaron casco y lentes de seguridad.

GRAFICO N°. 22

**USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL Y LA ACTIVIDAD DEL
PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 23

**PRESENCIA DE MATERIAL REFLEJANTE Y LA EXTENSION DEL PTERIGION EN
TRABAJADORES MINEROS**

Presencia de material reflejante	EXTENSION				TOTAL	
	Grado I		Grado II		N°.	%
	N°.	%	N°.	%		
Concreto	4	6.6	1	1.7	5	8.3
Arena	3	5.1	0	0.0	3	5.1
Vidrios	5	8.2	2	3.3	7	11.5
Agua	3	5.1	2	3.4	5	8.5
Elementos metálicos	4	6.7	0	0.0	4	6.7
Otros	1	1.7	0	0.0	1	1.7
Ninguno	27	44.8	8	13.4	35	58.2
TOTAL	47	78.2	13	21.8	60	100

$$X^2=3.43$$

$$P>0.05$$

Fuente: Elaboración Propia

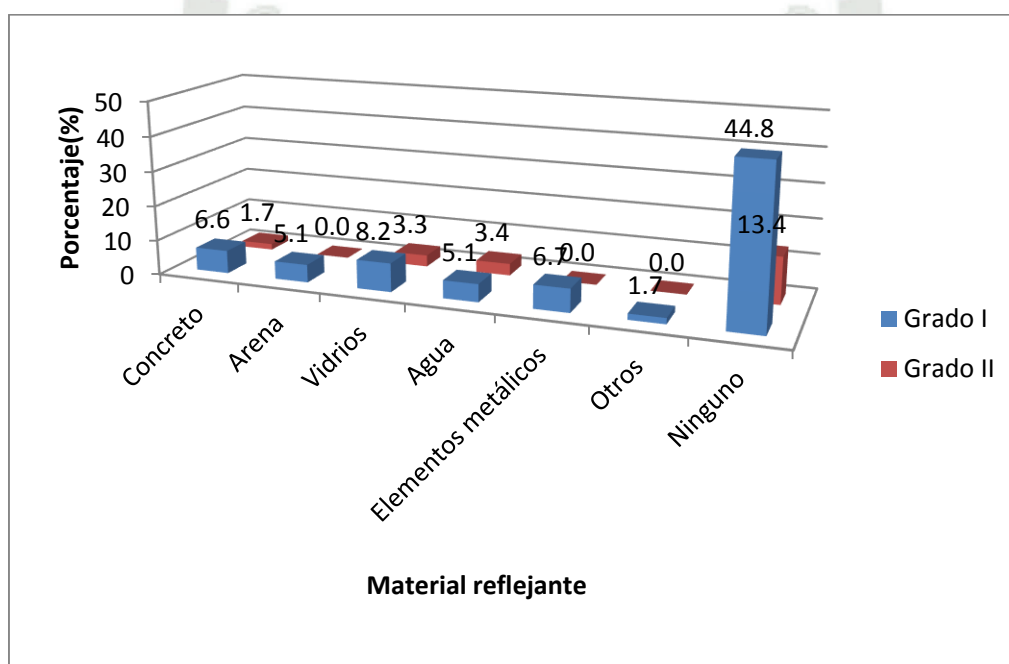
La tabla N°.23 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=3.43$) se muestra que la presencia de material reflejante y la extensión del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Se observa que el 58.2% de los trabajadores refirió que no había ningún material reflejante en el lugar donde trabajan, el 11.5% refirió la presencia de vidrios, el 8.5% refirió presencia de agua, el 8.3% de concreto, el 6.7% de elementos metálicos, el 5.1% de arena y el 1.7% de otros materiales en el lugar de trabajo

Asimismo se observa que el 44.8% de los trabajadores con Pterigion Grado I no refieren la presencia de ningún material reflejante en el sitio donde trabajan. Seguidos de los trabajadores con Pterigion Grado II con un 13.4%

GRAFICO N°. 23

**RELACION ENTRE LA PRESENCIA DE MATERIAL REFLEJANTE Y LA
EXTENSION DEL PTERIGION EN TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 24

**PRESENCIA DE MATERIAL REFLEJANTE Y LA LOCALIZACION DEL PTERIGION
EN TRABAJADORES MINEROS**

Presencia de material reflejante	LOCALIZACION							
	Ojo Derecho		Ojo Izquierdo		Ambos ojos		TOTAL	
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
Concreto	2	3.3	2	3.3	1	1.7	5	8.3
Arena	2	3.4	0	0.0	1	1.7	3	5.1
Vidrios	1	1.6	3	4.9	3	4.9	7	11.4
Agua	2	3.4	2	3.4	1	1.7	5	8.5
Elementos metálicos	1	1.7	2	3.3	1	1.7	4	6.7
	0	0.0	0	0.0	1	1.7	1	1.7
Otros	10	16.6	11	18.3	14	23.4	35	58.3
Ninguno								
TOTAL	18	30.0	20	33.2	22	36.8	60	100

$$X^2=6.83 \quad P>0.05$$

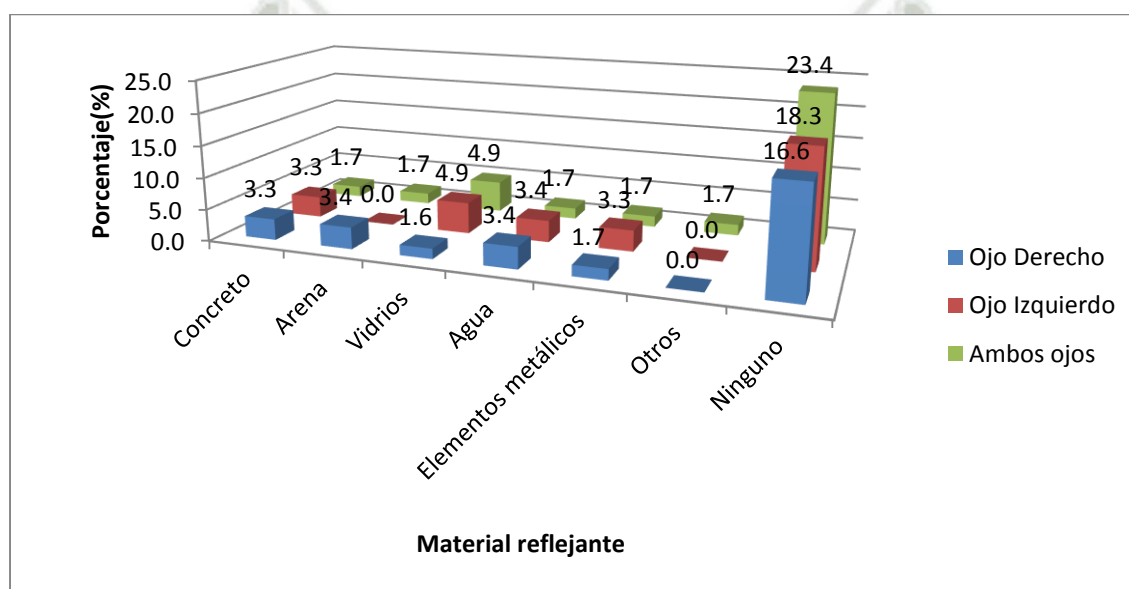
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.24 según la prueba de chi cuadrado ($\chi^2=6.83$) se muestra que la presencia de material reflejante y la localización del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 23.4% de los trabajadores con Pterigion en ambos ojos no refieren la presencia de ningún material reflejante en el sitio donde trabajan. Seguidos de los trabajadores con Pterigion en el ojo izquierdo con un 18.3% y trabajadores con Pterigion en el ojo derecho con un 16.6%.

GRAFICO N°. 24

**PRESENCIA DE MATERIAL REFLEJANTE Y LA LOCALIZACION DEL PTERIGION
EN TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 25

**PRESENCIA DE MATERIAL REFLEJANTE Y LA LATERALIDAD DEL PTERIGION
EN TRABAJADORES MINEROS**

Presencia de material reflejante	LITERALIDAD				TOTAL	
	Nasal Izquierdo		Nasal Derecho		N°.	%
	N°.	%	N°.	%		
Concreto	3	5.0	2	3.3	5	8.3
Arena	1	1.7	2	3.4	3	5.1
Vidrios	5	8.2	2	3.2	7	11.4
Agua	3	5.1	2	3.4	5	8.5
Elementos metálicos	3	5.0	1	1.7	4	6.7
Otros	1	1.7	0	0.0	1	1.7
Ninguno	23	38.3	12	20.0	35	58.3
TOTAL	39	65.0	21	35.0	60	100

$$X^2=2.28$$

$$P>0.05$$

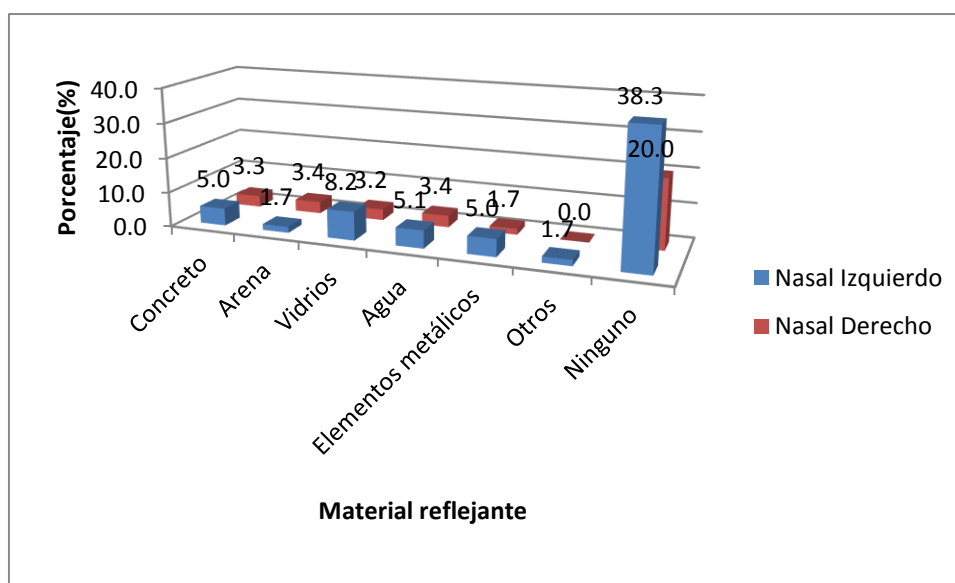
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.25 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=2.28$) se muestra que la presencia de material reflejante y la literalidad del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 38.3% de los trabajadores con Pterigion nasal izquierdo y el 20% de los trabajadores con Pterigion nasal derecho no refieren la presencia de ningún material reflejante en el sitio donde trabajan.

GRAFICO N°. 25

**PRESENCIA DE MATERIAL REFLEJANTE Y LA LATERALIDAD DEL PTERIGION
EN TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°. 26

**PRESENCIA DE MATERIAL REFLEJANTE Y LA ACTIVIDAD DEL PTERIGION EN
TRABAJADORES MINEROS**

Presencia de material reflejante	ACTIVIDAD				TOTAL	
	Pterigion Activo		Pterigion Inactivo		N°.	%
	N°.	%	N°.	%		
Concreto	0	0.0	5	8.3	5	8.3
Arena	0	0.0	3	5.1	3	5.1
Vidrios	1	1.6	6	9.8	7	11.4
Agua	0	0.0	5	8.5	5	8.5
Elementos metálicos	0	0.0	4	6.7	4	6.7
Otros	0	0.0	1	1.7	1	1.7
Ninguno	0	0.0	35	58.3	35	58.3
TOTAL	1	1.6	59	98.4	60	100

$$X^2=7.70 \quad P>0.05$$

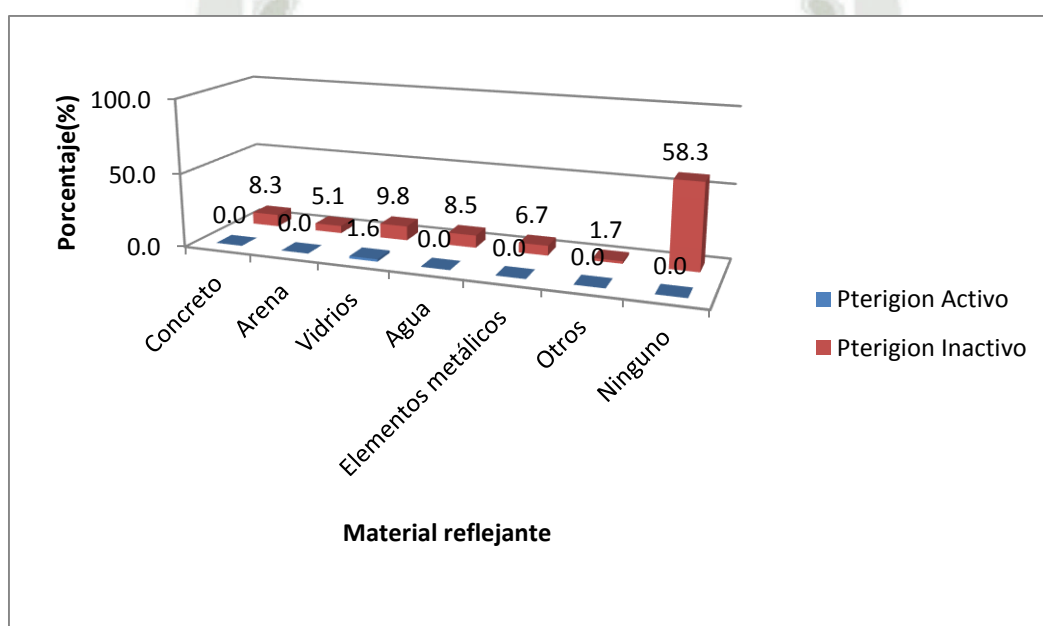
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°.26 según la prueba de chi cuadrado ($x^2=7.70$) muestra que la presencia de material reflejante y la actividad del Pterigion en trabajadores mineros no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 58.3% de los trabajadores con Pterigion inactivo no refiere la presencia de ningún material reflejante en el sitio donde trabajan.

GRAFICO N°. 26

**PRESENCIA DE MATERIAL REFLEJANTE Y LA ACTIVIDAD DEL PTERIGION EN
TRABAJADORES MINEROS**



Fuente: Elaboración Propia

DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

La presente investigación se realizó en trabajadores de una mina a tajo abierto de la ciudad de Arequipa, que pasan examen oftalmológico ocupacional en el Policlínico Sermedi. Se evaluaron un total de 1300 trabajadores entre los meses de Noviembre del 2014 a Junio del 2015. Se registró a los trabajadores mineros varones, que constituyen el 98% del total, con edades comprendidas entre los 18 y los 60 años.

De los 1300 trabajadores mineros, solo 60 de ellos cumplía con los criterios de inclusión (tenían Pterigion, trabajaban un año o más en la mina, expuesto al sol y no tenían antecedente familiar de Pterigion) es decir 4.6 % del total, similar a la investigación realizada por Yábar (1992) que encontró 7.7 % Debo aclarar, que en el proceso de recolección de datos se pudo observar que la mayoría de trabajadores con Pterigion fueron aquellos que además de trabajar expuestos al sol tenían antecedente familiar.

En cuanto a la edad, predomino el grupo de 31 - 40 años con un 65.2% similar al hallazgo encontrado por Rodríguez (2009).

El 76.8% de los trabajadores mineros tienen entre 3 -10 años trabajando en mina expuestos al aire libre y por ende a la luz ultravioleta del sol, que si bien tienen efecto benéficos también puede ser muy dañina y puede llegar a agotar los mecanismos de autoprotección ocasionando daño en la piel y los ojos.

En cuanto a los resultados encontrados, se observó que el 74.7% de trabajadores mineros percibió la intensidad del brillo solar cuando están sin lentes como moderado, seguido de los que la percibieron como alto y en un mínimo porcentaje como bajo. Este dato nos hace reflexionar que a pesar de que en la ciudad de Arequipa el Índice de radiación ultravioleta es alto o extremo durante todo el año la mayoría percibe la luz visible del sol (que lleva la luz invisible: radiación ultravioleta) como brillo moderado, por lo cual no siente la necesidad de protegerse los ojos.

La relación entre la precepción del brillo solar con la extensión del Pterigion, la localización ,la lateralidad y la actividad del Pterigion no fue significativa, sin

embargo se observó que del total de trabajadores que percibieron la intensidad del brillo solar como moderado, 61.3% tenían Pterigion GI, el 13.4 % Pterigion G II.

Al evaluar las horas de trabajo expuestos al sol y la extensión del Pterigion fue la única relación estadísticamente significativa que encontramos en esta investigación aplicando la prueba chi cuadrado ($\chi^2 = 17.89$) con $P < 0.05$). El 46.8 % de los trabajadores que están expuestos al sol entre 9-10 horas diarias presentaron Pterigion grado I, seguido de los trabajadores que laboran de 7-8 horas.

Mientras que las horas de trabajo expuesto al sol no tuvieron relación significativa con la localización, lateralidad y actividad del Pterigion.

Por otro lado varios estudios como el de Sánchez (2006) han demostrado que en las primeras y últimas horas del día la intensidad de la radiación ultravioleta son mínimas, mientras que al medio día son máximas. Al relacionar la variación horaria de exposición a luz ultravioleta con la extensión, localización, lateralidad y actividad del Pterigion, no fueron significativas. Pero se observó el 76.5% de los trabajadores mineros que laboraban mañana y tarde tenían Pterigion GI y el 18.4% Pterigion GII.

La mayoría de los trabajadores 35.1% que laboraban mañana y tarde tenían Pterigion en ambos ojos, 31.5 % Pterigion en el ojo izquierdo y 28.3% Pterigion en el ojo derecho, similar a los hallazgos encontrados por Yabar (1992).

Además el 61.6% presentaban Pterigion nasal izquierdo, el 35.5% pterigion nasal derecho, coincidiendo con los resultados encontrados por Bejarano (2000) en policías de tránsito y Sánchez (2006) en pobladores del distrito de Paucarpata.

El 93.3% de los trabajadores mineros que laboran mañana y tarde presentaron Pterigion inactivo y solo hubo 1 caso con Pterigion activo, al momento de la evaluación, lo que se debería al uso adecuado de los EPP.

Si bien es cierto tampoco hubo relación significativa entre la ocupación en la mina y la extensión, localización, lateralidad y actividad del Pterigion; se encontró que los trabajadores que ocupan el puesto de conductores son la mayoría con un 53.4% , de los cuales el 41.6 % tenía Pterigion GI y el 11.8% Pterigion GII .Del mismo modo este grupo presento Pterigion bilateral en el 21.6% .Pterigion OI en el 18.4% y Pterigion OD en el 13.4%.El grupo que siguió en frecuencia en cuanto a la ocupación fueron los mecánicos,electricistas,vigías y peones.

El 65% de los trabajadores tenían Pterigion en el OI lateralidad nasal y solo el 35% Pterigion en el OD lateralidad nasal, es decir que predominó el Pterigion en el lado nasal y del OI similar a los hallazgos de Bejarano (2000) y Sánchez (2006) y a los datos encontrados en la literatura.

El 98.4% de los trabajadores independientemente de su ocupación tenían Pterigion inactivo al momento del examen.

Al relacionar el uso de EPP como casco y lentes de seguridad tampoco hubo relación significativa con la extensión, localización, lateralidad y actividad del Pterigion, sin embargo se pudo encontrar que el 91.7 % usan casco y lentes de seguridad en su jornada laboral, en cuanto a la extensión el 73.3% presentó Pterigion GI y el 21.8 % Pterigion GII. La localización más frecuente fue Pterigion bilateral, seguido del Pterigion OI y Pterigion OD. La lateralidad más frecuente como en los otros casos fue el lado nasal del OI. El 98.4% de los trabajadores que usan lente de seguridad y casco tenían Pterigion inactivo. Estos datos no fueron evaluados en los antecedentes investigativos.

Finalmente la relación entre la presencia de material reflejante y la extensión, localización, lateralidad y actividad del Pterigion tampoco fue significativa, sin embargo el 58.2% refirió no percibir ningún material reflejante de los indicados alrededor del área de trabajo, el 11.5% refirió la presencia de vidrio, 8.5% de agua, 8.3% de concreto, 6.7% de elementos metálicos, 5.1% de arena y 1.7% otros materiales reflejantes. Estos datos no fueron evaluados en los antecedentes investigativos.

CONCLUSIONES

- PRIMERA:** En los trabajadores mineros evaluados en el Policlínico Sermedi, se encontró que la mayoría de ellos percibe la intensidad del brillo solar como moderada, trabajan expuestos al sol entre 9-10 horas diarias, en turnos de mañana y tarde. El grupo ocupacional que predominó fueron los conductores. Casi el total de trabajadores usa casco y lentes de seguridad en su jornada laboral. Más de la mitad no percibió material reflejante en su entorno laboral.
- SEGUNDA:** En los trabajadores mineros evaluados en el Policlínico Sermedi las características del Pterigion, fueron: de 1300 trabajadores evaluados, solo 60 de ellos presentaron Pterigion relacionado exclusivamente con la exposición al sol en su jornada laboral, sin tener en cuenta el antecedente familiar, representando una frecuencia de 4.6%. La edad que predominó fue entre los 31 – 40 años, la extensión Grado I, la localización más frecuente en ambos ojos seguido del ojo izquierdo y la lateralidad lado nasal. El 98.4% tenían Pterigion inactivo al momento de la evaluación.
- TERCERA:** La única relación estadísticamente significativa entre la exposición a la luz ultravioleta y la presencia de Pterigion en los trabajadores mineros evaluados en el Policlínico Sermedi fue el número de horas diarias que trabajan expuestos al sol que fue de 9-10 horas y la extensión de Pterigion GI.
- La hipótesis no se comprobó ya que solo un mínimo porcentaje de trabajadores presentaron Pterigion relacionado con la exposición a la radiación ultravioleta de origen solar, lo que podría deberse al uso adecuado de EPP como: lentes de seguridad y casco, así como a que no se consideró el antecedente familiar de esta enfermedad ocular.

SUGERENCIAS

1. Que el Programa de Salud y Seguridad en el trabajo de la mina, considere la posibilidad de que los trabajadores que laboran expuestos al medio ambiente solo se exponga al sol por un periodo máximo de 6 horas diarias, en especial los que trabajan turnos de mañana y tarde.
2. Que el Programa de Salud y Seguridad en el trabajo de la mina, proporcione lentes de seguridad con protección 100% UV como los de policarbonato transicions sobre todo, en el grupo de conductores, que es el grupo ocupacional, que presento la mayor frecuencia de Pterigion.
3. Que los Supervisores de cada área, hagan un seguimiento del uso permanente y adecuado de los EPP especialmente del casco y Lentes de seguridad para garantizar un mejor cuidado del sentido de la vista de los efectos tóxicos de la luz ultravioleta y así disminuir la frecuencia de Pterigion en los trabajadores que trabajan expuestos al aire libre.
4. Que el Programa de Capacitación de la mina prepare talleres acerca de los efectos tóxicos la radiación solar, niveles de exposición, y medidas de control; para que los trabajadores se protejan adecuadamente, tanto en sus horas de trabajo como en su vida diaria, ya que la gran mayoría solo lo hace en las horas que labora en la mina. Teniendo en cuenta que el ojo no tienen mecanismos de autoprotección de la RUV (que es luz invisible), más que la apertura y el cierre palpebral ante la luz visible.
5. Que el Programa de Salud y Seguridad, implemente el uso de solmaforos o publique diariamente y en lugares visibles los niveles máximos de radiación ultravioleta, para que los trabajadores mineros especialmente los conductores se protejan con sus lentes y casco.
6. Que el Programa de Salud y Seguridad de la mina aplique los límites de dosis máximas a las cuales un trabajador podrá estar expuesto durante su jornada laboral (210 J/m² que equivaes a 1 MED que es la dosis mínima de eritema que aparece entre las 4 horas a 8 horas de exposición) y realizar el cálculo para determinar las dosis de radiación a las que está expuesto un trabajador.

PROPUESTA

REFORMA DEL PROGRAMA DE LENTES DE SEGURIDAD PARA LOS TRABAJADORES MINEROS QUE TRABAJAN EXPUESTOS AL MEDIO AMBIENTE QUE TENGAN O NO PTERIGION

I. ASPECTOS GENERALES

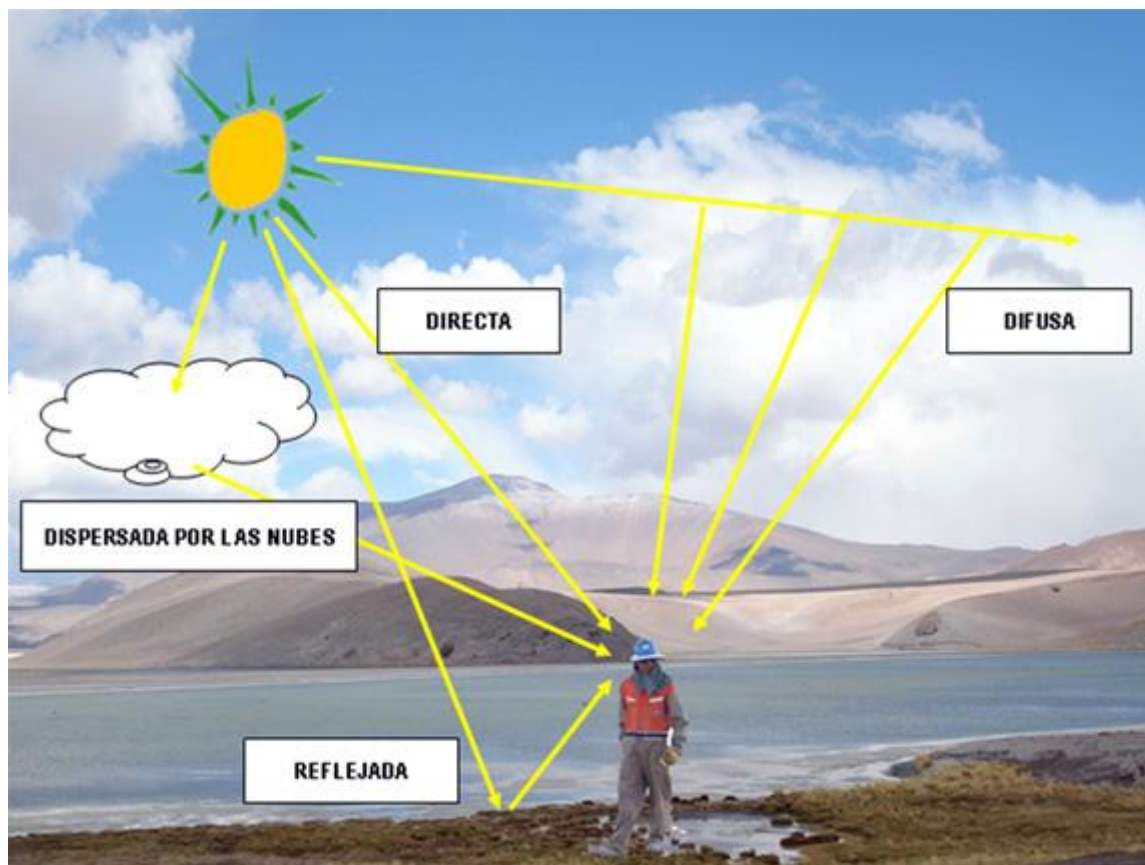
Para prevenir la aparición Pterigion y que no empore en los trabajadores mineros que ya lo tienen y trabajan al aire libre, fundamentalmente en los conductores que cumplen jornadas de 9-10 horas diarias, es necesario reformar y mejorar la protección de los ojos con lentes de seguridad que filtren la luz ultravioleta al 100%. Para ello, tomaremos como referencia la norma ISO 12312-1 que indica los criterios de absorción/transmisión, reconocimiento de señales y seguridad de las lentes. Así existen filtros para ultravioleta, infrarrojos y filtros de protección solar para uso laboral. El diseño, la construcción, las pruebas y el uso de anteojos de protección deben cumplir con las especificaciones del instituto de Normas de estados Unidos (American National Standards Institute – ANSI) Z87.1-1989. Denominándose a estas como gafas homologadas. Si bien es cierto que los ojos están hechos para la luz usar lentes oscuros puede ayudar un poco pero también tiene sus efectos contrarios, como volver al ojo flojo para adaptarse a los cambios de luz o hacerlo muy sensible a la luz del día. Por lo tanto tampoco se trata de que el lente sea demasiado oscuro.

Además del filtro adecuado se debe considerar la protección lateral de los lentes de seguridad, para reducir el riesgo de que objetos extraños entren a los ojos de los lados, de arriba o de abajo y también filtren la luz ultravioleta que incide tangencialmente en los ojos.

El empleador debe considerar que los lentes de seguridad se deben personalizar de acuerdo al área en la que va a laborar cada trabajador, en este caso solo propondremos lentes de seguridad para la protección de la radiación ultravioleta para el grupo de trabajadores conductores tanto los lentes de seguridad sin medida y los con medida según el caso.

Lentes de seguridad sin medida: se recomiendan los lentes de policarbonato con la norma ANSI Z87.1 (impacto bajo). Filtro U la escala va de 2-6. Filtro para luz visible L la escala va de 1.3 a 10.

Lentes de seguridad con medida: deben ser de policarbonato transiciones que protegen 99.9% de la radiación UV.



II. JUSTIFICACIÓN

Cuando la exposición al sol es de tipo laboral, el empleador debe tomar las medidas de control administrativo, de ingeniería y de protección personal, con el objeto de reducir el riesgo a la salud visual. Los lentes de seguridad que se utilizan en actividades laborales al aire libre en los rubros de las mineras, forestales, pesqueras y sector de la construcción deben tener protección para la radiación ultravioleta solar, según los estándares de la norma ANSI.

El puesto de trabajo de conductor en la mina es el grupo laboral de mayor riesgo para hacer Pterigion, debido a que sus jornadas laborales son de 9-10 horas diarias expuestos al aire libre. Por esta razón es que se debe personalizar los lentes de seguridad para este grupo y proporcionarles unos lentes que tengan un filtro para la luz UV de 100%; ya que en algunos casos aún se prescriben los lentes de seguridad de cristal endurecido que, aunque no se rayan y se limpian más fácilmente, sin embargo solo brindan una protección UV de 70%.

Por lo expuesto, se considera conveniente reformar el programa de lentes de seguridad para los trabajadores que ocupan el puesto de conductor en la mina y así disminuir la aparición de Pterigion o que empeore en los trabajadores que ya lo tienen.

III. OBJETIVOS

1. Garantizar la mejor protección de los ojos a la luz UV de los trabajadores mineros que trabajan al aire libre, especialmente de los que ocupan el cargo de conductores.
2. Disminuir la frecuencia de Pterigion en este grupo laboral y evitar que empeore en los que ya lo tienen.

IV. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

1. Reforma del Programa de lentes de Seguridad

a) Examen oftalmológico ocupacional

Los trabajadores mineros que tengan el puesto de conductores serán identificados por el medico oftalmólogo en el examen anual y este dará la receta del lente de seguridad según las características de la norma ANSI tanto para los lentes con medida o sin medida.

b) Autorización para la confección del lente de seguridad si es que tiene medida.

La prescripción de lentes y la indicación del material más la autorización será entregada a la enfermera del programa de lentes de seguridad. Se enviara la prescripción de los lentes a la óptica certificada, quien emitirá un certificado de garantía de que el lente cumple con los criterios de la norma ANSI.

2. Fase Política

Sostener una reunión con el jefe del Programa de Salud y Seguridad de la mina y proponer la reforma del programa de Lentes de Seguridad para los trabajadores mineros que trabajan expuestos al aire libre y disminuir de esta manera la frecuencia de Pterigion .

3. Fase Técnica

Una vez aprobada la propuesta por el Programa de Seguridad y Salud de la mina, se sostendrán reuniones de inducción entre el Director del Policlínico donde se pasan los exámenes ocupacionales, jefa de enfermeras, oftalmólogos y médicos ocupacionales para informarles las ventajas del uso del policarbonato en los lentes de seguridad.

Solicitar al área administrativa de la mina el presupuesto necesario para lentes de seguridad de medida de policarbonato.

4. Fase Operativa

La óptica certificada que confeccionara los lentes de seguridad de policarbonato ejecutara el servicio con calidad y en forma oportuna.

5. Recursos

Los recursos mínimos con los que debe contar la óptica son los siguientes:

- a) Infraestructura.-
Local comercial con todas sus licencias y certificaciones.
Laboratorios ópticos.
- b) Mobiliario, equipos y otros.-
 - a. Mobiliario: Módulo de atención.
 - b. Equipos biomédicos: Lensometro, uviometro.
 - c. Otros:
- c) Personal.-
Médico–Oftalmólogo 1, Enfermera de salud ocupacional 1, Técnico óptico 1
- d) Documentos técnicos.-
 - a. Manual ANSI de Lentes de Seguridad.

6. Presupuesto

El presupuesto para los lentes de policarbonato que son los que todo trabajador debe usar de acuerdo a la norma ANSI, es mucho mayor que los lentes de seguridad de cristal con endurecimiento químico. A continuación se detalla el costo actual de los lentes.

MONOFOCAL CRISTAL

CRISTALES	TOPGRAY					
	SUBTOTAL	E/QUIMICO	3MM E/ CENTRAL	BISELADO/ MONTAJE	DESCENTRADO	TOTAL
ESFERICOS +O-						
0.00-2.00	50.00	7.50	5.00	5.00	7.50	75.00
2.25 - 4.00	61.00	7.50	5.00	5.00	7.50	86.00
4.25-6.00	65.00	7.50	5.00	5.00	7.50	90.00

MONOFOCAL POLICARBONATO TRANSITION

POLICARBONATO TRANSITION		HARD ADVANCE		
ESFERICOS(4.25-8.00)	SUBTOTAL	MONTAJE/BISELADO	DESCENTRADO	TOTAL
4.25 – 6.00	275	7.50	7.50	290
6.25 – 8.00	275	7.50	7.50	290
CILINDROS (4.25-8.00)				
4.25 – 6.00	275	7.50	7.50	290
6.25 – 8.00	275	7.50	7.50	290

BIBLIOGRAFÍA

1. BURATTO LUCIO, PHILLIPS ROBERT: *Pterygium Surgery*. Ed.Fabiano-Milano.2000 Pag.3-8, 11-13, 17-24.
2. KANSKI JACK: *Oftalmología Clínica*. Ed. Grafos S.A. España 2004.Pag.82,84
3. MICHALSKI STEFAN. Luz Visible. Radiación ultravioleta e Infrarroja. Canadian Conservation Institute 2009 Pag.2
4. MONTECINOS ALANIZ KATHERINE. Radiación Ultravioleta de origen solar. Gobierno de Chile.2013.Pag.10-14.
5. OSTLER BRUCE. Diseases of the external eye and adnexa. Baltimore, Maryland USA.1993.Pag.131-132.
6. SENAMHI Atlas de Energía Solar del Perú .pág. 21
7. ZARATTI SACCHETTI FRANCESCO. La Radiación Ultravioleta en Bolivia.Ed.Creativa.Bolivia.2003.Pag.

HEMEROGRAFIA

8. CRUZ ARAGONES BELMARY.Revista Cubana de Oftalmología. *Relación de la radiación ultravioleta y el Pterigion primario*. .Vol. 22 N 1.
9. ESPINAL GUILLEN DENIS. Revista médica hondureña. *Revisión de Pterigion*. 1995. Vol. 63 N°3 Pag.1-4.
10. GARCIA CARMONA KARLA. Revista Médica del Hospital General de México. Correlación Morfológica del Pterigion y su Evolución Clínica.2006.Vol 69 N 4.Pag.205-211
11. LUNA YEIDYS ESTELA. Revista Médica de la Facultad Cubana de Oftalmología. Algunos Efectos de los rayos Ultravioleta sobre el Aparato Visual.2009. Vol.2 N2 .25.
12. OCHOA TABARES JUAN CARLOS. Revista Mexicana de Oftalmología: *Génesis del Pterigion: Una aproximación desde la biología molecular*.2006 .Vol. 80(6):318 - 325.

INFORMATOGRAFIA

13. Blog.ciencias_medicas.com/archives/1423.
14. Oculari.es/blog/category/superficie-ocular
15. www.ispch.cl/salud_ocup/hig-seg_ionizantes/doc/radiacion.
16. www.epa.gov/sunwise/es/escala.html
17. www.senamhi.gob.pe/pdf/bol_rad_solar_set06.pdf
18. www.uantof.al/crea/índice_uv_para_publicar_en.pdf.
19. www.ligacancer.org.pe
20. www.clinicavalle.com/salud-visual/efectos-radiacion-solar.html



ANEXOS





ANEXO N° 01

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

I. PREÁMBULO

En el año 2013 al realizar el examen ocupacional oftalmológico a trabajadores mineros, se observó, que la gran mayoría de estos, presentaban Pterigion en uno o ambos ojos, enfermedad ocular, que estaría relacionada como menciona la literatura, con la exposición a la radiación ultravioleta de origen solar. Esta patología es frecuente en nuestra localidad, donde todo el año se alcanzan índices de radiación ultravioleta extremos y esto asociado al tipo de ocupación, en este caso particular a la minería, actividad laboral que se realiza al aire libre durante largos periodos. La radiación ultravioleta asociada a la exposición al sol habitualmente es de una magnitud tal, que se producen efectos perjudiciales para la salud de las personas y está en relación directa, con la intensidad de la radiación y el tiempo de exposición a la misma. Además los ojos no tienen mecanismos de protección a la radiación solar. Por lo que es recomendable planear nuestras actividades y evitar la exposición al aire libre y protegerse adecuadamente.

También se observó, que estos trabajadores, evaluados en el examen oftalmológico, desconocían las causas del Pterigion y las medidas de prevención. Tampoco recibieron información de sus empleadores, sobre los efectos nocivos de la radiación ultravioleta de origen solar en los ojos.

Entonces decidí investigar los factores que podrían estar condicionando la aparición o progresión de esta enfermedad ocular en este grupo de trabajadores.

Dicho estudio tiene como finalidad, conocer la cantidad de trabajadores afectados por dicha enfermedad ocular y las características de la misma, para mejorar la salud visual, informar y educar a dichos trabajadores, así como incrementar las medidas de protección de la radiación ultravioleta de origen solar, para prevenir la aparición del Pterigion, evitar su crecimiento, las molestias de la superficie ocular y preservar la estética ocular. Además se debe tener en cuenta que la mayoría de los casos, tienen que someterse a cirugía ocular; lo que implica un costo adicional para el trabajador y días de trabajo perdidos.

II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Problema de investigación

1.1 Enunciado

Exposición a Luz Ultravioleta y Pterigion en Trabajadores Mineros Evaluados en el Policlínico Sermedi. Arequipa, 2014 - 2015.

1.2 Descripción

1.2.1 Área y línea de investigación

Campo: Ciencias de la Salud.
Área: Salud Ocupacional y del Medio Ambiente.
Línea: Enfermedades Ocupacionales.

1.2.2 Análisis u operacionalización de variables e indicadores

Variable Independiente	Indicadores	Sub Indicadores
Exposición a luz Ultravioleta	Percepción de radiación ultravioleta	Alto
		Moderado
		Bajo
	Tiempo de exposición a la luz ultravioleta	1-2 horas
		3-4 horas
		5-6 horas
		7-8 horas
		9-10 horas
		11-12 horas
	Variación horaria de la exposición a luz ultravioleta	Mañana
		Tarde
		Mañana / Tarde
	Ocupación	Conductor
		Mecánico
		Electricista
		Vigía
		Peón
		Otros
	Uso de equipos de protección personal	Casco
		Lentes de seguridad
		Casco y lentes de seguridad
	Presencia de material reflejante	Concreto
		Arena
		Vidrios
		Agua
		Elementos metálicos
		Otro
		Ninguno

Variable Dependiente	Indicadores	Sub Indicadores
Pterigion	Extensión	Grado I
		Grado II
		Grado III
		Grado IV
	Localización	Ojo derecho
		Ojo izquierdo
		Ambos ojos
	Lateralidad	Nasal izquierdo
		Nasal derecho
		Temporal izquierdo
		Temporal Derecho
	Actividad	Pterigion Activo
		Pterigion Inactivo

1.2.3 Interrogantes de investigación

- ¿Cómo es la exposición a luz ultravioleta en los trabajadores mineros evaluados en el Policlínico SERMEDI?
- ¿Cuáles son las características del Pterigion en los trabajadores mineros evaluados en el Policlínico SERMEDI?
- ¿Existe relación entre la exposición a luz ultravioleta y la presencia de Pterigion en los trabajadores mineros evaluados en el Policlínico SERMEDI?

1.2.4 Tipo de investigación

De Campo.

1.2.5 Nivel de investigación

Relacional.

1.3 Justificación

Se ha elegido el presente estudio porque tiene relevancia científica, ya que permite conocer las características de la enfermedad oftalmológica: el Pterigion, en trabajadores mineros así como su relación con la exposición a la luz ultravioleta , la cual es un riesgo para la salud, que sigue sin ser del todo

conocido. Éste riesgo al cual están sometidos dichos trabajadores, ya que la mayoría de ellos, realizan sus actividades laborales a la intemperie, se ve incrementado además por la exposición en las actividades extra laborales que se suman a una exposición laboral intensa durante muchos meses del año.

Esto particularmente ocurre en la ciudad de Arequipa ya que al pasar los años y debido al cambio climático, se registran valores extremos de radiación ultravioleta, durante todo el año, que perjudica la salud de la población, porque la exposición al sol sin la protección debida puede terminar en cáncer a la piel, enfermedades oculares como el Pterigion etc. “Los niveles de radiación ultravioleta se han incrementado año tras año, debido al cambio climático, llegando hasta los “16”, considerado muy alto y peligroso.

Debemos tener en cuenta que La Organización Mundial de la Salud establece que el límite máximo permitido de radiación ultravioleta es de 11 y pasado este índice ya es perjudicial para la salud de la población.

Además, tiene relevancia humana debido a que nos permitirá, mejorar las medidas de protección de los trabajadores mineros, para disminuir los efectos de la radiación ultravioleta, sobre todo en nuestra ciudad por las características ya mencionadas.

También posee relevancia contemporánea, debido a que en nuestra ciudad el índice de radiación ultravioleta es uno de los más altos a nivel mundial y aun los empleadores de trabajadores expuestos a esta ,no realizan la gestión de riesgo para adoptar las adecuadas medidas de control y no se informa a los trabajadores sobre los riesgos de exposición laboral a radiación ultravioleta de origen solar, la que como ya mencionamos produce efectos dañinos a corto y largo plazo principalmente en la piel y en los ojos. Para este caso específico queremos establecer cuál es la relación entre la exposición a luz ultravioleta y presencia de Pterigion, enfermedad ocular muy frecuente en nuestro medio y establecer las adecuadas medidas de educación y protección en trabajadores mineros y así preservar una buena salud visual.

El tema es de especial interés para el autor debido a que podría prevenirse la aparición de esta enfermedad ocular o disminuir su progresión, mediante adecuadas medidas de protección de la radiación ultravioleta, teniendo en

cuenta que el sentido de la vista es uno de los más importantes para realizar cualquier actividad laboral.

La presente investigación, es factible de realizar, debido a que cuenta con la aprobación y autorización del director del Policlínico Sermedi, así como con la colaboración del personal técnico de enfermería.

2. Marco conceptual

2.1 Luz Ultravioleta

2.1.1 Generalidades

Definición: “La radiación solar ultravioleta o radiación UV, es una parte de la energía radiante (o energía de radiación) del sol; se transmite en forma de ondas electromagnéticas en cantidad casi constante (constante solar), su longitud de onda fluctúa entre 100 y 400 nm y constituye la porción más energética del espectro electromagnético que incide sobre la superficie terrestre”.¹

La radiación solar es un importante factor natural porque moldea el clima de la tierra y tiene una influencia significativa sobre el medio ambiente. El componente ultravioleta del espectro solar UV juega un papel muy importante en varios procesos de la biosfera.²

Tiene varios efectos beneficiosos pero también puede ser muy dañina si se exceden ciertos límites de seguridad; si la cantidad de radiación ultravioleta UV es elevada se agotan los mecanismos de autoprotección de algunas especies biológicas y sus organismos pueden resultar seriamente dañados, esto también afecta al organismo humano, en particular a la piel y a los ojos.³

La propiedad principal de la radiación es transmitir energía. La radiación del sol pierde intensidad con la distancia. Johannes Ritter, descubrió que el Sol emite también radiación de longitud de onda más corta que el azul o

¹ ZARATTI SACCHETTI FRANCESCO: *La radiación ultravioleta en Bolivia*. Ed. Creativa Bolivia. 2003. Pág. 38

² www.uantof.al/crea/indice_uv 23/06/2014

³ Ibid Pág.50

violeta. Esa banda de radiación que estaba representada más arriba del color violeta recibe el nombrado radiación ultravioleta .Esa región suele dividirse en tres bandas, conforme a los efectos que tienen sobre la vida.

- **Radiación solar ultravioleta tipo A (UV- A).** Su longitud de onda fluctúa entre 320 y 400 nm. Alcanza totalmente la superficie terrestre, no es retenida por la atmosfera .Es responsable del bronceado de la piel.⁴
- **Radiación solar ultravioleta tipo B (UV-B).** Su longitud de onda fluctúa entre 280 y 320 nm. El 90% se bloquea por el ozono y el oxígeno de la atmosfera. Es más energética y dañina para la biosfera que la radiación UV –A .Puede producir daños en la piel, la vista y el sistema inmunológico.
- **Radiación ultravioleta tipo C (UV-C).** Su longitud de onda fluctúa entre 100 y 280 nm, constituye la fracción mas energética .Este tipo de radiación (rayos X, rayos gama y rayos cósmicos) son retenidas totalmente en las regiones externas de la atmosfera y no alcanza la superficie terrestre.⁵

2.1.2 Factores relacionados a la exposición a la luz ultravioleta

La intensidad de la radiación solar es muy variable y es afectada por la posición del sol, que se relaciona con el momento del día y la época del año, también es afectada por la latitud en la que nos encontramos, la nubosidad presente, la altitud, la concentración del ozono y finalmente por la presencia de los elementos reflectantes o absorbentes.⁶

La radiación ultravioleta puede afectar a las personas de manera directa desde el sol, pero también puede ser radiación dispersa o reflejada. La radiación dispersa se encuentra asociada a nubes, polvo, contaminación, etc. Mientras que la reflejada se asocia al suelo o piso, muros, cerros, cuerpos de agua, etc.

2.1.2.1 Índice de luz ultravioleta

A nivel mundial se ha desarrollado una práctica herramienta, el Índice Ultravioleta Global, el cual permite aproximarse a la exposición de las personas a la radiación ultravioleta proveniente del sol y al mismo

⁴ ZARATTI SACCHETTI FRANCESCO, Ob. Cit. Pág.51

⁵ Blog.ciencias_médicas.com/archives/1423. 12/08/2014

⁶ www.ispch.ci/salud_ocup/hig-seg_ionizantes/doc/radiacion 13/07/2014

tiempo permite de manera sencilla la información y la interpretación por parte de la población, con el objeto de educar y practicar conductas de protección personal.⁷

Tomando conciencia de los efectos negativos de la radiación solar ultravioleta.

En un inicio el IUV se formuló independientemente en varios países ,pero finalmente su definición se ha estandarizado y se ha publicado como una recomendación conjunta de la Organización Mundial de la Salud OMS, la Organización Meteorológica Mundial OMM , el Programa Medioambiental de las Naciones Unidas UNEP y la Comisión Internacional de radiación No ionizante .

Cuando una persona se expone a la radiación solar recibe energía que en el transcurso del tiempo se acumula hasta producir eritema. Por este motivo debemos distinguir entre los términos de irradiancia y dosis recibida.

Entendemos la irradiancia como la cantidad de energía que incide sobre una superficie de 1metro cuadrado por unidad de tiempo.

Por otro lado la dosis recibida, es la cantidad de energía total o acumulada que incide sobre una superficie unitaria. Según el tiempo de exposición, se habla de dosis diaria, horaria, etc.⁸

El índice de la luz ultravioleta se ofrece diariamente por regiones a través de todo el país. Los pronósticos del tiempo de muchos periódicos, canales de televisión, páginas de internet incluyen el índice de UV proyectado.

La escala de índice UV utilizados en los Estados Unidos cumple con las directrices internacionales para informes establecidos por la Organización Mundial de la Salud. Lo que sigue es una descripción de cada nivel de índice UV.

⁷ BURATTO LUCI, PHILLIPS ROBERT: *Pterygium Surgery*. Pág. 5

⁸ ZARATTI SACCHETTI FRANCESCO. Op. Cit. Ed. Creativa Bolivia. 2003. Pág.123

ESCALA DE INDICE UV



- De 2 o menos: bajo

Un Índice UV de 2 o menos indica que los rayos ultravioletas del sol representan un nivel bajo de peligro para la persona media.

- Usa gafas de sol en los días soleados. En invierno, el reflejo que produce la nieve puede duplicar, prácticamente, la potencia de la radiación UV.
- Si te quemas con facilidad, cúbrete y usa filtro solar.
- De 3 a 5: moderado

Un Índice UV de entre 3 y 5 indica que existe un riesgo moderado de que la exposición al sol sin protección resulte perjudicial para la salud.

- Toma precauciones, como cubrirte, si vas a permanecer al aire libre.⁹
- Debes mantenerte a la sombra durante las horas del mediodía, cuando el sol es más fuerte.

Una manera sencilla de conocer el nivel de exposición a la radiación UV consiste en observar tu sombra.

⁹ www.epa.gov/sunwise/es/escala.html.20/07/2014

- Si tu sombra es más alta que tú (en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde), es probable que exista una baja exposición a la radiación UV.
- Si tu sombra es más baja que tú (alrededor de mediodía), estás expuesto a niveles elevados de radiación UV. Debes mantenerte a la sombra y proteger tu piel y tus ojos.
- De 6 a 7: alto

Un Índice UV de entre 6 y 7 indica que existe un alto riesgo de que la exposición al sol sin protección resulte perjudicial para la salud. Aplícate un filtro solar con un factor de protección 15 como mínimo. Usa un sombrero de ala ancha y gafas de sol para proteger tus ojos.

- Es necesario que te protejas de la quemadura del sol.
- Procura reducir el tiempo de exposición al sol entre las 10 a. m. y las 4 p. m.
- Cúbrete, usa sombrero y gafas de sol, y aplícate filtro solar.

Las gafas de sol protegen a los párpados y al cristalino.

- De 8 a 10: muy alto

Un Índice UV de entre 8 y 10 indica que existe un riesgo muy alto de que la exposición al sol sin protección resulte perjudicial para la salud. Reduce al mínimo el tiempo de exposición al sol durante las horas del mediodía, entre las 10 a. m. y las 4 p.m.

Aplícate una cantidad abundante de filtro solar con un factor de protección mínimo de 15. Usa prendas de protección y gafas de sol para proteger los ojos.

- Toma precauciones adicionales. La piel que no esté protegida se verá afectada y puede sufrir quemaduras rápidamente.
- Trata de evitar el sol entre las 10 a. m. y las 4 p. m. Durante ese horario, procura mantenerte a la sombra, cúbrete, usa sombrero y gafas de sol, y aplícate un filtro solar.

Sé cuidadoso durante las actividades que realizas habitualmente al aire libre, como la jardinería o los deportes. Recuerda que la exposición a la radiación UV es especialmente intensa si trabajas o juegas durante las horas pico, entre las 10 a. m. y las 4 p. m. No olvides que los espectadores, así como los participantes, deben usar un filtro solar y protección en los ojos para evitar la sobreexposición al sol.

- 11+: extremo

Un Índice UV de 11+ indica que existe un riesgo extremo de que la exposición al sol sin protección resulte perjudicial para la salud. Debes reducir al mínimo la (exposición al sol durante las horas del mediodía, entre las 10 a. m. y las 4 p. m. Aplícate una cantidad abundante de filtro solar con un factor de protección mínimo de 15 cada 2 horas:

- Toma todas las precauciones. La piel que no esté protegida puede sufrir quemaduras en pocos minutos. La arena de la playa y otras superficies claras reflejan los rayos ultravioletas y aumentan la exposición a la radiación UV.
- Evita el sol entre las 10 a. m. y las 4 p. m.
- Procura mantenerte a la sombra, cúbrete, usa sombrero y gafas de sol, y aplícate filtro solar.

Si es posible, permanece bajo techo los días en los que el Índice UV es muy alto. Evita las actividades al aire libre, ya sea para trabajar o jugar, a menos que te protejas con filtro solar, sombrero y gafas de sol.

Sin embargo esta escala ha sido modificada y los valores del Índice UV, han sido reajustados de acuerdo a la información proveniente de los lugares de medición y se definen en una escala de 0 a 14 + y el nivel de riesgo correspondiente. El nivel de riesgo tiene que ver con la cantidad de radiación ultravioleta que se recibe en la superficie de la tierra.

Esta radiación ha sido dividida en seis niveles de riesgo (Mínimo, Bajo, Moderado, Alto, Muy Alto y Extremo) de acuerdo con recomendaciones por las instituciones dermatológicas.¹⁰

Valor del Índice Nivel de Riesgo

1 – 2 Mínimo

3 – 5 Bajo

6 – 8 Moderado

9 – 11 Alto

12-14 Muy Alto

14+ Extremo

2.1.2.2 Variación Horaria de la Luz Ultravioleta

Diversos estudios han demostrado que, en las primeras y últimas horas del día las intensidades de radiación son mínimas, mientras que hacia el mediodía los valores son máximos, debido a la posición del sol con respecto a la tierra el cual se encuentra en el zenit, con los rayos solares perpendiculares a la superficie donde se encuentran los equipos.

Es preciso mencionar que entre las 10 de la mañana y las 2 de la tarde se recibe casi el 60% de toda la radiación incidente en la superficie de la tierra.

Se consideran expuestos a radiación UV aquellos trabajadores que ejecutan labores sometidos a radiación solar directa en días comprendidos entre el 1° de septiembre y el 31 de marzo, entre las 10.00 y las 17.00 horas, y aquellos que desempeñan funciones

¹⁰ www.epa.gov/sunwise/es/escala.html . Op.Cit.20/07/2014

habituales bajo radiación UV solar directa con un índice UV igual o superior a 6, en cualquier época del año.¹¹

2.1.2.3 Tiempo de Exposición a la Luz Ultravioleta

La evaluación precisa de la exposición que tiene un individuo a lo largo del tiempo, en cada parte de la piel o en los ojos, en casi cualquier actividad que éste realice al aire libre, resulta extremadamente compleja, debido a las constantes variaciones de ángulo de incidencia, movimientos de la persona, variación de las zonas expuestas, intensidad de la radiación, elementos reflectantes o absorbentes.

La exposición prolongada a la luz del sol sin la protección adecuada puede llegar a tener serias consecuencias sobre la salud.

2.1.2.4 Variación Estacional de la Luz Ultravioleta

La época del año también influye en la intensidad de radiación UV que llega a la superficie de la Tierra. La mayor radiación se recibe a fines de la primavera y principios del verano, mientras que a fines del otoño y principios del invierno, la radiación es mucho menor.

Durante el verano austral (diciembre a marzo) el sol se encuentra irradiando el hemisferio sur con mayor intensidad. Durante el invierno la energía solar disminuye en general en todo el territorio debido a que el sol se encuentra irradiando más intensamente el hemisferio norte.¹²

¹¹ MONTECINOS ALANIZ KATHERINE. *Radiación ultravioleta de origen solar*. Pág11.

¹² SENAMHI Atlas de Energía Solar del Perú .pág. 21

2.1.2.5 Ocupaciones relacionadas a exposición a Luz Ultravioleta.

Las actividades que se realizan al aire libre son: la minería, construcción, agricultura, forestal, pesca, transporte, fuerzas armadas y policiales, comercio, servicios en general, etc.

Se considera trabajador expuesto a radiación Ultravioleta solar a aquellos:¹³

- Trabajadores expuestos a carga solar directa entre el 1ero de setiembre y el 31 de marzo de cada año entre las 10 y 17 horas.
- A quienes se desempeñen bajo radiación solar directa con un índice ultravioleta igual o superior a 6 en cualquier época del año.

2.1.2.6 Presencia de material reflejante

- El albedo es la propiedad reflejante de una superficie. A mayor albedo mayor será la intensidad de la UV-B que recibe el cuerpo humano.
- La reflectancia o albedo de una superficie se mide por la relación entre la radiación incidente y la reflejada. Cuanto más reflectante es un material mayor es su valor de albedo. El albedo anual promedio de la Tierra, incluyendo la atmosfera, es del 34% .El 75 % del albedo terrestre está causado por la reflexión de las nubes.
- En general los cuerpos claros y brillantes tienen un albedo mayor que los cuerpos de color oscuro y superficie mate. Además de las propiedades de la superficie, el albedo depende del ángulo con el que incide la luz.¹⁴

2.1.3 Efectos Oculares de la Luz ultravioleta

El ojo después de la piel, es el órgano más expuesto a los efectos de la radiación ultravioleta .Cuanto más energética sea la radiación mayor el daño causado a la estructura ocular. Por esta razón la radiaciones UV son

¹³ MONTECINOS ALANIZ KATHERINE. Op.Cit.2013.Pag.12

¹⁴ ZARATTI SACCHETTI FRANCESCO. Op. Cit. Ed. Creativa Bolivia. 2003. Pág.50

más nocivas que la luz de longitud de onda visible o infrarrojo. Otro factor que diferencia los daños causados por la radiación UV es que sus efectos no son inmediatos. Por otro lado el ojo de una persona a otra puede ser más o menos sensible a las radiaciones. Esto de acuerdo al color de sus ojos (pigmentación), sus hábitos de vida, edad y las condiciones de salud del individuo, esa sensibilidad puede ser mayor o menor.¹⁵

Nuestros ojos están constantemente absorbiendo luz, y también son altamente vulnerables a los rayos UV, y algunas veces con consecuencias muy serias. A si por ejemplo, las células pigmentadas oculares, que normalmente constituyen elementos de protección para nuestra vista, reduciendo la luz reflectada en el interior del ojo, pueden alterar su función cuando se exponen a una excesiva cantidad de UV. De esto pueden resultar melanomas del ojo, ceguera y la muerte.

Desde una perspectiva de salud mundial, el efecto de la luz UV en el lente (cristalino) del ojo, tiene mucha repercusión porque las proteínas del lente se reemplazan en forma muy lenta, y tienen una gran tendencia a acumular daños.

Con el tiempo se va perdiendo la transparencia del lente, provocando visión borrosa, formando así una catarata, que es la causa más frecuente de ceguera predecible. El cristalino ejerce función como filtro selectivo absorbiendo la mayoría de la radiación ultravioleta que llega al ojo, hoy en día la evidencia apunta a que esta eficiente barrera contra la radiación UV puede generar la opacificación del mismo por los efectos de la foto toxicidad acumulada a lo largo de los años.¹⁶

El ojo humano no tiene mecanismos de defensa inherentes como la piel para la exposición ultravioleta. Las estrategias naturales de defensa ocular principales son la situación de retirada de los ojos en la órbita y el cierre parcial de los parpados en respuesta a los niveles de luz visible altos. Estos son solo mecanismos parcialmente eficaces contra la radiación ultravioleta (RUV). La incidencia y absorción por periodos largos suele causar cambios degenerativos.

¹⁵ ZARATTI SACCHETTI FRANCESCO. Op. Cit. Ed. Creativa Bolivia. 2003. Pág.79-80

¹⁶ www.ispch.ci/salud_ocu/hig-seg_ionizantes/doc./radiación.07/07/2014

Existen evidencias epidemiológicas de que las fotoqueratitis, queratopatía de la gota climática, el xeroderma pigmentosum, la pingüecula, las cataratas corticales, y el Pterigion son todos ejemplos de enfermedades agudas o degenerativas que ocurren en la superficie ocular, que son causadas por exposición a la radiación ultravioleta.¹⁷

Para producir los efectos corneales las fototoxinas deben ser absorbidas por el tejido corneal. Hay varias rutas potenciales por las cuales las fototoxinas endógenas o exógenas pueden alcanzar la córnea. Las lágrimas contienen las secreciones de la glándula lagrimal (principalmente el agua), tarsal (meibomianas) las glándulas (el aceite), y las células de capa conjuntival (la mucina). Además, las toxinas aerotransportadas, hidrosolubles o liposolubles, pueden entrar en contacto con el epitelio corneal. El endotelio se nutre por el acuoso, que es principalmente secretado por el cuerpo ciliar, pero incluye un poco de secreciones pasivas. La cornea normal está libre de sangre y vasos de la linfa, salvo por las vueltas de los capilares alrededor de la circunferencia del limbo, provenientes de los vasos de la conjuntiva y la episclera.

Segmento anterior	Signos
Lágrima	Secreción y detritus
Epitelio	Haze, gránulos, exfoliación
Estroma	Haze, opacidades
Endotelio	Gránulos, precipitados queráticos (KP)
Humor acuoso	Células, flare, fibrina

Cuadro 1. Signos de daño ultravioleta en el segmento anterior

Factores geográficos determinan la exposición del ojo a los rayos UV, se sabe que las nubes redistribuyen los rayos hacia el horizonte y el grado de apertura de los párpados limita la exposición solar a los rayos con ángulos cercanos al horizonte, las montañas, valles profundos, bosques y edificios altos protegen los ojos de la exposición directa a la luz solar. Por todo esto,

¹⁷ OSTLER BRUCE: *Diseases of the external eye and adnexa*. Estados Unidos 1993. Pág132.

la mayor exposición a los rayos UV ocurre durante los días despejados, cuando el horizonte es visible, y cuando la superficie de reflexión es mayor (el mar o llanos despejados con poca vegetación, desiertos y parajes nevados).

Frecuentemente se observan mayores daños en personas que laboran al aire libre, que están expuestas muchas horas al sol, en el ambiente rural, más que en las ciudades-, y en lugares con muchos días de sol al año. Por eso es abunda más en países con clima cálido y situados en regiones tropicales y subtropicales, como la nuestra. Varios estudios de casos y controles han confirmado que aquellos que trabajan al aire libre tienen un riesgo cuatro veces mayor de presentar Pterigión que los que trabajan bajo techo; así estudios previos han mostrado un mayor riesgo de Pterigión en diferentes grupos ocupacionales como granjeros, soldados, etcétera.

La relación entre el Pterigión y la exposición solar sigue una curva dosis dependiente. Los mecanismos para RUV aumentada, tienen un efecto acumulativo de la dosis que podría explicar la incidencia alta de Pterigión en la población de mayor de edad.

Los individuos que viven en latitudes de menor 30° durante los cinco primeros años de vida, presentan un riesgo 40 veces mayor de desarrollar un Pterigión. El Pterigión es mucho más frecuente en individuos que trabajan en el exterior, especialmente si la actividad se desarrolla cerca de superficies altamente reflectivas.

El efecto nocivo de la radiación ultravioleta está mediado directamente por su efecto fototóxico e indirectamente por la formación de radicales libres que son altamente nocivos para las células, debido a que inducen una lesión del DNA celular, así como de una desnaturalización de proteínas y lípidos, proceso denominado estrés oxidativo.¹⁸

Un marcador ubicuo en todo el organismo de estrés oxidativo es la formación de la proteína 8-hidroxideoxiguanosine (8-OHdG). Esta proteína ha sido detectada en muestras de Pterigión frente a un grupo control negativo, lo cual demuestra la existencia de un daño oxidativo inducido por la RUV a nivel limbar.

¹⁸ ARAGONEZ CRUZ, Belmary. Revista Médica de la facultad Cubana de Oftalmología. Pág. 205-211

Un análisis de regresión logística mostró que el Pterigión y la queratopatía de la gota climática eran significativamente asociados con exposición a una banda ancha de radiación de UV (UVB 290 a 320 nm; A1 320 a 340 nm; y A2 340 a 400 nm), pero la asociación con el pingüecula era más débil. Medidas simples, como utilizar sombrero o espejuelos, protegen los ojos y podrían reducir la aparición de Pterigión y de otras patologías potencialmente atribuibles a la exposición a la radiación ultravioleta.

Son varios los estudios que encuentran un factor protector o de prevención entre el uso de gafas de sol y la aparición del Pterigión; la importancia de su uso en el postoperatorio también es significativa. Desde hace más de 20 años se recomienda su uso. Incluso, en varios trabajos se ha demostrado que el empleo de gafas de corrección óptica ha reducido la prevalencia de Pterigión; posiblemente, por la capacidad de alguna de ellas de bloquear la radiación UV-B, así como de proteger al ojo de otras exposiciones ambientales perjudiciales.

En el ojo humano, la córnea es responsable por la absorción de prácticamente toda la radiación ultravioleta C. El cristalino desempeña un papel importante en la protección de la RUV por lo que la cirugía de extracción de catarata, al eliminar ese elemento de la estructura ocular modifica bruscamente esa condición de protección.

Tipos de daño: La incidencia de los rayos ultravioletas sobre las estructuras oculares provoca daños tisulares produciendo diversas lesiones llegando incluso hasta la ceguera; entre otras encontramos: Pterigión, queratitis, quemaduras, catarata y maculopatía solar. Por lo que recomendamos el uso de antioxidantes como protectores del efecto nocivo de los radicales libres en las distintas estructuras tisulares, lo cual está ampliamente.¹⁹

Los daños causados a la vista pueden ser divididos, de acuerdo con la forma de exposición en dos tipos distintos: exposiciones cortas intensa cantidad de radiación y exposiciones largas a baja intensidad de radiación.

En el primer caso el elemento que más sufre es la córnea y las manifestaciones son agudas y surgen después de un periodo de latencia. Las dosis elevadas producen fotoconjuntivitis y fotoqueratitis, pero las

¹⁹ ARAGONEZ CRUZ, Belmary. Op. Cit. Pág. 205-211

exposiciones largas, tanto como las de baja intensidad, pueden también producir cataratas, pterigiones, maculopatías o carcinomas.²⁰

La córnea humana absorbe todo la RUV por debajo de 280 nm; por encima de esta cantidad hay un aumento rápido en la transmisión hasta 320 nm y un aumento sostenido a un máximo en el espectro visible. Es importante considerar que aunque el epitelio corneal comprende 10 % del espesor de la córnea, sin embargo, posee la mayor absorción para banda de RUV-A (315 a 400 nm). Esto se debe al alto contenido de proteínas y ácido nucleico presente en las células epiteliales.

La radiación solar pertenece a la región infrarroja del espectro, de ellos, 40 % es radiación visible, y entre 1 y 2 % es radiación ultravioleta (invisible). El daño tisular que causa la radiación infrarroja se corresponde con un efecto térmico y provoca cambios inflamatorios y degenerativos. Por otra parte la RUV provoca un efecto abiótico con cambios degenerativos.

En un estudio de exposición ocular a la RUV se estimó para tres bandas de radiación visible violeta (400 a 450 nm), azul (400 a 500 nm), o todo visible (400 a 700 nm), como UV-A (320 a 340 nm) y RUV-B (290 a 320 nm). Los resultados con cada banda de radiación visible fueron similares. La catarata cortical y la nuclear se asociaron con la exposición ocular a la radiación azul o a la radiación "todo visible", pero el Pterigión y la queratopatía de la gota climática fueron más comunes en relación con las cifras de exposición más elevadas.

En el cuadro 1 de acuerdo con investigaciones realizadas se resumen los cambios corneales ocurridos por la radiación ultravioleta.

²⁰ ZARATTI SACCHETTI FRANCESCO: *Op. Cit.* Ed. Creativa Bolivia. 2003

Respuesta aguda	Respuesta crónica
Fotoqueratitis	Queratopatía de la gota climática
Daño del epitelio endotelio, queratocitos	Pterigión
Haze transitorio e inflamación	Probable distrofia endotelial
Opacidad	Cáncer en especies no humanas

Cuadro 2. Respuesta corneal ante la radiación ultravioleta.

El Pterigión es un marcador del grado de insolación del organismo.

La radiación ultravioleta es el desencadenante inicial en la aparición del Pterigión y un factor de riesgo significativo en el desarrollo de este.

El efecto nocivo de la radiación ultravioleta está mediado directamente por su efecto fototóxico e indirectamente por la formación de radicales libres.²¹

2.1.4 Protección ocular de Luz Ultravioleta

Al igual que la piel, los ojos pueden sufrir daños considerables debido a radiación solar, por lo tanto, el empleo de lentes de sol, es recomendable y obligatorio cuando una persona se expone a dosis elevadas de radiación.²²

Es importante advertir que no hay que dejarse engañar por el color de los lentes, por ejemplo algunos lentes transparentes filtran completamente la radiación ultravioleta mientras que otros, muy oscuros simple vista, no filtran adecuadamente esta peligrosa radiación.

El empleo de lentes de sol inadecuados es muy dañino para los ojos ya que, debido a que filtran un buen porcentaje de la radiación visible, nuestras pupilas se dilatan (como nos ocurre en la oscuridad) y, por lo tanto, la radiación ultravioleta no filtrada por los lentes puede penetrar con mayor facilidad.

²¹ OSTLER BRUCE: *Diseases of the external eye and adnexa*. Estados Unidos.1993. Pág.131

²² ZARATTI SACCHETTI FRANCESCO: *Op. Cit. Ed. Creativa Bolivia*. 2003.Pag.84

Son varios los estudios que encuentran un factor protector o de prevención entre el uso de gafas de sol y la aparición del Pterigión; la importancia de su uso en el postoperatorio también es significativa. Desde hace más de 20 años se recomienda su uso. Incluso, en varios trabajos se ha demostrado que el empleo de gafas de corrección óptica ha reducido la prevalencia de Pterigión; posiblemente, por la capacidad de alguna de ellas de bloquear la radiación UV-B, así como de proteger al ojo de otras exposiciones ambientales perjudiciales.

La prevención de la aparición del Pterigión se realiza mediante el uso de gafas de sol.²³

Los lentes y las gafas de policarbonato amarillo ofrecen protección completa, en la mayoría de los casos, en contra de los peligros de la luz azul. El filtro de policarbonato amarillo hace que los objetos se vean fluorescentes.

Sabiendo que la protección adecuada es barata y se puede conseguir, los profesionales deben hacer todo lo posible para proteger los ojos de sus pacientes cuando se exponen a los dañinos efectos de los rayos UV.

Todos los lentes de sol deben acompañarse de los datos técnicos que indiquen que longitud de onda filtran.²⁴

Sombreros

El sombrero es la primera opción para proteger el rostro y el cuello de un individuo.

La efectividad con la cual el sombrero bloquea la radiación ultravioleta depende principalmente del tamaño y forma del ala del mismo. Sin embargo cabe aclarar que ningún sombrero nos protege 100% de la radiación ultravioleta, ya que los sombreros solamente bloquean la radiación directa del sol y no así la difusa, ni la reflejada.²⁵

²³ OSTLER BRUCE: *Diseases of the external eye and adnexa*. Estados Unidos.1993 Pag.132

²⁴ LUNA, Yeidy Estela. Revista Médica de la Facultad Cubana de Oftalmología. Pág. 25

²⁵ ZARATTI SACCHETTI FRANCESCO: *Op. Cit* .Ed. Creativa Bolivia. 2003.Pags.79-84

2.1.5 Luz Ultravioleta en Arequipa

Arequipa se caracteriza por tener un clima de sol radiante todos los días del año, que hacen de esta hermosa ciudad muy acogedora y especial para ser visitada por los turistas, pero la principal recomendación para la población es utilizar sombrero, bloqueador, lentes oscuros y prendas de manga larga.

Entre las 10 am y 2 pm no es recomendable exponerse al sol por la alta radiación solar que genera problemas en los ojos y la piel que podría terminar en cáncer, es por ello que los patios de todos los colegios de la ciudad cuentan con malla raschel, a fin de proteger a los escolares, además de ser obligatorio el uso de sombreros.²⁶

La radiación solar llega alcanzar hasta los 16 puntos, cuando el límite a nivel mundial es de 15 y sumado al clima seco ocasionan problemas a la población

Son diez horas de sol que diariamente se presentan en la ciudad, ocasionando enfermedades a la piel que llegan a terminar en cáncer. Mientras que en los ojos de acuerdo a últimos estudios, el 41,9% de la población arequipeña presenta Pterigion en los ojos producto de la alta radiación solar que soporta esta ciudad.

Arequipa es la segunda ciudad del mundo, después de Australia, que registra el mayor número de casos de Pterigion, que crece desde la conjuntiva hasta la superficie de la córnea, generando enrojecimiento, ardor y otras molestias.²⁷

2.2 Pterigion

2.2.1 Generalidades

Definición: es una zona de crecimiento subepitelial triangular fibrovascular de tejido conjuntival bulbar degenerativo que cruza el limbo e invade la córnea.²⁸

²⁶ www.senamhi.gob.pe/pdf/bol_02/08/2014

²⁷ www.ligacancer.org.pe. 05/08/2014

²⁸ MICHALSKI ESTEFAN. Luz Visible. Radiación ultravioleta e infrarroja. Pag. 2

Recibe su nombre por su aspecto (una pequeña ala) con su base localizada en la periferie y el ápex invade la córnea. Normalmente se hallan en el área interpalpebral nasal. Pueden ser unipolar: solo afecta una parte o bipolar: cuando afecta tanto la parte temporal como nasal. Pueden ser unilaterales o bilaterales, y constan de tres áreas: la cabeza, el cuello y el cuerpo.

La cabeza es un área grisácea, plana y avascular situada en el ápex. En el borde anterior de la cabeza del Pterigion se aprecia una línea de hierro pigmentada epitelial llamada línea de Stocker. El cuello conecta la cabeza y el cuerpo, donde se hallan finos neovasos incipientes.

El cuerpo se localiza en la conjuntiva bulbar, con vasos que son rectos y radiales respecto al ápex.²⁹

Es una enfermedad que involucra un cuadro inflamatorio crónico, proliferación del tejido conectivo subconjuntival y la presencia de angiogénesis, provocando un crecimiento de tejido elastotico y de conjuntiva anormal sobre la córnea.

El aumento de su prevalencia y los costos derivados de su atención hacen que sea considerado como un problema de salud pública.³⁰

2.2.2 Epidemiología

La epidemiología del Pterigión es una herramienta básica para conocer tanto su incidencia como su prevalencia.

El predominio del Pterigión aumenta con la edad, pero es más frecuente entre grupos de población entre 20 y 50 años. Es más frecuente en el ámbito rural que en el urbano, no suele haber predominio entre sexos cuando las condiciones de vida son similares.³¹

El Pterigion se presenta en todo el mundo, es más común en climas cálidos y secos. Su prevalencia es tan alta como 22% en las zonas ecuatoriales. El riesgo relativo para desarrollar Pterigion en una persona que vive en los

²⁹ OCHOA TABARES, Juan Carlos. Revista Mexicana de oftalmología. Pág. 318-325

³⁰ KANSKI JACK: *Oftalmología Clínica*. Ed. Grafos S.A. España 2004 .Pag.82

³¹ OSTLER BRUCE: *Diseases of the external eye and adnexa*. Estados Unidos.1993.Pag.132

trópicos (menos de 30° de latitud) es 44 veces mayores, 11 veces mayor para quienes trabajan en un lugar arenoso. Al exterior, es 9 veces mayor para una persona que no usa lentes con filtro UV y 2 veces mayor para quien nunca ha usado un sombrero.³²

.El porcentaje más alto de esta enfermedad se registra en la zona paralela al ecuador (Australia, India, Pakistán, África y Centro América) .En algunas tribus aborígenes de Australia alcanza un 90% de prevalencia.

La correlación de esta enfermedad con la exposición a la luz UV es evidente y universalmente aceptada. El Pterigion puede desarrollarse cuando la exposición es diaria y por muchos años. Él denominador común es la exposición a la radiación solar; sin embargo otros factores se encuentran relacionados como ser el clima seco, evaporación rápida de la película lagrimal, tendencia familiar., vientos, micro traumatismos con partículas de polvo o de hielo.

2.2.3 Fisiopatología

Se ha propuesto como mecanismo fisiopatológico que la luz solar incidente sobre la córnea y conjuntiva es absorbida causando daño tisular, los rayos infrarrojos por su efecto térmico y los rayos ultravioletas por su efecto abiótico, principalmente la banda B (longitud de onda de 320 nm – 290nm), que además causa las quemaduras y cáncer de piel.

Esta exposición prolongada induce cambios degenerativos e hiperplásicos que conlleva a la formación de una masa elevada en la conjuntiva expuesta; por efecto mecánico de esa elevación no puede distribuirse en forma homogénea la película lagrimal y .la zona de limbo cercana a ella se queda seca, esto produce lesión epitelial de la córnea (Dellen) que tiende a ser cubierta por la conjuntiva, generándose así el Pterigion.³³

El Pterigión se desarrolla predominantemente en el lado nasal corneal del ojo. Coroneo: propone que la radiación RUV incide tangencialmente y que se enfoca hacia el limbo nasal, este es el factor principal de su génesis. Debido a su longitud de onda corta y energía alta, la RUV puede comenzar

³² KANSKI JACK: *Oftalmología Clínica*. Ed. Grafos S.A. España 2004. Pag.84

³³ MONTECINOS ALANIZ KATHERINE. *Radiación ultravioleta de origen solar*. Pag.13

reacciones fotoquímicas que conllevan cambios del tejido, que predisponen la formación del Pterigión. Esta teoría se basa en el fenómeno físico de Albedo de que la RUV incide en el ojo, y es transmitida por la córnea y concentrada en el limbo medial del ojo en un 90 %.

La localización típica del Pterigión en el limbo nasal se debe a que la luz incidente sufre una refracción periférica a través de la cámara anterior del ojo que resulta en una concentración de su intensidad 20 veces superior a nivel del limbo medial. La intensidad de la radiación concentrada depende de la curvatura de la córnea y de la profundidad de la cámara anterior.

Se han sugerido otros factores que induzcan la aparición del Pterigión, incluso una predisposición genética, sequedad crónica, calor, e irritación. Estas últimas teorías no explican el hecho de que el Pterigión posea una alta prevalencia en esquimales, marineros y surfistas -en ellos la reflectividad del terreno podría ser un factor importante a considerar ante esa predisposición.

En otra teoría se plantea que la reflectividad del terreno, podría explicar la predilección nasal del Pterigión: ya que la radiación ultravioleta se refleja fuera de la piel de la nariz y de las regiones faciales adyacentes hacia el lado nasal del ojo.

La reflexión nasal y temporal de luz incide y es refractada por la córnea, causando la exposición de RUV, incluso en presencia de gafas de sol y sombreros.

El doctor Balachandra realizó un estudio en las Islas Marshall y señala que los residentes de este lugar están expuestos a la radiación ultravioleta, y que además, el efecto de las reflexiones exageradas de las piedras de coral acentúa el efecto fototóxico de la RUV, que es comparable con el de las playas arenosas.³⁴

Características clínicas y patológicas del Pterigion:

- Estudios epidemiológicos han establecido firmemente que la radiación UV tipo B es un factor etiológico para Pterigion y tumores del limbo.

³⁴ OSTLER BRUCE: *Diseases of the external eye and adnexa*. Op.Cit. Estados Unidos.1993

- El Pterigion crece a partir del epitelio limbal y no desde el epitelio conjuntival.
- Un segmento del epitelio limbal, el limbo migrante, invade la córnea en forma centrípeta, seguido por el epitelio conjuntival.
- Un tipo distinto de células corneales se desarrollan en el borde del tejido que origina el Pterigion.
- La membrana de Bowman es disuelta en el área cubierta por el borde del Pterigion que invade la córnea.
- El Pterigion tiene un alto grado de recurrencia.

Otras teorías como la implicación de, .herpes simple o papiloma como factor etiológico en la génesis del Pterigion no han mostrado evidencias sólidas.³⁵

EFFECTO DE LA RADIACION ULTRAVIOLETA

Se han reconocido que al Pterigi3n, la pinguecula, la catarata cortical y degeneraci3n macular relacionada a la edad, como evidencias patentes del efecto de la radiaci3n solar (radiaci3n UV), sobre el ojo humano.

La luz periférica que se enfoca en el limbo nasal es de mayor intensidad que la que recibe el lado temporal .La vía óptica de esta radiaci3n es transcraneal y la intensidad del foco depende de la curvatura de la córnea y la profundidad de la cámara anterior. A consecuencia de la irradiaci3n focal de las células basales epiteliales por la parte interna, se afecta a las células madre que no cuentan con la protecci3n de las células epiteliales por la parte interna, se afecta a las células madre que no cuentan con la protecci3n de las células epiteliales superficiales, alterando su funci3n como barrera protectora del limbo.

³⁵ KANSKI JACK: *Oftalmología Clínica*. Ed. Grafos S.A. España 2004.Pag.84

INTEGRANDO TEORIAS

Se han considerado varios modelos hipotéticos de cómo se forma un Pterigion.

Se propone que la radiación UV puede ser el disparador inicial que active las células epiteliales basales (no superficiales) del limbo a producir citosinas como las IL-1 y IL-8 y factores de crecimiento. Estas proteínas multifuncionales activan una cascada de eventos que incluyen inflamación con aumento de infiltración leucocitaria, proliferación con incremento de linfocitos T, fibroblastos y miofibroblastos, angiogénesis con precursores como el óxido nítrico y la aparición de capilares en el tejido epitelial y antiapoptosis.

Estas citosinas inducen la expresión de MMPs y sus inhibidores tisulares (TIMPs), afectando indirectamente el índice de remodelamiento tisular, promoviendo que un segmento del epitelio del limbo invada la córnea en forma centripeta, seguido por el epitelio conjuntival, acompañado de la vascularización que ocurre en la conjuntiva adyacente al Pterigion.³⁶

Esto provoca la destrucción de la membrana de Bowman por acción de colagenasas (MMPs) y la invasión del Pterigion por acción del factor de crecimiento fibroblástico Beta (FGF) y factor de crecimiento transformante.

Se ha propuesto como mecanismo fisiopatológico que la luz solar incidente sobre la córnea y conjuntiva es absorbida causando daño tisular, los rayos infrarrojos por su efecto térmico y los rayos ultravioletas por su efecto abiótico, principalmente la banda B (longitud de onda de 320 nm – 290nm), que además causa las quemaduras y cáncer de piel.

Esta exposición prolongada induce cambios degenerativos e hiperplásicos que conlleva a la formación de una masa elevada en la conjuntiva expuesta; por efecto mecánico de esa elevación no puede distribuirse en forma homogénea la película lagrimal y la zona de limbo cercana a ella se queda seca, esto produce lesión epitelial de la córnea (Dellen) que tiende

³⁶ LUNA, Yeidy Estela. Revista Médica de la Facultad Cubana de Oftalmología. Pág. 25

a ser cubierta por la conjuntiva, generándose así el Pterigion. Por delante de él se va formando zonas de Dellen que tienden a ser cubiertas.³⁷

Hallazgos Histopatológicos

El estroma conjuntival revela alteraciones en el tejido conectivo, las fibras de colágeno son hipertróficas, densas, hialinizadas y pueden degenerar a una forma de material basófilo granular. Muchos vasos se ven en el estroma.

El epitelio es similar al conjuntival pero de grosor irregular mostrando algunas áreas más gruesas que otras. En la cabeza del Pterigion el epitelio corneal es elevado y atenuado por la invasión de tejido conectivo conjuntival; en esta área la membrana de Bowman ha sido destruida.

A veces se puede encontrar en el epitelio una amplia variedad de cambios degenerativos y proliferativos.³⁸

Histológicamente, el Pterigion se ha dividido en tres tipos. a) Angiomatoso en el cual el estroma contiene un número significativo de canales vasculares con edema en el espacio intervascular. b) Fibroso en el estroma presenta fibrosis de forma predominante con pocos elementos vasculares y el c) mixto, el cual contiene ambos elementos.

2.2.4 Aspectos clínicos

El Pterigion es una lesión vascularizada localizada en la conjuntiva interpalpebral en el eje de 180 grados que puede estar en el lado nasal; tiene forma triangular con el ápex (cabeza) invadiendo a la córnea y dirigido hacia el eje visual que causa distorsión corneal, astigmatismo irregular y pérdida visual. Las manifestaciones dependen del grado de actividad y del tamaño, por esta razón resulta útil hacer una clasificación.³⁹

³⁷ MONTECINOS ALANIZ KATHERINE. *Radiación ultravioleta de origen solar*. Pag.14

³⁸ ESPINAL GUILLEN DENIS. *Revista Médica Hondureña*. Revisión de Pterigium. Pág.1

³⁹ BURATTO LUCIO, PHILLIPS ROBERT: *Pterygium Surgery*. Ed.Fabiano-Milano.2000

2.2.5 Clasificación

1. Según Actividad

a) Pterigion Activo

Síntomas: Ardor, dolor, prurito, sensación de cuerpo extraño, lagrimeo, historia de crecimiento y alteraciones visuales.

Signos: Presenta tinción apical con fluoresceína, línea de Stocker no visible no visualización de manchas de Fuchs. Cabeza muy vascularizada .cuerpo hiperemico y engrosado. Vasos epiesclerales poco/nada visible.

b) Pterigion Inactivo

Síntomas: Es una lesión asintomática y no hay historia de crecimiento.

Signos: No tinción apical con fluoresceína, Línea de Stocker visible. Visualización de manchas de Fuchs, Cabeza blanquecina y poco vascularizada. Cuerpo blanco –rosado con algún vaso epiescleral visible.

2. Según Tamaño.

- ✓ Pterigion G I: Lesión que invade el primer tercio a partir del limbo corneal.
- ✓ Pterigion G II: Invade hasta el segundo tercio a partir del limbo.
- ✓ Pterigión G III: del segundo tercio hasta el borde pupilar.
- ✓ Pterigion G IV: Invade el eje visual pupilar.⁴⁰

2.2.6 Diagnóstico diferencial

Hay otras lesiones que pueden simular Pterigion tenemos:

Pinguecula: Es una lesión amarillenta, elevada, cercana al limbo y de localización similar al Pterigion por lo que cuando se inflama se parece a él; la principal diferencia clínica es que la pinguecula no sobrepasa el limbo,

⁴⁰ MONTECINOS ALANIZ KATHERINE. *Radiación ultravioleta de origen solar*. Pag.11

además no tiene forma triangular ni desplaza el pliegue semilunar. Histológicamente presenta cambios degenerativos hipertróficos similares a los del Pterigion.

Pseudopterigion: Las lesiones corneales periféricas de diferente etiología como ser inflamatorias, infecciosas, autoinmunes, de exposición o degenerativas pueden inducir el crecimiento de tejido conjuntival hacia la córnea que tiende a cubrir la lesión; este tejido recibe el nombre de Pseudopterigion. La otra diferencia es la forma de la cabeza en el Pterigion termina en punta y en este se encuentra un leucoma corneal.

Carcinoma Espinocelular: Esta patología suele desarrollarse en el área del limbo que corresponde a la abertura palpebral, de localización similar a la del Pterigion, se diferencia porque no tiene la forma triangular sino que carece de crecimiento al limbo; su patrón de vascularización es diferente y la superficie tiende a ser irregular y cruenta, no lisa y uniforme como la del Pterigion.⁴¹

2.2.7 Tratamiento

De acuerdo con las características de la lesión se pueden dar tratamiento médico o quirúrgico, para tal fin damos los siguientes lineamientos:

21. Tratamiento médico: En las lesiones pequeñas que dan pocos síntomas o que solamente dan problema cosméticos puede indicarse anteojos con filtro solar para disminuir la exposición a la radiación y prevenir el crecimiento de la lesión. A esto se agrega un colirio con efecto vasoconstrictor en caso que haya poca reacción inflamatoria; si esta es mucha se deberá indicar antiinflamatorio esteroideo suave en colirio; este deberá ser usado por un periodo corto que puede ser una semana. En caso de indicar esteroides debe de explicársele al paciente no se recomienda el uso prolongado de este medicamento, ya que favorecerá infecciones, puede producir catarata o glaucoma.

Cuando la lesión es inactiva, de aspecto atrófico y avascular asintomática y sin crecimiento no amerita tratamiento. En todo caso

⁴¹ ESPINAL GUILLEN DENIS. Revista Médica Hondureña. Revisión de Pterigium. Pág. 3

deberá hacerse una evaluación para detectar factores que inducen la formación de Pterigion y todas las medidas correctivas necesarias.

2. Manejo quirúrgico: Las indicaciones de cirugía pueden dividirse en absolutas y relativas.

a) Indicaciones Relativas:

- Defecto cosmético
- Inflamaciones periódicas muy sintomáticas.
- Crecimiento documentado

b) Indicaciones Absolutas:

- Pterigion grande activo.⁴²

3. Antecedentes investigativos

En la bibliografía consultada no se ha encontrado estudios que correlacionen la exposición a la luz ultravioleta y presencia de Pterigion en trabajadores mineros, más si en policías de tránsito y otras ocupaciones.

3.1 A nivel local

Bejarano Lazo, Cecilia (2000)

Título del estudio: La ocupación de Policía de Tránsito como factor de riesgo para el Pterigion. 2000.

Publicación: Tesis de Grado sustentada en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa en el año 2000.

Propósito: Determinar si la ocupación de Policía de tránsito es un factor de riesgo para desarrollar Pterigion. Arequipa 2000.

Método: Estudio de cohortes concurrentes, observacional.

Resultados: La frecuencia de Pterigion en policías de tránsito fue de 42,74 % con predominio del Grado I, lado nasal y en el Ojo Izquierdo. El grupo control (población no expuesta), presentó Pterigion en el 17,09% siendo más frecuente el Grado I, lado nasal, Ojo Izquierdo.

Conclusiones: La ocupación de Policía de tránsito constituye significativamente un factor de riesgo para tener Pterigion.

⁴² MONTECINOS ALANIZ KATHERINE. *Radiación ultravioleta de origen solar*. Op.cit. pag.3

Abarca Ponce, Carla (2006)

Título del estudio: Alteraciones dermatológicas y oftalmológicas relacionadas a la exposición solar en policías de tránsito vehicular. Arequipa, 2006 .IX División de la Policía de Transito – DITERPOL.

Publicación: Tesis de Grado sustentada en la Facultad de Enfermería de la Universidad de San Agustín de Arequipa en el 2007.

Propósito: Establecer la relación entre la exposición solar y las alteraciones dermatológicas y oftalmológicas en policías de tránsito vehicular de la XI División de la Policía de Tránsito. Arequipa 2006.

Método: Estudio descriptivo con diseño correlacional de corte transversal.

Resultados: En el presente estudio de investigación se encontró que del total de policías estudiados, el 97,20% presento una o más alteraciones dermatológicas, siendo la hiperpigmentación solar la que predomino, y el 54,54% presento alteraciones oftalmológicas de las cuales; 58,27% presento pingüecula y el 33,34% Pterigion.

Conclusiones: Con el presente estudio de investigación se demostró que existe relación entre la exposición solar y la presencia de alteraciones dermatológicas y oftalmológicas. Además que el tiempo de servicio, horas de exposición y medidas de protección tienen relación con dichas alteraciones.

Sánchez Salazar, Elmo (2006)

Título del estudio: Características clínicas y epidemiológicas del Pterigion en el distrito de Paucarpata, Arequipa 2006.

Publicación: Tesis de Grado sustentada en la en la Facultad de Medicina de la Universidad San Agustín de Arequipa en el 2006.

Propósito: Determinar las características clínicas y epidemiológicas del Pterigion en el distrito de Paucarpata, Arequipa 2006.

Método: Estudio de tipo observacional, prospectivo y transversal.

Resultados: Se encontró una alta frecuencia de 41,94 % afectados, de ellos la presencia de Pterigion del Ojo izquierdo fue más alta 87,42% en relación al ojo derecho 67,55%, la gran mayoría de ellos en la región nasal. La edad promedio de las personas afectadas fue de 51,4 años. Hubo una proporción algo mayor de mujeres afectadas con Pterigion 63,58% en comparación con el grupo no afectado 55,50%.

Conclusiones: La frecuencia de Pterigion en los pobladores del distrito de Paucarpata durante el año 2006 fue de 41,94%. La localización más frecuente

del Pterigion fue en el Ojo izquierdo lado nasal, predominando los grados I y II. Los factores de riesgo asociados a Pterigion son: edad, ocupación y tiempo de exposición.

3.2 A nivel nacional

Yábar M Torres (1992)

Título del estudio: Frecuencia de Pterigion en la consulta externa oftalmológica del Hospital Apoyo Cajamarca Abril 1990 a Julio 1992.

Publicación: Trabajo de investigación publicado en la Revista Peruana de Epidemiología vol. 5 N 2 Noviembre 1992.

Propósito: Determinar la frecuencia de Pterigion en la Consulta Externa Oftalmológica del Hospital Apoya Cajamarca.

Método: Estudio retrospectivo se revisaron 1132 historias de pacientes que asistieron a la consulta oftalmológica en el periodo comprendido entre Abril de 1990 a julio de 1992.

Resultados: La frecuencia de Pterigion fue de 87 casos 7,7 % .La edad de 21 a 50 años .Predomino el sexo femenino 60%, y la afectación bilateral. El motivo de consulta más frecuente fue la presencia de carnosidad.

Conclusiones: Debe realizarse más investigaciones para obtener respuestas a muchas interrogantes acerca del Pterigion que quedan por resolver.

Berrocal Salcedo, Elizabeth (2012)

Título del estudio: Características clínicas y quirúrgicas del paciente operado de Pterigion en un Hospital del Perú.

Publicación: Trabajo de investigación publicado en la Revista Médica Panacea vol. 3 N 2 del 2013.

Propósito: Describir las características clínicas y quirúrgicas del paciente operado de Pterigion en un hospital del Perú.

Método: Investigación descriptiva, retrospectiva y de corte transversal realizado en el año 2012 .Se tomó como universo de estudio 370 pacientes operados de Pterigion en el Hospital III Daniel Alcides Carrión del Callao y como muestra 189 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. .

Resultados: La prevalencia de pacientes con Pterigion fue de 67,5 % de los cuales se operaron 36,9% .Fue más frecuente en el sexo femenino con 67,2%.La relación de masculino femenino fue de 2,05: 1. El grupo de edad más afectado fue el comprendido entre los 40 y 49 años (25,9%) La ocupación

laboral ama de casa fue la que se relacionó más con Pterigion y su recidiva (3%). La carnosidad constituyó el principal motivo de consulta (61,4%). El Pterigion Grado II ocupó más de la mitad de los casos y el tipo corresponde al nasal (96%). Conjuntivoplastia corresponde a la primera técnica aplicada (91%).

Conclusiones: La edad, la ocupación laboral y sintomatología pre-operatoria se asociaron con la cirugía de Pterigion.

3.3 A nivel internacional

López López, Isabel (2006)

Título del estudio: Determinación retrospectiva de la prevalencia de Pterigion en la población que consultó en el Servicio de optometría y oftalmología del Hospital El Salvador de Ubaté, 2006.

Publicación: Tesis de Grado sustentada en la Facultad de Optometría para obtener el título de optómetra de la Universidad de La Salle Bogotá, 2006

Propósito: Determinar la prevalencia de Pterigion en pacientes que ingresaron al servicio de optometría y oftalmología del Hospital El Salvador de Ubaté

Método: Estudio de tipo descriptivo transversal.

Resultados: De un total de 897 pacientes que asistieron a consultorio de optometría y oftalmología en el Hospital El Salvador de Ubaté entre los meses de Julio 2005 a Enero del 2006, el 61,47 % presentaron Pterigion en el grupo atareo entre 41 a 65 años. La población femenina presentó Pterigion en un 83,64 %, mientras que la población masculina solo el 47,36 %. En relación a la ocupación la del trabajo en el hogar presentó Pterigion en un 42,33%, agricultores 35,27% y mineros un 24,18%.

Conclusiones: La mayor prevalencia de Pterigion fue en el grupo etario entre 41 y los 65 años, en la población femenina y la ocupación del hogar.

Rodríguez Orozco, Armando (2009)

Título del estudio: Características clínico epidemiológicas del Pterigion Grado II unipolar sintomático en Copacabana, Bolivia Junio del 2009.

Publicación: Investigación publicada en la Revista Médica de la facultad Cubana de oftalmología vol. 3 N°4, ciudad de la Habana Octubre-Diciembre del 2009.

Propósito: Identificar las características clínico-epidemiológicos de los pacientes con diagnóstico de Pterigion Grado II unipolar sintomático y su satisfacción con el tratamiento médico.

Método: Estudio descriptivo prospectivo con una muestra conformado por 68 pacientes con Pterigion Grado II unipolar sintomático que acudieron a la consulta pre-operatoria del Centro Oftalmológico Cubano de Copacabana , Bolivia . Junio del 2009.

Resultados: El 57,4 % eran hombres, la mayoría de 30 a 49 años con predominio en ojos derechos (48,5%). Los antecedentes patológicos de familiares de Pterigion fueron positivos en el 58,8 %.El síntoma principal fue el escozor en un 84,9%. Solo el 38,2 % de los pacientes estuvo satisfecho con el tratamiento médico, por lo que el 76,5% de la muestra solicitó intervención quirúrgica.

Conclusiones: Predominaron los pacientes de 30 a 49 años, varones. Con antecedentes familiares de Pterigion. La mayoría nos solicitó el tratamiento quirúrgico dada la insatisfacción y otras dificultades para cumplir el tratamiento sintomático.

Arias Díaz Alejandro (2009)

Título del estudio: Comportamiento del Pterigion según la exposición a radiación ultravioleta y sus cambios histológicos de acuerdo con su severidad. Enero a Diciembre del 2006.

Publicación: Investigación publicada en la Revista Cubana de Oftalmología vol.22 N°2, año 2009.

Propósito: Valorar el comportamiento del Pterigion diagnosticado, atendiendo a la exposición a radiaciones ultravioletas y a los cambios histológicos según severidad.

Método: Estudio descriptivo y transversal en pacientes operados en el Instituto Cubano de oftalmología “Ramón Prado Femer”, realizado de enero a diciembre del 2006.La muestra estuvo constituida por 101 pacientes adultos que se sometieron a cirugía, la selección fue al azar.

Resultados: El 86,1% del total de pacientes estudiados estaba expuesto al sol y predominó el sexo masculino. Se identificó que la exposición a la luz ultravioleta estaba relacionada con el aumento de la edad y que existía relación significativa con una $X^2 = 7,534$ y una $p = 0,006$. Los grados de severidad de la enfermedad también se relacionan y se observó que los pacientes con Pterigion grado I constituían el único grupo no expuesto a luz

solar, con respecto al estudio histológico según el grado de Pterigion, se identificó a partir de la biopsia realizada al 100% de la muestra que no existía ninguna diferencia.

Conclusiones: El estudio histológico según el grado de Pterigion no mostro diferencia alguna, pues en la totalidad de las piezas analizadas se encontró la misma composición histológica.

4. Objetivos

- a) Determinar la exposición a la luz ultravioleta de los trabajadores mineros evaluados en el Policlínico SERMEDI.
- b) Identificar las características del Pterigion en los trabajadores mineros evaluados en el Policlínico SERMEDI.
- c) Establecer la relación entre exposición a luz ultravioleta y presencia de Pterigion en los trabajadores mineros evaluados en el Policlínico SERMEDI.

5. Hipótesis

Dado que los trabajadores mineros, realizan sus actividades laborales a la intemperie, expuestos a índices extremos de radiación ultravioleta de origen solar, en la ciudad de Arequipa, muchos de ellos, sin una adecuada protección ocular.

Es probable que la mayoría de los trabajadores mineros evaluados en el Policlínico SERMEDI presenten Pterigion en uno o ambos ojos.

III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Técnica e instrumento

1.1 Técnica

Para la recolección de datos en relación a la primera variable: “exposición a luz ultravioleta “se utilizara la técnica de “Entrevista de estructura cerrada”. Cada trabajador será entrevistado personalmente por el investigador.

Para la recolección de datos en relación a la segunda variable: “Pterigion “, se utilizara la técnica de “Observación Clínica” (se realizara un examen personalizado a cada trabajador, mediante el cual el investigador podrá determinar los indicadores de la segunda variable, para esto se usara, la Lámpara de Hendidura modelo (LS – 20 marca NIDEX).

1.2 Instrumento

Para la primera variable será: la “Cedula de Entrevista”, que ha sido elaborada en forma específica e inédita para el presente estudio.

Para la segunda variable será: la Ficha de Observación Estructurada, que ha sido elaborada en forma específica e inédita para el presente estudio así como el instrumento mecánico: Lámpara de Hendidura modelo (LS -20)

1.2.1 Cuadro de coherencias

Seguidamente se precisa el cuadro de coherencias.

Variable	Indicadores y Sub Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Estructura del Instrumento
Exposición a luz ultravioleta	Percepción de(radiación ultravioleta(brillo solar)	Entrevista Y Cedula de Entrevista	
	• Alto		1
	• Moderado		2
	• Bajo		3
	Tiempo de exposición a la luz ultravioleta		
	• 1-2 horas		4
	• 3-4 horas		5
	• 5-6 horas		6
	• 7-8 horas		7
	• 9-10 horas		8
	• 11-12 horas		9
	Variación horaria de la exposición a luz ultravioleta		
	• Mañana		10
	• Tarde		11
	• Mañana / Tarde		12
	Ocupación		
	• Conductor		13
	• Mecánico		14
	• Electricista		15
	• Vigía		16
	• Peón		17
	• Otros		18
	Uso de equipos de protección personal		
	• Casco		19
	• Lentes de seguridad		20
	• Casco y lentes de seguridad		21
	Presencia de material reflejante		
	• Concreto		22
	• Arena		23
	• Vidrios		24
	• Agua		25
	• Elementos metálicos		26
	• Otros		27
	• Ninguno		28

Variable	Indicadores y Sub Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Estructura del Instrumento
Pterigion	Extensión	Observación Clínica y Ficha de Observación Estructurada e Instrumento Mecánico: lámpara de hendidura	
	• Grado I		1
	• Grado II		2
	• Grado III		3
	• Grado IV		4
	Localización		
	• Ojo derecho		5
	• Ojo izquierdo		6
	• Ambos ojos		7
	Literalidad		
	• Nasal izquierdo		8
	• Nasal derecho		9
	• Temporal izquierdo		10
	• Temporal derecho		11
	Actividad		
	• Pterigion Activo		12
	• Pterigion Inactivo		13

CEDULA DE ENTREVISTA
EXPOSICION A LUZ ULTRAVIOLETA

Instrucciones: El investigador realizara la entrevista y consignar “X” en el casillero correspondiente.

Percepción de radiación ultravioleta: ¿Cómo percibe la intensidad del brillo solar en los ojos sin lentes?		
1. Alto ☐	2. Moderado ☐	3. Bajo ☐
Tiempo de exposición a luz ultravioleta: ¿Cuántas horas trabaja expuesto al sol?		
4. 1-2 horas ☐	5. 3-4 horas ☐	6. 5-6 horas ☐
7. 7- 8 horas ☐	8. 9-10 horas ☐	9. 11-12 horas ☐
Variación horaria de exposición a luz ultravioleta: ¿De qué hora a que está expuesto al sol?		
10. Mañana ☐	11. Tarde ☐	12. Mañana / Tarde ☐
Ocupación: ¿Cuál es su puesto de trabajo en la mina?		
13. Conductor ☐	14. Mecánico ☐	15. Electricista ☐
16. Vigía ☐	17. Peón ☐	18. Otras ☐
Uso de equipos de protección personal: ¿Qué equipos de protección personal usa en la mina?		
19. Casco ☐	20. Lentes de seguridad ☐	
21. Casco y Lentes de seguridad ☐		
Presencia de material reflejante: ¿Hay algunos de estos materiales en el sitio donde usted trabaja?		
22. Concreto ☐	23. Arena ☐	24. Vidrios ☐
25. Agua ☐	26. Elementos metálicos ☐	27. Otros ☐
	28. Ninguno ☐	

FICHA DE OBSERVACION DE PTERIGION

Instrucciones: Consignar “X” en el casillero correspondiente.

Extensión	
1. Grado I ☐	2. Grado II ☐
3. Grado III ☐	4. Grado IV ☐
Localización	
4. Ojo derecho ☐	6. Ojo Izquierdo ☐ 7. Ambos Ojos ☐
Literalidad	
8. Nasal Izquierdo ☐	9. Nasal derecho ☐
10. Temporal Izquierdo ☐	11. Temporal Derecho ☐
Actividad.	
12. Pterigion Activo ☐	13. Pterigion Inactivo ☐

Escalas de Medición

Sub Indicador	Valores Normales
Extensión	Grado I: Primer tercio a partir del limbo
	Grado II: Segundo tercio a partir del limbo
	Grado III: Del segundo tercio hasta el borde pupilar
	Grado IV: Sobrepasa el área pupilar
Actividad	Pterigion inactivo: No tinción apical, línea de Stocker visible, visualización manchas de Fuchs, Cabeza blanquecina y poco vascularizada y cuerpo blanco-rosado con algún vaso episcleral visible.
	Pterigion activo: Tinción apical, línea de Stocker no visible, no visualización de manchas de Fuchs, cabeza muy vascularizada y cuerpo hiperemico y engrosado – vasos episclerales poco/nada visibles.

2. Campo de verificación

2.1 Ubicación espacial

El estudio se realizará en el establecimiento del Policlínico SERMEDI (único loca), ubicado en la Urb. Jardín D-1 distrito de Yanahuara, departamento de Arequipa.

2.2 Ubicación temporal

El horizonte temporal está referido al presente, por lo que se trata de un estudio coyuntural. La recolección de datos se iniciara en el mes de noviembre del 2014 y se concluirá en el mes de Junio del 2015. Haciendo un total de 7 meses y 15 días.

2.3 Unidades de estudio

Las unidades de estudio están constituidas por los trabajadores mineros que tienen Pterigion y pasan examen ocupacional oftalmológico, en dicho policlínico.

Universo

Está conformado por todos los trabajadores mineros que pasan examen ocupacional oftalmológico sea: anual y pre-ocupacional. El promedio de trabajadores que se evalúan por día es de 34 pacientes. De estos la mitad, es decir 15, pasan examen anual, que es el grupo de pacientes con el que vamos a realizar el presente trabajo. Entonces evaluaremos a todos los trabajadores mineros, que pasen examen ocupacional oftalmológico anual y que presenten Pterigion., captados en los 7 meses y 15 días de recolección de datos. Entonces en total evaluaremos 60 trabajadores en el tiempo señalado anteriormente. En el presente trabajo no es necesario usar una muestra puesto que la población es un grupo pequeño y específico.

2.3.1 Criterios de inclusión

- Trabajadores mineros con Pterigion, que son evaluados en el Policlínico SERMEDI.
- Trabajadores mineros con Pterigion, que trabajan un año o más expuestos a radiación ultravioleta.
- Trabajadores mineros con Pterigion, que no tienen antecedente familiar de dicha patología.

2.3.2 Criterios de exclusión

- Trabajadores mineros con Pterigion y que trabajan como soldadores.
- Trabajadores mineros con Pterigion recidivado.
- Trabajadores mineros con Pterigion que no trabajan expuestos al sol en el último año o más.
- Trabajadores mineros con Pterigion que tengan antecedente familiar.

3. Estrategia de recolección de datos

3.1 Organización

1. Se solicitará autorización al Gerente del Policlínico SERMEDI para la realización del estudio.
2. Se capacitará a la técnica de enfermería, que me asiste, para detectar los casos de Pterigion y explicar a los pacientes la posibilidad de que participen en el estudio y firmen el consentimiento informado, antes de ser evaluado por el investigador, en el consultorio oftalmológico.
3. Se realizara un mantenimiento permanente de la Lámpara de Hendidura, modelo LS- 20, para una adecuada evaluación de los pacientes.
4. La duración total del estudio será de aproximadamente, 7 meses y dependerá en gran parte de que se logre completar la evaluación de todo el universo.

3.2 Recursos

Humanos:

Constituidos por personal existente en el área de Oftalmología del Policlínico SERMEDI.

- El investigador.
- 1 técnica de enfermería.

Materiales:

- 1 Lámpara de Hendidura modelo LS- 20.
- 1 paquete de tiras de fluoresceína.
- 2 frascos de anestesia en gotas oftálmicas.
- Algodón.
- Cédulas de entrevista y fichas de recolección de datos.
- Computadora personal con sistema Office 2010 y paquete estadístico.
- Impresora.
- Material de escritorio (papel bond, lapiceros, plumones resaltadores, entre otros).

3.3 Validación del instrumento

El instrumento a aplicar con respecto a la primera variable si requiere ser validado y se hará mediante un juicio de expertos.

El instrumento a aplicar con respecto a la segunda variable no requiere ser validado.

3.4 Criterio para manejo de resultados

Una vez recolectados los datos, serán sistematizados estadísticamente para su análisis e interpretación utilizando la estadística descriptiva e inferencial, Para establecer la relación entre dos variables cualitativas o categóricas, en un mismo grupo de pacientes se usara la prueba Chi cuadrado de Pearson. Para así, llegar a las conclusiones finales.

4 Limitación del estudio

El presente trabajo está orientado a correlacionar las variables exposición a luz ultravioleta y Pterigion en trabajadores mineros evaluados en el Policlínico SERMEDI de la ciudad de Arequipa.

IV. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Tiempo		Año 2014								Año 2015																																
		Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				
Actividades		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1. Recolección de datos																																										
2. Estructuración de resultados																																										
2.1 Sistematización																																										
2.2 Conclusiones y sugerencias																																										
3. Elaboración del Informe Final																																										

ANEXO N° 02
BASE DE DATOS

N°	EDAD	TTM	P1	P2	P3	P3	P4	P5	P6	EXTENSION	LOCALIZACION	LATERALIDAD	ACTIVIDAD
1	32	4	1	5	7:30 a 5	2	1	3	1	1	3	1	2
2	35	3	3	4	5 a 5	2	6	3	5	1	3	1	2
3	38	5	3	5	7 a 4	12:00 a.m.	1	3	7	1	3	1	2
4	38	8	2	2	8 a 11	1	4	3	7	1	3	1	2
5	62	30	2	3	8 a 3	2	2	3	5	1	1	2	2
6	32	5	2	2	9 a 12	1	7	3	1	2	1	2	2
7	34	5	2	4	7 a 5	2	1	3	3	1	2	1	2
8	30	5	3	4	6 a 5	2	7	3	5	1	2	1	2
9	30	4	2	2	10 a 2	2	1	2	4	2	1	2	2
10	38	6	2	5	7 a 5	2	2	3	7	1	3	1	2
11	36	7	2	5	7:30 a 5	2	1	3	7	1	3	1	2
12	32	3	3	5	8 a 5	2	5	3	7	1	1	2	2
13	38	12	1	4	8 a 3	2	1	2	7	1	3	1	2
14	25	4	2	5	7 a 4	12:00 a.m.	1	3	1	1	2	1	2
15	37	15	1	5	7 a 5	2	1	3	2	1	1	2	2
16	34	5	2	5	7 a 4	12:00 a.m.	1	3	7	1	3	1	2
17	39	7	1	2	9 a 1	2	4	3	7	2	1	2	2
18	38	11	2	2	10 a 1	12:00 a.m.	6	3	7	2	2	1	2
19	42	12	2	5	7 a 5	2	1	3	7	1	1	2	2
20	32	5	2	5	7 a 5	12:00 a.m.	1	3	4	1	3	1	2
21	40	7	2	5	8 a 5	2	2	3	2	1	3	1	2
22	33	8	2	2	9 a 2	12:00 a.m.	2	3	7	2	1	2	2
23	39	8	2	4	9 a 4	2	2	3	6	1	3	1	2
24	31	5	2	5	7:30a4:30	12:00 a.m.	2	3	2	1	1	2	2
25	29	4	2	5	6a5	2	1	3	7	1	1	2	2
26	36	7	1	2	10a4	12:00 a.m.	1	3	3	2	3	1	2
27	37	9	2	4	7a3	2	2	3	7	1	2	1	2

28	24	5	2	5	7a5	12:00 a.m.	1	3	7	2	1	2	2
29	25	3	2	6	6a5	2	6	3	7	1	3	2	2
30	38	5	2	6	6a5	12:00 a.m.	2	3	7	1	3	1	2
31	29	5	1	4	7a3	2	1	3	4	1	1	2	2
32	30	10	2	5	7a5	12:00 a.m.	2	3	7	1	2	1	2
33	34	12	2	5	7a5	2	1	2	7	2	2	1	2
34	24	5	2	2	2a5	12:00 a.m.	7	3	7	1	3	1	2
35	31	3	1	5	7a5	2	1	3	7	1	3	2	2
36	31	6	3	5	7a5	12:00 a.m.	1	3	7	1	2	1	2
37	35	6	2	5	7a4	2	1	3	7	1	2	1	2
38	34	5	1	5	7a4	12:00 a.m.	1	3	4	2	2	1	2
39	38	12	3	2	7a11	1	1	3	7	2	2	1	2
40	36	10	2	5	7a5	12:00 a.m.	1	3	4	1	2	1	2
41	32	3	2	5	7a5	2	1	3	7	1	3	1	2
42	39	6	2	5	7:30a5	12:00 a.m.	4	3	7	1	3	1	2
43	48	20	2	3	10a3	2	2	3	3	1	2	1	2
44	34	4	2	5	7a5	12:00 a.m.	1	3	7	1	2	1	2
45	46	12	2	5	7a5	2	1	3	7	1	3	1	2
46	38	12	2	4	8a3	12:00 a.m.	1	3	7	1	3	1	2
47	38	4	2	2	10a2	2	2	3	7	1	2	1	2
48	38	8	2	5	7a5	12:00 a.m.	1	3	3	2	3	1	2
49	55	18	2	4	10a5	2	2	3	7	2	2	1	2
50	20	5	2	5	7a5	12:00 a.m.	2	3	1	1	1	2	2
51	32	3	1	5	8a5	2	6	3	7	2	1	2	2
52	30	4	2	6	6a5	12:00 a.m.	1	1	1	1	2	1	2
53	41	15	2	3	10a4	2	2	3	7	1	1	2	2
54	42	9	2	5	7a5	12:00 a.m.	1	3	3	1	1	2	1

55	40	12	2	6	6a5	2	1	3	3	1	2	1	2
56	44	10	2	4	7:30-3:30	12:00 a.m.	1	2	3	1	3	2	2
57	47	16	2	6	6a5	2	1	3	7	1	1	2	2
58	28	4	2	6	6a5	12:00 a.m.	6	3	7	1	1	2	2
59	36	7	2	3	9a3	2	2	3	5	1	2	1	2
60	33	8	2	4	7a2	12:00 a.m.	4	3	7	1	2	1	2

