

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Trabajo de Investigación

**Influencia de la radiación solar en el estilo de vida de los  
pobladores del Distrito de Cayma-Arequipa 2019**

Luz Marina Choquehuayta Huaman

Para optar el Grado Académico de  
Bachiller en Ingeniería Industrial

Arequipa, 2019

Repositorio Institucional Continental

Trabajo de Investigación



Obra protegida bajo la licencia de [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/peru/)

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios, que sin ÉL no hubiera sido posible nada.*

*A mi asesora, Ingeniera Leydi Manrique Tejada, por su apoyo y guía en la elaboración de esta tesina.*

*A mi esposo, por su compañía y por creer en mí.*

*A mi mamá y mi tía, por su comprensión, apoyo y paciencia.*

*A mis compañeros, por su amistad.*

## **DEDICATORIA**

*A mi papá, que aunque no esté conmigo en forma física, está presente en espíritu.*

*A mi esposo Jimmy, por acompañarme en este camino entre sacrificios, esfuerzos y alegrías, porque siempre ha tenido palabras de aliento motivándome a seguir adelante.*

*A mis pequeños: Leonardo y Alejandro; por darme lecciones de amor, paciencia y fortaleza.*

## **ÍNDICE DE CONTENIDOS**

|  |      |
|--|------|
| AGRADECIMIENTOS.....   | ii   |
| DEDICATORIA.....   | iii  |
| RESUMEN.....   | xii  |
| ABSTRACT .....   | xiii |
| INTRODUCCIÓN.....  | xiv  |
| CAPÍTULO I.....  | 1    |
| PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....   | 1    |
| 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....  | 1    |
| 1.1.1. Planteamiento del problema.....   | 1    |
| 1.1.2. Formulación del problema.....   | 1    |
| 1.2 OBJETIVOS.....   | 3    |
| 1.2.1. Objetivo general .....  | 3    |
| 1.2.2. Objetivos específicos .....   | 3    |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....  | 3    |
| 1.4. HIPÓTESIS Y DESCRIPCIÓN DE VARIABLES .....  | 4    |
| 1.4.1. Hipótesis .....   | 4    |
| A mayor exposición a la radiación solar influye en el estilo de vida de los pobladores del distrito de Cayma. .... | 4    |
| 1.4.2. Variables .....   | 4    |
| CAPITULO II.....   | 4    |
| MARCO TEÓRICO .....  | 4    |
| 2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....  | 4    |
| 2.2. BASES TEÓRICAS.....   | 6    |
| 2.2.1. Radiación UV .....  | 6    |
| 2.2.2. El índice UV .....  | 7    |
| EXTREMADAMENTE ALTA .....  | 8    |
| 2.2.3. Efectos de la radiación UV en la salud .....  | 8    |
| 2.2.3.1. Efectos cutáneos.....   | 8    |

|   |    |
|---|----|
| 2.2.3.2. Efectos oculares.....  | 11 |
| 2.2.3.3. Efectos al sistema inmunológico .....                                      | 12 |
| 2.2.4. Mínima dosis de eritema (MED'S) .....  | 13 |
| <i>Fuente:</i> CCORA TUYA, O. Radiación Ultravioleta –B (2015). (2S.....            | 14 |
| 2.2.5. Radiación solar en Arequipa .....  | 14 |
| 2.2.6. Distrito de Cayma.....   | 15 |
| 2.2.7. Estilo de vida.....  | 17 |
| 2.2.7.1. Medidas de protección .....  | 17 |
| 2.2.8. Marco legal.....   | 21 |
| 2.2.8.1. Ley n° 30102.....  | 21 |
| 2.2.8.2. Ordenanza regional 175-arequipa .....                                      | 22 |
| 2.2.8.3. Resolución de secretaría general 368-2017 MINEDU .....                     | 23 |
| 2.2.8.4. Norma técnica N° 068 – MINSA/ DGSP – V.1 .....                             | 23 |
| 2.2.8.5. Declaración del día del lunar. Resolución ministerial N° 286-99-SA/DM..... | 24 |
| 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....   | 24 |
| 2.3.1. Ozono .....  | 24 |
| 2.3.2. Factor de protección solar (SPF):.....                                       | 24 |
| CAPITULO III.....   | 25 |
| METODOLOGÍA .....   | 25 |
| 3.1. MÉTODO Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN .....                                     | 25 |
| 3.1.1. Método de investigación.....   | 25 |
| 3.1.2. Alcance de la investigación .....  | 25 |
| 3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....   | 25 |
| 3.2.1. Diseño general .....   | 25 |
| 3.2.2. Diseño específico .....  | 25 |
| 3.2.3. Esquema del diseño.....  | 25 |
| 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA .....  | 26 |
| 3.3.1. Población .....  | 26 |

|   |    |
|---|----|
| 3.3.2. Muestra .....  | 26 |
| 3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....         | 26 |
| CAPÍTULO IV .....   | 28 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....                                      | 28 |
| 4.1 RESULTADOS DEL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN ..... | 28 |
| 4.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS .....                                     | 48 |
| 4.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....                                 | 53 |
| CONCLUSIONES .....  | 55 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                  | 58 |
| ANEXOS.....   | 62 |
| ANEXO N° 1 .....  | 63 |
| ANEXO N° 2 .....  | 66 |
| ANEXO N° 3 .....  | 68 |
| ANEXO N° 4 .....  | 69 |
| ANEXO N° 5 .....  | 70 |
| ANEXO N° 6 .....  | 71 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <i>Tabla 1:</i> Rangos de radiación ultravioleta. SENAMHI-Nota técnica 2016.....  | 6  |
| <i>Tabla 2:</i> Categoría de exposición a la radiación ultravioleta. OMS 2003.....  | 8  |
| <i>Tabla 3:</i> Fototipos cutáneos. E. Duro.....  | 13 |
| <i>Tabla 4:</i> Dosis eritemática mínima según tipo de piel. Ing. Orlando Ccora.....  | 14 |
| <i>Tabla 5:</i> Población del distrito de Cayma. INEI 2017 .....  | 17 |
| <i>Tabla 6:</i> Edad de las personas encuestadas .....  | 28 |
| <i>Tabla 7:</i> Sexo de las personas encuestadas.....   | 29 |
| <i>Tabla 8:</i> Grado de instrucción de las personas encuestadas .....  | 30 |
| <i>Tabla 9:</i> Conocimiento del nivel de radiación.....  | 31 |
| <i>Tabla 10:</i> Tiempo de exposición solar entre las 10:00 a.m. y 4:00 p.m. de los pobladores del distrito de Cayma .....      | 32 |
| <i>Tabla 11:</i> Influencia de la exposición solar en la salud de los pobladores del distrito de Cayma .....                    | 33 |
| <i>Tabla 12:</i> Eritema solar por exposición solar de los pobladores del distrito de Cayma....                                 | 34 |
| <i>Tabla 13:</i> Eritema solar en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma                                  | 35 |
| <i>Tabla 14:</i> Presencia de manchas o lunares en los pobladores distrito de Cayma .....                                       | 36 |
| <i>Tabla 15:</i> Presencia de manchas o lunares en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma.....            | 37 |
| <i>Tabla 16:</i> Diagnóstico de melanoma maligno en los pobladores de Cayma.....  | 37 |
| <i>Tabla 17:</i> Diagnóstico de melanoma maligno en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma.....           | 38 |
| <i>Tabla 18:</i> Diagnóstico de catarata en los pobladores del distrito de Cayma.....   | 39 |
| <i>Tabla 19:</i> Diagnóstico de catarata en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma .....                  | 41 |
| <i>Tabla 20:</i> Medidas de protección frente a la exposición a la radiación solar de los pobladores del distrito de Cayma..... | 42 |

|  |    |
|--|----|
| <i>Tabla 21:</i> Medidas de protección adecuadas con relación al grado de instrucción de los pobladores del distrito de Cayma.....               | 43 |
| <i>Tabla 22:</i> Medidas de protección de los pobladores del distrito de Cayma con eritema solar .....   | 44 |
| <i>Tabla 23:</i> Medidas de protección de los pobladores del distrito de Cayma con presencia de manchas y/o lunares.....                         | 45 |
| <i>Tabla 24:</i> Medidas protección de los pobladores del distrito de Cayma con diagnóstico de melanoma maligno .....                            | 46 |
| <i>Tabla 25:</i> Medidas de protección de los pobladores del distrito de Cayma con diagnóstico de catarata.....                                  | 47 |
| <i>Tabla 26:</i> Eritema solar por tiempo de exposición en los pobladores de Cayma.....  | 48 |
| <i>Tabla 27:</i> Presencia de manchas o lunares según el tiempo de exposición a la radiación solar de los pobladores de Cayma.....               | 49 |
| <i>Tabla 28:</i> Diagnóstico de melanoma maligno según el tiempo de exposición a la radiación solar de los pobladores del distrito de Cayma..... | 50 |
| <i>Tabla 29:</i> Diagnóstico de catarata según el tiempo de exposición a la radiación solar de los pobladores de Cayma.....                      | 51 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <i>Figura 1:</i> Escala utilizada por el SENAMHI para el pronóstico de IUV .....  | 7  |
| <i>Figura 2:</i> A la izquierda se observa la piel de una persona sana y a la derecha una piel deteriorada por los rayos UV. Green et al., 2011. .... | 9  |
| <i>Figura 3:</i> Eritema solar. J. Fleta Zaragozano (2016). ....  | 9  |
| <i>Figura 4:</i> Carcinoma de células basales (OMS 2003). ....  | 10 |
| <i>Figura 5:</i> Carcinoma de células escamosas (OMS 2003). ....  | 10 |
| <i>Figura 6:</i> Formación de dímeros de timina ocasionados por la radiación UV. Gonzáles M y col.2009.....   | 11 |
| <i>Figura 7:</i> Melanoma maligno (OMS, 2003). ....   | 11 |
| <i>Figura 8:</i> Lesiones oculares según la radiación. Ing. Ccora Tuya 2015 .....   | 12 |
| <i>Figura 9:</i> IUV Diario enero 2013 Arequipa. Ing. Ccora Tuya 2015.....  | 15 |
| <i>Figura 10:</i> Zonificación del distrito de Cayma. Municipalidad Distrital Cayma- Arequipa 2017 .....  | 16 |
| <i>Figura 11:</i> Medidas preventivas (OMS, 2003).....  | 18 |
| <i>Figura 12:</i> Medidas de protección- SENAMHI.....   | 21 |
| <i>Figura 13:</i> Índice de radiación UV 19 feb. 2019 .....   | 69 |
| <i>Figura 14:</i> Índice de radiación UV 20 feb. 2019 .....   | 70 |
| <i>Figura 15:</i> Radiación UV en la Región de Arequipa 20-Febrero-2019.....  | 71 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| <i>Gráfico 1:</i> Edad de las personas encuestadas .....   | 28 |
| <i>Gráfico 2:</i> Sexo de las personas encuestadas .....   | 29 |
| <i>Gráfico 3:</i> Grado de instrucción de las personas encuestadas.....  | 30 |
| <i>Gráfico 4:</i> Conocimiento sobre el nivel de radiación diario .....  | 31 |
| <i>Gráfico 5:</i> tiempo de exposición solar de los pobladores del distrito de Cayma - 2019 ..                                       | 32 |
| <i>Gráfico 6:</i> Influencia de la radiación solar en la salud de los pobladores del distrito de Cayma - 2019 .....                  | 33 |
| <i>Gráfico 7:</i> Eritema solar por exposición solar de los pobladores del distrito de Cayma ....                                    | 34 |
| <i>Gráfico 8:</i> Eritema solar en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma .....                                | 35 |
| <i>Gráfico 9:</i> Presencia de manchas o lunares por exposición solar en los pobladores del distrito de Cayma .....                  | 36 |
| <i>Gráfico 10:</i> Presencia de manchas o lunares en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma .....              | 37 |
| <i>Gráfico 11:</i> Diagnóstico de melanoma maligno en los pobladores del distrito de Cayma .   | 38 |
| <i>Gráfico 12:</i> Diagnóstico de melanoma maligno en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma .....             | 39 |
| <i>Gráfico 13:</i> Diagnóstico de catarata en los pobladores del distrito de Cayma .....   | 40 |
| <i>Gráfico 14:</i> Diagnóstico de catarata en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma .....                     | 41 |
| <i>Gráfico 15:</i> Uso de medidas de protección frente a la radiación solar de los pobladores del distrito de Cayma .....            | 42 |
| <i>Gráfico 16:</i> Medidas de protección adecuadas con relación al grado de instrucción de los pobladores del distrito de Cayma..... | 43 |
| <i>Gráfico 17:</i> Medidas de protección de los pobladores del distrito de Cayma con eritema solar.....                              | 44 |

|  |    |
|--|----|
| <i>Gráfico 18:</i> Medidas de protección de los pobladores del distrito de Cayma con presencia de manchas y/o lunares.....                         | 45 |
| <i>Gráfico 19:</i> Medidas de protección de los pobladores del distrito de Cayma con diagnóstico de melanoma maligno.....                          | 46 |
| <i>Gráfico 20:</i> Medidas de protección de los pobladores del distrito de Cayma con diagnóstico de catarata.....                                  | 47 |
| <i>Gráfico 21:</i> Eritema solar por horas de exposición en los pobladores de Cayma .....  | 49 |
| <i>Gráfico 22:</i> Presencia de manchas o lunares según el tiempo de exposición a la radiación solar de los pobladores de Cayma.....               | 50 |
| <i>Gráfico 23:</i> Diagnóstico de melanoma maligno según el tiempo de exposición a la radiación solar de los pobladores del distrito de Cayma..... | 51 |
| <i>Gráfico 24:</i> Diagnóstico de catarata según el tiempo de exposición a la radiación solar de los pobladores de Cayma .....                     | 53 |

## **RESUMEN**

La presente investigación tiene como objetivos identificar la influencia de la radiación solar en la salud de los pobladores del distrito de Cayma, específicamente en los efectos en la piel como son el eritema solar (quemadura solar), presencia de manchas y/ lunares, melanoma maligno y efecto ocular como es el diagnóstico de catarata, también conocer el tiempo de exposición solar diaria desde las diez de la mañana hasta las cuatro de la tarde, en el que la radiación alcanza su punto máximo diario, y por último conocer el adecuado uso de las formas de protección solar, para realizar esta investigación se aplicó como metodología la aplicación de una encuesta, como técnica el cuestionario con preguntas de acuerdo a los objetivos de la investigación aplicado a una muestra representativa de la población del distrito. Los resultados obtenidos fueron representados en tablas y gráficos para conocer el porcentaje de cada uno de ellos, se utilizó la escala de Stanones para establecer intervalos y así conocer según los datos obtenidos si el uso de las medidas preventivas son adecuadas o no, también se aplicó la prueba de chi cuadrado para determinar si la relación es estadísticamente significativo entre el tiempo de exposición a la radiación solar y la presencia de efectos en la salud antes mencionados. Finalmente, de acuerdo a los resultados obtenidos y procesamiento de datos se concluye si existe influencia directa del tiempo de exposición diaria a la radiación solar en los aspectos de la salud y el uso de las medidas de prevención.

Palabras claves: radiación solar, estilo de vida, salud, exposición.

## **ABSTRACT**

The objective of this research is to identify the influence of solar radiation on the health of the residents of the district of Cayma, specifically on the effects on the skin such as solar erythema (sunburn), presence of spots and / moles, malignant melanoma. and eye effect as is the diagnosis of cataract, also know the time of daily solar exposure from ten in the morning until four in the afternoon, in which the radiation reaches its maximum daily point, and finally know the proper use of The forms of sun protection, to carry out this research was applied as methodology the application of a survey, as a technique the questionnaire with questions according to the objectives of the research applied to a representative sample of the population of the district. The results obtained were represented in tables and graphs to know the percentage of each of them, the scale of Stanones was used to establish intervals and so to know according to the data obtained if the use of preventive measures are adequate or not, was also applied the chi-square test to determine if the relationship is statistically significant between the time of exposure to solar radiation and the presence of health effects mentioned above. Finally, according to the results obtained and data processing, it is concluded if there is a direct influence of the time of daily exposure to solar radiation on health aspects and the use of prevention measures.

Keywords: solar radiation, lifestyle, health, exposure.

## INTRODUCCIÓN

El sol, fuente de vida, nos proporciona: luz, calor y energía; pero también emiten rayos ultravioletas, su sobreexposición causa problemas en la salud; a medida que la contaminación ha ido aumentando, la capa de ozono fue reduciéndose debido a los gases de efecto invernadero, trayendo como consecuencia el aumento la radiación solar, y con ello efectos nocivos a la salud, como enfermedades cutáneas, oculares y efectos en el sistema inmunitario.

El Perú es el país que recibe la mayor radiación solar en el mundo, debido a su cercanía a la franja ecuatorial, ha llegado a alcanzar niveles extremadamente altos, sobrepasando los 11 puntos considerado el punto máximo por la Organización Mundial de la Salud.

Arequipa, se caracteriza por tener un hermoso cielo azul la mayor parte del año, pero es una de las ciudades con mayor exposición a la radiación ultravioleta teniendo su índice ultravioleta en el rango de extremadamente alto. El distrito de Cayma es un distrito que se caracteriza por ser seco y árido, sus áreas verdes se vienen reduciendo, y esta condición de árida la hace más riesgosa intensificando el efecto de la radiación solar.

Organizaciones tanto mundiales como nacionales han tomado medidas para crear conciencia en la población e impulsar la adopción de conductas que puedan frenar el incremento de los daños perjudiciales de la radiación ultravioleta, estos daños se ven reflejados entre otros como efectos cutáneos: eritema, melanoma, manchas, lunares; y efectos oculares como cataratas.

Es por ello que el propósito de esta investigación es conocer los efectos que causa la radiación ultravioleta en la salud de las personas del distrito de Cayma, también conocer el tiempo de exposición diario y las actitudes de las personas frente a esta problemática para determinar si la radiación solar influye en el estilo de vida como medida de prevención a la radiación solar

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.1.1. Planteamiento del problema**

A nivel global, los índices de radiación solar se ha incrementado, trayendo como consecuencia afecciones a la salud como los casos de cáncer a la piel y daños oculares, todo ello vinculado a las conductas que toman las personas respecto a la prevención. Entre los países de América Latina, el Perú presenta altos niveles de radiación ultravioleta, seguido de Bolivia, Argentina y Chile. La ciudad de Arequipa ha sufrido un incremento en los niveles de radiación en los últimos años, la radiación que soporta la ciudad de Arequipa alcanza los niveles de 16 hasta 18 puntos, sin embargo, la Organización Mundial de la Salud ha establecido como nivel máximo de radiación de 11 puntos. Los distritos arequipeños como Miraflores, Mariano Melgar Paucarpata y Cayma, se consideran como los distritos más áridos de la ciudad, por ende el impacto de la radiación es más agresivo. Por ese motivo el propósito de este trabajo de investigación es conocer cómo influye el aumento de la radiación en la ciudad de Arequipa en el estilo de vida de los habitantes de la zona de Cayma. Las personas más propensas son las que realizan actividades al aire libre sin protección, es por ello importante conocer las actitudes que se toman en cuenta para su protección, los efectos en la salud, la reducción de las horas de exposición o evitar las horas de mayor radiación y como la gente realmente sigue estas recomendaciones.

#### **1.1.2. Formulación del problema**

##### **A) Problema General**

¿Cuál es la influencia de la radiación solar en el estilo de vida de los pobladores del distrito de Cayma en Arequipa en el año 2019?

##### **B) Problemas Específicos**

- ¿Cuál es la influencia de la radiación solar en la salud de los pobladores del distrito de Cayma en Arequipa en el año 2019?

- ¿Cuál es el tiempo de exposición solar diario de los pobladores del distrito de Cayma en Arequipa en el año 2019?
- ¿Cómo es el uso de las medidas de protección frente a la radiación solar que adoptan los pobladores del distrito de Cayma en Arequipa en el año 2019?

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivo general**

Identificar la influencia de la radiación solar en el estilo de vida de los pobladores del distrito de Cayma en Arequipa en el año 2019.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Identificar la influencia de la radiación solar en la salud de los pobladores del distrito de Cayma en Arequipa en el año 2019.
- Conocer el tiempo de exposición solar diario de los pobladores del distrito de Cayma en Arequipa en el año 2019.
- Identificar el uso medidas de protección frente a la radiación solar de los pobladores del distrito de Cayma en Arequipa en el año 2019.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

El Perú ocupa es el país de mayor índice de radiación ultravioleta, según las cifras del último informe de la situación mundial del cáncer, Globocan 2018, en el Perú se presentan 3500 nuevos casos al año de cáncer de piel, en gran medida esto depende del hábito de exponerse al sol sin protección. También conlleva a afecciones oculares como foto queratitis, foto conjuntivitis y cataratas que se considera como la causa principal de ceguera en el mundo. Este hecho toma relevancia social, pues se ha elaborado legislaciones en muchas naciones, así como en el Perú, sobre medidas de prevención contra los efectos nocivos. La ciudad de Arequipa es conocida por tener presencia solar la mayor parte del año, lamentablemente, debido al cambio climático junto a la contaminación ambiental, la densidad de la capa de ozono ha ido disminuyendo dando paso directo de los rayos ultra violeta provocando que el nivel de radiación solar esté ubicado en el rango que se considera como extremadamente alto, con 15 puntos de promedio según datos del SENAMHI.

Esta investigación dará a conocer la influencia del aumento de la radiación solar en los pobladores de la zona alta del distrito de Cayma, para crear conciencia de cómo afecta directamente a nuestras vidas y si se ha seguido adecuadamente las recomendaciones dadas.

## 1.4. HIPÓTESIS Y DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

### 1.4.1. Hipótesis

A mayor exposición a la radiación solar influye en el estilo de vida de los pobladores del distrito de Cayma.

### 1.4.2. Variables

| VARIABLES               | DIMENSIONES                               | INDICADORES   |
|-------------------------|---|---|
| Variable independiente: | Tiempo de exposición                      | Menos de 30 min.<br>Menos de 1 hora<br>De 1 a 2 horas<br>2 horas a más  |
| Variable interviniente: | Edad                                      | Menor de 17 años<br>18 - 29 años<br>30 - 59 años<br>60 - más  |
|                         | Sexo                                      | Masculino<br>Femenino   |
|                         | Grado de Instrucción                      | Primaria<br>Secundaria<br>Superior incompleta<br>Superior completa  |
|                         | Conocimiento de nivel de radiación diario | Si<br>No  |
| Variable dependiente:   | Problemas de salud                        | Eritema solar<br>Manchas y/o lunares<br>Melanoma maligno<br>Catarata  |
|                         | Medidas de Protección                     | Evitar exposición al sol de 10:00am - 4:00pm<br>Uso de lentes de sol<br>Uso de sombrero<br>Uso de sombrilla<br>Uso de ropa con manga larga<br>Uso de bloqueador > 30 FPS<br>Uso de bloqueador solar 30 min. antes de exposición al sol<br>Uso de bloqueador solar en los días nublados<br>Uso de bloqueador solar mínimo tres veces por día<br>Uso de ropa de color negro para protegerte del sol<br>Examen de piel |

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

Linda Blas en el 2017, realizó capacitaciones a alumnos de secundaria del colegio “Jesús Sacramentado” en la ciudad de Lima, utilizando diapositivas y videos expuso temas acerca del cuidado a la exposición al sol y el uso de bloqueadores solares, para evaluar el impacto de éstas donde obtuvo resultados positivos, ya que se logró mejorar los conocimientos y actitudes de un 68% a un 78%.

Dora Araujo en el 2017 realizó trabajo de estudio con el objetivo de determinar el cuidado ante la radiación solar en jóvenes conductores de moto taxi, concluyó que la radiación solar en Lima está sobre los valores normales colocando en alto riesgo la completa salud de la piel y de la vista en la población expuesta, no se cuenta con un programa sanitario de prevención en radiación solar, lo que es de gran preocupación por cuanto los jóvenes conductores de moto taxi están expuestos permanentemente a dicha radiación por falta de información.

Freddi Rodríguez en el 2015, realizó un estudio en la ciudad de Moquegua para determinar cómo ha ido influyendo en la salud de sus habitantes la exposición al sol durante los años 2001 al 2010, donde afirma que si bien el riesgo de que se presenten efectos en la salud, asociados a la exposición a radiación solar ultravioleta no corresponden a una incidencia directa, son un indicador porque se dan en las personas con edades que están expuestas diariamente a la los rayos del sol, ya sea de manera casual, resultado de la propia actividad, o de forma voluntaria.

Se encuestaron a 200 personas de la ciudad de Moquegua de los cuales 146 (73%), manifestaron no tener conocimiento sobre los daños en la salud que puede provocar la excesiva exposición a la radiación solar ultravioleta.

Elva Torres en el 2017, realizó un estudio en alumnos del colegio secundario Alfonso Torres Luna, para evaluar la relación entre los conocimientos y las medidas de protección frente a la radiación ultravioleta en la ciudad de Puno; observó que el 61% tienen prácticas medianamente adecuadas, finalmente concluyó que no hay relación entre el conocimiento y la puesta en práctica de las medidas a adoptar frente a la exposición solar.

Sara Acuña en el 2017, realizó una revisión bibliográfica para validar su hipótesis de que se espera un incremento de la radiación UV en el valle de Arequipa, ya que los valores de radiación UV superan el máximo previsto por la OMS, concluyendo que es necesario informar a la población acerca de los riesgos.

Rocío Valverde en el 2017, realizó una investigación aplicado a los trabajadores de SEDAPAR en Arequipa, específicamente al área comercial, a los que realizan trabajo de campo comparado con los trabajadores menos expuestos, y así conocer las alteraciones oftalmológicas que presentaban, encontrando que de los trabajadores más expuestos, el 30.8% tienen Pterigion mientras que el 22% de los menos expuestos también tienen el mismo diagnóstico; también se encontró que el 12% de los trabajadores expuestos fueron diagnosticados con cataratas y el 10 % de los menos expuestos tienen este problema. Sin embargo, no se encontró diferencias significativas con los datos obtenidos.

Ángela Hurtado en el 2016 realizó un estudio en Arequipa para investigar las respuestas a la exposición solar en mineros diagnosticados con pterigión; observando que más del 70 % perciben la luz solar con una intensidad considerada como moderada, esto tendría relación con que casi el 50% de ellos trabajan expuestos en 9 a 10 horas al día y el 95% se exponen mañana y tarde.

Susana Alarcón y col. en el 2016 realizaron una evaluación en trabajadores dedicados a la agricultura para saber si hay relación entre los factores endógenos como la edad y los factores exógenos como el lugar de procedencia, el grado de instrucción, nivel económico y las horas de exposición a la radiación UV, concluyendo que si existe relación significativa con estos factores y que el 60% de los trabajadores no hacen un uso adecuado de las medidas de protección.

En el distrito de la Joya en Arequipa, Valeria Ballón y col, en el 2014, realizaron un estudio para conocer el nivel de conocimiento de las medidas de prevención frente a la radiación

solar, en trabajadores dedicados a la agricultura, determinando que menos del 40 % de ellos tienen conocimientos de estas medidas y que el 60.4% no lo ponen en práctica, también determinaron que hay una relación significativa entre el nivel de conocimiento y las prácticas de prevención.

## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. Radiación UV

Se denomina radiación ultravioleta (UV) a la radiación del espectro electromagnético que se encuentra en el intervalo de longitud de onda entre 100 a 400 nm. Se divide en tres bandas como se observa en la siguiente tabla.

*Tabla 1:* Rangos de radiación ultravioleta.

| Radiación UV | Rango de longitud de onda en nm | Características   |
|--------------|---------------------------------|---|
| UVA          | 315-400nm                       | El límite superior del rango limita con la luz visible es la que produce el bronceado, es poco absorbido por la atmósfera, este rango de UV provoca el envejecimiento prematura de la piel. |
| UVB          | 280-315nm                       | El 90% de estas radiaciones absorbidas en este rango, provocando efectos dañinos cutáneos y oculares, su sobreexposición causa carcinoma a la piel.   |
| UVC          | 100-280nm                       | Toda esta radiación es absorbida por el rango del espectro.   |

*Fuente:* SENAMHI-Nota técnica 2016

Según la OMS (2003), la luz solar pasa a través de la atmósfera, y es entonces que el ozono, el oxígeno, vapor de agua y el dióxido de carbono absorbe completamente la radiación UVC, y en un 90 % la radiación UVB, sin embargo la radiación UVA es absorbida en menor medida.

### 2.2.2. El índice UV

La intensidad de la radiación UV que cae sobre la superficie terrestre es medida por el índice ultravioleta (IUV) el cual produce efectos en la salud humana.

En el Perú el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, SENAMHI es el organismo que brinda información del estado climático, hidrológico y meteorológico, utiliza la escala descrita en la figura 1, considerando veinte unidades (Nota técnica Senamhi 2016).

| N° |   | R   | G   | B   |
|----|---|-----|-----|-----|
| 1  |    | 43  | 146 | 0   |
| 2  |    | 160 | 206 | 0   |
| 3  |    | 247 | 228 | 0   |
| 4  |    | 248 | 182 | 0   |
| 5  |    | 248 | 135 | 0   |
| 6  |    | 248 | 89  | 0   |
| 7  |    | 232 | 44  | 14  |
| 8  |   | 216 | 0   | 29  |
| 9  |  | 255 | 0   | 153 |
| 10 |  | 181 | 76  | 255 |
| 11 |  | 153 | 140 | 255 |
| 12 |  | 133 | 120 | 235 |
| 13 |  | 113 | 100 | 215 |
| 14 |  | 93  | 80  | 195 |
| 15 |  | 73  | 60  | 175 |
| 16 |  | 53  | 40  | 155 |
| 17 |  | 33  | 20  | 135 |
| 18 |  | 50  | 204 | 255 |
| 19 |  | 100 | 245 | 255 |
| 20 |  | 150 | 255 | 255 |

Figura 1: Escala utilizada por el SENAMHI para el pronóstico de IUV

El índice ultravioleta se representa como un valor numérico redondeado al número entero mayor más cercano, sus valores se clasifican en cinco categorías de exposición como se observa en la tabla 2, pudiendo ser informado por los servicios meteorológicos de cada país por categoría de exposición o valor numérico o de ambas maneras (OMS,2003).

Tabla 2: Categoría de exposición a la radiación ultravioleta. OMS 2003.

| CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN | INTERVALO DE VALORES IUUV |
|-------------------------|---------------------------|
| BAJA                    | <2                        |
| MODERADA                | 3 A 5                     |
| ALTA                    | 6 A 7                     |
| MUY ALTA                | 8 A 10                    |
| EXTREMADAMENTE ALTA     | 11 +                      |

Fuente: Organización Mundial de la salud. Índice UV solar mundial (2003).

Se sugiere seguir esta escala como lo aplican el centro meteorológico SMM de Argentina, el CPTC de Brasil.

### 2.2.3. Efectos de la radiación UV en la salud

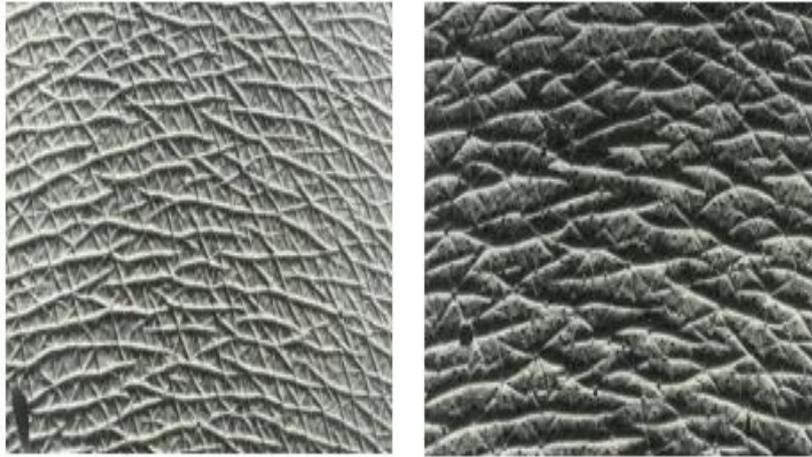
Según E. Duro (2003), la luz del sol considerada fuente de vida necesaria para nuestra salud, puede convertirse en un agente dañino acarreado diversos problemas, sobretodo en la piel como: quemaduras solares, envejecimiento prematuro de la piel, fotodermatosis e inmunosupresión.

Tanto la radiación UVB, UVA e infrarroja, provoca en las personas fotoenvejecimiento de la piel, eritemas, cáncer de piel, cataratas, inmunosupresión (López, 2004).

#### 2.2.3.1. Efectos cutáneos

##### a) Envejecimiento de la piel y quemaduras solares

Según E. Duro (2003), el envejecimiento de la piel o denominado también como fotoenvejecimiento cutáneo extrínseco es diferenciado del envejecimiento cronológico porque la piel presenta arrugas profundas, no tiene elasticidad, es una piel seca y áspera, con pigmentación no uniforme y presencia de léntigos y teleangiectasias.



*Figura 2:* A la izquierda se observa la piel de una persona sana y a la derecha una piel deteriorada por los rayos UV. Green et al., 2011.



*Figura 3:* Eritema solar. J. Fleta Zaragoza (2016).

La exposición solar provoca una respuesta inflamatoria denominada eritema solar, su máxima respuesta aparece entre las 12 y 24 horas, que incluso puede llegar a provocar quemaduras de 1° y 2° grado a una exposición solar extrema, con aparición de ampollas, el principal causante de estas quemaduras y eritema son los UVB. Los UVA son los responsables de la aparición de fotodermatosis que son enfermedades como las fotodermatosis idiopática, también las hay debido a medicamentos, sustancias químicas y por metabolitos

**b) Cáncer de piel no melánico**

Los tipo de cáncer de piel no melánico (CPNM) está integrado por carcinoma de células escamosas y de células basales, no suelen ser mortales pero el paciente se somete a tratamientos dolorosos y generalmente desfigurante, no se ha determinado la incidencia exacta de estos tipos de cáncer, ya que no hay un registro confiable (OMS, 2003).



*Figura 4: Carcinoma de células basales (OMS 2003).*



*Figura 5: Carcinoma de células escamosas (OMS 2003).*

### **c) Melanoma maligno**

La exposición a la radiación solar que conlleva a las quemaduras solares a través de los años puede provocar alteraciones en el ADN de las células de piel causando cáncer de piel debido a la exposición a los rayos solares o también denominado foto carcinogénesis, este periodo que abarca desde la exposición hasta el desarrollo del cáncer se ha denominado periodo de inducción, se ha determinado que la mayoría de las personas recibe el mitad del total de rayos ultravioleta los primeros veinte años de vida y conformen pasan los años aumenta la probabilidad de desarrollar la foto carcinogénesis ya que la capacidad de reparación del ADN es menor (López Ingrid, 2007).

Los agentes causantes de dañar el ADN de las células también denominadas como agentes genotóxicos son numerosos, pero entre ellos la radiación ultravioleta ha tomado mayor importancia debido a la exposición frecuente de los seres humanos, el cáncer de piel es una de sus consecuencias más severas presentándose como tumores de piel, las

lesiones que ocasionan son los dímeros de fotoproducto pirimidin (6-4) pirimidona (6-4PP) y el pirimidina cis-syn ciclobutano (CPD), estos son los principales responsables de las lesiones a la piel. La exposición a las radiaciones UVA y UVB genera el incremento de radicales libres de oxígeno, RLO, esto desencadena una serie de eventos que conlleva al daño en la estructura y función de los componentes celulares como proteínas y el ADN (González M. y col.2009).

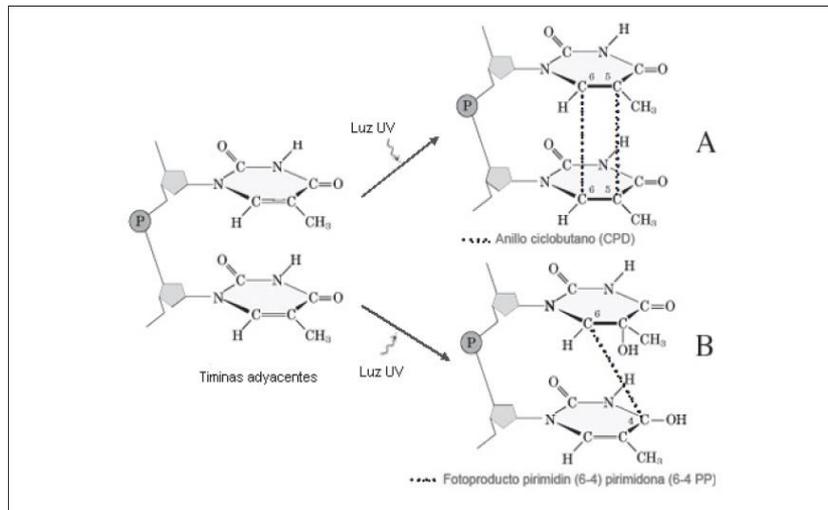


Figura 6: Formación de dímeros de timina ocasionados por la radiación UV. González M y col.2009



Figura 7: Melanoma maligno (OMS, 2003).

### 2.2.3.2. Efectos oculares

Los efectos agudos que pueden provocar la exposición solar a nivel ocular son la fotoconjuntivitis y la fotoqueratitis, el daño se da en los tejidos seudocutáneos como una reacción inflamatoria de la sensibilidad de los párpados parecido a una quemadura solar, apareciendo a unas horas después de la exposición, estos efectos son reversibles no produciendo daño a la visión.

| Lesiones Oculares según la Radiación |              |          |                    |         |            |                   |                 |
|--------------------------------------|--------------|----------|--------------------|---------|------------|-------------------|-----------------|
|                                      | Ultravioleta |          |                    | Visible | Infrarrojo |                   |                 |
| Tipo de onda                         | UV-C         | UV-B     | UV-A               |         |            |                   |                 |
| Longitud de Onda                     | 200          | 290      | 320                | 400     | 760        | 1400              | 10 <sup>4</sup> |
| Lesión Ocular                        | Queratitis   |          |                    |         |            | Catarata          |                 |
|                                      |              | Catarata |                    |         |            | Quemadura Corneal |                 |
|                                      |              |          | Lesiones de Retina |         |            |                   |                 |

Figura 8: Lesiones oculares según la radiación. Ing. Ccora Tuya 2015

La exposición a la radiación ultravioleta causa efectos agudos a nivel ocular, como son la foto conjuntivitis y la foto queratitis, provocando la inflamación de los tejidos seudocutáneos de los párpados y del globo ocular, se asemeja a una quemadura solar que aparece unas horas después de la exposición, estos efectos suelen ser dolorosos pero no genera consecuencias a la vista.

Otra afección que puede causar la exposición solar son las cataratas que son la causa principal de ceguera a nivel mundial, se origina produciendo que las proteínas del cristalino se desnaturalicen, desintegrándose y acumulando pigmentos, lo que genera que el cristalino se opaque finalmente ocasionando la ceguera. La edad contribuye a la aparición de cataratas, pero la exposición a los rayos UVB es una de las principales factores para presentar esta enfermedad (OMS, 2003).

### 2.2.3.3. Efectos al sistema inmunológico

Diversas investigaciones han demostrado que la exposición solar provoca el aumento del riesgo de infecciones de tipo bacteriano, viral, fúngico o parasitario, comprobado en estudios realizados con animales; demostrando que la radiación UV altera la funcionalidad de las células desencadenantes de la respuesta inmunitaria, también se ha comprobado en los países en vías de desarrollo que la radiación UV de nivel alto reduce la eficacia de las vacunas, que son prevenibles de las enfermedades infecciosas, en la salud pública esto puede tener un enorme impacto (OMS, 2003).

#### 2.2.4. Mínima dosis de eritema (MED'S)

Según E. Duro (2003) la melanina es un pigmento natural que cumple la función de proteger la piel absorbiendo los rayos de longitud de onda que van de 350 a 1 200 nm, la exposición solar estimula su producción observándose como bronceado, los seres humanos tenemos distintas respuestas a la exposición de la radiación solar, según el tipo de piel sus efectos varían provocando deferentes cambios, no todos toleramos de igual manera, ni nos produce los mismos daños.

Según la intensidad de la pigmentación que se torna la piel, se clasifica en seis fototipos como se observa en la tabla 3.

Tabla 3: Fototipos cutáneos.

| <b>FOTOTIPO</b>      | <b>DESCRIPCIÓN</b>                         |
|----------------------|--|
| <i>Foto tipo I</i>   | Nunca se broncea pero se quema             |
| <i>Foto tipo II</i>  | A veces se broncea y casi siempre se quema |
| <i>Foto tipo III</i> | Generalmente se broncea y a veces se quema |
| <i>Foto tipo IV</i>  | Se broncea y es raro que se quemé          |
| <i>Fototipo V</i>    | Raza pigmentada                            |
| <i>Foto tipo VI</i>  | Raza negra                                 |

Fuente: Duro, E. El sol y los filtros solares (2003).

Según Ccora (2015), dependiendo del tipo de piel que tengamos y del valor del índice ultravioleta, la radiación solar provocara daños en la piel en más o menos tiempo, ocasionando quemadura o enrojecimiento.

Si no se cuenta con protección contra la radiación solar, esta provocara enrojecimiento en la piel, para su medición se tiene la denominada MED, que es la dosis eritemática mínima, que es la energía solar media en el espectro de los rayos UV-B en que empieza este enrojecimiento.

Tabla 4: Dosis eritemática mínima según tipo de piel.

| Índice UV      | Piel I y II   | Piel III y IV | Piel V y VI   |
|----------------|---------------|---------------|---------------|
| MÍNIMO 1,2     | MED > 1 hora  | MED > 2 horas | MED > 2 horas |
| BAJO 3,4,5     | MED 40 min    | MED > 1 hora  | MED > 1 hora  |
| MODERADO       | MED 25 min    | MED 40 min    | MED 50 min    |
| ALTO 9,10,11   | MED 15-20 min | MED 25-30 min | MED 35-40 min |
| MUY ALTO 12-14 | MED 10-15 min | MED 15-20 min | MED 20-30 min |
| EXTREMO 14+    | MED < 10min   | MED < 15 min  | MED < 20 min  |

*Fuente:* CCORA TUYA, O. Radiación Ultravioleta –B (2015).

### 2.2.5. Radiación solar en Arequipa

El adelgazamiento de la capa de Ozono que se ha venido dando históricamente en esta parte de América del Sur. La función de esta capa es la de impedir el ingreso de los rayos UV, esto se ve agravado por los niveles de humedad bajos que registra la ciudad de Arequipa, la relación es la siguiente: “A menor humedad la radiación causa mayor daño en la población”, el nivel de humedad en esta ciudad es aproximadamente de 25%, pero lo adecuado debería oscilar en un 40%, esta crisis de humedad es debido al cambio climático. Según la OMS por persona debe haber ocho especies de árboles, sin embargo, en la ciudad de Arequipa, de 750 mil habitantes, existe 75 mil árboles, es decir que hay un árbol para diez personas, cuando por ser Arequipa de un clima seco el número debe ser mayor. Los distritos de mayores niveles de radiación son: Cayma, Mariano Melgar, Miraflores y Paucarpata, considerándose a estas zonas como las más áridas (Condori Z. en La Republica, 2014).

Como se puede observar en la figura nueve, en el verano del 2013 los niveles de radiación ultravioleta no eran mayores de 15, en ese entonces ya se tenía la alarma de tener una radiación extremadamente alta, pero conforme han pasado los años la radiación ha ido aumentando, en el mes de febrero del 2019, la radiación ha variado entre 17 y 18.

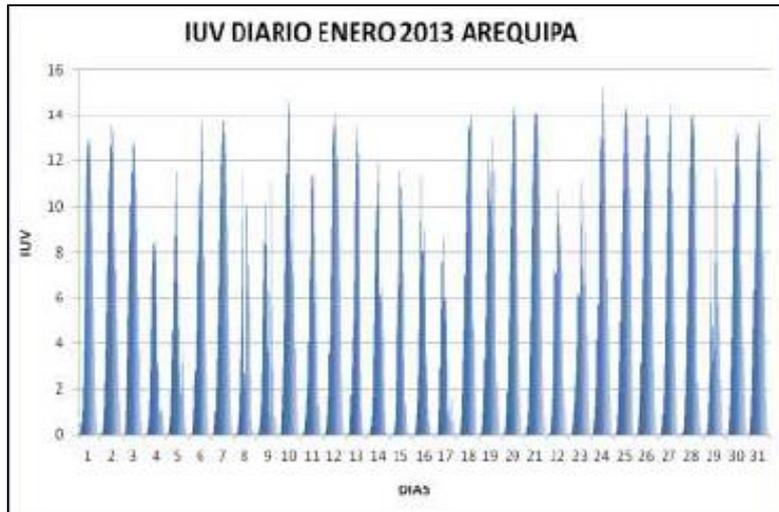


Figura 9: IUV Diario enero 2013 Arequipa. Ing. Ccora Tuya 2015

Zenaida Condori en El Diario el Comercio (2018) reporta: Los altos índices de radiación ultravioleta (UV) que se registran en Arequipa alarman a la población. El director de Salud Ambiental, Zacarías Madariaga, confirmó que en días de sol la radiación llegó a niveles de 16 y 17 puntos. Estos son considerados extremadamente peligrosos, ya que para la OMS (Organización Mundial de la Salud), las personas deben exponerse a una radiación máxima de 11 puntos. José Luis Ticona, el especialista del Senamhi, advirtió que los altos valores de radiación UV serán un índice permanente en la región. “Arequipa se ubica en medio en un desierto y zona montañosa, el clima es seco y la humedad es baja. A ello se suma la disminución de la capa de ozono en la sierra Sur, por causa del cambio climático y la contaminación. Todos estos factores hacen irreversible niveles de radiación. A la población solo le queda protegerse”, agregó.

### 2.2.6. Distrito de Cayma

Este distrito se encuentra ubicado en la Provincia de Arequipa, en la parte central norte, a 16°24'17" de latitud sur y 71°32'9" de longitud oeste, tiene un área geográfica de 246 Km<sup>2</sup> representando el 2,36% de la superficie de la Provincia de Arequipa, tiene un área urbana de 10,68 Km<sup>2</sup>, menos del 10% de su territorio es eriazo.

El Distrito de Cayma, está ubicado, en su punto medio de área urbana, a una altitud de 2 403 msnm, limita con el distrito de Yanahuara por la parte sur, a una altitud de 2328 msnm, en la parte norte se ubica a 5822 msnm a la altura del volcán Misti, su parte urbana se asienta en un plano inclinado atravesado en toda su longitud por numerosas torrenteras (Municipalidad Distrital de Cayma- Arequipa 2017).

Límites:

Norte: Yura.

Sur: Yanahuara y Selva Alegre.

Este: San Juan de Tarucani y Chiguata.

Oeste: Cerro Colorado y Sachaca.

Cabe indicar que actualmente el Distrito de Cayma está dividido en tres zonas diferenciadas:

#### ZONA RESIDENCIAL (Zona Baja)

Tiene sus propios medios de organización, generalmente se preocupan por la protección de sus domicilios y establecimientos, la mayoría de sus habitantes cubre sus necesidades básicas y la estructura de sus viviendas es moderadamente lujosa.

#### ZONA TRADICIONAL (Zona Media)

Está formada por siete pueblos. La condición de sus viviendas en la mayoría es de sillar, forman parte de las viviendas más antiguas que se aprecian en la parte de Cayma - Tradicional.

#### ZONA DE PUEBLOS JÓVENES Y AA.HH (Zona Alta)

Es la más extensa geográficamente, tiene alto grado de concentración poblacional, existe la necesidad de satisfacer en algunos sitios sus servicios básicos. Sin embargo, esta zona a su vez se podría dividir en dos áreas: Una regularmente desarrollada y otra precaria, dándose en los últimos años brotes de invasiones, particularmente en las zonas conocidas como el cinturón de seguridad, según el Plan Director de Arequipa.

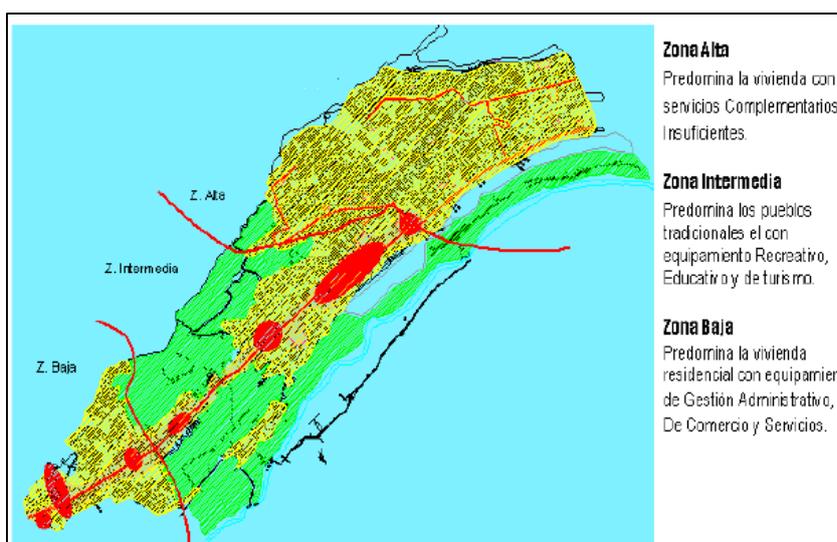


Figura 10: Zonificación del distrito de Cayma. Municipalidad Distrital Cayma- Arequipa

2017

Según el informe de la Municipalidad de Cayma al 2021, el distrito presenta tres zonas: zona baja, media y alta. La parte alta se encuentra integrada por los pueblos jóvenes y asentamientos humanos, en la zona media se encuentra las urbanizaciones y los pueblos tradicionales; y la zona baja conformada por urbanizaciones residenciales y centros comerciales. Respecto al clima, la zona baja se ubica entre los 2500 a 3500 m.s.n.m., siendo seco y árido, con una temperatura entre los 0° a 30°C. En la zona alta el clima presenta condiciones extremas debido a su altitud, llegando a temperaturas altas en el día, con incidencia solar intensa y muy baja temperatura en la noche.

Tabla 5: Población del distrito de Cayma.

| Total | Población Urbana |         | Población Rural |         |
|-------|------------------|---------|-----------------|---------|
|       | Hombres          | Mujeres | Hombres         | Mujeres |
| 91935 | 43 877           | 48 045  | 9               | 4       |

Fuente: INEI 2017

### 2.2.7. Estilo de vida

Según Wong (2012), el estilo de vida forma parte de la integración social, de las costumbres, los hábitos y la conducta particular y en conjunto, para la complacencia de las necesidades de los seres humanos, presentándose como un transcurso dinámico combinado además de comportamientos individuales y acciones sociales.

El interés en general que genera este tema ha conducido al incremento de investigaciones y publicaciones de modo que actualmente el significado de estilo de vida va relacionado a partir del campo de la salud que de otras áreas de estudio, ya que se entiende que una de las principales causas de fallecimiento se produce a partir de procesos de infección a los factores relacionados al medio ambiente, por ende el tema de estilos de vida tiene gran significación respecto al impacto que puede provocar en la salud.

#### 2.2.7.1. Medidas de protección

Diversos estudios han llegado a la conclusión de que la primordial causa del incremento de casos de carcinoma en la piel desde el inicio de la década de los setenta es el incremento a la exposición solar, y esta predisposición únicamente podría detenerse haciendo cambios en el modo de vida, aquí es donde toma importancia las campañas de publicidad cuyo propósito es que la población tenga mayor conocimiento referente a los que implica la excesiva exposición al sol y así conseguir cambiar sus conductas respecto las medidas de prevención, (OMS 2003).

| CATEGORÍAS   | MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR |  |
|--|-------------------------------|--|
|   | NO NECESITA PROTECCIÓN        | PUEDE PERMANECER EN EL EXTERIOR SIN RIESGO   |
|   | NECESITA PROTECCIÓN           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SOMBRA EN HORAS CENTRALES DEL DÍA (*)</li> <li>• ROPA DE TRABAJO</li> <li>• CREMA DE PROTECCIÓN SOLAR</li> <li>• GAFAS DE PROTECCIÓN SOLAR</li> <li>• SOMBRERO (GORRA O GORRO)</li> </ul>   |
|  | NECESITA PROTECCIÓN EXTRA     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• NO SALIR EN LAS HORAS CENTRALES DEL DÍA (*)</li> <li>• BUSCAR ZONAS DE SOMBRA</li> <li>• ROPA DE TRABAJO</li> <li>• CREMA DE PROTECCIÓN SOLAR</li> <li>• GAFAS DE PROTECCIÓN SOLAR</li> <li>• SOMBRERO (GORRA O GORRO)</li> </ul> |

Figura 11: Medidas preventivas (OMS, 2003)

#### a. Buscar la sombra

Arequipa se ha caracterizado por tener presencia solar la mayor parte del año, por lo que era importante tener áreas verdes cuyos árboles nos protegieran del sol, James Bryce en la descripción de su paso por Arequipa en 1912 nos dice: Aquí y allá se ven huertos con árboles de un verde oscuro, que protegen con su sombra del fuerte sol.

Entre las formas de evitar las consecuencias de la exposición solar, el modo más obvio pero enormemente significativo es restringir la exposición entre el intervalo de tiempo del día en que los rayos son más intensos, es decir desde las diez de la mañana hasta las cuatro de la tarde, otra manera de comprobar la intensidad de la radiación es haciendo una prueba con la sombra, si esta es más pequeña que uno, la radiación es mayor y es transcendental protegerse (American Cancer Society, 2017).

La Organización Mundial de la Salud (2003), hace la recomendación de que debemos protegernos del sol aun si el cielo este cubierto, porque de igual manera corremos el riesgo de quemarnos, esto debido a que los constituyentes del UV de los rayos del sol puede traspasar las nubes.

### **b. Proteger la piel con ropa**

Cuando tengamos que exponernos necesariamente al sol tenemos que tener en cuenta el tipo de ropa que nos vamos a vestir, lo recomendable es usar ropa que nos cubra la mayor parte de la piel como polos de manga larga, pantalones y falda larga.

Existe ropa que nos ofrecen mayor protección lo más aconsejable es utilizar ropa que nos pueda cubrir los brazos, piernas.

Según la American Cancer Society, 2017, al contrario de lo que se creía, las vestimentas de color claro proveen menor defensa que la ropa de color oscuro, la ropa seca es más protectora que la ropa mojada; también las vestimentas hechas con tela de tejido más tupido son más protectoras que la indumentaria con las telas de tejido desajustado.

### **c. Uso de sombrero**

Según Zuni (2015), es conocido el uso del sombrero en la Arequipa de antaño, actualmente no es común encontrar la labor de sombrerero en la ciudad como lo era antiguamente, siendo este el caso del Señor Zevallos Carrasco quien heredó este oficio de su abuelo, un ex canillita, quien tuvo la visión de emprender este negocio para su progreso familiar. Hace poco menos de cien años el sombrero era apreciado como símbolo de elegancia, todos los varones lucían en las calles su sombrero confeccionado en lana, fieltro y los dedicado al agro usaban sombreros de paja toquilla y macora, sin embargo entre los años setenta y noventa la adquisición de sombreros disminuyó, dejaron de ser artículos de ostentación, sólo observándose la fiel usanza de los sombreros de paja en los chacareros manteniendo viva esta tradición que más que por moda constituye una necesidad, los años siguieron pasando y su uso parece retomar importancia pero como un medio de defensa de los rayos solares e impedir el carcinoma de piel.

Hoy en día podemos ver el uso artículos de protección en la cabeza como sombreros , gorras, viseras, y en alumnos desde el nivel inicial hasta secundaria el uso de sombreros de ala ancha.

### **d. Uso de lentes de sol**

La función de los lentes de sol es la de bloquear los rayos UVA y UVB entre el 90 al 100%; por ello al comprar los lentes debemos revisar la etiqueta, si en la etiqueta indica "UV absorption up to 400 nm, la absorción de los rayos UV es de hasta 400 nm, si en la etiqueta

nos indica o “Meets ANSI UV Requirements” los lentes bloquea por lo menos el 99% de la radiación UV. Pero si en la etiqueta indica que los lentes son de uso cosmético, estos bloquean el 70% de la radiación, sin embargo, si en la etiqueta no indica nada, no ofrece protección alguna.

No necesariamente los lentes oscuros son los que ofrecen protección, ya que la protección de la radiación proviene de un químico que es invisible el cual se aplica a los lentes, al comprar los lentes debemos buscar la etiqueta ANSI que son las siglas de American Cancer Society, 2017.

#### **e. Uso de bloqueador solar**

El uso de bloqueador se ha convertido en un elemento indispensable para la protección de los rayos UVA Y UVB, según la American Cancer Society, (2017) antes de adquirir un bloqueador debemos leer bien la etiqueta, es recomendable el uso de un bloqueador con un factor de protección solar, abreviado con las siglas en inglés SPF, con un valor de 30 a más.

#### **f. Autoexamen de la piel**

Es muy importante realizarnos un autoexamen ya que nosotros mejor que nadie podemos notar si hay cambios en nuestro cuerpo, según la American Cancer Society (2017), nosotros podemos aplicar la regla del ABCDE para detectar la aparición de un melanoma, se trata de una técnica sencilla pero fundamental, observamos los lunares para ver si reúnen las siguientes características:

A: Asimetría, si la mitad del lunar no es igual a la otra mitad.

B: Borde, observamos si son irregulares los bordes, forma dentada o de poca definición.

C: Color, si no es homogéneo el color, conteniendo sombras marrones o negras, incluso manchas rojas, rosadas, blancas o azules.

D: Diámetro, cuando el lunar tienen una medida más de 6 mm de ancho o parecido al tamaño de un borrador de lápiz, sin embargo se han observado melanomas de medidas más pequeñas.

| Valor del Índice  | Nivel de Riesgo |
|---|-----------------|
| 1 – 2    | Mínimo          |
| 3 – 5     | Bajo            |
| 6 – 8       | Moderado        |
| 9 – 11       | Alto            |
| 12 – 14      | Muy Alto        |
| 14 +         | Extremo         |

Figura 12: Medidas de protección- SENAMHI

## 2.2.8. Marco legal

### 2.2.8.1. Ley n° 30102

Dado los casos de efectos en la salud de la radiación según varios estudios, es que se ha promulgado este reglamento, para poder tomar medidas de precaución frente a la radiación UV.

Por medio de esta ley se establece normas de prevención para las instituciones públicas y privadas, y así disminuir sus efectos dañinos en la salud. Teniendo como obligaciones los que dirigen estas instituciones el de llevar a cabo actividades cuyo fin sea sensibilizar e informar al personal a cargo sobre los riesgo que la radiación ultravioleta puede implicar, realizar las actividades protocolares, deportivas, religiosas, cívica o de cualquier otra celebridad, sean efectuados en ambientes protegidos de los rayos ultravioleta, y que se lleven a cabo entre las ocho y diez de la mañana o después de las cuatro de la tarde.

Si la exposición solar es inevitable, se debe proveer el uso de artículos de protección como sombreros de ala ancha, bloqueadores, gorros. Difundir avisos en los lugares abiertos colocando carteles con el siguiente enunciado:” La exposición prolongada a la radiación solar produce daño a la salud”.

También esta ley incita a tomar acciones para la arborización y así tener una fuente natural de sombra.

Estas medidas deben ser comunicadas por los directores hacia los alumnos de las instituciones al inicio de cada periodo académico, para que estos tengan conocimiento de los efectos adversos hacia la salud la excesiva exposición a la radiación solar, y toma en una actitud de precaución haciendo uso de elementos de protección. Para sus actividades deportivas o que implique estar al aire libre deben contar con áreas protegidas del sol, el Ministerio de Educación , el Ministerio de Salud , el de Trabajo y Promoción del empleo así como gobiernos regionales y locales, fiscalizarán el cumplimiento de estas disposiciones para su cumplimiento.

En el Perú se informa diariamente los niveles de radiación solar a través del portal web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), así como otros datos meteorológicos (Diario El Peruano 6 de nov. 2013).

#### **2.2.8.2. Ordenanza regional 175-arequipa**

Donde considera entre otras cosas:

Que el Perú es uno de los 78 países que presenta mayor intensidad de radiación solar, en el mundo variando muy poco en el transcurso del año, esto debido según diversos estudios, al adelgazamiento de la capa de ozono el cual ha ido disminuyendo trayendo como consecuencia el aumento de la radiación, se considera a la ciudad de Arequipa como una hermosa ciudad de cielo despejado y sol radiante la mayor parte del año siendo uno de los puntos turísticos preferido por los viajeros, pero debido a esta característica que tiene, sus niveles de radiación son altos.

De acuerdo a estudios realizados en la ciudad, se indicó que el casi el 42% de sus pobladores presentan carnosidad en los ojos, siendo consecuencia de los altos niveles de radiación solar que se presenta en la ciudad, y además de ello, Arequipa es la segunda ciudad después de Australia en presentar casos de carnosidad ocular, el que se origina desde la conjuntiva hasta la parte superficial de la córnea provocando molestias y enrojecimiento.

Es por ello que se aprobó “Implementación de Acciones y Medidas de Protección Para Reducir Los Impactos Negativos de la Radiación Ultravioleta” como política regional, disponiendo de manera obligatoria el uso del sombrero de ala ancha en las instituciones que corresponden al ámbito jurídico del Gobierno Regional Arequipa (Diario El Peruano, 27 de Agosto del 2012).

### **2.2.8.3. Resolución de secretaría general 368-2017 MINEDU**

Por medio de esta resolución, el Ministerio de Educación da disposiciones para el acogimiento de medidas de prevención para minimizar los efectos dañinos a la salud la exposición excesiva a la radiación en las instituciones tanto públicas como privadas de instrucción básica, técnica productiva, superior tecnológica, artística y pedagógica.

Norma técnica aprobada en el objetivo de informar y sensibilizar la importancia de tomar medidas preventivas y adoptar hábitos y comportamientos orientados a la salud preventiva, en donde se debe tener presente entre otras acciones las siguientes:

- Promover el uso de elementos de protección como: el uso del sombrero de ala ancha que proteja cuello, orejas; sombrilla, polos o blusas y polos de manga larga y colores claros, bloqueador solar con factor de protección mayor a 30.
- Limitar como máximo a quince minutos y una vez a la semana la formación de los estudiantes en lugares abiertos.
- Promover la arborización e la IE, con especies que provean sombra natural.
- Gestionar la adquisición y colocación de mallas en tejido raschel en las áreas abiertas de la IE.
- Promover la celebración del “Día de la Capa de Ozono y la protección de la Radiación Ultravioleta”, el día 16 de setiembre.

La implementación de la presente norma se hará de manera progresiva a partir de su aprobación; siendo obligatoria en toda su extensión, a partir del año 2019. (MINEDU-RSG N° 368-2017).

### **2.2.8.4. Norma técnica N° 068 – MINSAL/ DGSP – V.1**

Esta norma técnica determina el grupo de enfermedades a causa de la actividad profesional, para poder evaluar y calificar el nivel de invalidez de los trabajadores asegurados, en esta norma las enfermedades oftalmológica a consecuencia de la exposición a radiaciones ultravioleta se encuentra clasificado dentro del grupo 2; enfermedades profesionales causadas por agentes físicos; causando: queratitis punteada conocido como queratitis actínica, pterigium, querato-conjuntivitis y queratopatía del labrador que se da como degeneración corneal esferoidea., también está incluido la fotorretinitis que es la alteración macular.

Las principales actividades que se relaciona con tendencia a tener estas enfermedades son:

Los trabajadores que están expuestos a radiaciones no ionizantes con longitud de onda que va desde los 100 a 400 nm, son trabajos que hacen uso de lámparas germicidas,

soldadura de arco o xenón láser industrial, antorchas de plomo, colada de metales en fusión, trabajadores de estudio de cine, personal de teatros, exposición a irradiación solar en grandes altitudes, laboratorios bacteriológicos y trabajos al aire libre expuestos a la radiación solar (MINSA-RM 480-2010).

#### **2.2.8.5. Declaración del día del lunar. Resolución ministerial N° 286-99-SA/DM**

Debido a la importancia que cobró desde 1995 las campañas de prevención, educación la temprana detección de carcinoma de piel y aparición de melanoma, es que en 1999 el Ministerio de salud determinó el “DÍA DEL LUNAR” declarado el primer domingo del mes de febrero de cada año para motivar y fortalecer la importancia de una detección temprana, así como promocionar y sensibilizar a la población acciones para prevenir casos de este mal. (R.M. N° 286-99).

### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

#### **2.3.1. Ozono**

El ozono es una molécula formada a partir de la unión de O<sub>2</sub> y oxígeno O por medio de los óxidos de nitrógeno, resultando una molécula de tres átomos de oxígeno formando el O<sub>3</sub>, se encuentra presente en la atmósfera, entre los 10 y 50 km, se da una rotura fotocatalítica debido a la radiación de 200 nm de longitud de onda, produciendo los átomos de oxígeno, es decir de un molécula de oxígeno O<sub>2</sub> da dos átomos de O, Se sabe que su concentración es menor en la zona ecuatorial y tropical que en los polos y en latitudes medias, y más aun con la llegada perpendicular de los rayos del sol en la zona ecuatorial determinan que la radiación UV se más alta (López, 2004).

#### **2.3.2. Factor de protección solar (SPF):**

Según la American Cancer Society (2017) el factor de protección solar es el número que nos indica el nivel de protección contra la radiación ultravioleta que nos brinda el bloqueador solar, esto significa que a mayor número de factor de protección solar mayor protección contra los rayos UVB, un bloqueador con factor de protección solar de 30 significa que se tiene un minuto de radiación UVB por cada 30 minutos que estemos expuestos, para entenderlo mejor, por cada hora que estemos expuestos al sol usando bloqueador de factor de protección de 30, es como estar dos minutos sin protección a los rayos del sol.

## **CAPITULO III METODOLOGÍA**

### **3.1. MÉTODO Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1.1. Método de investigación**

De acuerdo con el problema, los objetivos y la hipótesis planteada, se utilizó el método descriptivo.

#### **3.1.2. Alcance de la investigación**

El alcance de la investigación es descriptiva correlacional, ya que vamos a evaluar la relación entre la variable independiente (radiación solar) a través del tiempo de exposición, con las variables dependientes (salud, medidas de protección).

### **3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.2.1. Diseño general**

El diseño general es no experimental ya que la variable independiente (radiación solar) se da y no es manipulable en este estudio, lo que se va a analizar es su influencia en las demás variables dependientes.

#### **3.2.2. Diseño específico**

El diseño específico es transversal correlacional-causal, ya que se va a tomar datos en un momento dado y se va a describir la relación entre la variable independiente con las variables dependientes.

#### **3.2.3. Esquema del diseño**

M ————— X (r) Y

Dónde:

M: Muestra

X: variable independiente

Y: variable dependiente

r: Cálculo de la relación entre variables

### **3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.3.1. Población**

Se considerará para la investigación la población de Cayma que según censo realizado por el INEI (Instituto Nacional de Estadística e informática) en el año 2017, es de 91 935 habitantes.

#### **3.3.2. Muestra**

Se realizará una muestra probabilística, aleatoria simple a 383 personas, según la siguiente fórmula:

$$\frac{N * (\alpha_c * 0,5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))} =$$

N= Tamaño de la población.

$\alpha = 1.96$ , a un 95% de confianza.

e = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción 5%)

### **3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La presente investigación se realizó en el mes de Febrero del 2019, aplicando un cuestionario a una muestra de la población del distrito de Cayma, para la recolección de datos se utilizó como método la encuesta, como técnica la entrevista y como instrumentos un cuestionario de elaboración propia.

#### **3.4.1. Cuestionario sobre exposición y uso de medidas preventivas**

El cuestionario se divide en tres partes: en la primera parte se pregunta por datos generales como edad, sexo; en la segunda parte consta de preguntas relacionadas a la exposición solar y sus consecuencias, que será evaluado en dos categorías:

Si ( ) No ( )

Y por último, en la tercera parte se realiza preguntas relacionadas al uso de medidas preventivas frente a la radiación solar, quedando constituida esta última parte por ocho preguntas, para la evaluación esta parte se utilizó la escala de Likert, clasificando las

preguntas como: Nunca, a veces y siempre, asignándoles un valor de 0, 1, 2 respectivamente.

Previamente se realizó una prueba piloto al 10 % de la muestra de estudio para establecer la confiabilidad del cuestionario, a través del estadístico Alfa de Cronbach; cuyo valor resultante fue de 0.70, se determina que el instrumento es confiable para su aplicación.

Se aplicó la fórmula de Stanonnes para la obtención de intervalos que nos dará a conocer si la influencia de la radiación en el estilo de vida es poca, media o alta.

#### **3.4.2. Plan de tabulación y análisis de datos**

Una vez obtenidos los datos se usó la prueba de Chi Cuadrado para determinar la relación estadística entre las variables para determinar el nivel de significación con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

## CAPÍTULO IV

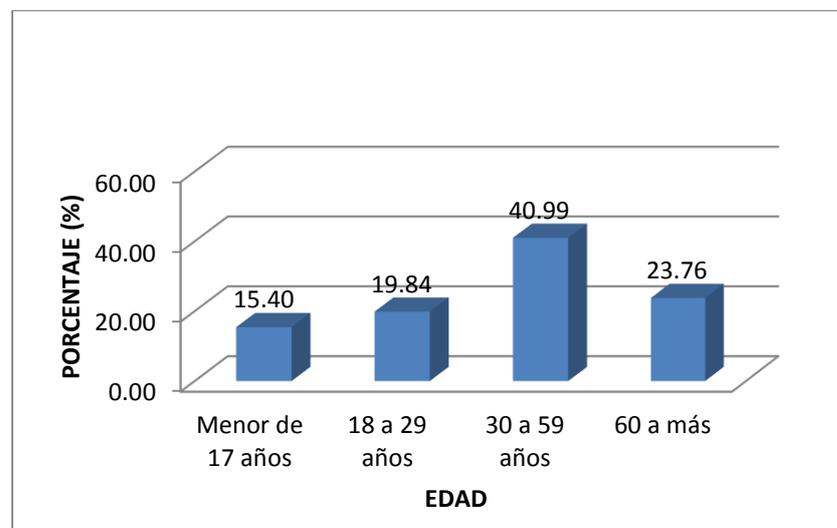
### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 RESULTADOS DEL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

**Tabla 6:** Edad de las personas encuestadas

| DATOS GENERALES  | N°         | %             |
|------------------|------------|---------------|
| <b>EDAD</b>      |            |               |
| Menor de 17 años | 59         | 15.4          |
| 18 a 29 años     | 76         | 19.8          |
| 30 a 59 años     | 157        | 40.9          |
| 60 a más         | 91         | 23.76         |
| <b>TOTAL</b>     | <b>383</b> | <b>100.00</b> |

En la tabla N°6 se tiene las edades de las personas encuestadas, se observa que el rango de edad entre los 30 a 59 fue el de mayor porcentaje con un 40.9%, seguido del grupo de los mayores de 60 años con un 23.76%, el grupo de 18 a 29 años con un 19.8% y finalmente el de los menores de 17 años con un 15.4 %, se representa en el Gráfico 1.

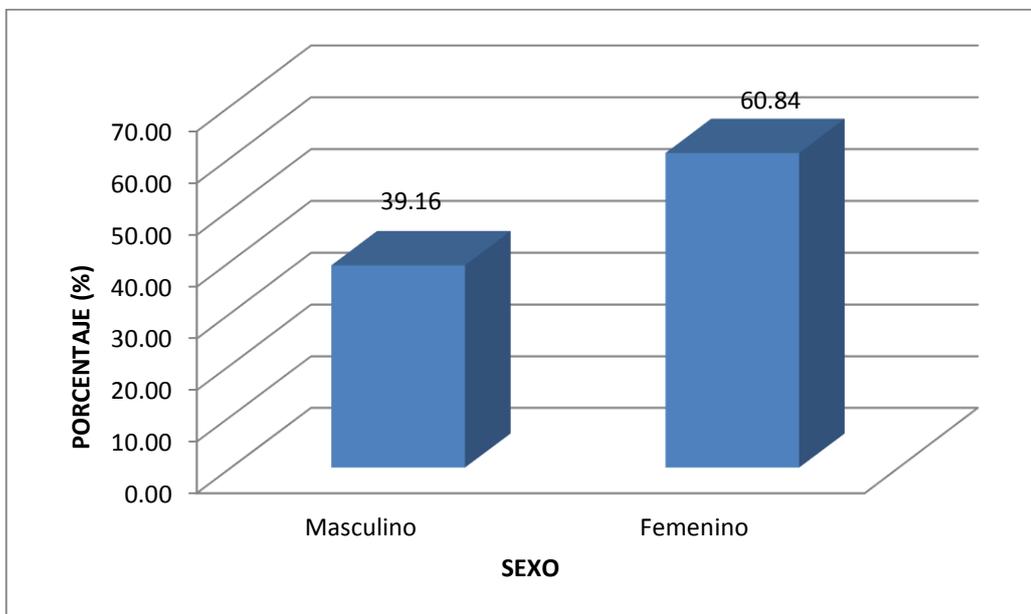


*Gráfico 1:* Edad de las personas encuestadas

**Tabla 7: Sexo de las personas encuestadas**

| <b>DATOS GENERALES</b> | <b>N°</b>  | <b>%</b>      |
|------------------------|------------|---------------|
| <b>SEXO</b>            |            |               |
| Masculino              | 150        | 39.16         |
| Femenino               | 233        | 60.84         |
| <b>TOTAL</b>           | <b>383</b> | <b>100.00</b> |

En la tabla N° 7 observamos que de las 383 personas encuestadas en el distrito de Cayma, la mayoría fueron mujeres, con un 60.84 % y el 39.16% fueron del sexo masculino, se representa en el gráfico 2 los porcentajes de cada grupo.

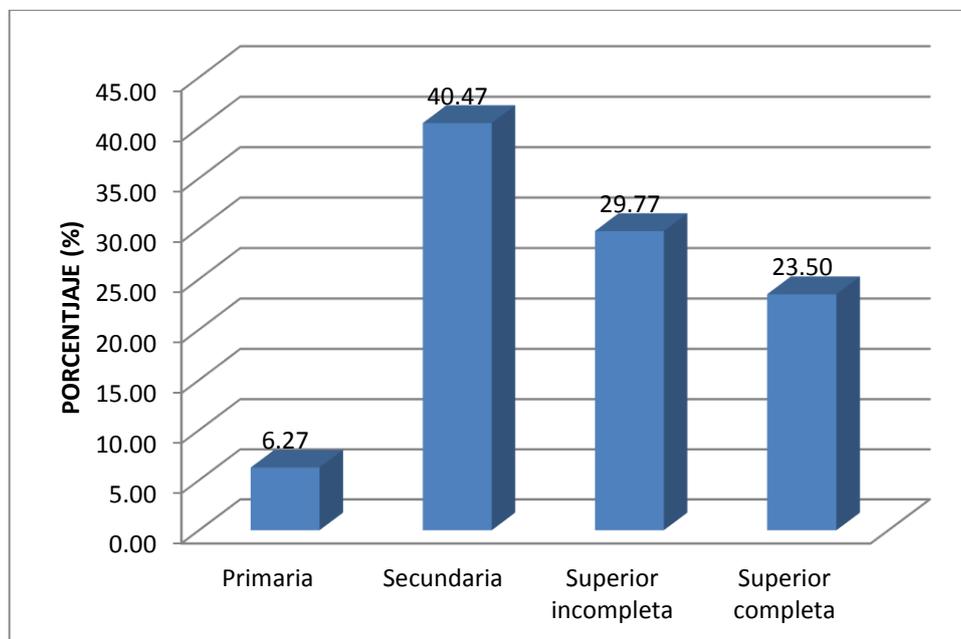


**Gráfico 2: Sexo de las personas encuestadas**

**Tabla 8: Grado de instrucción de las personas encuestadas**

| <b>DATOS GENERALES</b>      | <b>N°</b>  | <b>%</b>      |
|-----------------------------|------------|---------------|
| <b>GRADO DE INSTRUCCIÓN</b> |            |               |
| Primaria                    | 24         | 6.27          |
| Secundaria                  | 155        | 40.47         |
| Superior incompleta         | 114        | 29.77         |
| Superior completa           | 90         | 23.50         |
| <b>TOTAL</b>                | <b>383</b> | <b>100.00</b> |

La tabla N° 8 nos muestra el nivel de instrucción de las personas encuestadas, teniendo en su mayoría el nivel secundario con un 40.47 %, seguido de los grados superiores tanto incompleto como completo con un 29.77% y 23.50% respectivamente, y de educación primaria con 6.27%. Estos porcentajes son representados en el gráfico 3.

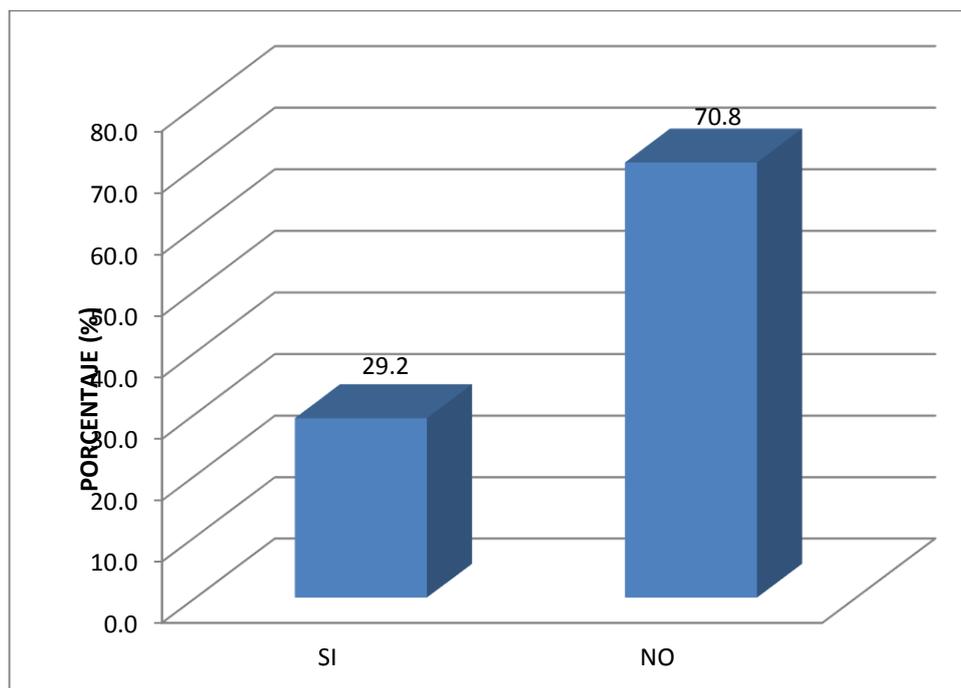


**Gráfico 3: Grado de instrucción de las personas encuestadas**

**Tabla 9: Conocimiento del nivel de radiación**

| CONOCIMIENTO DEL NIVEL DE RADIACIÓN | N°  | %      |
|-------------------------------------|-----|--------|
| SI                                  | 112 | 29.2   |
| NO                                  | 271 | 70.8   |
| TOTAL                               | 383 | 100.00 |

En la tabla N° 9 se observa que de las personas encuestadas, el 29.2% conocen el nivel de radiación diario que se da en la ciudad de Arequipa, mientras que el 70.8% desconocen el nivel de radiación. En el gráfico 4 observamos el alto porcentaje quienes desconocen esta información frente al los que sí tienen conocimiento.

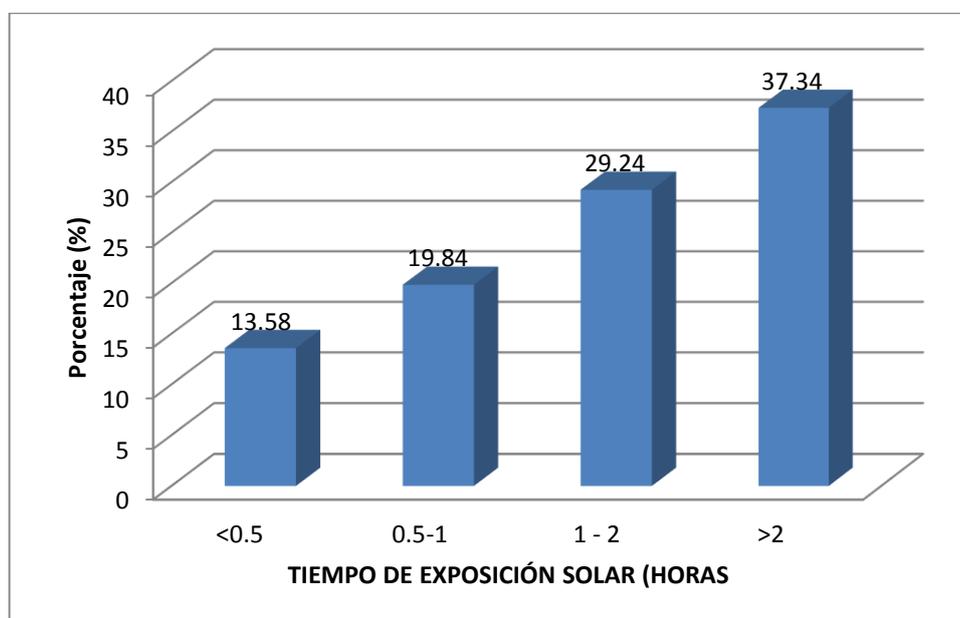


**Gráfico 4: Conocimiento sobre el nivel de radiación diario**

**Tabla 10: Tiempo de exposición solar entre las 10:00 a.m. y 4:00 p.m. de los pobladores del distrito de Cayma**

| <b>TIEMPO EXPOSICIÓN</b> | <b>DE</b> | <b>N°</b>  | <b>%</b>      |
|--------------------------|-----------|------------|---------------|
| Menos de 30 min.         |           | 52         | 13.58         |
| Menos de 1 hora          |           | 76         | 19.84         |
| De 1 a 2 horas           |           | 112        | 29.24         |
| 2 horas a más            |           | 143        | 37.34         |
| <b>TOTAL</b>             |           | <b>383</b> | <b>100.00</b> |

Como se observa en la tabla N° 10, el mayor porcentaje de exposición es de dos horas a más con un 37.34 %, seguido la exposición de una hora a dos con un 29.24%, menos de una hora con un 19.84 % y finalmente con un menor porcentaje de 13.58 % los que tienen tiempo de exposición de menos de treinta minutos. En el gráfico 5 se observa que el porcentaje va aumentando gradualmente cuando el tiempo de exposición es cada vez mayor.

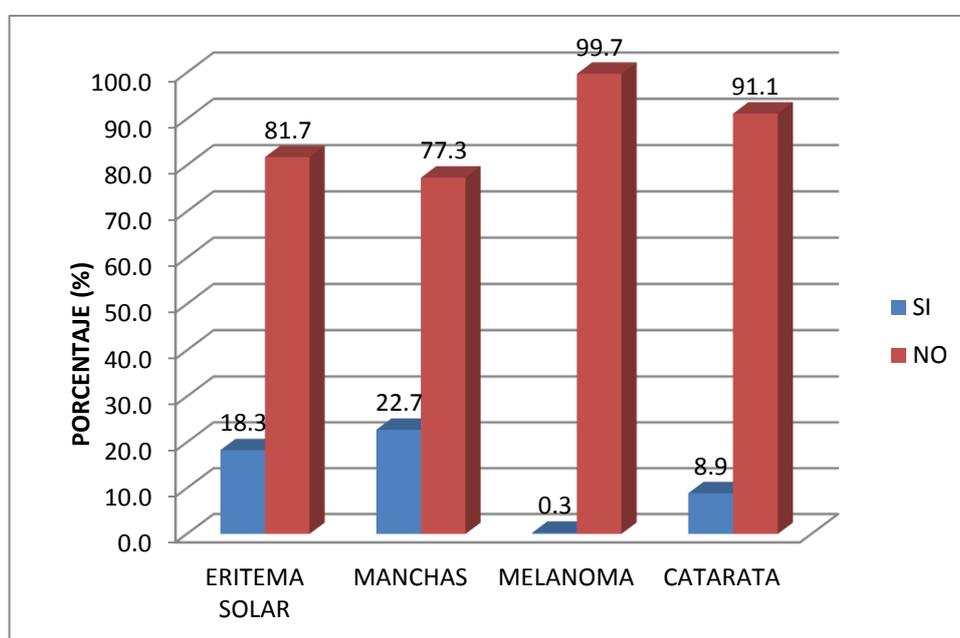


**Gráfico 5: tiempo de exposición solar de los pobladores del distrito de Cayma - 2019**

**Tabla 11: Influencia de la exposición solar en la salud de los pobladores del distrito de Cayma**

| EFECTO EN LA SALUD | N° | %    |
|--------------------|----|------|
| Eritema solar      | 70 | 18.3 |
| Manchas o lunares  | 87 | 22.7 |
| Melanoma           | 1  | 0.3  |
| Catarata           | 34 | 8.9  |

En la tabla N° 11 se muestra la influencia de la exposición solar en la salud de los pobladores de Cayma como número de casos de eritema solar, presencia de manchas y/o lunares, melanoma maligno y catarata y sus respectivos porcentajes, en el gráfico 6 se observa que hubo mayor porcentaje de casos de manchas y/o lunares con un 22.7%, seguido de los casos de eritema solar con un 18.3% en menor porcentaje se presentó los casos de catarata con un 8.9% y melanoma maligno con un 0.3%.

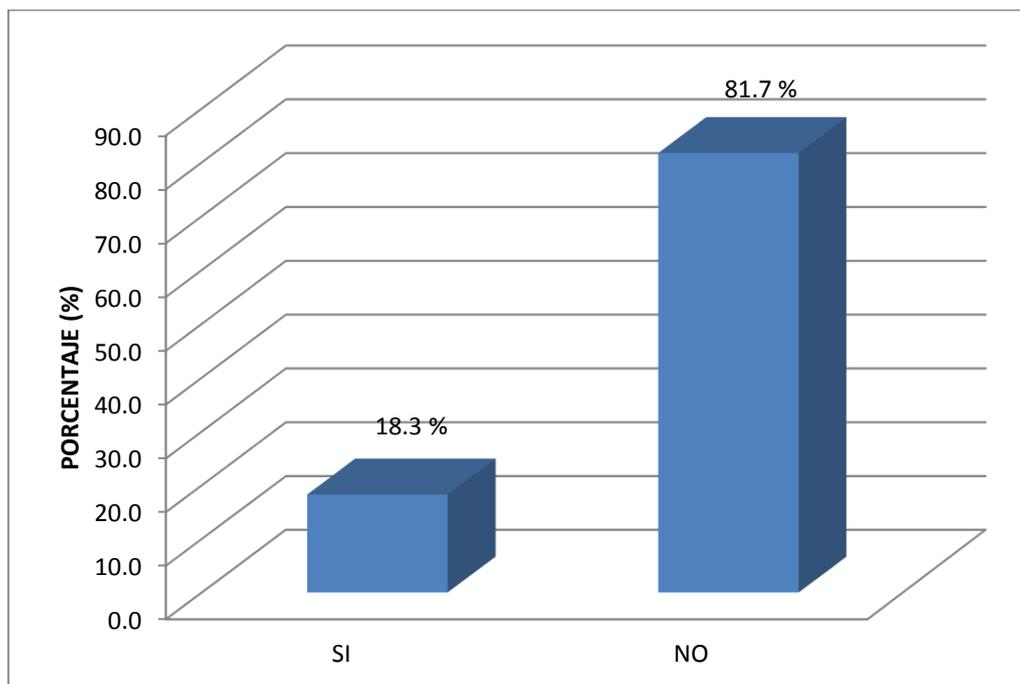


**Gráfico 6: Influencia de la radiación solar en la salud de los pobladores del distrito de Cayma - 2019**

**Tabla 12: Eritema solar por exposición solar de los pobladores del distrito de Cayma**

| ERITEMA SOLAR | N°  | %     |
|---------------|-----|-------|
| Si            | 70  | 18.3  |
| No            | 313 | 81.7  |
| Total         | 383 | 100.0 |

En la tabla N° 12, se observa que el 18.3% de las personas encuestadas en el distrito de Cayma han sufrido enrojecimiento en su piel al exponerse a la radiación solar sin hacer uso adecuado de las medidas de protección, mientras que el 81.7 % del total no lo presentaron. Estos porcentajes se representan en el gráfico N° 7.

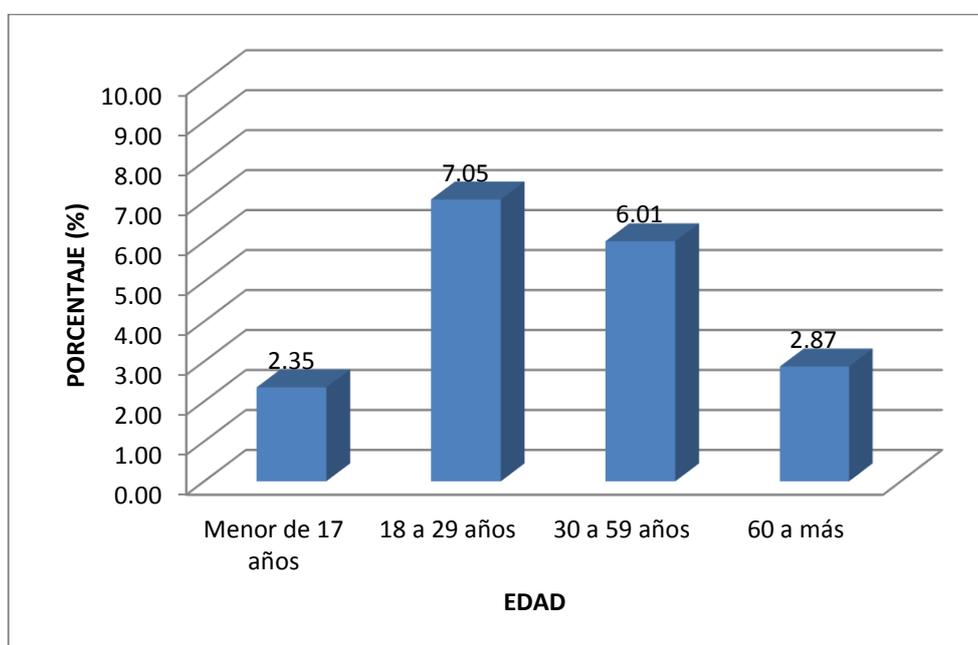


**Gráfico 7: Eritema solar por exposición solar de los pobladores del distrito de Cayma**

**Tabla 13: Eritema solar en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma**

| EDAD             | N° | %    |
|------------------|----|------|
| Menor de 17 años | 9  | 2.35 |
| De 18 -29 años   | 27 | 7.05 |
| De 30-59 años    | 23 | 6.01 |
| De 60 años a más | 11 | 2.87 |
| TOTAL            | 70 | 18.3 |

En la tabla N° 13 se observa que las personas cuyas edades son de 18 a 29 años presentaron un mayor porcentaje con un 7.05 % de casos de eritema solar a causa de la exposición debido a una baja precaución, seguido de las personas de edades entre 30 a 59 años con un 6.01 %, las personas mayores de 60 años con un porcentaje casi similar a los menores de 17 años, se observa en el gráfico 8 estos porcentajes.

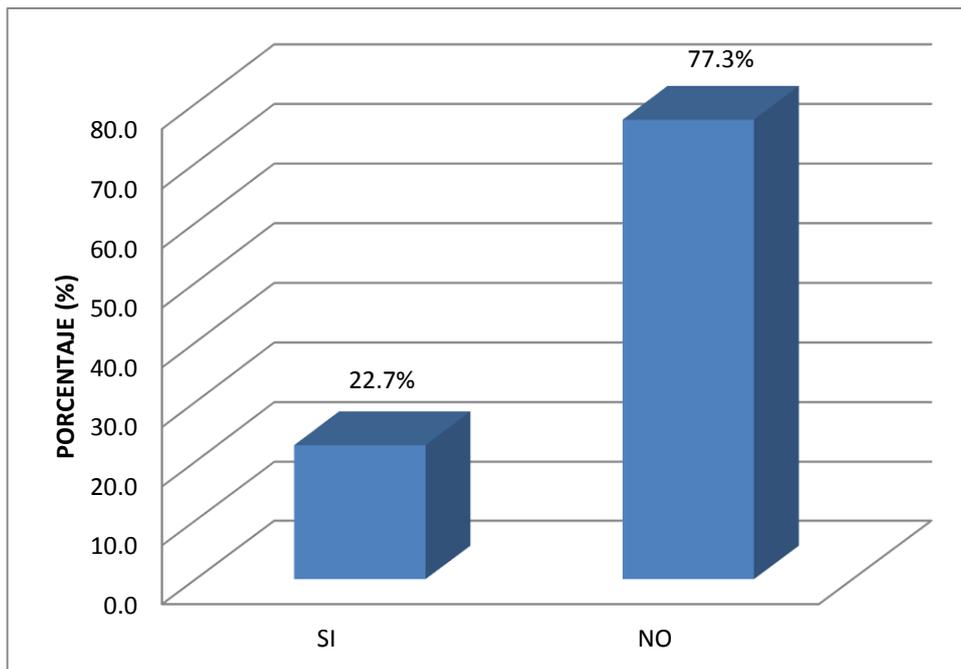


**Gráfico 8: Eritema solar en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma**

**Tabla 14: Presencia de manchas o lunares en los pobladores distrito de Cayma**

| <b>MANCHAS O LUNARES</b> | <b>N°</b> | <b>%</b> |
|--------------------------|-----------|----------|
| Si                       | 87        | 22.7     |
| No                       | 296       | 77.3     |
| Total                    | 383       | 100.0    |

La tabla N° 14, muestra que el 22.7% de los pobladores encuestados en el distrito de Cayma, presentaron manchas y/o lunares a causa de la exposición solar mientras que un 77.3% que no lo presentan. Se representa estos porcentajes en el gráfico N°9.

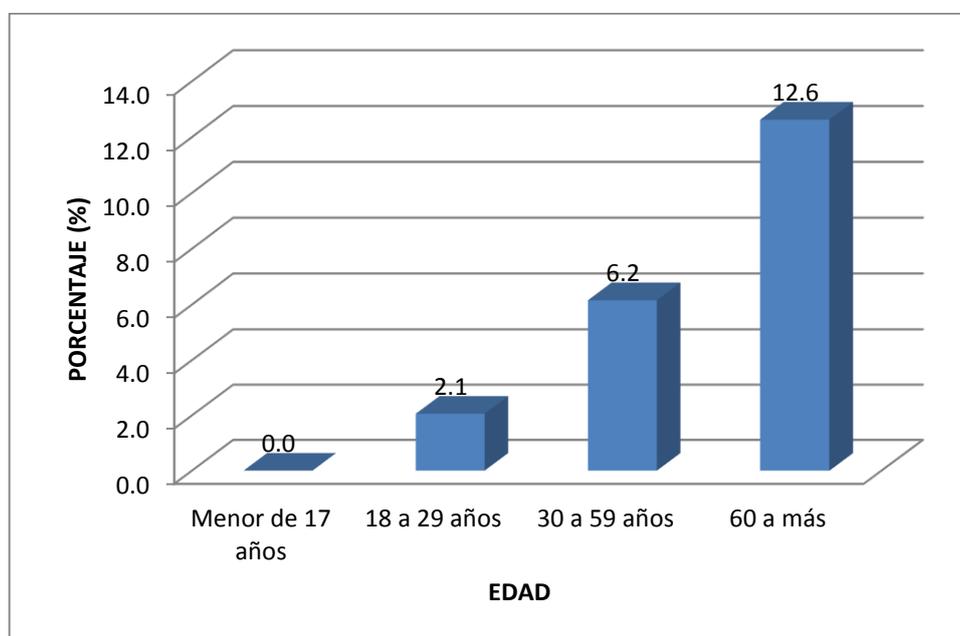


**Gráfico 9: Presencia de manchas o lunares por exposición solar en los pobladores del distrito de Cayma**

**Tabla 15: Presencia de manchas o lunares en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma**

| EDAD             | N° | %    |
|------------------|----|------|
| Menor de 17 años | 0  | 0    |
| De 18 -29 años   | 6  | 2.1  |
| De 30-59 años    | 37 | 6.2  |
| De 60 años a más | 44 | 12.6 |
| TOTAL            | 87 | 22.7 |

En la tabla N°15 se observa un mayor porcentaje de presencia de manchas y/o lunares en las personas de 60 años a más con un 12.6%, seguido del grupo de 30 a 59 años con un 6.2% y las de 18 a 29 años con un 2.1%, en personas menores de 17 años no se observaron casos de manchas o lunares por exposición al sol.



**Gráfico 10:** Presencia de manchas o lunares en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma

**Tabla 16: Diagnóstico de melanoma maligno en los pobladores de Cayma**

| MELANOMA MALIGNO | N°  | %     |
|------------------|-----|-------|
| Si               | 1   | 0.3   |
| No               | 382 | 99.7  |
| Total            | 383 | 100.0 |

En la tabla N° 16 se puede observar un caso de diagnóstico de melanoma maligno a causa de la exposición solar en la población del distrito de Cayma, representando el 0.3% de la población total. Este único caso se representa en el gráfico N° 11

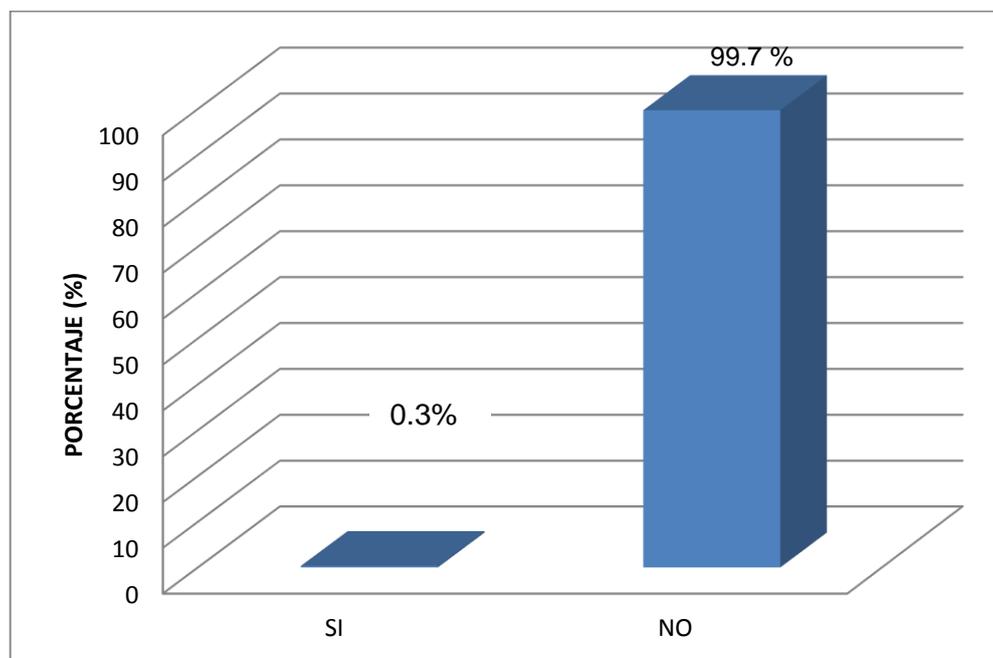


Gráfico 11: Diagnóstico de melanoma maligno en los pobladores del distrito de Cayma

**Tabla 17: Diagnóstico de melanoma maligno en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma**

| EDAD             | N°       | %          |
|------------------|----------|------------|
| Menor de 17 años | 0        | 0          |
| De 18 -29 años   | 0        | 0          |
| De 30-59 años    | 0        | 0          |
| De 60 años a más | 1        | 0.3        |
| <b>TOTAL</b>     | <b>1</b> | <b>0.3</b> |

Se muestra en tabla N° 17 que el único caso de diagnóstico de melanoma maligno corresponde a una persona perteneciente al grupo de 60 años a más y que representa el 0.3% de la población total. En el gráfico N°12 se observa con en los otros grupos o hubieron casos de este mal.

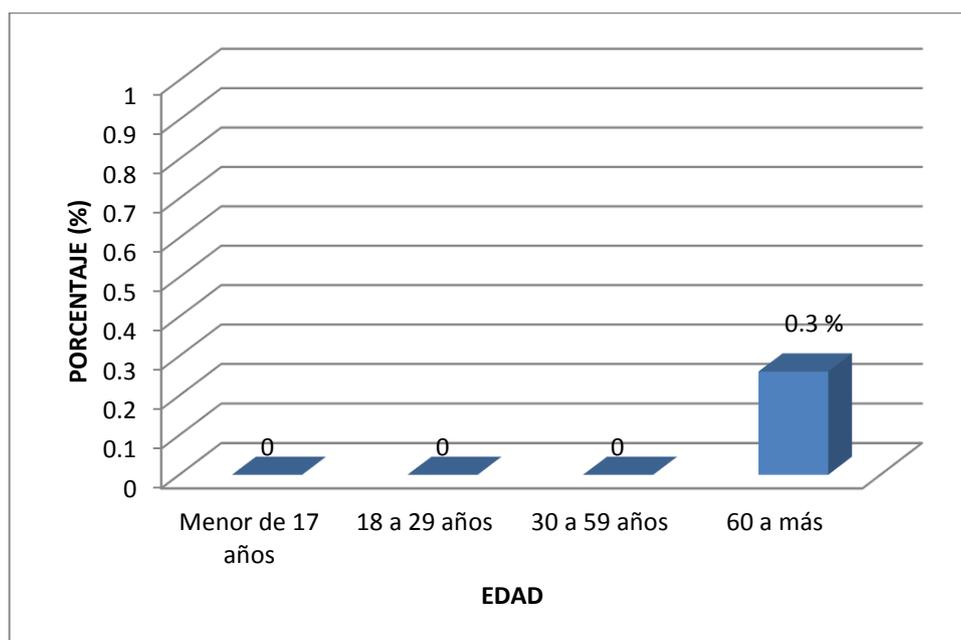


Gráfico 12: Diagnóstico de melanoma maligno en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma

**Tabla 18: Diagnóstico de catarata en los pobladores del distrito de Cayma**

| CATARATA | N°  | %     |
|----------|-----|-------|
| Si       | 34  | 8.9   |
| No       | 349 | 91.1  |
| Total    | 383 | 100.0 |

En la tabla N° 18 se observa que el 8.9% de los pobladores de Cayma fueron diagnosticados con catarata mientras que el 91.1% no presentaron este diagnóstico en el gráfico N°13 se observa esta diferencia porcentual a causa de la exposición solar.

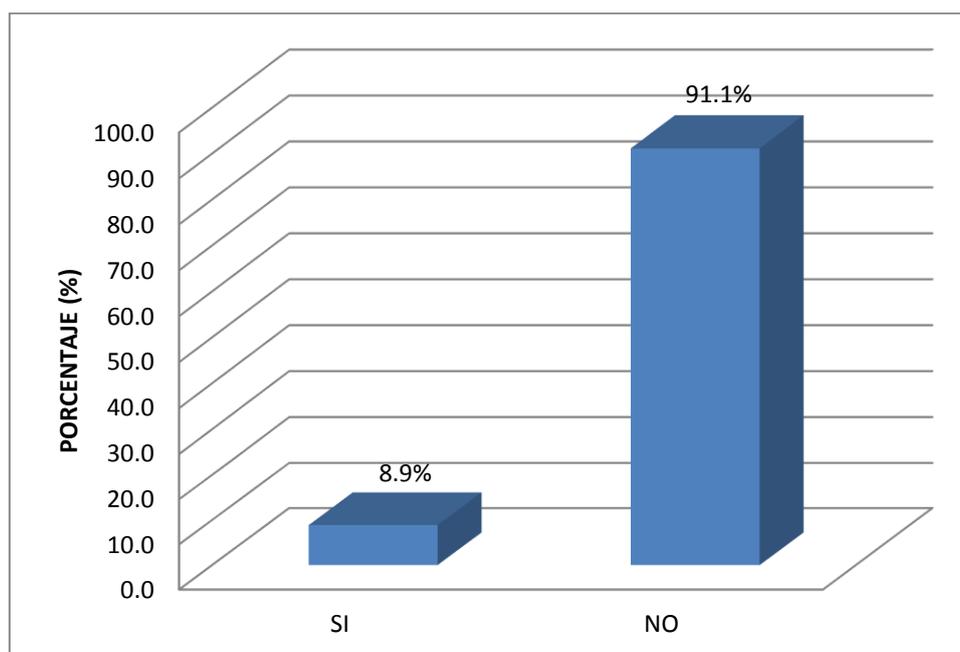
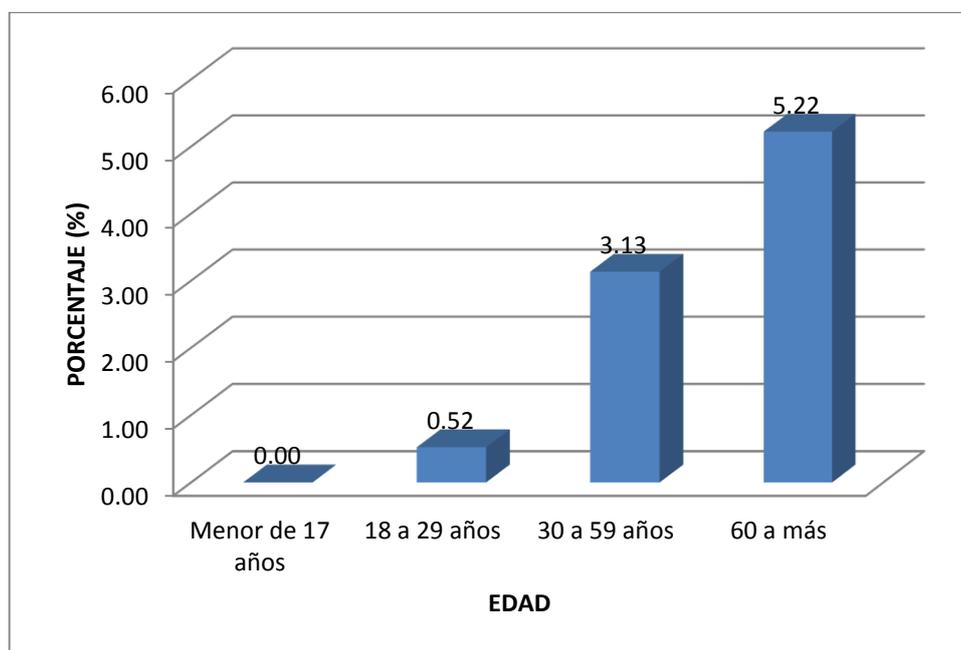


Gráfico 13: Diagnóstico de catarata en los pobladores del distrito de Cayma

**Tabla 19: Diagnóstico de catarata en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma**

| EDAD             | N°        | %          |
|------------------|-----------|------------|
| Menor de 17 años | 0         | 0          |
| De 18 -29 años   | 2         | 0.5        |
| De 30-59 años    | 12        | 3.1        |
| De 60 años a más | 20        | 5.2        |
| <b>TOTAL</b>     | <b>34</b> | <b>8.9</b> |

Se observa en la tabla N° 19 que el mayor porcentaje de personas con diagnóstico de catarata son las que pertenecen al grupo etario de 60 años a más con un 5.2% del total de muestra de estudio, también se encontró casos en las personas de 30 a 59 años con un porcentaje de 3.1%, seguido de las personas entre los 18 a 29 años con un 0.5% y no hubo casos en los menores de 17 años. Se representa los porcentajes en el gráfico N°14 observándose que el porcentaje aumenta conforme aumenta la edad,



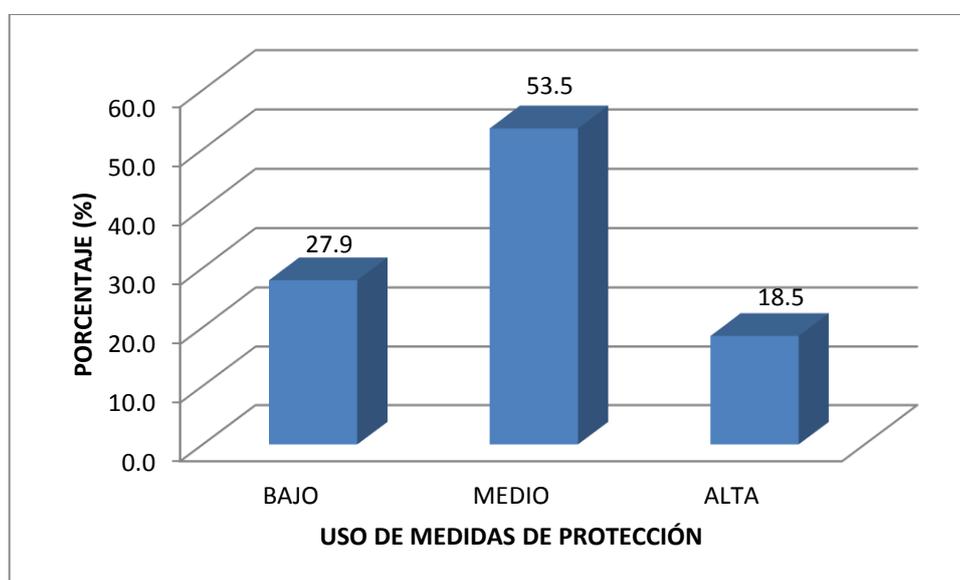
**Gráfico 14:** Diagnóstico de catarata en relación con la edad de los pobladores del distrito de Cayma

**Tabla 20: Medidas de protección frente a la exposición a la radiación solar de los pobladores del distrito de Cayma**

| <b>USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN</b> | <b>N°</b>  | <b>%</b>      |
|-------------------------------------|------------|---------------|
| Bajo                                | 107        | 27.9          |
| Medio                               | 205        | 53.5          |
| Alto                                | 71         | 18.5          |
| <b>TOTAL</b>                        | <b>383</b> | <b>100.00</b> |

La tabla N° 20 muestra el uso de las medidas de protección de los pobladores de Cayma frente a la radiación solar, se evidencia que el 53.5% de la población practican las medidas de prevención de forma medianamente adecuada, seguido del 27.9 % de la población que hacen un uso inadecuado, y en menor porcentaje con un 18.5% practican las medidas de forma adecuada.

Estas diferencias porcentuales se representa en el gráfico N° 15.

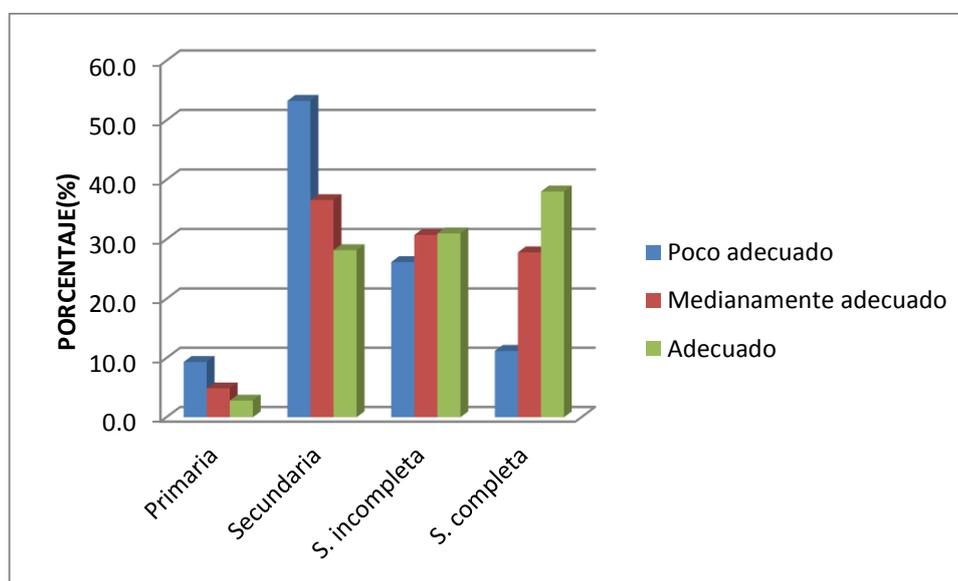


**Gráfico 15: Uso de medidas de protección frente a la radiación solar de los pobladores del distrito de Cayma**

**Tabla 21: Medidas de protección adecuadas con relación al grado de instrucción de los pobladores del distrito de Cayma**

| Nivel de estudios   | Poco adecuado |       | Medianamente adecuado |       | Adecuado |       |
|---------------------|---------------|-------|-----------------------|-------|----------|-------|
| Primaria            | 10            | 9.3%  | 10                    | 4.9%  | 2        | 2.8%  |
| Secundaria          | 57            | 53.3% | 75                    | 36.6% | 20       | 28.2% |
| Superior incompleta | 28            | 26.2% | 63                    | 30.7% | 22       | 31 %  |
| Superior completa   | 12            | 11.2% | 57                    | 27.8% | 27       | 38%   |
| TOTAL               | 107           | 100%  | 205                   | 100%  | 71       | 100%  |

En la tabla N°21 se muestra las prácticas de las medidas de protección frente al sol, relacionado con el nivel de instrucción, se encontró que el 53.3% de las personas de con educación secundaria no tienen un uso adecuado, el 36.6 % del mismo nivel educativo tienen un uso medianamente adecuado y por último se observa que las personas de educación superior tienen porcentajes mayores de uso adecuado.

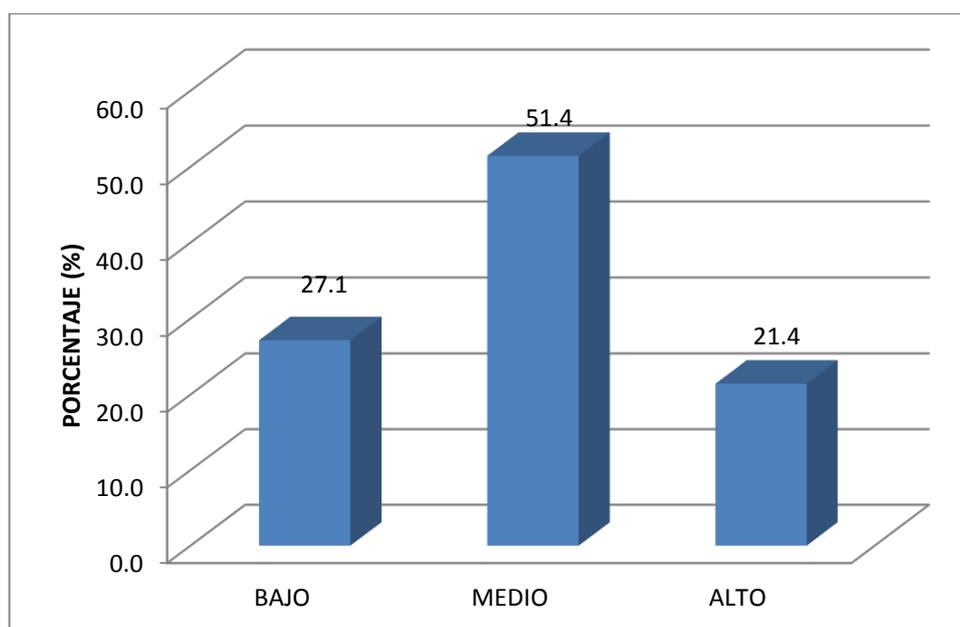


**Gráfico 16: Medidas de protección adecuadas con relación al grado de instrucción de los pobladores del distrito de Cayma**

**Tabla 22: Medidas de protección de los pobladores del distrito de Cayma con eritema solar**

| USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN | N° | %      |
|------------------------------|----|--------|
| Bajo                         | 19 | 27.1   |
| Medio                        | 36 | 51.4   |
| Alto                         | 15 | 21.4   |
| TOTAL                        | 70 | 100.00 |

Se observa en la tabla N° 22 que el uso de medidas en las personas que presentaron eritema solar, es medianamente adecuado, siendo un 51.4%. El 27.1% practican las medidas de forma inadecuada, y el 21.4% lo hacen en forma adecuada. En el gráfico N° 17 se observa la diferencia de estos porcentajes.

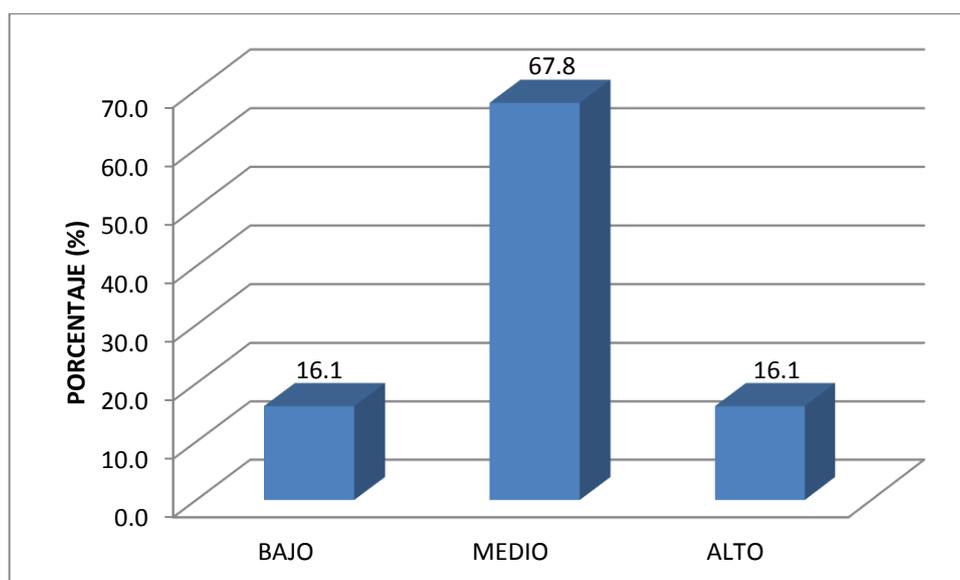


**Gráfico 17: Medidas de protección de los pobladores del distrito de Cayma con eritema solar**

**Tabla 23: Medidas de protección de los pobladores del distrito de Cayma con presencia de manchas y/o lunares**

| USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN | N° | %      |
|------------------------------|----|--------|
| Bajo                         | 14 | 16.1   |
| Medio                        | 59 | 67.8   |
| Alto                         | 14 | 16.1   |
| TOTAL                        | 87 | 100.00 |

En la tabla N° 23 se observa que el uso de las medidas de protección en personas con manchas y/o lunares a causa de la exposición solar, es adecuado de manera parcial, con un 67.8%, inadecuado con un 16.1% al igual que adecuado con un 16.1%. Se representa estos porcentajes en el gráfico N° 18.

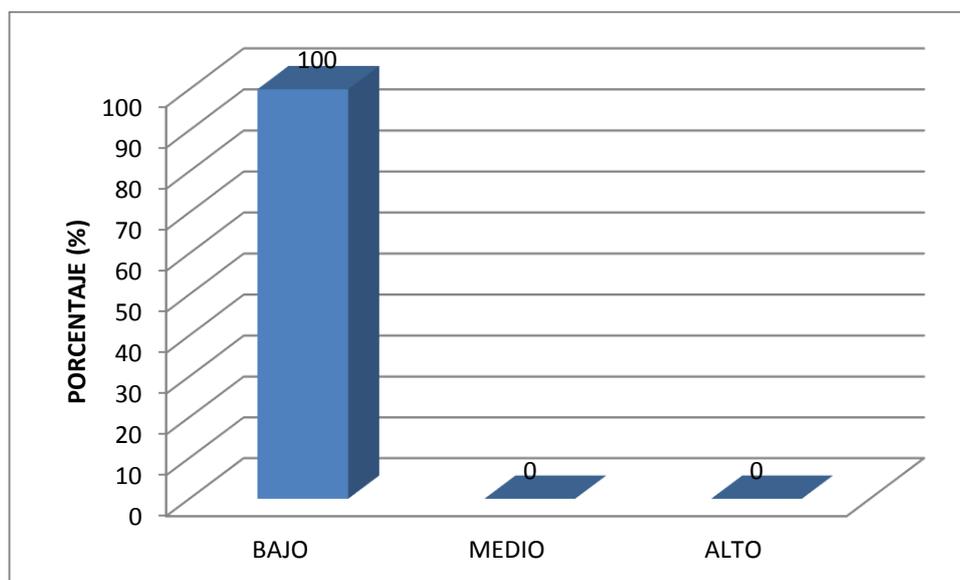


**Gráfico 18: Medidas de protección de los pobladores del distrito de Cayma con presencia de manchas y/o lunares**

**Tabla 24: Medidas protección de los pobladores del distrito de Cayma con diagnóstico de melanoma maligno**

| USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN | N° | %      |
|------------------------------|----|--------|
| Bajo                         | 1  | 100.00 |
| Medio                        | 0  | 0.0    |
| Alto                         | 0  | 0.0    |
| TOTAL                        | 1  | 100.00 |

En el gráfico N° 24 se observa el uso de las medidas de protección del único caso de la persona con melanoma maligno, teniendo un inadecuado uso de las medidas de protección, no se presentaron otros casos. En el gráfico N° 19 se observa la representación porcentual.

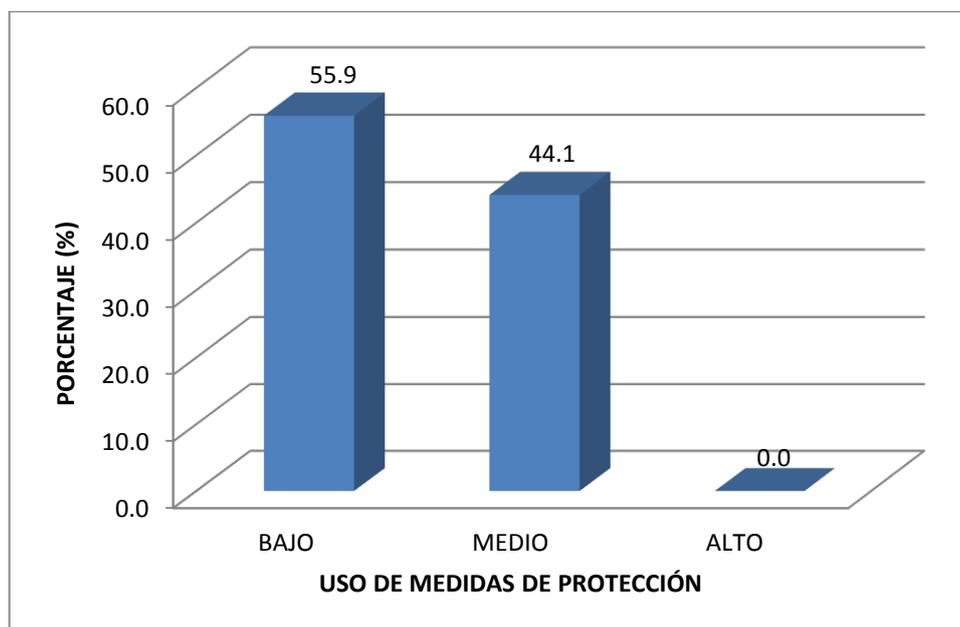


**Gráfico 19: Medidas de protección de los pobladores del distrito de Cayma con diagnóstico de melanoma maligno**

**Tabla 25: Medidas de protección de los pobladores del distrito de Cayma con diagnóstico de catarata**

| <b>USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN</b> | <b>N°</b> | <b>%</b>      |
|-------------------------------------|-----------|---------------|
| Bajo                                | 19        | 55.9          |
| Medio                               | 15        | 44.1          |
| Alto                                | 0         | 0.0           |
| <b>TOTAL</b>                        | <b>34</b> | <b>100.00</b> |

La tabla N°25 muestra el porcentaje del uso de las medidas de protección en personas con diagnóstico de catarata, se observa que el 55.9% tienen un uso inadecuado, seguido del 44.1% con un uso medianamente adecuado. Se observa la representación de los porcentajes en el gráfico N°20.



**Gráfico 20: Medidas de protección de los pobladores del distrito de Cayma con diagnóstico de catarata**

## 4.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

**Tabla 26: Eritema solar por tiempo de exposición en los pobladores de Cayma**

| HORAS DE EXPOSICIÓN | ERITEMA SOLAR |      |     |      |       |       |
|---------------------|---------------|------|-----|------|-------|-------|
|                     | SI            |      | NO  |      | TOTAL |       |
|                     | N°            | %    | N°  | %    | N°    | %     |
| MENOS DE 30 MIN     | 5             | 9.6  | 47  | 90.4 | 52    | 100.0 |
| DE 30 MIN A 1 HORA  | 8             | 10.5 | 68  | 89.5 | 76    | 100.0 |
| DE 1 A 2 HORAS      | 21            | 18.8 | 91  | 81.3 | 112   | 100.0 |
| DE 2 HORAS A MAS    | 36            | 25.2 | 107 | 74.8 | 143   | 100.0 |
| TOTAL               | 70            | 18.3 | 313 | 81.7 | 383   | 100.0 |

### PRUEBA CHI CUADRADO

$X^2$  Calculado= 10.24

$X^2$  Tabla= 7.815

$X^2$  Calculado >  $X^2$  Tabla

GL=3

P= 1.7E-02 P<0.05

En la tabla 26, se observa que las personas que tuvieron una frecuencia de exposición de dos horas a más diarias en el lapso de 10:00 a.m. y 4:00 p.m., el 25.2% presentaron quemadura solar, mientras que sólo el 9.6% de la población que han estado expuestas menos de 30 minutos tuvieron este problema. También se observa que el porcentaje de casos de eritema es gradual al tiempo de exposición. Se representa en el gráfico N° 21 observándose el aumento de los porcentajes a mayor tiempo de exposición.

Aplicando la prueba de chi cuadrado se obtuvo que el chi calculado es mayor al valor de tabla y  $P < 0.05$ , se puede determinar que existe relación significativa entre el tiempo de exposición y la presencia de quemadura solar.

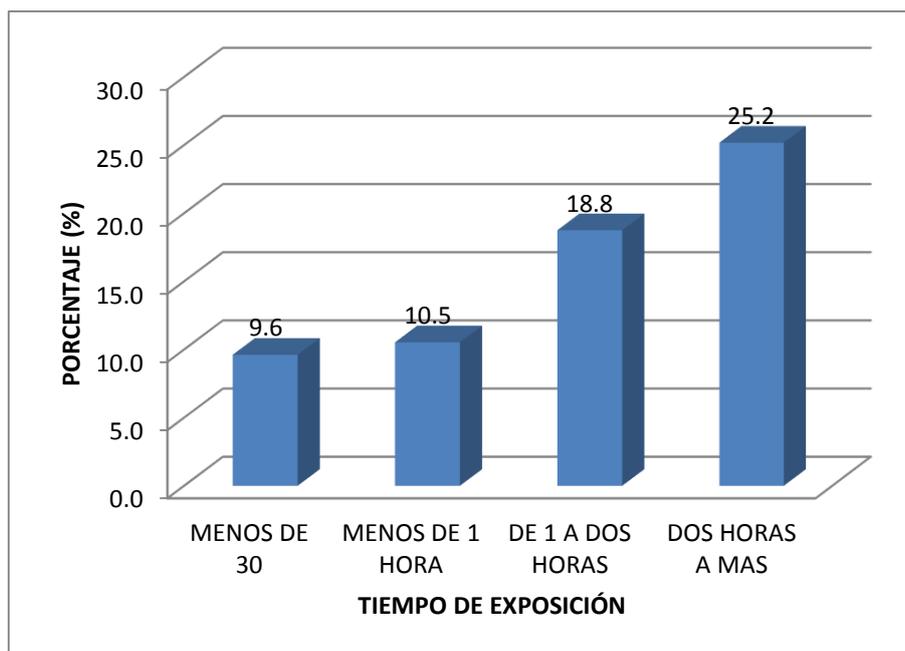


Gráfico 21: Eritema solar por horas de exposición en los pobladores de Cayma

**Tabla 27: Presencia de manchas o lunares según el tiempo de exposición a la radiación solar de los pobladores de Cayma**

| HORAS DE EXPOSICIÓN | MANCHAS O LUNARES |             |            |             |            |              |
|---------------------|-------------------|-------------|------------|-------------|------------|--------------|
|                     | SI                |             | NO         |             | TOTAL      |              |
|                     | N°                | %           | N°         | %           | N°         | %            |
| MENOS DE 30 MIN     | 2                 | 3.8         | 50         | 96.2        | 52         | 100.0        |
| DE 30 MIN A 1 HORA  | 15                | 19.7        | 61         | 80.3        | 76         | 100.0        |
| DE 1 A 2 HORAS      | 31                | 27.7        | 81         | 72.3        | 112        | 100.0        |
| DE 2 HORAS A MAS    | 39                | 27.3        | 104        | 72.7        | 143        | 100.0        |
| <b>TOTAL</b>        | <b>87</b>         | <b>22.7</b> | <b>296</b> | <b>77.3</b> | <b>383</b> | <b>100.0</b> |

PRUEBA CHI CUADRADO

$X^2$  Calculado= 14.19

$X^2$  Tabla= 7.815

$X^2$  Calculado >  $X^2$  Tabla

GL=3

P= 2.65E-03 P<0.05

En la tabla 27, se observa que las personas que tuvieron una frecuencia de exposición de dos horas a más diarias en el lapso de 10:00 a.m. y 4:00 p.m., el 27.3% presentan manchas o lunares en la piel, así como las personas que estuvieron expuestas de una hora a dos, el 27.7% presentaron este problema, en el gráfico N° 22 se observa los porcentajes.

Aplicando la prueba de chi cuadrado se puede determinar que si existe relación significativa entre el tiempo de exposición y la presencia de manchas y lunares, ya que se obtuvo que el chi calculado es mayor al valor de tabla y  $P < 0.05$ .

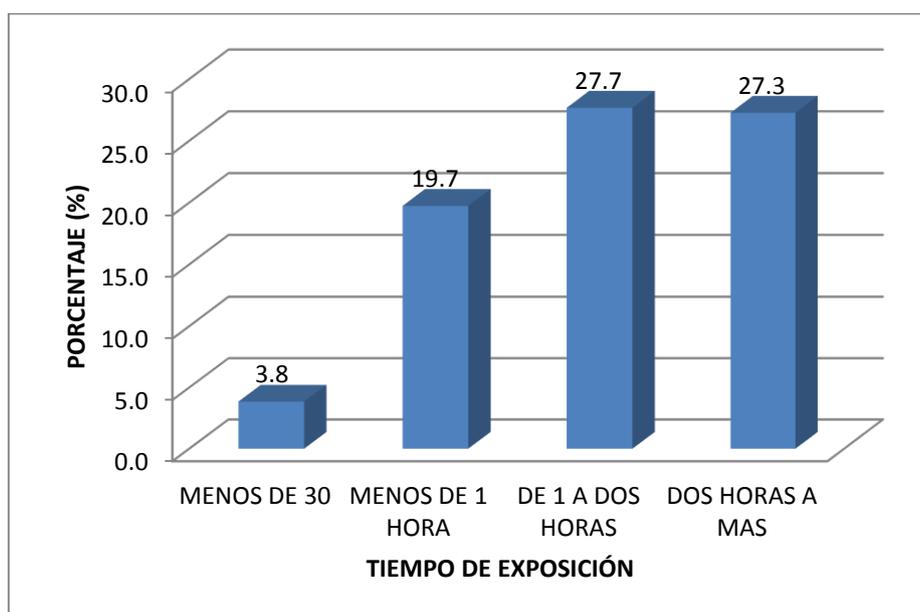


Gráfico 22: Presencia de manchas o lunares según el tiempo de exposición a la radiación solar de los pobladores de Cayma

**Tabla 28: Diagnóstico de melanoma maligno según el tiempo de exposición a la radiación solar de los pobladores del distrito de Cayma**

| HORAS DE EXPOSICIÓN | DE | MELANOMA MALIGNO |      |     |       |       |       |
|---------------------|----|------------------|------|-----|-------|-------|-------|
|                     |    | SI               |      | NO  |       | TOTAL |       |
|                     |    | N°               | %    | N°  | %     | N°    | %     |
| MENOS DE 30 MIN     |    | 0                | 0    | 52  | 100.0 | 52    | 100.0 |
| DE 30 MIN A 1 HORA  |    | 0                | 0    | 76  | 100.0 | 76    | 100.0 |
| DE 1 A 2 HORAS      |    | 1                | 0.94 | 111 | 99.1  | 112   | 100.0 |
| DE 2 HORAS A MAS    |    | 0                | 0    | 143 | 100.0 | 143   | 100.0 |

|       |   |     |     |      |     |       |
|-------|---|-----|-----|------|-----|-------|
| TOTAL | 1 | 0.3 | 382 | 99.7 | 383 | 100.0 |
|-------|---|-----|-----|------|-----|-------|

PRUEBA CHI CUADRADO

X<sup>2</sup> Calculado= 2.43

X<sup>2</sup> Tabla= 7.815

X<sup>2</sup> Calculado < X<sup>2</sup> Tabla

GL=3

P= 0.49 P>0.05

En la tabla 28, se observa que hubo un caso de diagnóstico de melanoma maligno, representando el 0.3 % de la muestra de la población; según la prueba de chi cuadrado se determina que no existe relación significativa entre el tiempo de exposición y la presencia de melanoma maligno ya que el chi calculado es menor al valor de tabla y P>0.05. En el gráfico N° 23 se observa su representación.

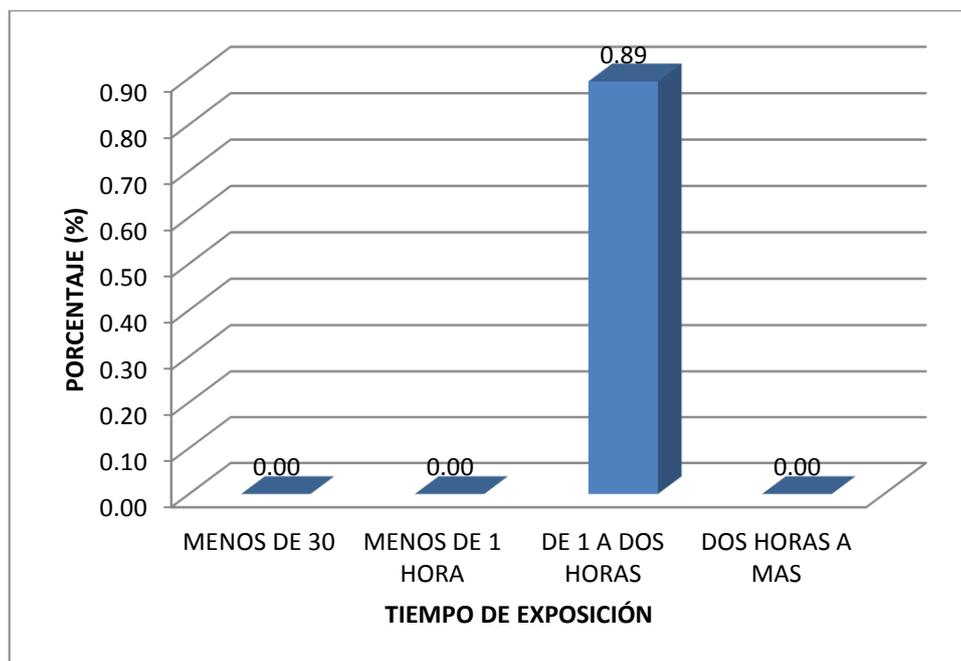


Gráfico 23: Diagnóstico de melanoma maligno según el tiempo de exposición a la radiación solar de los pobladores del distrito de Cayma

**Tabla 29: Diagnóstico de catarata según el tiempo de exposición a la radiación solar de los pobladores de Cayma**

| HORAS DE EXPOSICIÓN | CATARATA |      |     |       |       |       |
|---------------------|----------|------|-----|-------|-------|-------|
|                     | SI       |      | NO  |       | TOTAL |       |
|                     | N°       | %    | N°  | %     | N°    | %     |
| MENOS DE 30 MIN     | 0        | 0.0  | 52  | 100.0 | 52    | 100.0 |
| DE 30 MIN A 1 HORA  | 6        | 7.9  | 70  | 92.1  | 76    | 100.0 |
| DE 1 A 2 HORAS      | 11       | 9.8  | 101 | 90.2  | 112   | 100.0 |
| DE 2 HORAS A MAS    | 17       | 11.9 | 126 | 88.1  | 143   | 100.0 |
| TOTAL               | 34       | 8.9  | 349 | 91.1  | 383   | 100.0 |

#### PRUEBA CHI CUADRADO

$X^2$  Calculado= 6.88

$X^2$  Tabla= 7.815

$X^2$  Calculado <  $X^2$  Tabla

GL=3

P= 7.6E-02 P<0.05

En la tabla 29, se puede observar que del total de la muestra de estudio, el 8.9 % fueron diagnosticados con catarata, y de los que se exponen diariamente dos horas a más, el 11.9% presentan esta enfermedad y que los que se exponen menos de 30 minutos no presentaron dicho diagnóstico. En el gráfico N°. 24 se representa los porcentajes observándose que aumenta gradualmente a mayor tiempo de exposición.

Según la prueba de chi cuadrado se puede determinar que existe relación significativa P<0.05 entre el tiempo de exposición y la presencia de catarata.

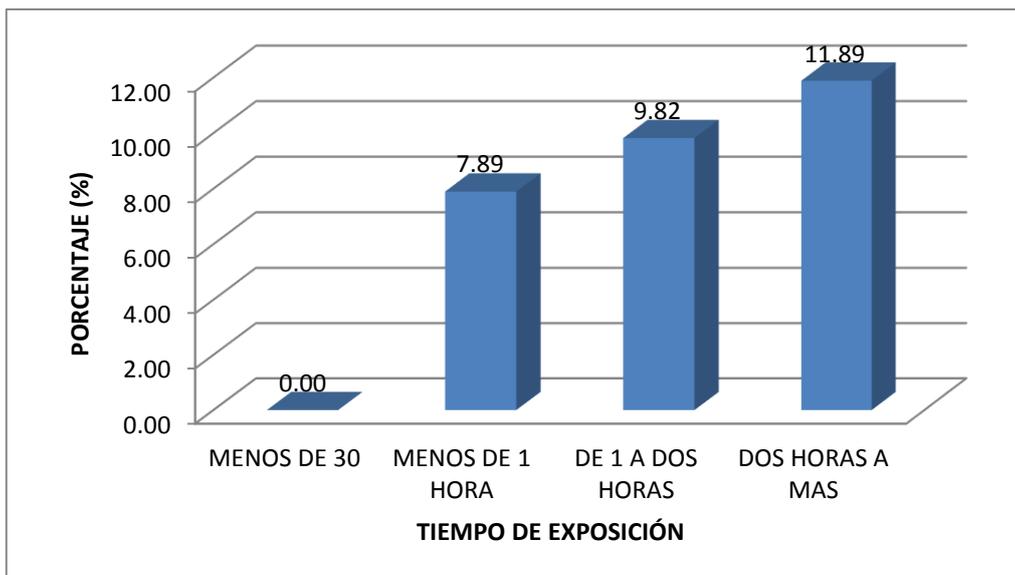


Gráfico 24: Diagnóstico de catarata según el tiempo de exposición a la radiación solar de los pobladores de Cayma

#### 4.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Conociendo los daños que puede provocar la exposición a la radiación solar sobretodo sin el adecuado uso de las medidas de protección, es que se ha realizado la presente investigación en 383 pobladores del distrito de Cayma.

La tabla N° 11 nos muestra los efectos en la salud de la radiación solar, se observa que hay un mayor porcentaje de manchas y /o de lunares, seguido de casos de eritema solar, catarata y un caso de melanoma maligno.

En la tabla N°12, se observa que el 18.3% de la muestra de estudio han sufrido de quemadura solar; durante todo el mes de febrero, según el SENAMHI, el IUV ha fluctuado entre 17 y 18 de nivel de radiación, considerado extremadamente alto, por lo que el riesgo de quemadura es mayor más aún si no se toma las medidas adecuadas.

En la tabla N°13, se observó que las personas que presentaron eritema solar en su mayoría tienen las edades entre 18 a 29 años y en la tabla N°26 se muestra la relación entre las horas de exposición y el eritema solar de los pobladores del distrito de Cayma; según Ccora (2015), el tiempo de exposición para el nivel extremos de radiación debería ser de menos de veinte minutos para cualquier fototipo de piel, sin embargo se observó que los que estuvieron menos de 30 minutos expuestos sólo el 9.6% presentaron enrojecimiento, a

pesar de ello la relación es significativa ( $P < 0.05$ ), ya que a mayor tiempo de exposición mayor número de casos de quemadura solar se obtuvieron.

En la tabla N°14, se observa que el 22.7% de la muestra presentan manchas o lunares a causa de la exposición solar, y en la tabla N°15 se observa que las personas mayores de 60 años tienen un mayor porcentaje de casos con un 12.6%, y en la tabla N° 27 nos muestra la relación entre la presencia de manchas y/o lunares y el tiempo de exposición solar, la cual mediante la prueba de chi cuadrado resultó ser significativa ( $P < 0.05$ ), se observó que a mayor tiempo de exposición el porcentaje aumenta, ya que la sobreexposición genera una mayor producción de melanina, esto concuerda con la Doctora Gloria Salmentón, el ser humano presenta barreras naturales para protegerse de los rayos solares, y una de ellas es la barrera melánica, es por ello que a una exposición solar frecuente se active esta barrera, pero de forma alterada ya que se estimula la sobreproducción de melanina.

En la tabla 16, muestra que se encontró un caso de melanoma maligno, a pesar de que el nivel de radiación es extremadamente alta, en la tabla N° 17 observamos que la persona con melanoma maligno es mayor de 60 años, según López Ingrid, 2007, se debe considerar que existe un periodo de inducción y que el riesgo a desarrollar un cáncer de piel es acumulativo que puede ser por muchos años de exposición frecuente.

En la tabla N° 28, se observa la relación entre el tiempo de exposición y los casos de melanoma maligno, se encontró un solo caso, lo cual para la prueba estadística no resultó ser significativa, a pesar de ello según Gonzáles M. y col.2009, se debe tener en cuenta que la radiación UV es un agente genotóxico es decir que puede dañar el ADN de las células de la piel, y que su efecto es acumulativo.

En la tabla N° 18, se observa que el 8,9% de la muestra de estudio fueron diagnosticados con catarata, en la tabla N° 19 observamos que en su mayoría son personas mayores de 60 años, indicándonos que va relacionado con la edad, no obstante, la Organización Mundial de la salud, 2003, nos dice que la exposición solar es uno de los factores de riesgo a desarrollar esta enfermedad.

En la tabla N° 29, se encontró que la relación entre horas de exposición y diagnóstico de catarata es significativa, siendo el de mayor porcentaje los que se exponen de dos horas a más, esto concuerda con Raghavan (2014), quien hizo una investigación en animales sobre la influencia de los rayos UV en el riesgo de presentar catarata, donde los expuso a rayos UVA intensiva durante dos horas concluyendo que los rayos UV lo que provoca es la

desnaturalización de las proteínas del cristalino y comprobó la acumulación de proteínas glicadas provocando su agrupación en el cristalino.

En la tabla N° 10, observamos el tiempo de exposición a la radiación solar entre las 10 de la mañana y las 4 de la tarde, donde según la American Cancer Society (2017), es el intervalo de tiempo en el día donde se alcanza un nivel de radiación más alto, pero sin embargo según los resultados obtenidos el porcentaje de exposición se eleva conforme el tiempo de exposición es mayor. Se obtuvo que el 13.58% de la muestra tiene un tiempo de exposición de menos de treinta minutos, mientras que el 37.34% tiene un tiempo de exposición de más de dos horas, en el estudio realizado por Alarcón Susana y col. (2016), también se muestra un elevado tiempo de exposición de hasta ocho horas con un 68% en trabajadores dedicadas a la agricultura en Hunter y Ballón Valeria y col. (2014), que obtuvieron más del 70% de trabajadores de la Joya expuestos entre cinco a ocho horas, dejándonos ver que hay una sobreexposición en todos los casos estudiados.

En la tabla N° 20, muestra que el uso de medidas de protección frente a la radiación solar es medianamente adecuado con un 53.5%, seguido del 27.9% quienes tienen un uso inadecuado, indicándonos que aún falta promover e implementar las medidas de protección según la OMS (2003), los cambios en los estilos de vida pueden frenar los efectos en la salud de las personas. En la Tabla N° 21 se observa que el 53.3% de las personas de con educación secundaria no tienen un uso adecuado, el 36.6 % del mismo nivel educativo tienen un uso medianamente adecuado, por último las personas de educación superior tienen porcentajes mayores de uso adecuado, lo que nos hace ver la relación entre las medidas de protección y el nivel de instrucción va relacionada, esto difiere con el estudio realizado por Ballón Valeria y col. (2014), en la Joya, quienes no obtuvieron una relación significativa entre el grado de instrucción y uso de las medidas de protección en los trabajadores dedicados a la agricultura, al contrario de la investigación realizada por Alarcón Susana y col. (2016), quienes concluyeron que a mayor grado de instrucción tienen mejores resultados en cuanto a la prácticas de medidas de protección frente al sol.

## **CONCLUSIONES**

**PRIMERA:** De la muestra de estudio se obtuvo que el 18.3% presentaron eritema solar, el 22.7% presentan manchas y/o lunares, hubo un caso de melanoma maligno representando el 0.3% y el 8.9% de casos de catarata; se concluye que la influencia de la radiación solar en la salud de los pobladores del distrito de Cayma aumenta gradualmente según el tiempo de exposición en el lapso de 10:00 a.m. a 4:00 p.m., se encontró que el 25.2% de las personas expuestas de dos horas a más presentaron eritema solar, el 27.7% de las personas que se exponen más de una hora presentan manchas y/o lunares, el 11,9% de las que se exponen más de dos horas fueron diagnosticadas con catarata y el único caso de melanoma maligno se expone de una hora a más. Realizando la prueba de Chi cuadrado se puede determinar que si influye significativamente  $P < 0.05$ , el tiempo de exposición a la radiación solar y la presencia de eritema, manchas y/o lunares y cataratas.

**SEGUNDA:** El tiempo de exposición solar diario en el lapso de diez de la mañana a cuatro de la tarde en las personas que se exponen menos de 30 minutos, es de 13.58%, entre 30 minutos a una hora es de 19.84%, de una a dos horas de 29.24 % y más de dos horas de 37.34% los que se exponen de dos horas a más.

**TERCERA:** De las personas que presentaron eritema solar se obtuvo que el 51.4% toman las medidas de forma parcial, al igual que las personas que presentan manchas y/o lunares con un 67.8%, las personas diagnosticadas con cataratas tienen un 55.9% de uso deficiente y el caso de la persona diagnosticada con melanoma maligno también tiene un uso deficiente de las medidas de protección. Se concluye que el uso de medidas de prevención frente a la exposición solar en los pobladores del distrito de Cayma es medianamente adecuado con un 53.5% de la muestra de estudio, seguido del 27.9%

de forma inadecuada y 18.5% de uso adecuado. Entre estas medidas, el uso de ropa de manga larga es la opción más utilizada con un 82.8%, el uso del sombrero con 73.1% y 70% la aplicación de bloqueador solar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACUÑA CASAFRANCA, Sara. *Radiación Ultravioleta en Arequipa 2016-2017*. Tesis de Segunda Especialidad. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, 2017.
- ALARCON DEL CARPIO, Susana Emilin y PACOMPIA POCOHUANCA, Patricia Janeth. *Factores relacionados al uso de medidas de protección sobre la radiación solar, trabajadores del agro. Hunter, Arequipa-2016*. Tesis Profesional. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, 2016.
- ALFARO, L. *Pronóstico con cobertura nacional del índice de radiación solar ultravioleta*. SENAMHI. Nota Técnica N°002-2016. Perú, 2016.
- AMERICAN CÁNCER SOCIETY, mayo 2017. Disponible en: [https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-piel/prevencion-y-deteccion-temprana/proteccion-contra-rayos-ultravioleta.html#escrito\\_por](https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-piel/prevencion-y-deteccion-temprana/proteccion-contra-rayos-ultravioleta.html#escrito_por)
- ARAUJO VARGAS, Dora Marlene. *Cuidado promocional enfermero ante la radiación solar en jóvenes conductores de moto taxis Asociación Rosa Luz Puente Piedra Lima 2017*. Jiménez de Aliaga, Kelly Myriam (dir). Tesis Profesional. Universidad César Vallejo, Lima, 2017.
- AREQUIPA. Ordenanza Regional 175, del 07 de agosto del 2012. Concejo Regional de Arequipa, Aprueban como Política Regional la “Implementación de acciones y medidas de protección para reducir los impactos negativos de la Radiación Ultravioleta”. Diario oficial el Peruano, 27 de agosto del 2012, p. 473438 a 473440.
- BALLÓN CUADROS, Valeria y ZÚÑIGA VELÁSQUEZ, Yordano Gabriel. *Conocimientos y Prácticas de medidas de prevención frente a la exposición de radiación solar en Trabajadores Agrícolas. La Joya. Arequipa 2014*. Tesis Profesional. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, 2014.
- BLAS BALBIN, Linda Seyruth. *Impacto de una capacitación sobre fotoprotección y uso de bloqueador solar en alumnos del colegio “Jesús Sacramentado” en*

- *Cieneguilla, en el 2017*. Chávez Alexis, Nancy (dir). Tesis Profesional. Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima, 2017.
- BRYCE JAMES. Una ciudad fascinante. Arequipa y los viajeros. Antología básica. Biblioteca Juvenil Arequipa, 2010.
- CCORA TUYA, O. Radiación Ultravioleta –B, vulnerabilidad y riesgos en el verano, 2015. Dirección General de Investigación y asuntos Ambientales.
- CODISEC. *Plan local de Seguridad ciudadana del Distrito de Cayma- Arequipa 2017*. 2017.
- CONDORI, Z. Arequipa: altos índices de radiación ponen en riesgo salud de personas. *Diario El Comercio*. Enero 2018. Disponible: <https://elcomercio.pe/peru/arequipa/arequipa-altos-indices-radiacion-ponen-riesgo-salud-personas-noticia-491628>
- CONDORI, Z. y HUANCA, E. Arequipa se convierte en un infierno por radiación. *Diario La República*. Noviembre 2014. Disponible en: <https://larepublica.pe/archivo/832069-arequipa-se-convierte-en-un-infierno-por-radiacion>
- DURO, E., CAMPILLOS, M. y CAUSIN, S. El sol y los filtros solares. Medifam. Madrid, 2003, vol.13, n.3, pp.39-45. ISSN 1131-5768.
- FLETA, J., BUENO, M y MORENO, L. Quemadura solar y fotodermatosis. Facultad de ciencias de la salud Universidad de Zaragoza. 2016; 46: 48-58.
- GONZÁLES, M., VERNHES, M y SÁNCHEZ, A. La radiación ultravioleta. Su efecto dañino y consecuencias para la salud humana. *Theoria*. Universidad del Bío Bío Chillán Chile. Vol. 18, núm.2, 2009, pp. 69-80. ISSN: 0717-196X.
- GREEN AC, Hughes MC, McBride P, Fourtanier A. Factors associated with premature skin aging (photoaging) before the age of 55: a population-based study. *Dermatology*. 2011; 222(1): 74-80.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1551/](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1551/)  
<https://www1.inei.gob.pe/>
- HURTADO MAZEYRA, Angela Karina. *Exposición a la luz ultravioleta y Pterigion en trabajadores mineros evaluados en el policlínico SERMEDI. Arequipa, 2014-2015*. Tesis de Máster. Universidad Católica de Santa María, Arequipa, 2016.
- INEI. Instituto Nacional de Estadística e Informática 2017. Disponible en:
- LINETSKY, M., RAGHAVAN, CT y Col. UVA light excited kynurenines oxidize ascorbate and modify lens proteins through the formation of advanced glycation end product: implications for human lens aging and cataract formation. *Journal of biological chemistry*. May, 2014. DOI 10 1074.

- LÓPEZ, Félix. Análisis transdisciplinar sobre la destrucción de la capa de ozono e incremento de radiación ultravioleta y sus efectos sobre el medio ambiente y salud humana. *Tecnociencia y cultura a comienzos del siglo XXI*. Departamento de ecología. Facultad de ciencias. Universidad de Málaga, 2004, pp.253-283. ISBN 84- 9747-016-8.
- LÓPEZ, Ingrid. El cáncer de piel. En: RODES, Juan et al. *Libro de la salud del hospital Clínic de Barcelona y la fundación BBVA*. España, 2007. pp, 296. ISBN 978-84-96515-33-8.
- MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA. *Plan De Desarrollo Concertado Del Distrito de Cayma 2021.*, 2012.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Índice UV solar mundial: Guía Práctica*. 2003. ISBN 9243590073.
- PERÚ. Ley 30102, 15 de octubre del 2013, Ley que dispone medidas preventivas contra los efectos nocivos para la salud por la exposición prolongada a la radiación solar. *Diario oficial el Peruano*, 6 de noviembre del 2013, p. 506529 a 506530.
- PERÚ. Resolución de Secretaría General 368 - 2017 MINEDU, disposiciones para la adopción de medidas preventivas frente a los efectos nocivos a la salud por la exposición prolongada a la radiación solar en instituciones educativas públicas y privadas de educación básica; educación técnico –productiva; educación superior tecnológica, pedagógica y artística.
- PERÚ. Resolución Ministerial del 10 de Junio de 1999-Nº 286-99-SA/DM. Declaran el primer domingo de febrero de cada año como ""El Día del Lunar".
- PERÚ. Resolución Ministerial del 14 de Julio del 2008. 480-2008 MINSA. Norma Técnica de salud que establece el listado de enfermedades profesionales. NTS Nº 068-MINSA/ DGSP-V1.
- RODRIGUEZ ORDOÑEZ, Freddi Roland. *Influencia de la radiación solar en la salud de las personas en la ciudad de Moquegua, 2001-2010*. Tito Chura Euler Hugo (dir). Tesis de Máster. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, 2015.
- SALMENTÓN GLORIA. Riesgos de la exposición solar. Servicio de Dermatología del Centro Hospitalario Pereira Rossell. 2017. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v71n1-4/breves.pdf>
- TORRES MANGO, Elva. *Conocimiento y práctica de medidas preventivas contra la radiación solar en alumnos de la institución educativa secundaria Alfonso Torres Luna-Ácora 2017*. Sucupuca Araujo, Juan Moisés (dir). Tesis Profesional. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, 2017.

- VALVERDE PEREZ, Rocío Karina. *Alteración oftálmica en trabajadores expuestos a Radiación solar del área comercial de SEDAPAR S.A. Arequipa, 2015-2016*. Azálgara Lazo, Patricio Gonzalo (dir). Tesis de Máster. Universidad Católica de Santa María, Arequipa, 2017.
- WONG DE LIU, Claudia. *Estilos de vida*. Facultad de ciencias médicas. Universidad de San Carlos de Guatemala, 2012.
- ZARAGOZANO J., BUENO M. y AZNAR L. *Quemadura solar y fotodermatosis*. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza. 2016.
- ZUNI MARIELA. *El uso del sombrero es tradición arraigada entre los arequipeños*. (acceso 14 de diciembre del 2015). <http://andarayaqp.blogspot.com/2015/12/el-uso-del-sombrero-es-tradicion.html>

## **ANEXOS**

## ANEXO N° 1

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

#### INFLUENCIA DE LA RADIACIÓN SOLAR EN EL ESTILO DE VIDA DE LOS POBLADORES DEL DISTRITO DE CAYMA-AREQUIPA

2019

| <b>Problema</b>   | <b>Objetivos</b>  | <b>Marco Teórico Conceptual.</b>   | <b>Hipótesis.</b>  | <b>Variables e Indicadores</b>  | <b>Metodología</b>   |
|---|---|--|--|---|--|
| <p><b>Problema General</b></p> <p>¿Cuál es la influencia de la radiación solar en el estilo de vida de los pobladores del distrito de Cayma en Arequipa en el año 2019?</p>   | <p><b>Objetivo General</b></p> <p>Identificar la influencia de la radiación solar en el estilo de vida de los pobladores del distrito de Cayma en Arequipa en el año 2019.</p>  | <p>2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA</p> <p>2.2. BASES TEÓRICAS</p> <p>2.2.1. Radiación UV</p> <p>2.2.2. El índice UV</p> <p>2.2.3. Efecto de la radiación UV en la salud humana</p> <p>2.2.3.1. Efectos cutáneos</p> <p>2.2.3.2. Efectos oculares</p> <p>2.2.3.3. Efectos al sistema inmunológico</p> <p>2.2.4. Mínima dosis de eritema (MED'S)</p> <p>2.2.5. Radiación solar en Arequipa</p> <p>2.2.6. Distrito de Cayma</p> <p>2.2.7. Estilo de vida:</p> <p>2.2.7.1. Medidas de protección</p> <p>2.2.8. MARCO LEGAL</p> <p>2.2.8.1. Ley N° 30102:</p> <p>2.2.8.2. Ordenanza Regional 175-Arequipa</p> <p>2.2.8.3. Resolución De Secretaría General 368-2017 MINEDU</p> | <p>A mayor exposición a la radiación solar influye en el estilo de vida de los pobladores del distrito de Cayma.</p> | <p><b>Variable X = Variable Independiente:</b> Tiempo de exposición a la radiación solar</p> <p><b>Indicadores:</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Menos de 30 min.</p> <p style="padding-left: 20px;">Menos de 1 hora</p> <p style="padding-left: 20px;">De 1 a 2 horas</p> <p style="padding-left: 20px;">2 horas a más</p> <p><b>Variable Y1 = Variable Dependiente:</b></p> <p>Problemas de salud</p> <p><b>Indicadores:</b></p> <p>Número de personas con:</p> <p style="padding-left: 20px;">Eritema solar</p> <p style="padding-left: 20px;">Manchas</p> <p style="padding-left: 20px;">Melanoma maligno</p> <p style="padding-left: 20px;">Cataratas</p> <p><b>Variable Y 2 = Variable Dependiente:</b></p> <p>Medidas de protección</p> <p><b>Indicadores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar exponerse al sol durante las 10:00am a 4:00pm</li> <li>• Uso de lentes de sol</li> <li>• Uso de sombrero</li> <li>• Uso de sombrilla</li> </ul> | <p>Tipo de Investigación</p> <p>Tipo de investigación transversal correlacional causal</p> <p>Nivel de la Investigación</p> <p>Estudio descriptivo no experimental</p> <p>Método de la Investigación</p> <p>Descriptivo correlacional</p> <p><b>Diseño de la Investigación:</b></p> <p>No Experimental</p> <p><b>Muestreo</b></p> <p>POBLACIÓN</p> <p>Se considerará para la investigación la población de Cayma que según censo realizado por el INEI (Instituto Nacional de Estadística e informática) en el año 2015, es de 91935 habitantes.</p> |
| <p><b>Problemas Específicos</b></p> <p>a. ¿Cuál es la influencia de la radiación solar en la salud de los pobladores del distrito de Cayma en Arequipa en el año 2019?</p> <p>b. ¿Cuál es el tiempo de exposición solar diario de los pobladores del distrito de Cayma en</p> | <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>a. Identificar la influencia de la radiación solar en la salud de los pobladores del distrito de Cayma en Arequipa en el año 2019.</p> <p>b. Conocer el tiempo de exposición solar diario de los pobladores del distrito de Cayma en</p> |  |  |   |  |

|   |   |   |  |   |  |
|---|---|---|--|---|--|
| <p>Arequipa en el año 2019?</p> <p>c. ¿Cómo es el uso de las medidas de protección frente a la radiación solar que adoptan los pobladores del distrito de Cayma en Arequipa en el año 2019?</p> | <p>Arequipa en el año 2019.</p> <p>c. Identificar el uso de las medidas de protección frente a la radiación solar de los pobladores del distrito de Cayma en Arequipa en el año 2019.</p> | <p>2.2.8.4. Norma Técnica De Salud</p> <p>2.2.8.5. Declaración del día del lunar. Resolución MINISTERIAL N° 286-99-SADM</p> <p>2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS</p> <p>2.3.1. Ozono</p> <p>2.3.2. Factor de protección solar (SPF)</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de ropa con manga larga</li> <li>• Uso de bloqueador</li> <li>• Uso de bloqueador solar 30 min. antes de exponerse al sol</li> <li>• Uso de bloqueador solar en los días nublados</li> <li>• Uso de bloqueador tres veces por día</li> <li>• Uso de ropa de color negro</li> <li>• Examina zonas de su piel más expuesta.</li> </ul> <p><b>Variable Z = Variable interviniente</b><br/> <b>Edad</b><br/> <b>Indicadores:</b><br/> Menor de 17 años<br/> 18 a 29 años<br/> 30 a 59 años<br/> 60 a más</p> <p><b>Sexo</b><br/> <b>Indicadores:</b><br/> Masculino<br/> Femenino</p> <p><b>Grado de Instrucción</b><br/> <b>Indicadores:</b><br/> Primaria<br/> Secundaria<br/> Superior incompleta<br/> Superior completa</p> <p><b>Conocimiento de nivel de radiación diario</b><br/> <b>Indicadores:</b><br/> Si</p> | <p><b>MUESTRA</b><br/> Se realizará una muestra probabilística, aleatoria simple a 383 personas, según la siguiente formula</p> <p><b>Técnicas.-</b> Encuestas y observación</p> <p><b>Instrumentos.-</b> Cuestionarios.</p> |
|---|---|---|--|---|--|

|  |  |  |  |           |  |
|--|--|--|--|-----------|--|
|  |  |  |  | <i>No</i> |  |
|--|--|--|--|-----------|--|

**ANEXO N° 2**  
**UNIVERSIDAD CONTINENTAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CUESTIONARIO N° \_\_\_\_**

El presente cuestionario que le vamos a aplicar tiene como objetivo identificar la influencia de la radiación solar en su estilo de vida. Los resultados se utilizarán con fines de estudio, es de carácter anónimo y confidencial, esperando tener sus respuestas con veracidad se le agradece anticipadamente su valiosa participación.

**I. DATOS GENERALES**

**1. Edad:**

- a) Menor de 17 años
- b) 18 a 29 años
- c) 30 a 59 años
- d) 60 a más

**2. Sexo:**

- a) Masculino
- b) Femenino

**3. Grado de instrucción:**

- a) Primaria
- b) Secundaria
- c) Superior incompleta
- d) Superior completa

**II. EXPOSICIÓN SOLAR**

**4. ¿Cuánto tiempo se expone al sol entre las 10:00 a.m. y 4:00 p.m.?**

- a) Menos de 30 min.
- b) Menos de 1 hora
- c) De 1 a 2 horas
- d) 2 horas a más

**5. ¿Conoce la cantidad de rayos UV a los que se expone diariamente?**

Si ( )                      No ( )

**6. ¿Su piel se ha enrojecido o quemado al exponerse al sol?**

Si ( )                      No ( )

7. ¿Presenta manchas o lunares a causa de la exposición solar?

Si ( )                      No ( )

8. ¿A usted le han diagnosticado tener melanoma maligno a causa de la exposición solar?

Si ( )                      No ( )

9. ¿A usted le han diagnosticado tener cataratas a causa de la exposición solar?

Si ( )                      No ( )

### III. USO DE MEDIDAS PREVENTIVAS

| N° | ÍTEMS   | NUNCA | A VECES | SIEMPRE |
|----|---|-------|---------|---------|
| 10 | ¿Evita exponerse al sol durante las 10:00am a 4:00pm?             |       |         |         |
| 11 | ¿Utiliza lentes de sol?   |       |         |         |
| 12 | ¿Utiliza sombrero para protegerse del sol?                        |       |         |         |
| 13 | ¿Utiliza sombrilla para protegerse del sol?                       |       |         |         |
| 14 | ¿Utiliza ropa con manga larga cuando está expuesto al sol?        |       |         |         |
| 15 | ¿Se aplica bloqueador solar mayor de 30 FPS?                      |       |         |         |
| 16 | ¿Se aplica bloqueador solar 30 minutos antes de exponerse al sol? |       |         |         |
| 17 | ¿Se aplica bloqueador solar en los días nublados?                 |       |         |         |
| 18 | ¿Usa el bloqueador solar minino tres veces por día?               |       |         |         |
| 19 | ¿Utilizas ropa de color negro para protegerte del sol?            |       |         |         |
| 20 | ¿Examina zonas de su piel más expuesta a los rayos solares?       |       |         |         |

Gracias por su colaboración.

### ANEXO N° 3

#### TABLA DE CALIFICACIÓN

Según la prueba de Stanonnes, se han establecido los parámetros y puntos de corte siguientes:

|         |   |
|---------|---|
| Nunca   | 0 |
| A veces | 1 |
| Siempre | 2 |

|       |        |
|-------|--------|
| Bajo  | 0 - 8  |
| Medio | 9 - 17 |
| Alto  | 18- 22 |

# ANEXO N° 4

INDICE DE RADIACION ULTRAVIOLETA PARA EL DIA 19-02-2019



AREQUIPA (lat = -16.400, lon = -71.535)

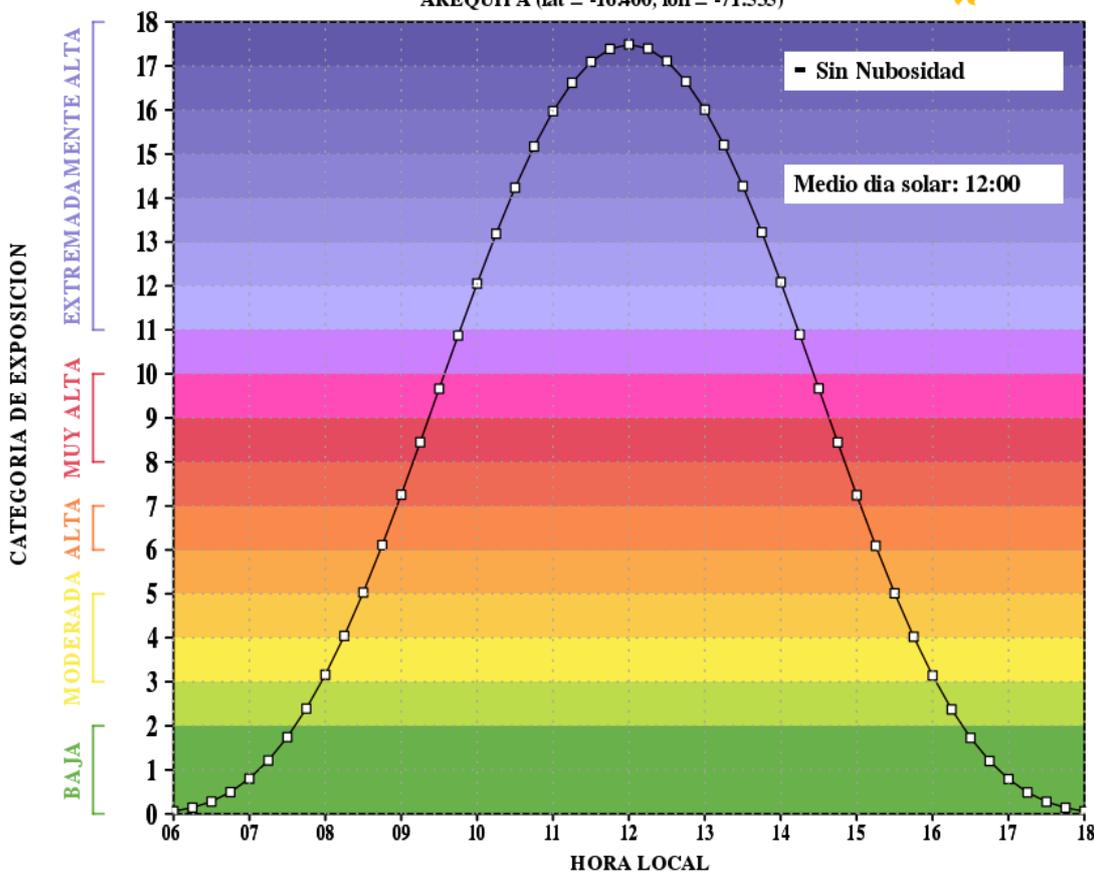


Figura 13: Índice de radiación UV 19 feb. 2019

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=radiacion-uv>

## ANEXO N° 5

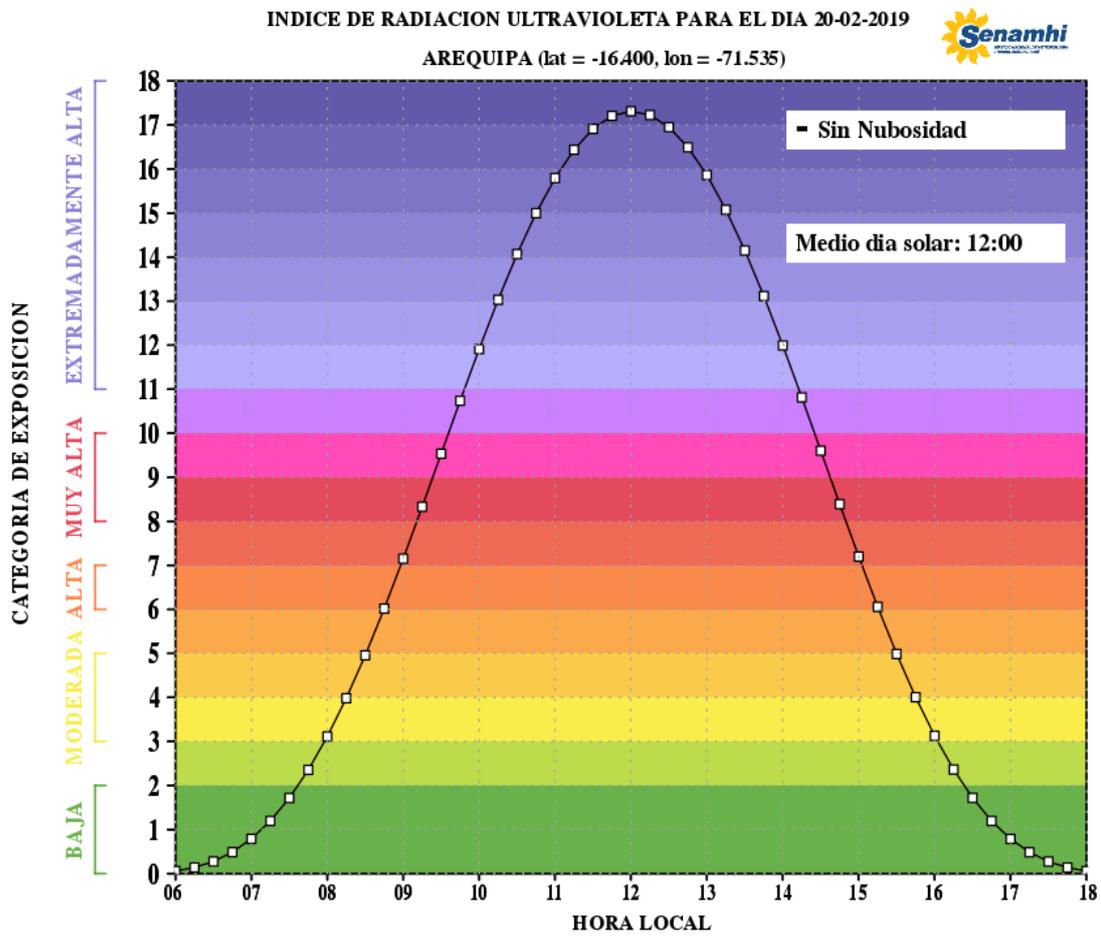


Figura 14: Índice de radiación UV 20 feb. 2019

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=radiacion-uv>

## ANEXO N° 6

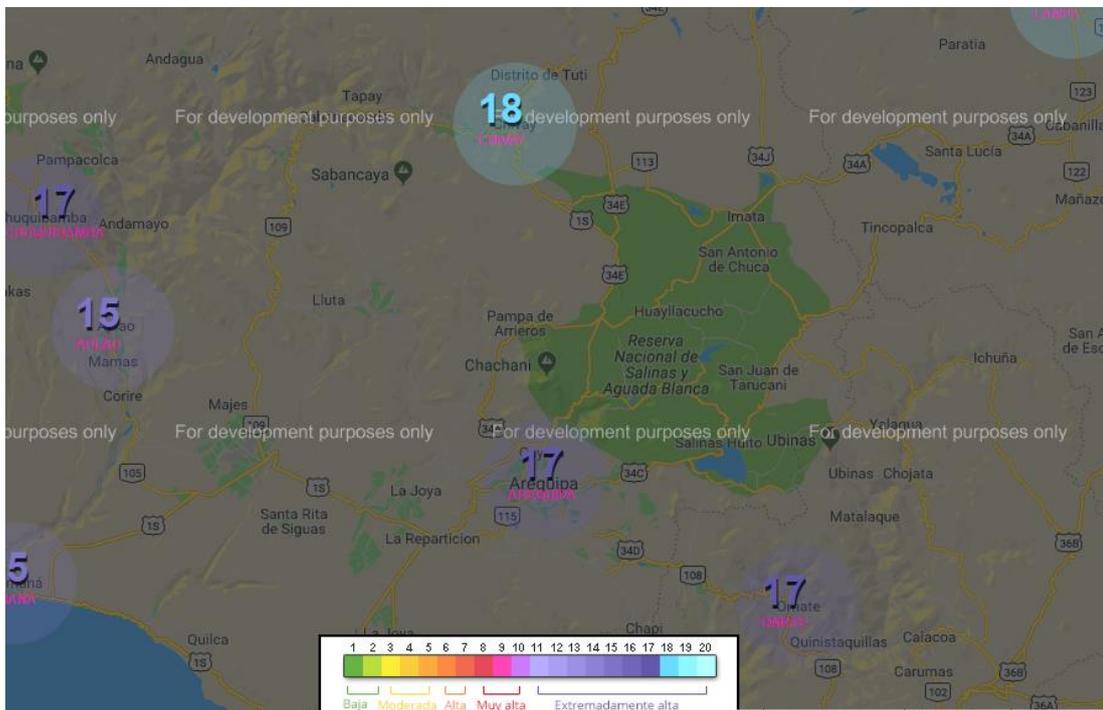


Figura 15: Radiación UV en la Región de Arequipa 20-Febrero-2019

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=radiacion-uv>