

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DE PIEL, DESENCADENAS POR LOS
RAYOS UV DEL SOL EN ALBAÑILES DE 18 A 50 AÑOS,
DE LA SIERRA Y LA COSTA DEL ECUADOR, E
IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE VIGILANCIA DE
LA SALUD.”**

Realizado por:

Janeth Alexandra Barrionuevo Ponce

Director del proyecto:

DR. HECTOR OÑA

Como requisito para la obtención del título de:
MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Quito, Febrero 2014

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, **JANETH ALEXANDRA BARRIONUEVO PONCE**, con cedula de identidad **171475722-4**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la **UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Janeth Alexandra Barrionuevo Ponce

C.C: 171475722-4

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE LA PIEL DESENCADENAS POR LOS RAYOS UV DEL SOL EN ALBAÑILES DE 18 A 50 AÑOS, DE LA SIERRA Y LA COSTA, DEL ECUADOR E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE VIGILANCIA DE LA SALUD.”

Realizado por:

JANETH ALEXANDRA BARRIONUEVO PONCE

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Ha sido dirigido por el profesor.

DR. HÉCTOR OÑA

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor.

Dr. Héctor Oña
DIRECTOR

LOS PROFESORES INFORMANTES.

Los profesores informantes:

Dra. CARLA JOESETTE CAÑADAS GALINDO

Ing. MARÍA ROSSELINE CALISTO RAMIREZ

Después de revisar el trabajo presentado,
lo han calificado como apto para su defensa oral ante
el tribunal examinador.

Dra. Carla Cañadas

Ing. Rosseline Calisto

Quito, Febrero 2014

DEDICATORIA.

Dedico el presente trabajo de investigación a mi esposo Edwin, mis hijos Kevin y Poleth, a mis padres y hermana que su apoyo ha sido un pilar fundamental para la realización del presente trabajo.

.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por acompañarme en esta etapa de trabajo con su guía y bendición.

A mi familia por su apoyo incondicional.

Al Dr. Héctor Oña por su acertada dirección de tesis. Su profesionalismo y entrega fueron determinantes a la hora de redactar este documento, a la Dra. Cecilia Cañarte Dermatóloga de profesión por con su guía y apoyo en el presente trabajo.

A la Universidad Internacional SEK, por su compromiso de generar profesionales éticos de conocimientos críticos.

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**FACULTAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

TEMA: “Identificación, evaluación de las patologías de la piel desencadenadas por los rayos UV del sol en albañiles de 18 a 50 años, de la Sierra y la Costa, del Ecuador e implementación de un plan de vigilancia de la Salud.”

AUTOR: Janeth Alexandra Barrionuevo Ponce.

DIRECTOR: Dr. Héctor Oña

FECHA: Febrero 2014

RESUMEN.

Realizar este estudio nos permitió contar con estadísticas, así como estudiar la relación de la exposición a las radiaciones ultravioletas con respecto a las condiciones demográficas en las que se desarrollan las actividades laborales al aire libre, el objetivo principal es Identificar, evaluar las patologías de la piel desencadenadas por los rayos UV del sol en albañiles de 18 a 50 años, de la Sierra y la Costa del Ecuador. El presente estudio descriptivo transversal, evaluó 170 casos de albañiles expuestos a la radiación del sol, 85 trabajadores de la sierra y 85 de la región costa, (168 del sexo masculino y 2 del sexo femenino), se realizó, una estadística descriptiva, con medidas de tendencia y de desviación se realizará tablas de contingencia 2x2 y 2xn, para el análisis de relación, utilizamos OR y para la significancia Chi Cuadrado con la p. Los resultados obtenidos en la gran mayoría de estos trabajadores corresponden al sexo masculino. Se encontró que el 90% de los trabajadores tuvieron enfermedad dérmica aguda causada por la radiación ultravioleta del sol, siendo la urticaria y la quemadura Solar, las de mayor prevalencia, el 80% de los albañiles presentaron enfermedad crónica de piel, siendo de mayor prevalencia el melasma y la elastosis (fotoenvejecimiento), la prevalencia de alteraciones carcinogénicas es de un 3%. Conclusiones: Este estudio tuvo un hallazgo

preocupante, las prevalencias de enfermedad aguda y crónica de piel son muy altas desencadenadas por la exposición indebida a los rayos ultravioletas. Se comprobó que es mayor la prevalencia de patologías de la piel producidas por la exposición al sol, en la ciudad de más altura sobre el nivel del mar, Quito que se encuentra a 2800m sobre el nivel del mar.

Palabras Clave:

Radiación ultravioleta, fotosensibilidad, trabajo al aire libre, enfermedades de la piel, latitud, altitud, altura sobre el nivel del mar, fotodermatosis.

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**FACULTAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

TEMA: “Identificación, evaluación de las patologías de la piel desencadenadas por los rayos UV del sol en albañiles de 18 a 50 años, de la Sierra y la Costa, del Ecuador e implementación de un plan de vigilancia de la Salud.”

AUTOR: Janeth Alexandra Barrionuevo Ponce.

DIRECTOR: Dr. Héctor Oña

FECHA: Febrero 2014

ABSTRACT

Contents are study allowed us to have statistics and study the relationship of exposure to ultraviolet radiation with respect to demographic conditions in which the activities are outdoor labor, the main objective is to identify, assess pathologies you trigger skin by UV rays from the sun in masons from 18 to 50, of the Sierra and the Coast of Ecuador. This cross-sectional study evaluated 170 cases of masons exposed to radiation from the sun, 85 workers and 85 saw the coastal region (168 males and 2 females) , was performed , descriptive statistics , with tendency and measures will be offset 2x2 contingency tables and 2xn for ratio analysis , we use OR and Chi Square significance with p . The results obtained in the vast majority of these workers are male. It was found that 90 % of workers had acute skin disease caused by ultraviolet radiation from the sun, still burning hives and Solar, the most prevalent , 80 % of the builders had chronic skin, being most prevalent melasma and elastosis (photo aging), the prevalence of abnormal carcinogenic is 3 % . Conclusions: This study had a troubling finding, the prevalence of acute and chronic disease are very high skin triggered by undue exposure to ultraviolet rays. It was found

that the greater the prevalence of disorders of the skin caused by sun exposure, in the city of more height above sea level, Quito is 2800m above the sea.

Keywords: Ultraviolet radiation, photosensitivity, outdoor work, skin diseases, latitude, altitude, height above sea level, photodermatosis.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.	viii
CAPÍTULO I.	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 El problema de investigación.....	3
1.1.1 Planteamiento del Problema	3
1.1.1.1 Diagnóstico.....	5
1.1.1.2 Pronóstico	6
1.1.1.3 Control del pronóstico.....	6
1.1.2 Formulación del problema	7
1.1.3 Sistematización del problema.....	8
1.1.4 Objetivos Generales	8
1.1.5 Objetivos Específicos	8
1.1.6 Justificación de la Investigación.	9
1.2 Marco Teórico	9
1.2.1 La Piel.....	11
1.2.1.1 Epidermis	12
1.2.1.2 Melanocito	13
1.2.1.3 Dermis	14
1.2.1.4 Hipodermis.....	15
1.2.1.5 Funciones de la piel.	16
1.2.1.6 Tipos de Piel.....	17
1.2.2 Radiación Ultravioleta.....	19

1.2.3	Capa de Ozono	22
1.2.4	Índice de Radiación UV.....	23
1.2.5	Efectos de la Radiación UV sobre la piel	24
1.2.5.1	Quemadura solar.....	25
1.2.5.1.1	Quemadura de primer grado.....	26
1.2.5.1.2	Quemadura de segundo grado	26
1.2.5.2	Fotoenvejecimiento	26
1.2.5.3	Hiperpigmentación	27
1.2.5.3.1	Lentigos.....	28
1.2.5.3.2	Efélides	28
1.2.5.4	Queratosis actínica.....	29
1.2.5.5	Cáncer de Piel	29
1.2.5.5.1	Cáncer de piel no melanoma	31
1.2.5.5.2	Melanoma.....	33
1.2.5.6	Cataratas y otras lesiones oculares	34
1.2.5.7	Inhibición de la inmunidad	34
1.2.6	Marco conceptual.....	35
1.2.7	Hipótesis	41
CAPÍTULO II.		42
2.	MÉTODO	42
2.1	Nivel de Estudio.....	42
2.2	Modalidad de Investigación	42
2.3	Método	42
2.4	Población y Muestra	43
2.5	Selección de instrumentos de investigación	44
2.6	Operacionalización de Variables.....	47
2.7	Procesamiento de datos	49

CAPÍTULO III.....	50
3. RESULTADOS	50
3.1 Análisis Descriptivo.....	50
3.1.1 Análisis de variables demográficas	50
3.1.2 Análisis de enfermedad solar aguda	51
3.1.3 Análisis de enfermedad solar crónica	54
3.1.4 Análisis de enfermedad neoplásica	56
3.2 Análisis multivariado	57
3.2.1 Relación de problemas agudos de piel relacionados al sol, por Ciudad (Altura).....	60
3.2.2 Relación de problemas de piel relacionados al sol crónico, por Ciudad (Altura)	61
3.2.3 Relación de problemas carcinogénicos de piel relacionados al sol, por Ciudad (Altura). 62	
3.2.4 Relación de problemas agudos de piel relacionados al sol por Sexo.....	63
3.2.5 Relación de problemas crónicos de piel relacionados al sol por Sexo	64
3.2.6 Relación de problemas carcinogénicos de piel relacionados al sol por Sexo	65
3.2.7 Relación de problemas de piel relacionados al sol por tipo de piel.....	66
CAPITULO IV.....	70
4. DISCUSIÓN	70
4.1 CONCLUSIONES	74
4.2 RECOMENDACIONES Y PROPUESTA DE PREVENCIÓN Y CONTROL AL RIESGO 76	
4.2.1 Plan de Vigilancia de la Salud	80
CAPÍTULO V.....	83
5. BIBLIOGRAFÍA.....	83

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la piel de acuerdo a pigmentación y la respuesta solar de Fitzpatrick.....	18
Tabla 2. Efectos de la exposición a la radiación UV del sol de acuerdo al tipo de piel	18
Tabla 3. Valores de Radiación Ultravioleta.....	21
Tabla 4. Límite permisible para exposición de Radiación UV	21
Tabla 5. Límite permisible para exposición de Radiación UV	22
Tabla 6. Características demográficas del lugar de estudio	44
Tabla 7. Operacionalización de Variables	47
Tabla 8. Análisis cuantitativo de variables descriptoras de la población.....	50
Tabla 9: Frecuencia de Genero	51
Tabla 10: Tipo de piel encontrado en los albañiles	51
Tabla 11: Numero de enfermedades agudas de la piel	52
Tabla 12: Numero de enfermedades crónicas de la piel	54
Tabla 13: Queratosis Actínica.....	56
Tabla 14: Epitelioma Basocelular	56
Tabla 15: Tricoepitelioma.....	56
Tabla 16: Tabla resumen de relación de altitud con problemas de piel agudos relativos al sol.....	60
Tabla 17: Tabla resumen de relación de altitud con problemas de piel crónicos relativos al sol.....	61
Tabla 18: Tabla resumen de relación de altitud con problemas de piel carcinogénicos relativos al sol...	62
Tabla 19: Tabla resumen de relación de sexo con problemas de piel agudos relativos al sol	63
Tabla 20: Tabla resumen de relación de sexo con problemas de piel crónicos relativos al sol	64
Tabla 21: Tabla resumen de relación de sexo con problemas de piel carcinogénicos relativos al sol	65
Tabla 22: Tabla resumen de relación de tipo de piel con problemas de piel agudos relativos al sol	66
Tabla 23: Tabla resumen de relación de tipo de piel con problemas de piel crónicos relativos al sol	67
Tabla 24: Tabla resumen de relación de tipo de piel con problemas de piel carcinogénicos relativos al sol	68

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Capas de la piel	12
Ilustración 2 Melanocito	14
Ilustración 3 Índice de Radiación UV	23
Ilustración 4 Papel de la radiación ultravioleta en el desarrollo del cáncer cutáneo	30
Ilustración 5 Efectos de los rayos ultravioletas en la inmunidad	35
Ilustración 6 ABCD para reconocer entre un lunar benigno y un melanoma. The University of Chicago Medical Center	45
Ilustración 7 Enfermedades agudas de la piel	52
Ilustración 8 Detalle de prevalencia de las enfermedades agudas de la piel.....	53
Ilustración 9 Enfermedades crónicas de la piel	54
Ilustración 10 Detalle de prevalencia de las enfermedades crónicas de la piel.....	55
Ilustración 11 Problemas de piel según ciudad	57
Ilustración 12 Problemas de piel según el género	58
Ilustración 13 Problemas de piel según tipo de piel	59

CAPITULO I.

1. INTRODUCCIÓN

En el campo laboral hoy en día hay una gran parte que realizan sus actividades al aire libre, ya sea de manera parcial o la jornada completa, con exposición a radiación ultravioleta del sol, sin que, en la mayoría de los casos se adopten las medidas de protección adecuadas.

La exposición a la radiación ultravioleta, sin la protección o conductas adecuadas pueden producir efectos perjudiciales para la salud de las personas y trabajadores.

El daño agudo y crónico que provoca la radiación UV sobre la piel, ojos y el sistema inmunológico de las personas, está directamente relacionado con la intensidad de la radiación, el tiempo de exposición y con características de la piel de cada individuo.

Desde hace miles de años atrás el Sol ha sido considerado como divino y venerado como agente de vida y de igual manera sus efectos también fueron conocidos, ya los Egipcios en el 2000 a.C. daban una gran importancia a los cuidados de la piel, el médico griego Dioskurides (54-68 d.C.), en su manual de farmacología incluye composiciones para prevención de las quemaduras solares. También en la antigua Roma, Cornelius Celsus (25 a.C. – 50 d.C.) recomienda que se cubra la cabeza para proteger a la piel del sol.

Desde la revolución industrial, el bronceado pasó a ser un símbolo de status, se mantenía la creencia que el bronceado es signo de salud, posición económica y moda, solo recientemente debido al aumento de registros de patologías de la piel asociadas a la exposición excesiva a los rayos UV del sol, en especial a los índices de cáncer de piel y a la afectación de la capa de ozono, ha surgido la iniciativa de evitar y disminuir las creencias del bronceado. Lo cual es una larga tarea puesto que en días soleados es difícil evitar salir y disfrutar de la vida al aire libre y considerando que los efectos de los rayos UV se presentan incluso en días nublados. Además hay que considerar las actividades laborales que se realizan a la intemperie donde las personas están expuestas a muchas horas de sol como es el caso de los trabajadores de la construcción de casa y edificios, los albañiles tema de estudio de la presente investigación.

La albañilería se define como el arte de construir estructuras a partir de objetos individuales que se unen y pegan. Es uno de los trabajos más importantes en construcción y es esencial en la vida del ser humano, estando presente desde los tiempos más antiguos.

La albañilería surgió como una necesidad de refugio para el ser humano. Las primeras construcciones fueron hechas con ramas, rocas, barro y otros materiales otorgados por la naturaleza. Con el paso del tiempo, el ser humano aprendió a elaborar materiales que mejoraban la calidad de la construcción de sus casas y así, nacieron los primeros ladrillos. Los más antiguos conocidos son los usados en Babilonia y Egipto.

En la albañilería se ocupan materiales muy variados. Los principales son los materiales pétreos como ladrillos de arcilla, bloques de mortero y piedras como mármol, granito, caliza, también se ocupan bloques de vidrio, baldosas, arena, cal, cemento y muchos otros materiales.

La palabra albañil se refiere a la persona que realiza indistintamente trabajos básicos de construcción, como alzado de muros, paredes, colocación de cubiertas y canalizaciones de fluidos, apertura de zanjas, llenado y nivelado de encofrados con hormigón, preparación de cemento y otras tareas de obra no especializadas, tareas que se realizan en su mayoría a la intemperie, con exposición directa a los rayos ultravioletas del sol.

1.1 El problema de investigación

1.1.1 Planteamiento del Problema

La industria de la construcción es una de las mayores del mundo, pese a la automatización, sigue siendo una de las principales fuentes de trabajo, en lo que a mano de obra se refiere.

El trabajo en la construcción, es uno de los que produce mayor exposición a procesos peligrosos, que inciden negativamente en la salud de los trabajadores, entre ellos cabe mencionar el trabajo realizado a la intemperie con exposición directa a los rayos ultravioletas del sol, presentando un notable riesgo de desarrollar diferentes tipos de patologías dérmicas.

La exposición solar constituye una preocupación general debido la disminución de la capa de ozono que genera un incremento de la radiación solar, efectiva que llega a la superficie terrestre, dicho deterioro es resultado de la propia actividad humana y consecuencia de los contaminantes atmosféricos, dado el intenso uso de sustancias químicas que conducen a cambios climáticos.

Tenemos que concientizar que el ozono una capa externa de la atmosfera, actúa como una eficaz pantalla protectora, la atmosfera absorbe muchas de las radiaciones perjudiciales de la luz ultravioleta, de longitud de onda corta, por lo que se debe tomar en cuenta que la disminución de la capa de ozono da lugar a un aumento del cáncer de piel. “Se postula que la reducción en 1% del grosor de la capa de ozono provocaría el aumento del 2 a 4% del número de pacientes con cáncer de piel”.(Herrera, 2001)

Otros factores geográficos, también influyen en la intensidad de la irradiación, como la latitud geográfica, altitud sobre el nivel del mar, época del año.

Latitud: cuando más cerca esta del ecuador, más intensas son las radiaciones ultravioletas, “la incidencia de cáncer cutáneo no melanoma aumenta al doble según la latitud disminuye 8-10 grados”(Herrera, 2001)

Altitud: “la intensidad de las radiaciones ultravioletas aumentan 5% por cada 1000 metros de altitud”. (OccupationApproachonthe Network). Y según la OMS, Organización Meteorológica Mundial, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante en su guía práctica del 2003 Índice UV detalla que por cada 1000 metros de incremento de la altitud, la intensidad de la radiación UV aumenta en un 10 a 12%.

Hace 7 años se realizó un estudio piloto en albañiles de la costa y la sierra, del Ecuador, en una “muestra de 100 trabajadores, 80 en Quito y 20 en Manta, con exposición al sol de 8h diarias, en un rango de edad de 40 a 60 años, con tipo de piel IV. Los resultados fueron en Quito 2 carcinomas basocelulares, 2 espinocelulares, 1 queratosis actínica. Manta 1 carcinoma espino

celular y 1 basocelular, 13% de erupción polimorfa a la luz, 1% urticaria solar, 21% de dermatitis actínica crónica”. (FEPSO).

Quito por ser una ciudad que se encuentra a 2.800m sobre el nivel del mar, tiene más riesgo de radiaciones que en la playa, con un aumento de quemaduras solares de un 5-10%, considerando que por cada 330m aumenta la radiación 6-10%¹

En el 2009 según la Agencia Espacial Civil Ecuatoriana, “en el monitoreo del país identificaron radiación con intensidad de hasta 14 puntos de índice UV en Guayaquil y 24 puntos de índice UV en Quito” que sobrepasan los máximos tolerables establecidos por la Organización Mundial de La Salud (OMS)

1.1.1.1 Diagnóstico

Los trabajadores de la construcción de casas y edificios se encuentran expuestos a rayos ultravioletas, producto de la actividad diaria que realizan al aire libre por lo que es necesario realizar la identificación de las lesiones en la piel producto de la exposición a rayos ultravioleta, tanto sus efectos agudos, crónicos como los carcinogénicos, correlacionándoles con las condiciones geográficas de la ubicación de su trabajo, específicamente la altura con respecto al mar, para la presente investigación de acuerdo a la altura se tomara de referencia a Quito y Manta, considerando que la prevención de riesgos en el sector de la construcción debe ir encaminada al cumplimiento de los procedimientos básicos en Salud Ocupacional.

¹Dra. Cecilia Cañarte, Radiación Solar en el Cielo Nublado, Fundación Ecuatoriana de Psoriasis.

Al estudiar el factor de riesgo físico Radiación no ionizante, se lo relacionará con el tiempo de exposición y edad de los albañiles al desarrollar enfermedades dermatológicas.

1.1.1.2 Pronóstico

Los trabajadores que laboran en la construcción de casas y edificios en Ecuador están expuestos a riesgos físicos entre ellos la exposición a rayos UV, estimando que la exposición directa sin protección a largo plazo puede causar daños a la piel, considerando que los puestos de trabajo por lo general son al aire libre.

Se tomará en cuenta las actividades que realizan los trabajadores de Quito y Manta el trabajador de la construcción es diferente, en el caso de la ropa de trabajo que se utilizan. En Manta al realizar la actividad de albañilería se puede observar a los trabajadores que en su mayoría utilizan como ropa de trabajo camiseta manga corta, pantalón corto, gorra, mientras que en la sierra específicamente en Quito se encontró a los albañiles trabajar con camiseta manga larga, de preferencia de color oscuro, pantalón largo, casco.

Los trabajadores de la construcción de la costa y sierra la mayoría no utilizan protección solar y realizan actividades al aire libre.

1.1.1.3 Control del pronóstico

La investigación de riesgos Físicos (Rayos UV) en los trabajadores de la construcción identificara la patología de piel que tiene el trabajador al estar expuesto a rayos solares, al realizar su trabajo y estar en contacto directo con el Sol.

Se elabora la valoración foto lumínica, concientizando al trabajador en el uso de medidas de prevención para los rayos solares que equipo de protección se debe usar para reducir la exposición y se puede elaborar un plan de rotación en los puestos de trabajo, pausas laborales, capacitación a los trabajadores y así conseguir una cultura de protección ante los rayos UV.

1.1.2 Formulación del problema

En la industria de la construcción los trabajadores están expuestos a diferentes factores de riesgo las tareas que realizan diariamente a largo plazo genera problemas en la piel producto de la exposición a rayos UV.

Para prevenir la salud de los trabajadores en la construcción se ha tomado la firme decisión de comenzar con este proyecto para salvaguardar la salud física y mental de los trabajadores.

La exposición a rayos solares en las actividades de la construcción produce efectos nocivos de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición, los daños en la piel son visibles, consecuencia de la mínima gestión de prevención de riesgos laborales los trabajadores al permanecer su jornada laboral al aire libre en Quito y Manta no conocen los efectos que producen los rayos UV y cuáles son los medios de protección.

1.1.3 Sistematización del problema

- Cuáles son las causas y consecuencias que presenta el trabajador de la construcción de casa y edificios, al estar expuesto a riesgos físicos (rayos UV)?
- ¿Cuáles es la diferencia de exposición a rayos UV entre Quito y Manta con los trabajadores de la construcción?
- ¿Al analizar la piel de los trabajadores en los puestos de trabajo de Quito y Manta cual es el resultado de exposición, que consecuencias tendrán a largo plazo?

1.1.4 Objetivos Generales

Identificar, evaluar las patologías de la piel desencadenas por los rayos UV del sol en trabajadores del sector de la construcción de casas y edificios, de la Sierra y la Costa del Ecuador.

1.1.5 Objetivos Específicos

- Identificar las enfermedades dermatológicas producidas por la exposición a los rayos UV del Sol.
- Analizar la relación existente entre la exposición a la radiación ultravioleta del sol, con respecto a la altura sobre el nivel del mar.
- Elaborar un plan de vigilancia de la salud, para prevenir el cáncer de piel, debido a la exposición al sol.

1.1.6 Justificación de la Investigación.

Cada día hay mayor evidencia de que los factores de riesgo relacionados con el puesto y el entorno de trabajo en las diferentes áreas productivas, juegan un papel importante en el desarrollo de las enfermedades profesionales producto de la exposición a factores de riesgos, llevando al hombre moderno a incrementar notablemente la aparición de diversas patologías de la piel por exposición al sol, desde un enfoque ocupacional.

En este sentido, el estudio presenta relevancia por cuanto, analiza, la exposición a los rayos UV, de los trabajadores de la construcción, específicamente, los trabajadores de la construcción de casas y edificios.

Finalmente la presente investigación, aportará nuevos conocimientos en materia de salud de los trabajadores de la construcción, en exposición a rayos UV y que servirá de referencia para otros trabajos que se realizan al aire libre.

1.2 Marco Teórico

El trabajador de la construcción está expuesto a factores de riesgo producto de su actividad laboral como:

Mecánicos: Generados por la maquinaria, herramientas, instalaciones, superficies de trabajo, orden y aseo. Son factores asociados a la generación de accidentes de trabajo.

Físicos: Originados por iluminación inadecuada, ruido, vibraciones, temperatura, humedad, radiaciones, electricidad y fuego.

Químicos: Originados por la presencia de polvos minerales y humos metálicos, aerosoles, nieblas, gases, vapores y líquidos utilizados en los procesos laborales.

Ergonómicos: Originados en la posición, sobreesfuerzo, levantamiento de cargas y tareas repetitivas. En general por uso de herramienta, maquinaria e instalaciones que no se adaptan a quien las usa.

Psicosociales: Los generados en organización y control del proceso de trabajo. Pueden acompañar a la automatización, monotonía, repetitividad, inestabilidad laboral, extensión de la jornada, turnos rotativos, nivel de remuneraciones.²

La presente investigación se basa en los riesgos físicos rayos ultravioleta a los que los trabajadores de la construcción en Quito y Manta, están expuestos.

En la higiene industrial debemos analizar los diferentes puntos en los puestos de trabajo donde permanece el trabajador de la construcción diariamente, las modificaciones ambientales al realizar su trabajo, permitiendo establecer la correlación entre la dosis recibida y el efecto producido.

En este trabajo se pretende identificar los factores modificadores del medio ambiente para este caso la consecuencia de los factores de riesgo físico en el trabajador de la construcción

“La salud laboral se construye en un medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores y trabajadoras puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad.” (Laboral, 2008).

²www.mrl.gob.ec/viceministerios/seguridadysaludocupacional/procedimientos

Salud ocupacional es la interacción entre el contenido del trabajo, el medio ambiente en el que se desarrolla y las condiciones de organización por una parte y las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo por otra, todo lo cual a través de percepciones y experiencias, puede influir en la salud, el rendimiento y la satisfacción en el trabajo.

Se considera la exposición solar como un factor de riesgo presente en la ocupación del individuo, sin olvidar la diversidad de sustancias carcinógenas industriales conocidas y la etiología multifactorial para la presencia de patologías dérmicas.

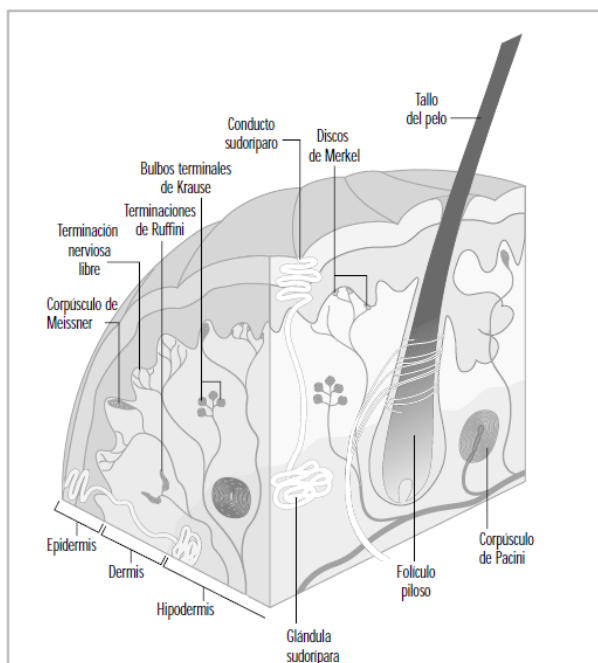
1.2.1 La Piel

La piel es el órgano más **extenso del cuerpo**, y envuelve literalmente todo nuestro cuerpo, ocupa aproximadamente 2 m², y su espesor varía entre los 0,5 mm (en los párpados) a los 4 mm (en el talón). Su peso aproximado es de 5 kg. Actúa como barrera protectora que aísla al organismo del medio que lo rodea, protegiéndolo y contribuyendo a mantener íntegras sus estructuras.

La biología estudia tres capas principales que, de superficie a profundidad, **(Ilustración 1)**son:

- La epidermis,
- La dermis y
- La hipodermis o Sub cutánea

Ilustración 1 Capas de la piel



Tomado de Eenciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Enfermedades de la Piel

1.2.1.1 Epidermis

La epidermis es la capa superficial es a vascular y se nutre por difusión desde la dermis está compuesta por cinco tipos celulares queratinocitos, melanocitos, células de Langerhans, células de Merkel y células inflamatorias. La epidermis se compone de 4 o 5 capas, dependiendo de la región de la piel. En orden desde la más externa a la más interna se denominan: capa córnea, capa translúcida, capa granular, capa espinosa y capa basal o germinal. Las células se diferencian partiendo de la lámina basal a medida que se desplazan hacia las capas exteriores de la epidermis. Al llegar a la capa córnea pierden el núcleo y se fusionan a las

capas escamosas, que se desprenden continuamente de la superficie de la piel por descamación, la epidermis se renueva completamente en un periodo de 48 días.

Se compone en su mayoría por queratinocitos, célula principal de la epidermis. Tiene la función especializada de producir queratina, que es una proteína filamentosa que cumple una función protectora y melanocitos o también llamados como los pigmentocitos, que dan la pigmentación a la piel y que se encuentran justamente sobre el estrato germinativo. En la piel se pueden apreciar bajo cortes histológicos células de Langerhans y linfocitos, que se encargan de dar protección inmunológica, además de hallar a los mecanorreceptocitos o células de Merckel.

1.2.1.2 Melanocito

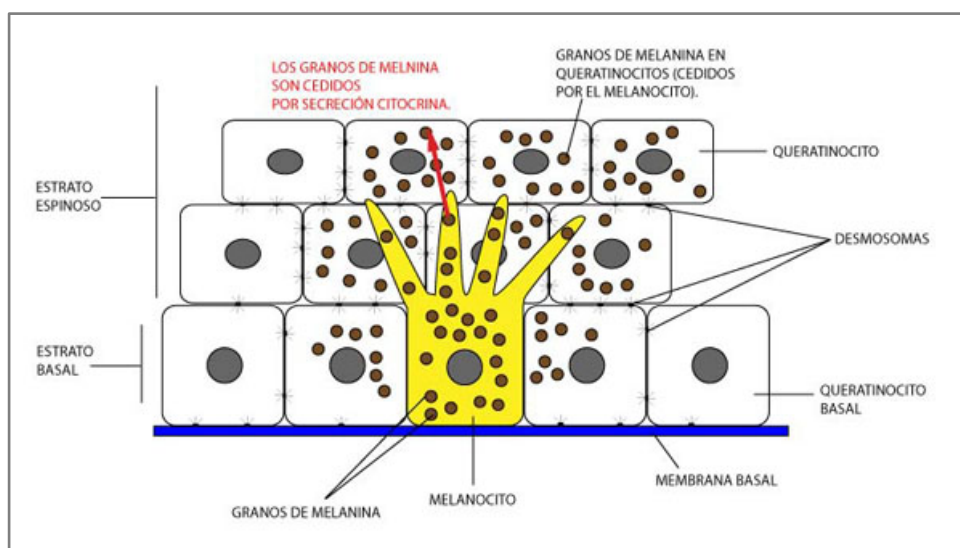
Es una célula que se encarga de reproducir el pigmento melánico por medio de la melanogénesis, después de la fabricación y por medio de la arborización celular realiza la transferencia del pigmento a los queratinocitos da la pigmentación de la piel, ojos y pelo cuya principal función es la de bloquear los rayos ultravioleta solares, evitando que dañen el ADN de las células de estas regiones que están expuestas a la luz. Cuando la piel se expone al sol, los melanocitos producen más melanina como defensa contra los rayos ultravioletas, La radiación UVB tiene una marcada acción pigmentógena, que se lleva a cabo mediante tres mecanismos:

1. Estimula la formación de nuevo pigmento en el melanocito.
2. Produce una mayor y más rápida transferencia de dicha melanina a los queratinocitos.
3. Realiza una acción proliferante sobre los propios melanocitos.

El color de la piel depende de la actividad de estas células. La melanina puede ser de eumelanina (color marrón parduzco) o feomelanina (pigmento rojo amarillento).

Los melanocitos están relacionados con los melanomas. El melanoma es un tipo de cáncer de piel. Se forma por una concentración de melanocitos malignos. Cuando la concentración es de melanocitos benignos aparecen las pecas, lunares y léntigos.

Ilustración 2 Melanocito



1.2.1.3 Dermis

La dermis es una capa profunda de tejido conjuntivo la cual contiene las fibras de colágeno y elásticas que se disponen de forma paralela y que le dan a la piel la consistencia y elasticidad característica del órgano. Histológicamente se divide en 2 capas:

Estrato papilar: compuesto por tejido conectivo laxo, fibras de colágeno tipo III, y asas capilares.

Estrato reticular: compuesto por tejido conectivo denso, fibras de colágeno tipo I, fibras elásticas, en donde se encuentran microscópicamente mastocitos, reticulocitos y macrófagos. En su porción inferior se observa una capa de músculo liso que conforma al músculo piloerector.

En la dermis se hallan los siguientes componentes:

- Folículo piloso.
- Músculo piloerector.
- Terminaciones nerviosas aferentes (que llevan información).
- Glándulas sebáceas y Glándulas sudoríparas.
- Vasos sanguíneos y linfáticos.

1.2.1.4 Hipodermis

La hipodermis forma la capa más espesa de la piel, está constituida principalmente por células denominadas adipocitos, especializados en la producción y el almacenamiento de grasas que al degradarse, producen energía vital.

Sus fibras colágenas y elásticas se conectan directamente con la dermis y corren en todas direcciones aunque principalmente en forma paralela a la superficie de la piel.

Según las regiones del cuerpo y de la nutrición del organismo, en la hipodermis se desarrollan un número variable de células adiposas. Estas células pueden alcanzar un grosor en

el abdomen de 3 cm o más, pero en otras áreas como el pene y los párpados, la capa subcutánea no contiene células adiposas.

El estrato subcutáneo está recorrido por numerosos vasos sanguíneos, y troncos nerviosos; contienen muchas terminaciones nerviosas.

Las funciones de la hipodermis son protege nuestro organismo de posibles traumatismos, de la pérdida de calor y de las agresiones externas. Es la encargada de dar textura a la piel. Cuando la hipodermis se encuentra en mal estado la piel forma pliegues.

Ayuda a conservar la temperatura corporal, proporciona forma al contorno corporal y le da movilidad a toda la piel. Su grosor puede cambiar dependiendo de las partes del cuerpo y puede ser diferente entre las personas.

1.2.1.5 Funciones de la piel.

Son innumerables las funciones que tiene la piel, entre ellas la de defensa ya que es el órgano con mayor contacto con el medio que nos rodea, regula la temperatura que el ser humano necesita, cumple con la función de sensibilidad que se refleja al sentir calor, frío, dolor, por medio de la piel se eliminan distintas sustancias a través del sudor y la secreción sebácea, su función antimicrobiana es importante al ser la primera defensa del organismo actuando como una barrera natural.

La piel también es considerada como la reserva de agua, de grasa e interviene también en la síntesis de la vitamina D bajo el efecto de las radiaciones solares, esta vitamina es

necesaria para la absorción del calcio y la fijación de éste en los huesos. La función inmunológica de la piel es de gran importancia.

1.2.1.6 Tipos de Piel

Para el tema de la radiación ultravioleta y sus efectos sobre la piel, es de gran relevancia basar el estudio en la clasificación de los fenotipos de acuerdo a la pigmentación según Fitzpatrick, (**tabla 1**), lo cual está directamente relacionado con la tolerancia de la piel a las radiaciones ultravioletas del sol.

Aquellos individuos pelirrojos o rubios, de ojos claros, de piel bien blanca o rosada, pecosos, que se queman con el sol fácilmente son los que tienen mayor riesgo de daño cutáneo inducido por la radiación UV.

El color de la piel que se debe a la concentración del pigmento cutáneo llamado melanina, y se produce por células llamadas melanocitos, es la principal defensa contra la irradiación solar, a medida que la melanina aumenta con la exposición solar, la piel se broncea más, sin embargo, este bronceado que culturalmente se le llama de “saludable” puede ser un signo del daño producido por el sol. El riesgo aumenta con la intensidad de la exposición, por ello tienen alto riesgo las personas expuestas crónicamente como lo son los trabajadores rurales, de la construcción, vialidad, jardines, pescadores, profesores de educación física, conductores entre otros.

Tabla 1. Clasificación de la piel de acuerdo a pigmentación y la respuesta solar de Fitzpatrick

Fototipo	I	II	III	IV	V	VI
Piel	Blanca	Blanca	Blanca	Blanca/morena	Amarronada	Negra
Pelo	Albino/Rubio	Rubio/pelirrojo	Castaño	Oscuro	Oscuro	Oscuro
Ojos	Azules/verdes	Azules/verdes	Pardos	Oscuros	Oscuros	Oscuros
Quemaduras	Intensas	Fácilmente	Moderadas	Poco	Raras veces	Nunca
Bronceado	Nunca	Con dificultad	Ligero	Fácil	Fácil e intenso	Intenso
Tiempo de protección natural	5-10 min.	10-20 min.	20-30 min.	~ 45 min.	~ 60 min.	~ 90 min.

Fototipos Cutáneos, se clasifican en seis grupos utilizando la numeración del I al VI, distingue los diferentes patrones de piel, los números más bajos corresponden a las personas de piel más clara, y los números más altos a las de piel oscura y por tanto con mayor protección contra los rayos UV.

Tabla 2. Efectos de la exposición a la radiación UV del sol de acuerdo al tipo de piel

Tipos de Piel	Efectos de la exposición solar de acuerdo al tipo de piel
I	Siempre se quema, nunca se broncea (celtas, nórdicos).
II	Se quema fácilmente, se broncea tenuemente.
III	Se quema moderadamente, se broncea lentamente alcanzando un color marrón claro (la mayoría de los caucásicos).
IV	Se quema mínimamente, se broncea siempre bien, adquiriendo un tono oscuro (piel oliva).
V	Muy raramente se quema. Se broncea intensamente llegando al marrón oscuro (piel marrón).
VI	Nunca se quema, piel muy pigmentada, prácticamente insensible (piel negra).

1.2.2 Radiación Ultravioleta

El sol emite diferentes tipos de radiaciones pero la atmósfera sólo permite que una parte llegue a la superficie de la tierra: luz invisible y una parte de las radiaciones infrarroja y ultravioleta. Los rayos infrarrojos nos hacen sentir calor. La radiación ultravioleta (UV) que no se puede ver ni sentir, pero está presente en los rayos solares a lo largo de todo el año y tienen alta actividad biológica, ya que producen cambios importantes en la piel. Su espectro abarca de 280 a 3000nm a nivel del mar. La radiación no visible en el rango de longitud de onda de 100 a 400nm se conoce como radiación ultravioleta, UVR. De acuerdo con la CIE (Commission International de l'Eclairage) dicha radiación se divide en UVA (315-400nm), UVB (280-315nm) y UVC (100-280nm).

Los UV-A atraviesan la atmósfera, llegando a la superficie terrestre hasta un 95% de la radiación emitida por el sol, actuando más profundamente, penetran hasta la dermis (segunda capa de piel). Atraviesan los vidrios y no generan síntomas. Se dividen en cortos (dermis superficial) y largos (dermis profunda). Los UVA cortos generan alergias, radicales libres (que indirectamente causan alteración del ADN y riesgo de cáncer cutáneo) y fotoenvejecimiento. Los UVA largos generan pérdida de firmeza y fotoenvejecimiento.

La radiación UVB es parcialmente absorbida por la capa de ozono, llegan a la superficie terrestre un 5% de la radiación emitida por el sol. Entre 300 y 350nm la absorción de la radiación por parte del ozono decrece exponencialmente al aumentar la longitud de onda. Por ello se produce un rápido incremento en la radiación solar y causan quemaduras y cáncer de piel, debido a que la luz UVB altera la estructura del ADN a través de la formación de dímeros de piridina y el daño acumulativo en el ADN del melanocito puede formar melanomas.

Los UV-C que son mortales no llegan a la superficie terrestre ya que son absorbidos completamente por la capa de ozono. La radiación por debajo de 175nm es absorbida por el oxígeno en las capas altas de la atmósfera, por encima de los 100Km. La radiación entre 175 y 290nm es filtrada por la capa de ozono de la estratosfera y por el vapor de agua y dióxido de carbono.

La combinación de los UVB y UVA son más perjudiciales que por separado.

La radiación ultravioleta tiene un efecto acumulativo en el tiempo, es por ello que no debemos esperar a ser adultos para desarrollar conductas preventivas. Las nubes espesas apantallan la radiación UV pero no la absorben totalmente, por lo cual no se debe descuidar la protección los días nublados. La radiación UV también pasa a través del agua, por lo cual se necesita protección cuando se está nadando o realizando actividades recreativas acuáticas.

El sol no llega exclusivamente desde arriba, también rebota en las superficies y reflejan los rayos solares como el agua que refleja 5-7%, hierba 2.5-3%, la arena seca refleja el 20-30%, tierra 10%, el cemento 2%, el ladrillo el 20-40%, el hormigón 10-55%, el asfalto 2-20% y la nieve fresca el 85%. (Kinney, 2000). Aunque las personas estén protegidas con una sombrilla o reparo similar, pueden sufrir daños en su piel por acción de los rayos reflejados.

Tabla 3. Valores de Radiación Ultravioleta

LONGITUD DE ONDA	ÓRGANO	RIESGO	TIEMPO	ÁNGULO EXPOSICIÓN	VALOR LÍMITE SUBTENDIDO	UNIDADES
180 - 400 nm UV	PIEL OJOS	Eritemas/Cáncer piel Queratitis/Conjuntivitis	8 horas	–	$H_s = 30$	J/m ²
315- 400 nm UVA	OJOS	Cataratas	8 horas	–	$H = 10^4$	J/m ²
300 – 700 nm UVA – VISIBLE	OJOS	Retinitis	$t \leq 10^4$ s	$\alpha \geq 11$ mrad	$L_R = 10^5/t$	W/m ² sr
				$\alpha < 11$ mrad	$L_R = 100$	
			$t > 10^4$ s	$\alpha \geq 11$ mrad	$E_R = 100/t$	W/m ²
				$\alpha < 11$ mrad	$E_R = 0,01$	
380 – 1400 nm UVA – VISIBLE – IRA	OJOS	Quemadura retina	$t > 10$ s	$C = 1,7$ si $\alpha \leq 1,7$ mrad $C = \alpha$ si $1,7 \leq \alpha \leq 100$ mrad $C = 100$ si $\alpha > 100$ mrad	$L_R = 2,8 \cdot 10^7/C$	W/m ² sr
			$10^4 \leq t \leq 10$ s		$L_R = 5 \cdot 10^7/C t^{0,25}$	
780 – 1400 nm IRA	OJOS	Quemadura retina	$t > 10$ s	$C = 11$ si $\alpha \leq 11$ mrad $C = \alpha$ si $11 \leq \alpha \leq 100$ mrad $C = 100$ si $\alpha > 100$ mrad	$L_R = 6 \cdot 10^6/C$	W/m ² sr
			$10^4 \leq t \leq 10$ s		$L_R = 5 \cdot 10^7/C t^{0,25}$	
780 – 3000 nm IR	OJOS	Quemadura córnea Cataratas	$t \leq 10^3$ s	–	$E = 18 \cdot 10^3 t^{0,75}$	W/m ²
			$t > 10^3$ s		$E = 100$	
380 – 3000 nm UVA – VISIBLE – IR	PIEL	Quemaduras piel	$t < 10$ s	–	$H = 20 \cdot 10^3 t^{0,75}$	J/m ²

Tomado de NTP 755 Radiaciones Ópticas. Valores límites de exposición

Según Decreto Supremo N° 594. Reglamento Sanitario sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, de Chile, 15 de septiembre de 1999 en su **Artículo 109**: El límite permisible máximo para exposición ocupacional a radiaciones ultravioleta, dependerá de la región del espectro de acuerdo a las siguientes tablas:

Tabla 4. Límite permisible para exposición de Radiación UV

Límites Permisibles para Piel y Ojos
(Longitud de Onda de 320 nm a 400 nm)

Tiempo de Exposición	Densidad de Energía o de Potencia
Menor de 16 minutos Mayor de 16 minutos	1J/cm2 1mW/cm2

Fuente: D.S. N°594, “Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales de Chile

Tabla 5. Límite permisible para exposición de Radiación UV

Tiempo Máximo de Exposición Permitido para Piel y Ojos
(Longitud de Onda de 200 nm a 315 nm)

Tiempo de Exposición	Densidad de Potencia ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)
8 Horas	0,1
4 Horas	0,2
2 Horas	0,4
1 Horas	0,8
30 Minutos	1,7
15 Minutos	3,3
10 Minutos	5,0
5 Minutos	10
1 Minuto	50
30 Segundos	100
10 Segundos	300
1 Segundo	3.000
0,5 Segundo	6.000
0,1 Segundo	30.000

Fuente: D.S. N°594, “Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales de Chile

1.2.3 Capa de Ozono

Una de las protecciones que tenemos los seres que vivimos en este planeta es la llamada capa de ozono, ubicada entre los 15 a 50 Km. sobre la superficie del planeta. Está constituida por oxígeno y gas ozono responsables de la absorción de la mayoría de la radiación UV que irradia el sol (UVC y parte de la UVB).

Diferentes actividades humanas han tenido un impacto negativo en la capa de ozono, determinando un adelgazamiento de la misma, conduciendo a que la atmósfera sea más permeable a los rayos nocivos del sol. La emisión de ciertos productos químicos como el cloro-fluoro-carbono presente en la utilización indiscriminada de aerosoles, anticongelantes y otros productos es la responsable de la destrucción del ozono, provocando el adelgazamiento

permanente de la capa en latitudes medias a altas y el episodio llamado “agujero de ozono” en las zonas polares durante la primavera.

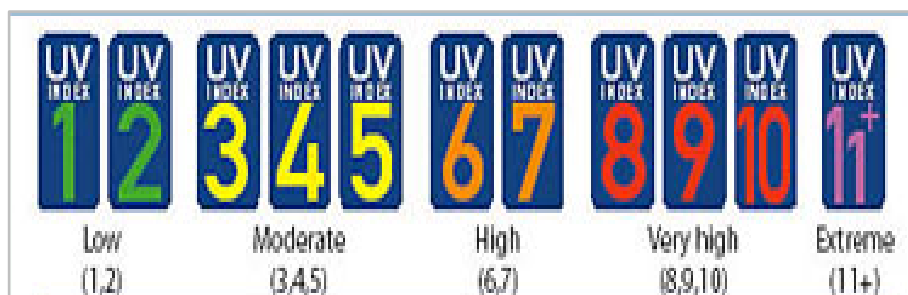
Actualmente se observa que a partir de la disminución del espesor de la capa de ozono ha aumentado la radiación solar UV-B que llega a la tierra, impactando negativamente en la salud humana, la vida vegetal, la cadena alimenticia marina.

1.2.4 Índice de Radiación UV.

El índice UV solar mundial (IUV) es una medida de la intensidad de la radiación ultravioleta solar en la superficie terrestre. El índice se expresa como un valor superior a cero y cuanto más alto, mayor es la probabilidad de lesiones cutáneas y oculares

Ya que el índice y su representación variaban dependiendo del lugar, la Organización Mundial de la Salud junto con la Organización Meteorológica Mundial, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante publican un sistema estándar de medición del índice UV.

Ilustración 3 Índice de Radiación UV



Tomado de la OMS <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs305/es/>

1.2.5 Efectos de la Radiación UV sobre la piel

Los rayos de sol son necesarios para la síntesis de la vitamina D, fundamental para la absorción de calcio en el intestino y la prevención del raquitismo, es suficiente que reciban entre 10 y 15 minutos diarios de luz solar antes de las 10am y luego de las 16pm.

Las radiaciones UV que están presentes en todas las épocas del año, causan sobre la piel cambios que van desde modificaciones como el envejecimiento cutáneo hasta el cáncer de piel, así la radiación UVA (400 a 320nm) es la responsable de la reacción de pigmentación de la piel, de fotoenvejecimiento de la piel (elastosis) y la fotosensibilidad, la radiación UVB (320 a 290nm) también interviene en la pigmentación de la piel además es la responsable de las quemaduras solares pero uno de los efectos importantes es que contribuye con la formación de cáncer de piel.

Se sabe que el 80% del total del daño de la piel a causa de la exposición solar que las personas reciben a lo largo de su vida ocurre antes de los 18 años, por tanto, cuanto más temprano se empiecen las medidas protectoras, mayores posibilidades de evitar trastornos en la piel al crecer. Asimismo, existen dos motivos principales por los cuales se debe procurar la protección en la infancia: por un lado porque la piel es más sensible a la radiación solar y por otro porque los niños y jóvenes pasan más tiempo al aire libre.

En el ser humano, una exposición prolongada a la radiación UV solar puede producir efectos agudos y crónicos en la salud de la piel, los ojos y el sistema inmunitario.

Los efectos cutáneos agudos o inmediatos de la radiación UV son:

- Quemaduras de primer grado, con la observación de enrojecimiento.

- Quemaduras de segundo grado, con la formación de ampollas y la posterior descamación.
- El bronceado.

Los efectos crónicos o tardíos de la radiación UV son:

- Fotoenvejecimiento.
- Hiperpigmentación
- Queratosis actínica
- Cáncer de piel

Por la variedad de alteraciones que puede producir el sol con este material se pretende recalcar la importancia que representa conocer y cuidar nuestra piel.

1.2.5.1 Quemadura solar

De la radiación que procede del sol, únicamente una parte alcanza la superficie de la Tierra. De todas ellas la radiación UVB, causa de las quemaduras solares, a pesar de que la luz del sol de mediodía contiene cien veces más UVA que UVB. Esta luz posee la capacidad de formar el pigmento del bronceado, o melanina, a partir del aminoácido tirosina. La melanina llega a la superficie de la piel y presenta una oxidación que origina su oscurecimiento, lo que se conoce como pigmentación indirecta, que es más tardía pero más duradera que la producida por la radiación UVA.

La intensidad de la quemadura depende del tiempo y horario de exposición, clima, latitud, espesor de la capa de ozono, grado pigmentación previa y tipo piel. (Morales, 2006)

1.2.5.1.1 Quemadura de primer grado

Son aquellas quemaduras en las que sólo la capa exterior (epidermis) de la piel se quema. La piel es generalmente de color rojo ocasionalmente se acompaña de hinchazón y dolor.

1.2.5.1.2 Quemadura de segundo grado

La quemadura afecta hasta la dermis, la piel adquiere una coloración rojiza, aspecto manchado y se acompaña de ampollas.

1.2.5.2 Fotoenvejecimiento

Con el paso del tiempo la luz solar tiene un profundo efecto sobre la piel produciendo un envejecimiento acelerado que puede apreciarse a simple vista: a través del acartonamiento, sequedad, destrucción de proteínas de la piel como el colágeno y la elastina con la consiguiente aparición de arrugas, aparición de manchas seniles, aumento del espesor, áspera, evidenciarse descamación, deshidratación, telangiectasias, alteraciones de la pigmentación, la pérdida de elasticidad se debe a que las fibras colágenas de la dermis que dan a la piel su elasticidad y soporte se rompen por exposición a altos niveles de luz ultravioleta, reducen la elasticidad y dan apariencia de vejez prematura.(Rodriguez, 2001)

Como este daño, se produce gradualmente y por lo general se manifiesta muchos años después del período de mayor exposición al sol de una persona, el envejecimiento prematuro se suele considerar como un hecho inevitable, como parte del proceso normal de envejecimiento.

Microscópicamente, pueden apreciarse también numerosas alteraciones, entre ellas, destaca la presencia de acumulaciones de fibras de colágeno desestructuradas. Los vasos sanguíneos están dilatados y con formas tortuosas. Hay una mayor presencia de células inflamatorias en la dermis. Los queratinocitos son irregulares. Los melanocitos se distribuyen de forma irregular, con zonas de mayor acumulación y zonas en las que son más escasos. El número de células de Langerhans está disminuido en la piel sometida a la radiación solar. Debido a que la radiación UVB es absorbida de forma prácticamente completa en la epidermis, es importante tener presente que los cambios característicos del foto envejecimiento pueden ser producidos sólo por la radiación UVA. De hecho, estos cambios se han observado incluso en pieles protegidas con fotoprotectores y tras un escaso número de exposiciones de radiación UVA de baja intensidad (Lowe, 1995)

Sin embargo, la adecuada protección contra la radiación UV puede evitar el envejecimiento prematuro en gran medida.

1.2.5.3 Hiperpigmentación

Las hiperpigmentaciones o hipermelanosis son debidas a un aumento localizado o generalizado de la pigmentación melánica consecuencia de varios estímulos entre los que destaca, la exposición solar. Entre los trastornos de hiperpigmentación causados por la exposición solar encontramos Lentigos y efélides solares. (Coerella)

1.2.5.3.1 Lentigos

Los lentigos solares son las lesiones benignas secundarias a la exposición solar más frecuentes. Suelen manifestarse como pequeñas manchas de color marrón, inicialmente menores de 5mm, que van aumentando de tamaño y número a lo largo del tiempo. Suelen aparecer en personas de 30 a 50 años aunque cada vez se observan lesiones de este tipo en individuos más jóvenes debido al cambio de hábitos en la exposición solar. Se localizan en áreas foto expuestas como la cara, los brazos, el dorso de las manos y parte superior del tronco. Con el tiempo los lentigos pueden juntarse formando grandes manchas.

1.2.5.3.2 Efélides

Las efélides son pequeñas manchas de color marrón de 1 a 5mm de diámetro, múltiples, que se tornan aparentes con la exposición solar y son imperceptibles durante los meses de invierno. Suelen aparecer en personas pelirrojas, rubias y de piel muy clara a partir de los 2 años de edad, aumentan progresivamente durante la juventud y desaparecen con la edad. Se localizan en áreas foto expuestas como la nariz, las mejillas, los hombros y la parte superior de la espalda.

Otro tipo de efélides están directamente relacionadas con una quemadura solar intensa y son similares al resto de las efélides pero suelen tener una coloración más oscura, unos bordes irregulares en forma de estrella, suelen ser de tamaño mayor y no se aclaran en invierno. Se aprecian principalmente en la parte alta de la espalda, hombros y en el tórax anterior.

1.2.5.4 Queratosis actínica

La exposición a largo plazo a los rayos ultravioletas de la luz solar causa cambios químicos en las células de la piel conocidas como queratocitos, de la epidermis. Estos queratocitos sufren cambios en su tamaño, forma, y organización. Se caracteriza por la aparición de bultos en zonas de la piel expuestas al sol, la cara, las manos, los antebrazos y el cuello. Es premaligna, y constituye un factor de riesgo de carcinoma de células escamosas. Se debe examinar la presencia de bultos prominentes, ásperos y rojizos y, en caso de detectarlos, se debe realizar un control médico.

1.2.5.5 Cáncer de Piel

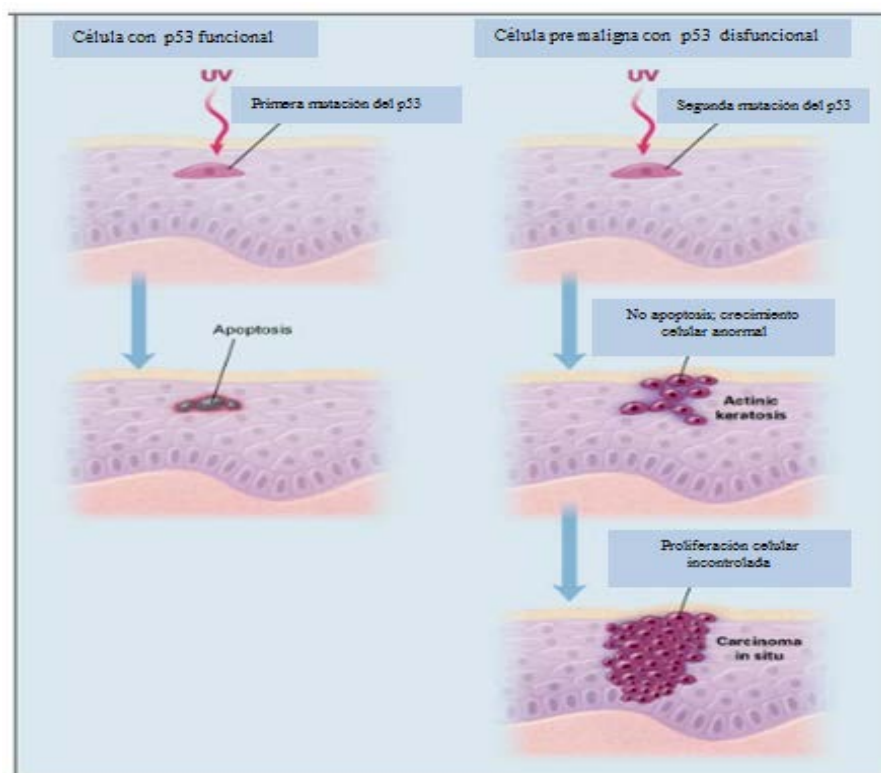
La radiación UV que llega a la superficie terrestre actúa sobre el desarrollo de cáncer cutáneo de dos formas, causa mutaciones en el DNA celular incluyendo la oxidación de los ácidos nucleicos y segundo por las alteraciones en la reparación de estas alteraciones genéticas son la que en un último paso dan lugar a un crecimiento no controlado y a la formación del tumor

El ADN puede absorber UVB (290-320nm), produciéndose cambios entre bases de pirimidina adyacentes de una hebra del ADN. Ello da lugar a la formación de dímeros de ciclopirimidina, particularmente los dímeros de timina o, menos comúnmente, los 6-4 fotoderivados. El espectro de acción para estos cambios es máximo sobre los 300nm, aunque los rayos UVA (320-400nm) pueden también generar dímeros de timina.(Mulero, 2004)

La radiación UVB es un carcinógeno completo, el ADN absorbe UVB, hecho que implica la generación de mutaciones puntuales. Mientras que la energía UVA es importante en la iniciación del tumor, la energía UVA interviene predominantemente en la promoción del tumor, La energía UVA daña el ADN mediante la producción de rupturas de cadena y la oxidación de los ácidos nucleicos(Mulero, 2004)

La iniciación tumoral viene determinado por una única mutación inducida por la radiación ultravioleta en un protooncogen -especialmente el p53-y a partir de ahí se produce la expansión clonal de las células premalignas (**Ilustración 4**). La proliferación tumoral se caracteriza por un aumento en la proliferación celular en la que se produce un papiloma escamoso benigno o una queratosis actínica.(Alam, 2001)

Ilustración 4 Papel de la radiación ultravioleta en el desarrollo del cáncer cutáneo



El cáncer de piel, es el tumor de aparición más frecuente y se clasifica en tres tipos histológicos con diferentes pronóstico y tratamiento, a saber: carcinoma espinocelular, carcinoma basocelular y el melanoma. Los datos epidemiológicos sugieren que la exposición a la radiación UV del sol, así como el tipo de piel serían los dos factores de riesgo más importantes para la aparición de estas enfermedades.

Tanto el carcinoma espinocelular como el carcinoma basocelular se originan en las células principales de la epidermis, sean de las capas más superficiales (espinocelular) o de las más profundas (basocelular). A estos dos tipos de carcinoma también se los llama no melánicos, para diferenciarlos del melanoma, que tiene un pronóstico mucho más severo. Es fundamental tener presente que todos estos tipos de cáncer son muy prevenibles y que en la gran mayoría de los casos, cuando se los diagnostica en sus etapas más tempranas son curables. La relación entre la exposición de la radiación y los diferentes tipos de cáncer no es uniforme. Por ejemplo para el melanoma la exposición muy intensa e intermitente sería más riesgosa que la exposición acumulativa y crónica. Este riesgo sería mucho más importante cuando la exposición se produce en la infancia o la adolescencia antes de los 20 años. Sin embargo, para los cánceres no melánicos aparentemente sería un riesgo totalmente contrario, y las personas que se exponen crónicamente serían las más susceptibles.

1.2.5.5.1 Cáncer de piel no melanoma

El cáncer de piel de tipo no melanoma es menos mortal que el melanoma, existen dos tipos principales de cáncer de piel no melanoma. “El índice de curación de estas dos formas de

cáncer es del 95 por ciento en caso de detección y tratamiento precoz”³. La clave reside en estar atento a los posibles signos y en solicitar tratamiento médico.

Los **carcinomas basocelulares** constituyen el tipo más común de tumores cancerígenos de la piel. Suelen manifestarse en forma de pequeños nódulos o protuberancias carnosas en la cabeza y el cuello, aunque también pueden aparecer en otras zonas de la piel. El carcinoma basocelular crece lentamente y casi nunca se propaga a otras partes del cuerpo. Sin embargo, puede penetrar hasta el hueso y ocasionar daños considerables.

La mayor distribución del cáncer basocelular ocurre sobre la piel expuesta por el sol, pero también se han encontrado en áreas relativamente protegidas como posauricular y nasolabial. El 86% se localiza en la cabeza, 7% en cuello, 7% en tronco y extremidades. La zona más común es 25,5% en nariz, 16% en mejillas, 14% región periorbitaria y 11% área periauricular.⁴

Los **carcinomas de células escamosas** son tumores que pueden aparecer como nódulos o manchas rojas escamosas. Este tipo de cáncer puede formar grandes masas y a diferencia del carcinoma basocelular, puede propagarse a otras partes del cuerpo. La incidencia de carcinoma de células escamosas varía con la edad, género, raza, geografía y genética. La incidencia aumenta con la edad y suele ser alrededor de 66 años de edad. Los hombres se ven afectados en una proporción de 2:1 en comparación con las mujeres.

³Efectos de la sobreexposición al sol en la salud, www.pieldealbañiles.org}Efectos de la sobreexposición al sol en la salud SunWise en español US EPA.mht

⁴ Peniche, J. PAC Dermatología Oncológica Eds. 2000, 1era ed., México, Edit. Galdima, pp. 18-39

1.2.5.5.2 Melanoma

El melanoma, la variedad más grave del cáncer de piel. Muchos dermatólogos creen que podría existir una conexión entre las quemaduras de sol sufridas durante la niñez y la aparición del melanoma en etapas posteriores de la vida.

Cerca de 160.000 casos nuevos de melanoma se diagnostican cada año alrededor del mundo y resulta más frecuente en hombres y personas de raza blanca que habitan regiones con climas soleados. De acuerdo con el reporte de la Organización Mundial de la Salud, ocurren cerca de 48.000 muertes relacionados con el melanoma cada año.⁵

El riesgo de un individuo de contraer un melanoma depende de factores intrínsecos y ambientales. Los factores intrínsecos incluyen la historia familiar y el genotipo heredado, mientras que el factor ambiental más relevante es la exposición a la luz solar.

Un equipo internacional de investigadores con participación de científicos españoles ha secuenciado los genes del melanoma. “Este tipo de cáncer, muy agresivo y letal, está íntimamente relacionado con la exposición al sol en edades tempranas, la cantidad de mutaciones de los melanomas depende directamente de cuánto se habían expuesto al sol los individuos”⁶, Los pacientes que se habían expuesto de una manera crónica a los rayos ultravioletas tenían muchas más mutaciones que los que no.

⁵Lucas, R. Global Burden of Disease of Solar Ultraviolet Radiation, Environmental Burden of Disease Series, July 25, 2006; No. 13. News release, World Health Organization

⁶ Levi Garraw, Revista Nature, Instituto Médico de Broad de Harvard.

Tejido normal de la piel, un melanocito sufre una mutación genética y se vuelve cancerosa, (se reproduce fuera de control, lo que da lugar a un tumor y hay sobreabundancia de ciertas proteínas que forman una barrera que impide a los neutrófilos atacar el tumor.

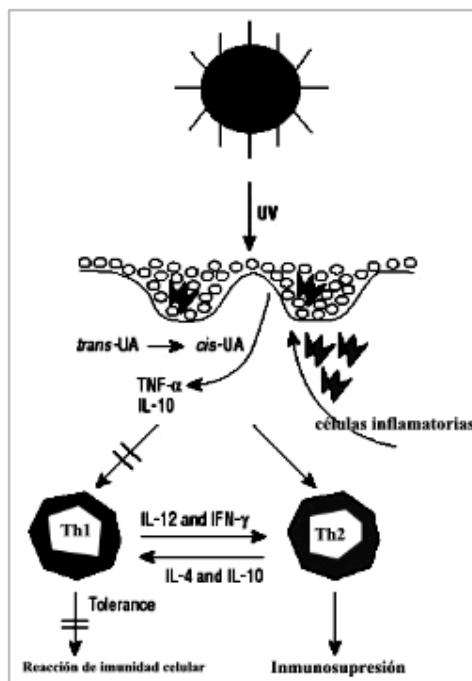
1.2.5.6 Cataratas y otras lesiones oculares

La catarata es un tipo de lesión ocular que provoca la pérdida de transparencia en el cristalino. Las investigaciones han demostrado que la radiación UV aumenta la probabilidad de sufrir ciertos tipos de cataratas. Otras clases de lesión ocular son el pterigión (crecimiento de tejido que puede obstaculizar la visión), el cáncer de piel alrededor de los ojos y la degeneración de la mácula (parte de la retina donde se alcanza la mayor agudeza visual). Todos estos problemas pueden atenuarse con una adecuada protección de los ojos contra la radiación UV.

1.2.5.7 Inhibición de la inmunidad

Los UVB alteran la función de las células de Langerhans de la epidermis encargadas de la vigilancia inmunológica de la piel, debido a que la radiación produce un influjo de otro tipo de células inflamatoria, la radiación UV también facilita la producción de citosinas por parte de los queratinocitos. Estos fenómenos inhiben el desarrollo de linfocitos Th1 y facilitan el desarrollo de los linfocitos Th2, dando lugar a la supresión de la inmunidad celular. (Alam, 2001) (**Ilustración 5**)

Ilustración 5 Efectos de los rayos ultravioletas en la inmunidad



Tomado de Precáncer y cáncer cutáneo (no melanoma), <http://www.uv.es/derma/CLindex/CLcancer/CLprecancer.html>

1.2.6 Marco conceptual

Letra B

Biopsia: Examen que se hace de un trozo de tejido tomado de un ser vivo, generalmente para completar un diagnóstico. (Abascal González, 2007)

Letra C

Capa de Ozono: La capa de ozono es una fina capa de la atmósfera que recubre toda la tierra –de 15 a 30 Km de espesor- que actúa como escudo para proteger la tierra de la radiación ultravioleta. Está compuesta en su mayoría por el gas ozono.

Célula: Unidad independiente más pequeña de un organismo compuesta por citoplasma y núcleo, y rodeada por una membrana o pared.

Cáncer: Enfermedad con transformación de las células, que proliferan de manera anormal e incontrolada.(Abascal González, 2007)

Carcinoma: Cáncer formado a expensas del tejido epitelial de los órganos, con tendencia a difundirse y producir metástasis.

Condiciones de trabajo: Son el conjunto de variables subjetivas y objetivas que definen la realización de una labor concreta y el entorno en que esta se realiza e incluye el análisis de aspectos relacionados como la organización, el ambiente, la tarea, los instrumentos y materiales que pueden determinar o condicionar la situación de salud de las personas.

Letra D

Displasia: Desarrollo anormal de un tejido u órgano, rasgos morfológicos anormales que pueden indicar la existencia de procesos preneoplásicos.

Diagnóstico: Definir un proceso patológico diferenciándolo de otros.

Letra E

Elastosis: Estado degenerativo debido a cambios en las fibras elásticas del tejido conjuntivo de la piel. (Galiano, 2010).

Enfermedad profesional: “Son las afecciones agudas o crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o trabajo que realiza el asegurado y que producen incapacidad.” ⁷

Efectos sobre la salud: Alteraciones que pueden manifestarse, mediante síntomas subjetivos o signos, ya sean en forma aislada o formando parte de un cuadro o diagnóstico clínico.

Efectos en el trabajo: Consecuencias en el medio laboral y en los resultados del trabajo. Estas incluyen ausentismo, la accidentabilidad, la rotación puesto de trabajo, el deterioro del rendimiento, el clima laboral negativo.

Equipo de protección personal: Se utilizará con las demás medidas de control citadas arriba. Incluyen: máscaras contra el polvo, respiradores para protegerse de humos, guantes, monos, protección del sol.

Letra F

Fotoenvejecimiento: Es la superposición de los cambios crónicamente inducidos por la radiación ultravioleta con los del envejecimiento cronológico.

Letra G

Gen: Porción de un cromosoma o secuencia ordenada de ADN, que contiene la información necesaria para la síntesis de una proteína.(Biocancer, 2010).

⁷Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Dirección General de Riesgos del Trabajo, Resolución No. C.D.390, Art. 7

Gen P53: Se trata de un gen supresor que se encuentra en el brazo corto del cromosoma 17 banda 13, y codifica una proteína nuclear. (Biocancer, 2010).

Letra H

Hiperpigmentación: Es el oscurecimiento de un área de la piel, causada por el aumento de melanina.

Letra I

Índice ultravioleta: Es una medida de la potencia de los rayos UV que alcanzan el suelo durante una hora determinada. (American Cancer Society, 2013).

Inmunidad: Resistencia natural o adquirida contra una enfermedad específica.

Inmunosupresión: Estado en el cual disminuye la capacidad de respuesta del sistema inmunológico del cuerpo.

Letra L

Linfocitos T: Tipos de glóbulos blancos que ayuda al cuerpo a combatir infecciones.

Letra M

Melanina: Pigmento oscuro que se encuentra en algunas células del cuerpo humano y que produce la coloración de la piel, el pelo y los ojos.(Diccionario Manual de la Lengua Española, 2007)

Melanoma: Tumor maligno constituido por melanoblastos. Aparecen como manchas negras o marrones en la piel y mucosas.

Morbilidad: Medida de los casos nuevos de una enfermedad en una población; el número de personas que tienen una enfermedad.

Mutación: Cambio en un gen.

Letra O

Odds ratio OR: es una medida de efecto. Matemáticamente, un odds corresponde a un cociente entre la probabilidad de ocurrencia de un evento y la probabilidad de no-ocurrencia del mismo, y expresa cuantas veces más probable es que ocurra el evento a que no ocurra. El odds toma valores entre 0 e infinito y mientras más alto es el odds, mayor es la posibilidad de que el evento ocurra. Un odds = 1,0 nos dice que existe la misma probabilidad de que el evento ocurra o de que no ocurra; por su parte, un odds < 1,0 traduce que es más probable que el evento no ocurra y un odds > 1,0 indica que es más probable que el evento ocurra.

Letra P

Piel: Cubierta exterior del cuerpo. Está compuesta de dos capas, epidermis y dermis, separadas entre sí por una membrana basal, y de tejidos más profundos por el tejido celular subcutáneo.

Prevención: “Conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa a fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.”⁸

⁸Registro Oficial N° 520 -- Jueves 25 de Agosto del 2011 (Instructivo SART)

Quemadura Solar: Es el enrojecimiento de la piel que ocurre después de exponerse al sol o a otro tipo de luz ultravioleta. Las personas con pieles poco pigmentadas (grupo I y II) constituyen los grupos de mayor riesgo.

Letra R

Radiación: Emisión de calor u otra forma de energía por medio de rayos u ondas electromagnéticas. (Abascal González, 2007)

Radiación electromagnética es aquella supone la propagación de energía mediante la combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes.

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

Riesgo: “Una combinación de la probabilidad de que ocurran suceso peligroso con la gravedad de las lesiones o daños para la salud que pueda causar tal suceso”.⁹

Riesgo laboral grave o inminente: “Aquel que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y que pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores.”¹⁰

Trabajador: “Es toda persona que presta sus servicios y personales en la empresa u organización.”¹¹

⁹Registro Oficial N° 520 -- Jueves 25 de Agosto del 2011 (Instructivo SART)

¹⁰Registro Oficial N° 520 -- Jueves 25 de Agosto del 2011 (Instructivo SART)

1.2.7 Hipótesis

¿La incidencia de patologías dérmicas es elevada entre los trabajadores de la construcción que laboran a mayor altura sobre el nivel del mar?

¿Condicionantes individuales como el tipo de Piel inciden directamente sobre la afección dérmica?

¹¹Registro Oficial N° 520 -- Jueves 25 de Agosto del 2011 (Instructivo SART)

CAPÍTULO II.

2. MÉTODO

2.1 Nivel de Estudio

Observacional

2.2 Modalidad de Investigación

Observacional de cohorte transversal.

2.3 Método

El método de investigación utilizado para el desarrollo de este estudio es de tipo descriptivo, el cual se realiza a través de la observación directa y recolección de información.

Para este estudio utilizaremos como diseño metodológico la investigación cuantitativa e investigación descriptiva en los trabajadores de la construcción.

Investigación descriptiva.

La secuencia de actividades, métodos y técnicas a ejecutarse es el siguiente.

- Definiciones
- Propósito de la evaluación de riesgos

- Herramientas para la evaluación de riesgos
- Un enfoque en pasos para la evaluación de riesgos
- Identificación de los riesgos de los trabajadores expuestos
- Planificación de las medidas preventivas necesarias
- Adopción de medidas

Criterios de inclusión

- Hombres y mujeres que realicen labores de albañiles
- Edad de 18 a 50 años
- Albañiles de la construcción de casa y edificios
- Cualquier tipo de raza.
- Exposición al sol mínimo 4 horas, durante la jornada laboral.

Criterios de exclusión

- Mujeres embarazadas

2.4 Población y Muestra

Un punto importante en la investigación fue definir como se realizara la recolección de información y como debe utilizarse. Debido a la exposición a rayos UV en los trabajadores de la construcción con la finalidad de obtener las afecciones que tienen los trabajadores al estar expuestos a rayos UV, se decidió trabajar con un sistema de recolección de datos en dos ciudades de Ecuador, Quito y Manta que presentan las siguientes características demográficas.

Tabla 6. Características demográficas del lugar de estudio

Ubicación	Quito	Manta
Parroquia	Mariscal Sucre	Los esteros
Provincia	Pichincha	Manabí
Características climáticas		
Latitud	0°06'48"S	0° 57' 0" S
Longitud	78°21'31" W	80° 44' -1" W
Altitud	2800 msnm	13 msnm
Temperatura media	11°C	22°C

Fuente: adaptado de METAR TAF, <http://es.allmetsat.com/metar-taf/ecuador.php?icao=SEMT>

Basando el estudio concreto a los albañiles que realizan su actividad laboral a la intemperie y tienen contacto con los rayos UV directamente por periodos largos, se tomó la siguiente muestra:

Población de trabajadores en Quito: 85 trabajadores total de la obra.

Población de trabajadores en Manta: 85 trabajadores total de la obra

2.5 Selección de instrumentos de investigación

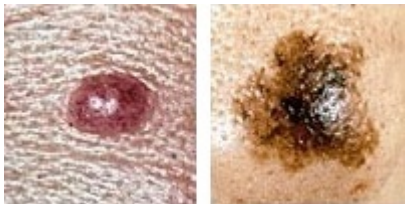


El instrumento de recolección de la información es la encuesta foto lumínica, que fue elaborada por especialistas dermatólogos de la Fundación Ecuatoriana de Psoriasis (**ANEXO A**), la que se basa en la semiología de la piel y el uso del dermatoscopio.

Examen físico enfocado a la búsqueda de signos y síntomas, relacionados con el estado patológico de la piel con el objetivo de identificar patologías de la piel relacionadas o desencadenas por la exposición a los rayos ultravioletas del sol, se basa fundamentalmente en la observación de la superficie de la piel y la palpación de la misma.

Se identificó la coloración de la piel que depende de varias características, cantidad de pigmento melánico (melanina). Esto depende de la raza, la herencia y la exposición al sol y así poderlos clasificar en el fenotipo de acuerdo a la clasificación de Fitzpatrick, se debe evaluar la textura de la piel para identificar si es normal, lisa o fina, áspera o arrugada. Si se identifica alguna lesión o alteraciones de la piel es necesario fijarse en aspectos como las características de las lesiones más elementales si son máculas, ronchas, pápulas, etc., cómo han evolucionado desde su aparición, si son: únicas o múltiples; simétricas o asimétricas; localizadas o generalizadas; y los síntomas a los que se asocian dolor, prurito, sensación de quemazón.

En los lunares se aplicó el ABCD para su evaluación que consiste en la identificación de la asimetría, el borde, el color, el diámetro, y su evolución.

Ilustración 6 ABCD para reconocer entre un lunar benigno y un melanoma. The University of Chicago Medical Center

Lunar Normal / El Melanoma	Señal	Característica
	A simetría	una mitad del lunar no coincide con la otra
	B orden	el borde (contorno) del lunar es desigual o irregular
	C olor	el color del lunar no es uniforme, incluyen el oscurecimiento, la extensión del color, pérdida de color o aparición de colores múltiples

		D íámetro	el diámetro del lunar es mayor que 0,63 cm (1/4 de pulgada) de diámetro, más o menos del tamaño de borrador de un lápiz.
---	---	------------------	--

Modificado de <http://www.enfermeriaaps.com/portal/el-abcd-para-reconocer-entre-un-lunar-benigno-y-un-melanoma-the-university-of-chicago-medical-center/>

Al identificar alguna alteración del lunar se realizó dermatoscopia, también llamada, que consiste en una técnica no invasiva de diagnóstico en dermatología, que mediante un instrumento óptico, llamado dermatoscopio, permite examinar mejor las lesiones por debajo de la superficie cutánea amplificando in-vivo la imagen sospechosa una vez eliminados los fenómenos de refracción y reflexión de la luz sobre la piel.

El dermatoscopio es un microscopio manual pues es un instrumento dotado de un sistema óptico de ampliación de imagen (lentes de aumento) y una fuente de luz convencional o polarizada. Para disminuir la reflexión o refracción de la luz por parte de la epidermis se usa una interface líquida (agua, aceite o alcohol) lo que permite ver estructuras anatómicas de la epidermis o de la dermis papilar que no son visibles a simple vista.

Una vez establecida la irregularidad del lunar y ante la sospecha de una patología dérmica maligna se realizó la toma de biopsia que consiste en tomar una muestra de la piel para observarla con un microscopio.

2.6 Operacionalización de Variables.

En este estudio se comenzara con la visita a la obra.

- Identificar los riesgos mediante la lista de chequeo.
- Evaluar cualitativamente los factores de riesgo Físicos
- Presentar la propuesta de medidas de control para los factores de riesgo físico.

Variables dependientes.

- Método de evaluación.
- Encuesta foto lumínica
- Trabajadores

Variables independientes

- Levantamiento de la información tablas de resultados.
- Procesos productivos
- Análisis de resultados en los procesos
- Resultados de la investigación, medidas de control.

Tabla 7. Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICION	CATEGORIA	INDICADOR	ESCALA
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual de una persona	Tiempo	Años	18 a 50 años
Sexo	Características biológicas de hombres y mujeres	Características físicas	Fenotipo	Hombre (h) Mujer(m)

Lugar de residencia	Lugar donde reside una persona	Ubicación geográfica	Lugar	Quito Manta
Fenotipo de piel	Respuesta diferente de la piel a los rayos UV del sol	Fototipo cutáneo	Cambios individuales visibles de la piel	I II III IV V VI
Profesión	Acción habitual que desempeña un individuo para generar sustento económico	Actividad que proporciona rédito económico	Actividad ocupacional	Albañiles
Frecuencia de exposición al sol ocupacional	Frecuencia de exposición al sol que demanda la actividad laboral	Frecuencia de exposición al sol	Frecuencia	Permanente Intermitente ocasional
Frecuencia de exposición solar recreativa	Frecuencia de exposición al sol que demanda la actividad laboral	Frecuencia de exposición al sol	Frecuencia	Permanente Intermitente ocasional
Naturaleza de la lesión cutánea	Comportamiento natural biológico de la lesión según los cambios estructurales y funcionales	Comportamiento biológico de la lesión	Criterios dermatológicos de malignidad y benignidad	Benigno Premaligno maligno
Diagnóstico	Diagnostico descrito por el medico	Benigno Premaligno maligno	Diagnostico dermatológico e histopatológico	
Frecuencia de uso de fotoprotección	Frecuencia de uso de productos y prendas que evitan los rayos UV del sol	Frecuencia del uso de fotoprotección	Frecuencia del uso de fotoprotección	Si usa No usa A veces usa

Fuente: Elaboración propia del autor

2.7 Procesamiento de datos

Los datos se tabularon en una hoja de cálculo, se procedió a la depuración de la información y recodificación de las variables, posteriormente se utilizan paquetes estadísticos para el análisis (EPI7 y SPSS 19).

Se realiza en primera instancia un análisis Univariar descriptivo para determinar las características poblacionales, para lo cual se utilizaran tablas estadísticas en variables cualitativas y para las variables cuantitativas se analizaran medidas de tendencia central y de desviación; posteriormente se realiza un análisis. Multivariar para establecer asociaciones importantes entre variables, para lo cual recurriremos en el caso de variables cualitativas con cualitativas a las tablas de contingencia 2×2 y $2 \times n$, para el análisis de relación, utilizamos OR y para la significancia Chi Cuadrado con la p , se realizan correcciones de Fisher y Yates de acuerdo al caso. Para el análisis de variables cualitativas con cuantitativas, recurriremos al análisis de medias tabuladas, para la significancia de la diferencia de promedios utilizaremos la Prueba T con su respectivo valor p .

CAPÍTULO III.

3. RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivo

3.1.1 Análisis de variables demográficas

Se trabajó con una población activa económicamente, principalmente adultos jóvenes. Todos con experiencia que iba desde 1 a 30 años en la labor de albañilería. La gran mayoría de estos trabajadores corresponde al sexo masculino y al analizar el tipo de piel solo se encuentra desde el tipo III al tipo V, predominando el tipo IV.

Tabla 8. Análisis cuantitativo de variables descriptoras de la población

		Edad	Promedio de Años por edad ejerciendo la actividad de albañilería
N		170	170
	Promedio	31.71	9.59
	Mediana	30.00	8.00
	Moda	27	10
	Desviación estándar	9.422	7.049
	Mínimo	18	1
	Máximo	50	30
Percentiles	25	24.00	4.00
	50	30.00	8.00
	75	39.00	12.00

Fuente: Elaboración propia del autor

Tabla 9: Frecuencia de Genero

	Genero	Porcentaje
Femenino	2	1.2
Masculino	168	98.8
Total	170	100.0

Fuente: Elaboración propia del autor

Tabla 10: Tipo de piel encontrado en los albañiles

	Tipo de piel	Porcentaje
III	13	7.6
IV	125	73.5
V	32	18.8
Total	170	100.0

Fuente: Elaboración propia del autor

3.1.2 Análisis de enfermedad solar aguda

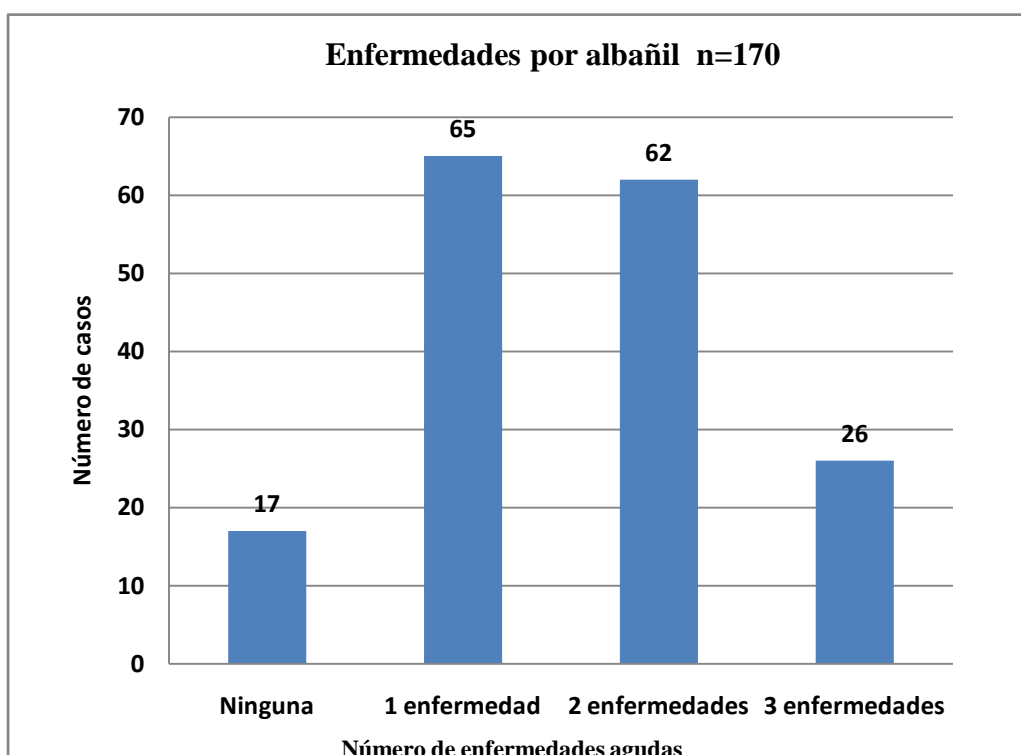
Se analizan las enfermedades agudas provocadas por el sol, se encuentra que en promedio cada persona contaba con 1,57 enfermedades de la piel en el momento del estudio, llama la atención que existieron albañiles con hasta 3 enfermedades dérmicas, sin embargo este fue un valor extremo. Un dato importante es que el 90% de los trabajadores tuvieron enfermedad aguda causada por el sol.

Tabla 11: Numero de enfermedades agudas de la piel

N		170
Promedio		1.57
Mediana		2.00
Moda		1
Desviación estándar		.869
Mínimo		0
Máximo		3
Percentiles	25	1.00
	50	2.00
	75	2.00

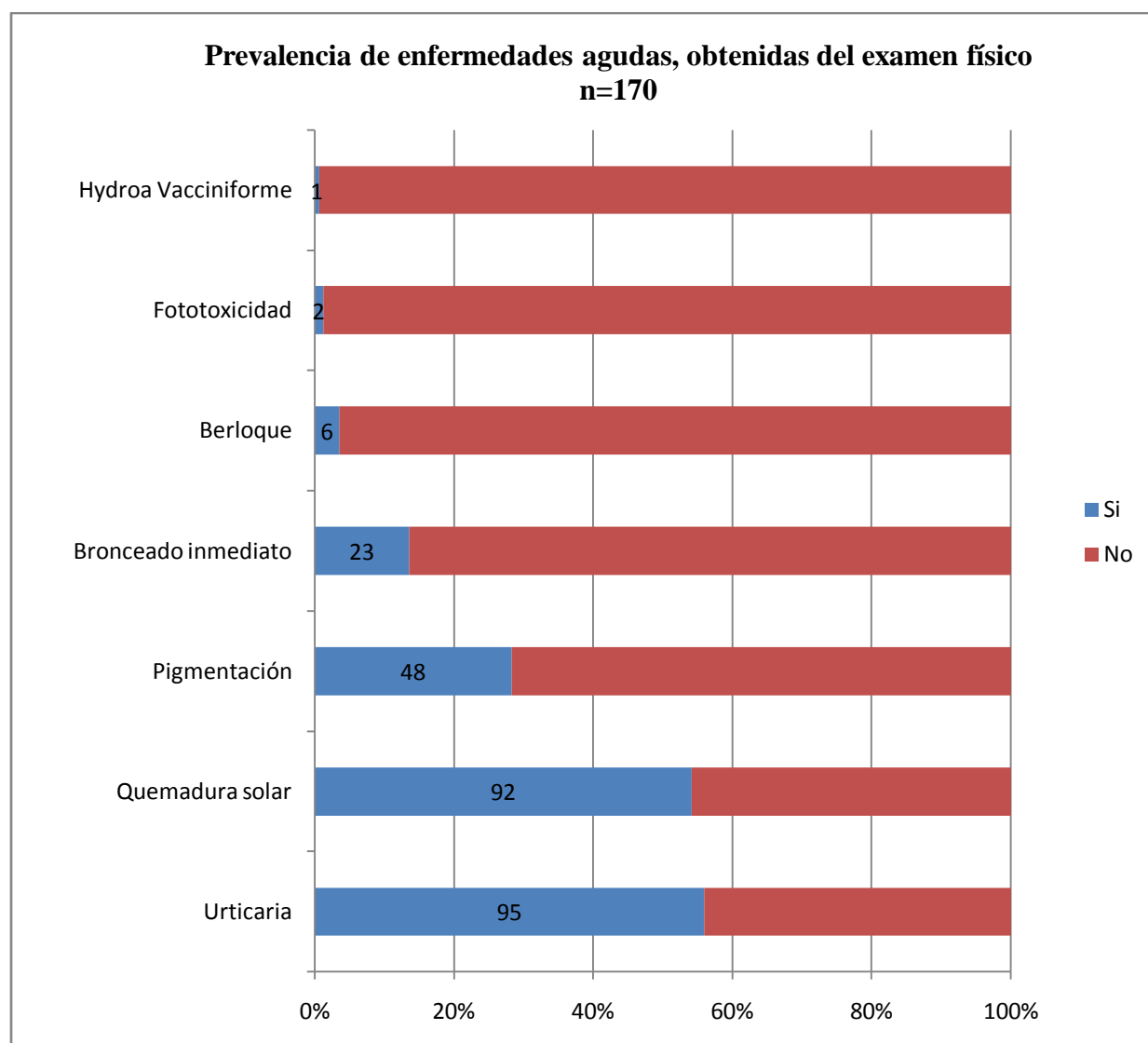
Fuente: Elaboración propia del autor

Adicionalmente se analizó el número de enfermedades concomitantes por trabajador, encontrándose que el máximo es de 3 y ocurre en un 15 % de la población, lo más frecuente fue tener entre 1 a 2 que en proporción llegan al 75%.

Ilustración 7 Enfermedades agudas de la piel

Al analizar las principales enfermedades que predominan en los albañiles, encontramos que las tres enfermedades que agrupan la mayoría de la prevalencia son: la Urticaria 95 personas que representa el 55%, la Quemadura Solar en 92 albañiles corresponde al 54% y la pigmentación 48 casos igual al 28%. A continuación un gráfico explicativo en el que se comparan porcentualmente las enfermedades encontradas, nótese las tres principales haciendo mayoría proporcional. (**Ilustración 8**).

Ilustración 8 Detalle de prevalencia de las enfermedades agudas de la piel



3.1.3 Análisis de enfermedad solar crónica

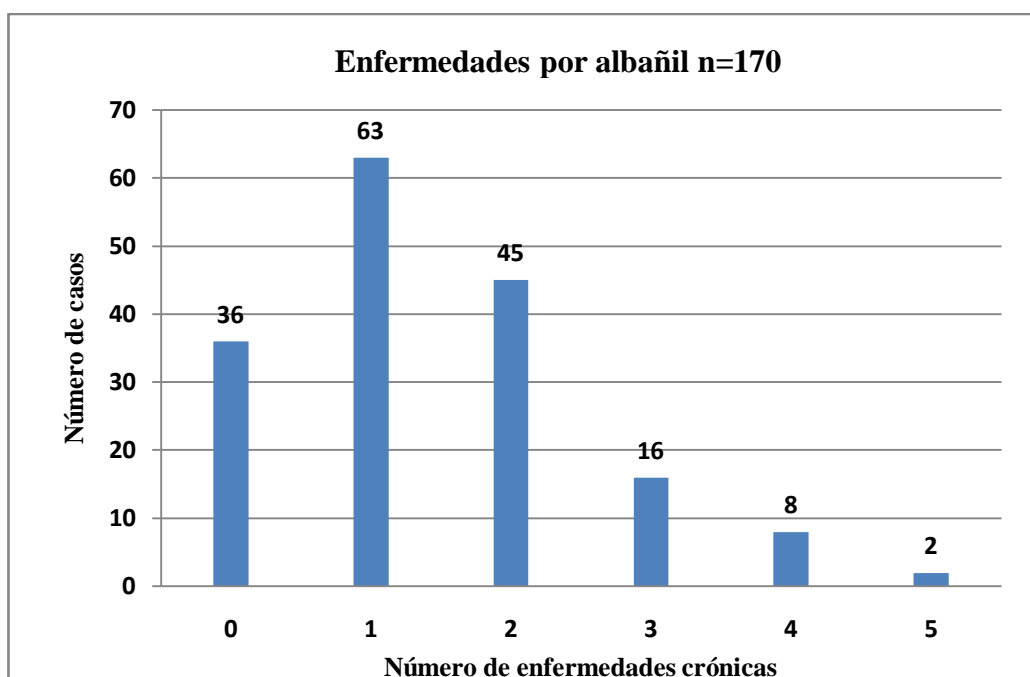
Respecto de la enfermedad solar crónica, encontramos que la mayoría estuvo con una o ninguna afección, tenemos valores extremos de 5 que son marginales (corresponde a 2 casos). Sin embargo preocupa que cerca del 80% de los albañiles presentaron enfermedad crónica de piel.

Tabla 12: Numero de enfermedades crónicas de la piel

		Número de enfermedades crónicas de piel
N	Promedio	1.43
	Mediana	1.00
	Moda	1
	Desviación estándar	1.135
	Mínimo	0
	Máximo	5
	Percentiles	
	25	1.00
	50	1.00
	75	2.00

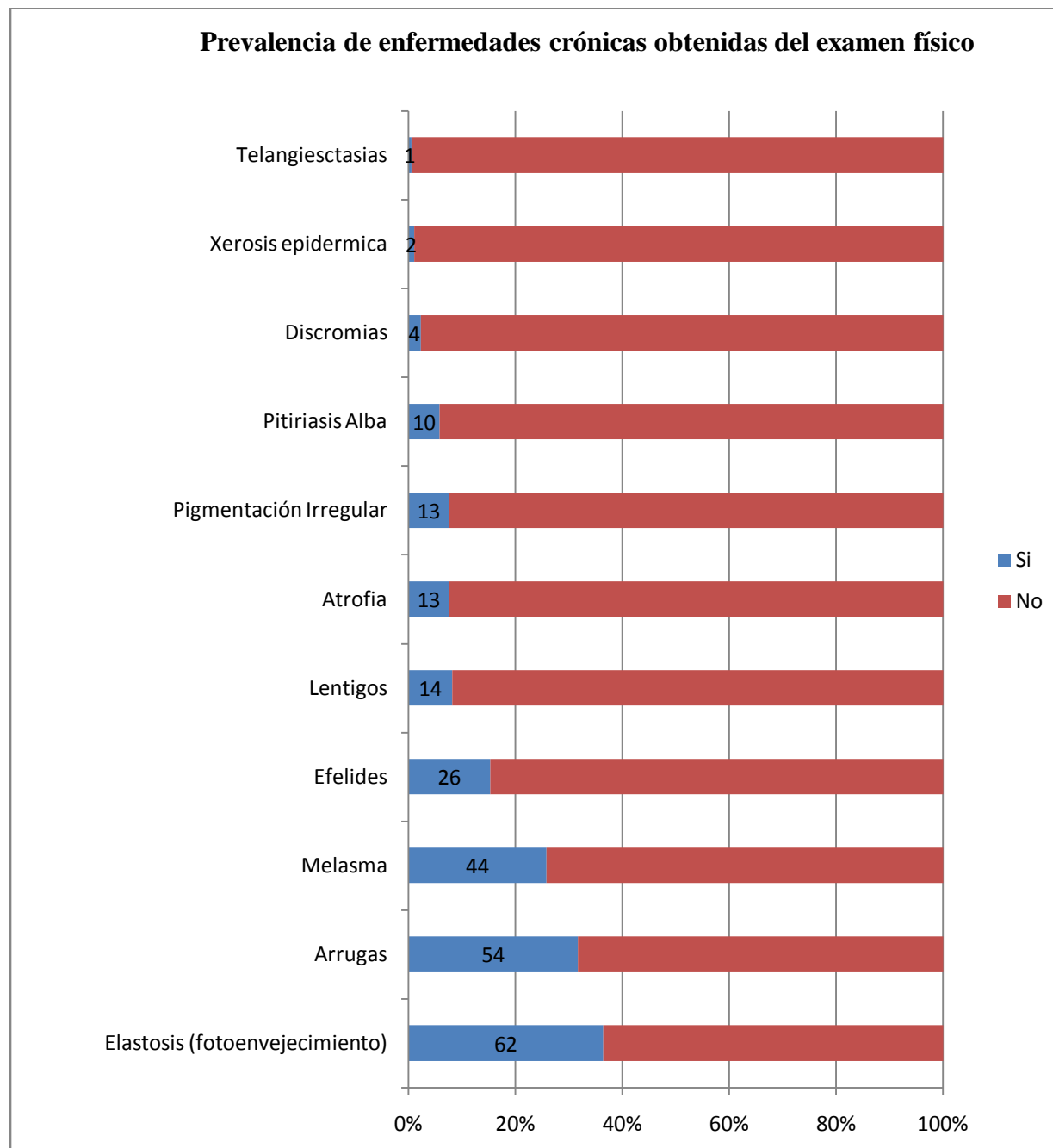
Fuente: Elaboración propia del autor

Ilustración 9 Enfermedades crónicas de la piel



Se realiza un análisis detallado de las enfermedades encontradas, hallándose que las patologías más prevalentes son el la Elastosis presente en 62 albañiles (36%), arrugas 54 casos(31%) y Melasma presente en44 trabajadores (25%).

Ilustración 10 Detalle de prevalencia de las enfermedades crónicas de la piel



3.1.4 Análisis de enfermedad neoplásica

La presencia de pacientes con algún problema carcinogénico ocasionado por el sol es mínima, superando levemente el 1% respecto de la enfermedad individual y llegando a un 3% en la prevalencia general.

Tabla 13: Queratosis Actínica

	Porcentaje	
Si	2	1.2
No	168	98.8
Total	170	100.0

Fuente: Elaboración propia del autor

Tabla 14: Epitelioma Basocelular

	Porcentaje	
Si	2	1,2
No	168	98.8
Total	170	100.0

Fuente: Elaboración propia del autor

Tabla 15: Tricoepitelioma

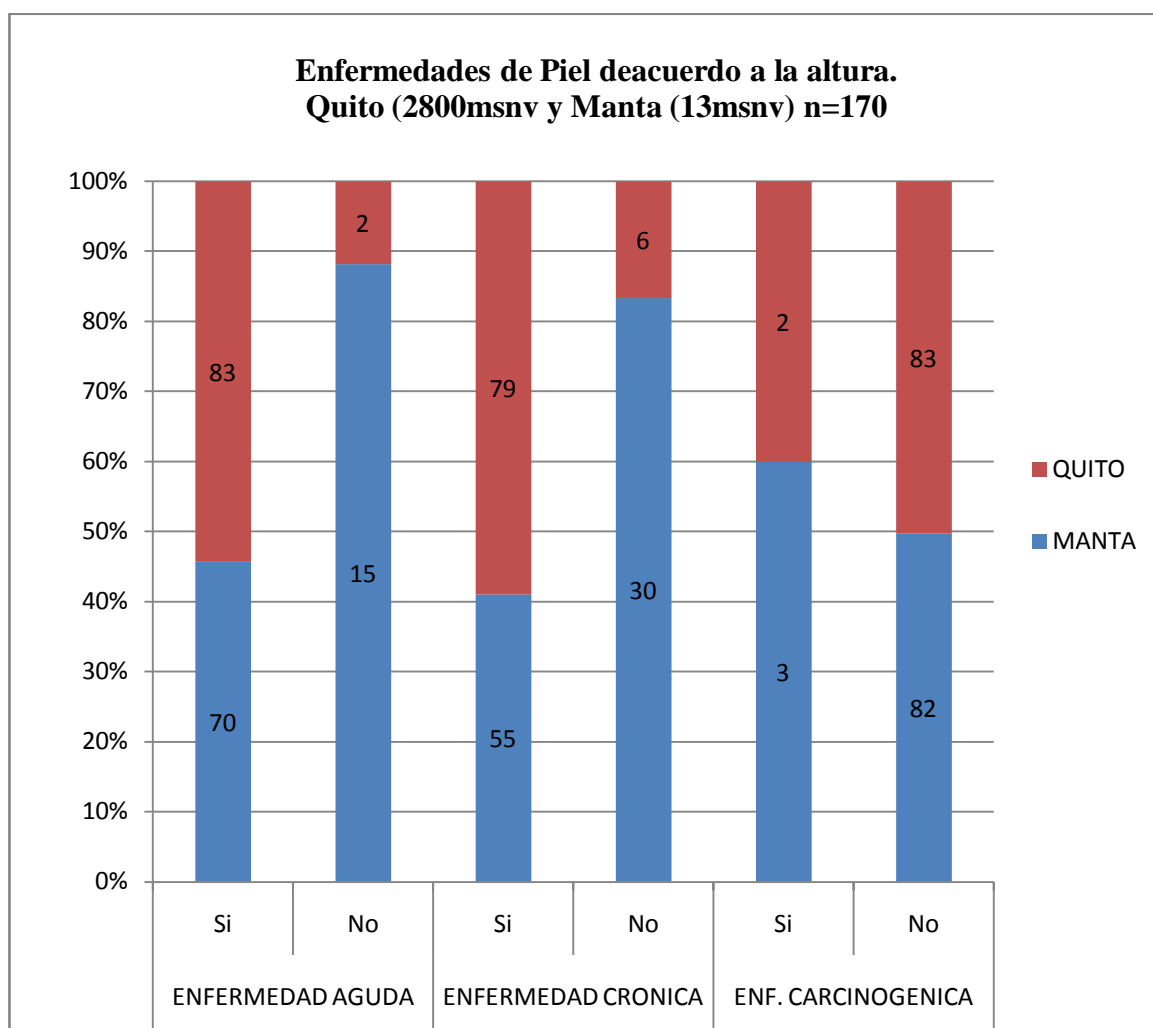
	Porcentaje	
Si	1	.6
No	169	99.4
Total	170	100.0

Fuente: Elaboración propia del autor

3.2 Análisis multivariado

En el análisis global, encontramos que la tendencia de la prevalencia es mayor en la ciudad de más altura sobre el nivel del mar, Quito que se encuentra a 2800m sobre el nivel del mar, según la siguiente ilustración Quito presenta el 98% de lesiones agudas, 93% de lesiones crónicas y 2% en carcinogénicos, lo cual nos da la pauta para plantear la realización de nuevas investigaciones ampliando el margen de edad.

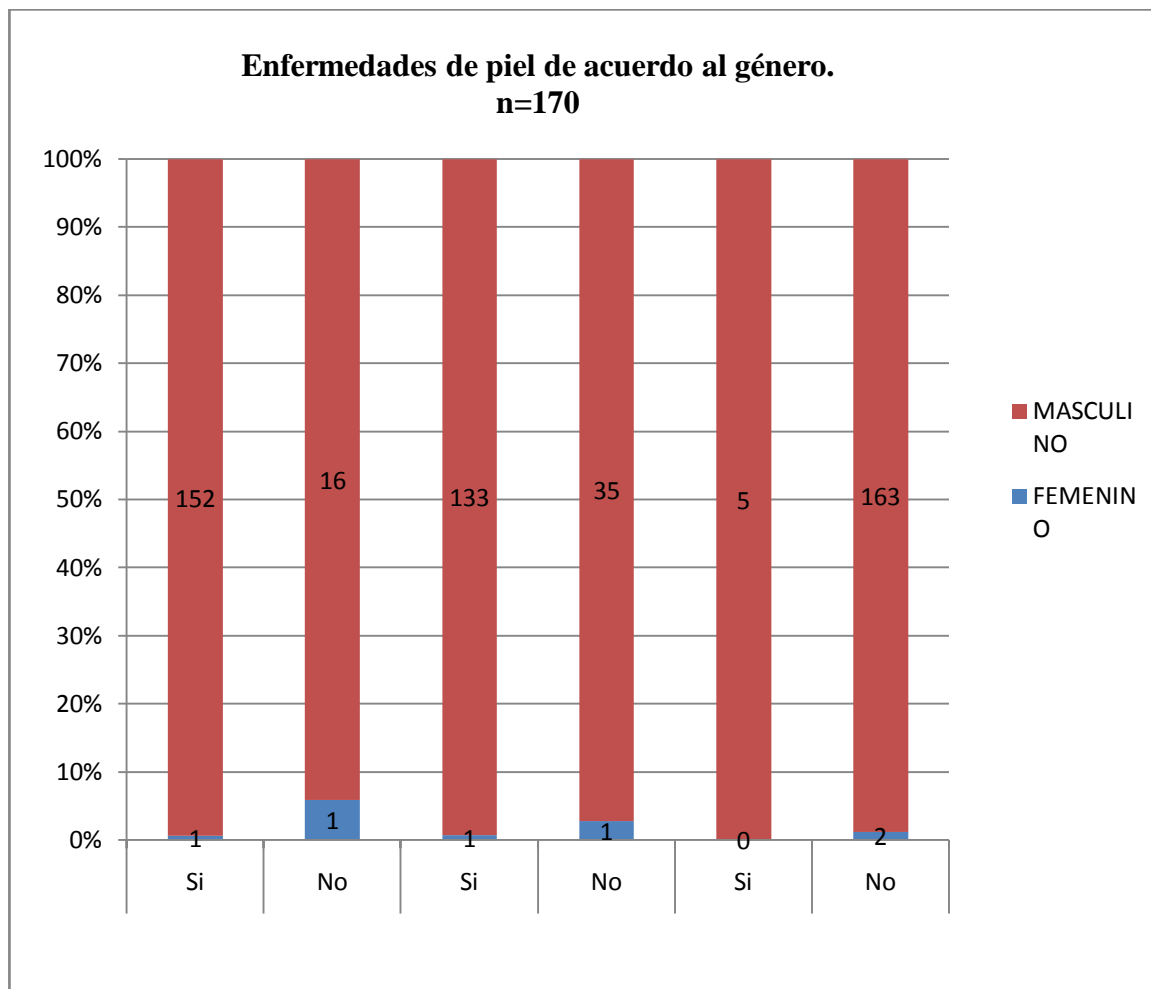
Ilustración 11 Problemas de piel según ciudad



Fuente: Elaboración propia del autor

En el análisis por sexo, a pesar que las mujeres son menos en estos casos, agrupan porcentualmente más casos positivos de problemas de piel. No sería posible realizar análisis inferencial con mujeres debido a los pocos casos existentes.

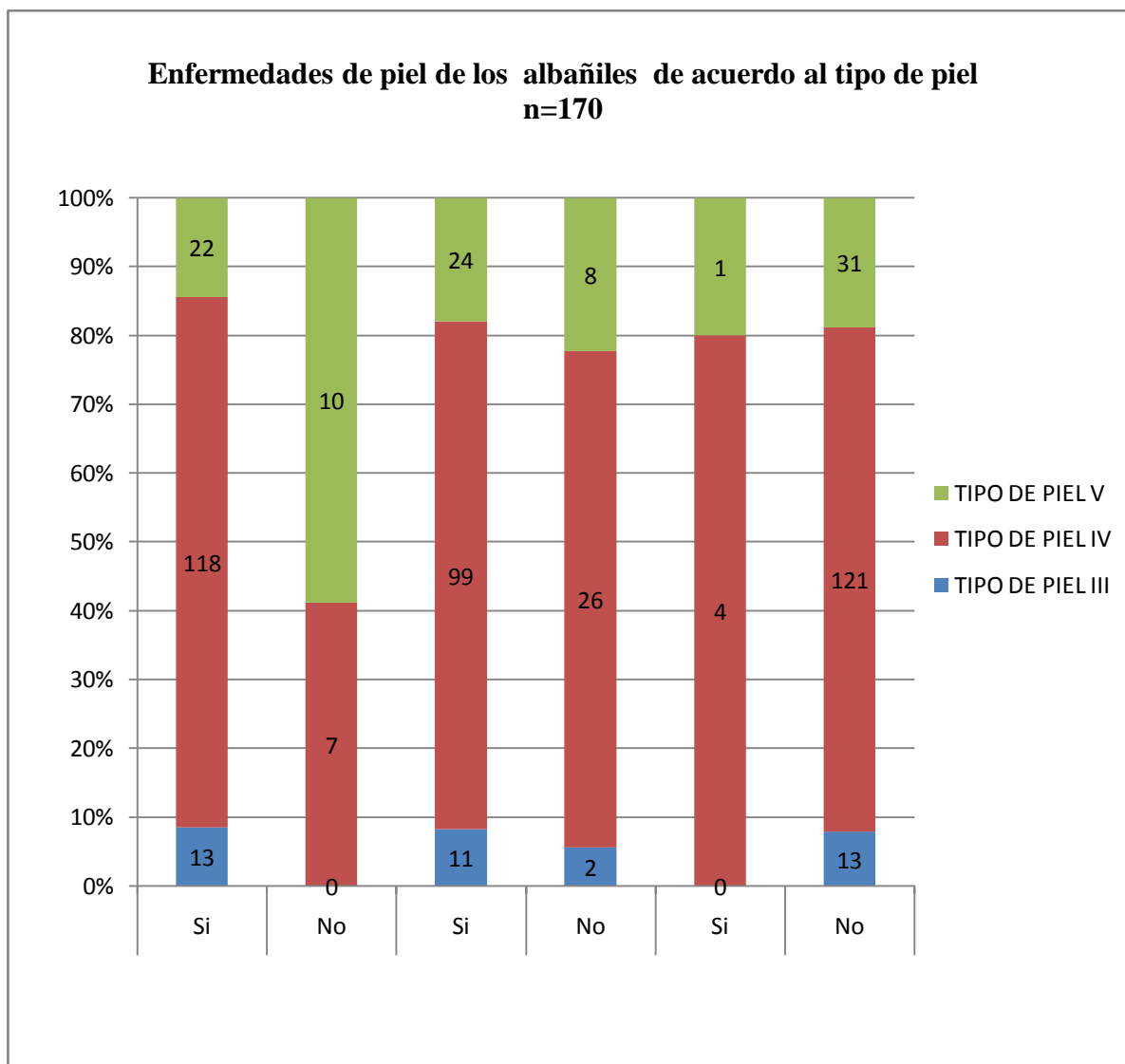
Ilustración 12 Problemas de piel según el género



Fuente: Elaboración propia del autor

Al analizar por el tipo de piel, encontramos que la piel tipo IV lidera en prevalencia las enfermedades agudas, crónicas y carcinogénicas.

Ilustración 13 Problemas de piel según tipo de piel



Fuente: Elaboración propia del autor

3.2.1 Relación de problemas agudos de piel en exposición solar, por Ciudad (Altura)

Manta, que está al nivel del mar actúa como un factor protector en función de tener problemas de piel agudos, es estadísticamente significativo($p < 0,05$), en Quemadura Solar, Urticaria y Berloque, al analizar el OR podemos notar que la altura es un factor protector para desarrollar las dos primeras lesiones de la piel pero no así con el Berloque que al nivel del mar se consideraría una probabilidad de desarrollar esta patología de acuerdo al OR que es de 2,076.

Tabla 16: Tabla resumen de relación de altitud con problemas de piel agudos relativos al sol

VARIABLE		CIUDAD		OR			CHI2	p
				valor	IC 95%			
		MANTA	QUITO					
QUEMADURA SOLAR	Si	33	59	.280	.148	.528	16.014a	.000
	No	52	26					
BRONCEADO INMEDIATO	Si	9	14	.601	.245	1.474	1.257 ^a	.262
	No	76	71					
PIGMENTACION	Si	26	22	1.262	.646	2.465	.464 ^a	.496
	No	59	63					
URTICARIA	Si	38	57	.397	.213	.740	8.613 ^a	.003
	No	47	28					
HYDROA VACCINIFORME	Si	0	1	SD	SD	SD	1.006 ^a	.316
	No	85	84					
BERLOQUE	Si	6	0	2.076	1.7750	2.4363	6.220 ^a	.013
	No	79	85					
FOTOTOXICIDAD	Si	0	2	0.1953	0.0092	41.299	2.024 ^a	.155
	No	85	83					
PRESENCIA DE ENFERMEDAD AGUDA DE PIEL	Si	70	83	.112	.025	.509	11.046 ^a	.001
	No	15	2					

Fuente: Elaboración propia del autor

3.2.2 Relación de problemas crónicos de piel expuesta al sol, por Ciudad (Altura)

Respecto de la enfermedad crónica, la altura es un factor relacionado con mayor prevalencia de Arrugas (p 0.00) y Pigmentación irregular (p 0,002), son estadísticamente significativas, sin embargo se comporta como protector en atrofia, no así a nivel del mar que obtuvimos un OR de 3,63 para atrofia de piel y afirmaríamos que a menor altura mayor probabilidad de desarrollar dicha patología.

Tabla 17: Tabla resumen de relación de altitud con problemas de piel crónicos relativos al sol

VARIABLE		CIUDAD		OR			CHI2	p
				valor	IC 95%			
	MANTA	QUITO						
ARRUGAS	Si	16	38	.287	.144	.573	13.135 ^a	.000
	No	69	47					
ATROFIA	Si	10	3	3.644	.966	13.748	4.081 ^a	.043
	No	75	82					
XEROSIS EPIDERMICA	Si	0	2	0.1953	0.0092	41.299	2.024 ^a	.155
	No	85	83					
LENTIGOS	Si	4	10	.370	.111	1.231	2.802 ^a	.094
	No	81	75					
TELANGIESCTASIAS	Si	0	1	SD	SD	SD	1.006 ^a	.316
	No	85	84					
ELASTOSIS	Si	33	29	1225	.656	2.291	.406 ^a	.524
	No	52	56					
PIGMENTACION IRREGULAR	Si	1	12	.072	.009	.570	10.078 ^a	.002
	No	84	73					
EFELIDES	Si	15	11	1442	.620	3.352	.726 ^a	.394
	No	70	74					
DISCROMIAS	Si	1	3	.325	.033	3.193	1.024 ^a	.312
	No	84	82					
MELASMA	Si	20	24	.782	.393	1.557	.491 ^a	.484
	No	65	61					
PITIRIASIS ALBA	Si	4	6	.650	.177	2.392	.425 ^a	.514
	No	81	79					
PRESENCIA DE ENFERMEDADCRONICA DE PIEL	Si	55	79	.139	.054	.357	20.299 ^a	.000
	No	30	6					

Fuente: Elaboración propia del autor

3.2.3 Relación de problemas carcinogénicos de piel en exposición al sol, por Ciudad

(Altura)

No se encontró ninguna relación significativa con problemas carcinogénicos, quizás por su baja prevalencia, lo cual nos enfocáramos a sugerir más estudios ampliando la muestra y considerando trabajadores de mayor edad.

Tabla 18: Tabla resumen de relación de altitud con problemas de piel carcinogénicos relativos al sol

VARIABLE		CIUDAD		OR			CHI2	p
		MANTA	QUITO	valor	IC 95%			
QUERATOSIS ACTINICA	Si	1	1	1.000	.062	16.253	.000 ^a	1.000
	No	84	84					
EPITELIOMA BASOCELULAR	Si	1	1	1.000	.062	16.253	.000 ^a	1.000
	No	84	84					
TRICOEPITELIOMA	Si	1	0	SD	SD	SD	1.006 ^a	.316
	No	84	85					
TOTAL FOTOCARCINOGENESIS	Si	82	83	.659	.107	4.045	.206 ^a	.650
	No	3	2					

Fuente: Elaboración propia del autor

3.2.4 Relación de problemas agudos de piel por Género.

Solo se encontró una relación significativa y fue en general de los problemas agudos, siendo el hombre un factor de mayor probabilidad de prevalencia.

Tabla 19: Tabla resumen de relación de sexo con problemas de piel agudos relativos al sol

VARIABLE		GENERO		OR			CHI2	p
				valor	IC 95%			
		F	M					
QUEMADURA SOLAR	Si	0	92	1.026	.990	1.064	2.387 ^a	.122
	No	2	76					
BRONCEADO INMEDIATO	Si	1	22	6.636 ^a	.400	109.989	2.301 ^a	.129
	No	1	146					
PIGMENTACION	Si	0	48	1.017	.994	1.040	.796 ^a	.372
	No	2	120					
URTICARIA	Si	1	94	.787	.048	12.798	.028 ^a	.866
	No	1	74					
HYDROA VACCINIFORME	Si	0	1	SD	SD	SD	.012 ^a	.913
	No	2	167					
BERLOQUE	Si	0	6	SD	SD	SD	.074 ^a	.786
	No	2	162					
FOTOTOXICIDAD	Si	0	2	SD	SD	SD	.024 ^a	.877
	No	2	166					
NUMERO DE ENFERMEDADES AGUDAS DE PIEL	Si	1	16	SD	SD	SD	4.423 ^a	.219
	No	0	65					
PRESENCIA DE ENFERMEDAD AGUDA DE PIEL	Si	1	152	.105	.006	1.765	3.598 ^a	.058
	No	1	16					

Fuente: Elaboración propia del autor

3.2.5 Relación de problemas crónicos de piel por Género

No se encontró ninguna relación significativa con los problemas crónicos y sexo.

Tabla 20: Tabla resumen de relación de sexo con problemas de piel crónicos relativos al sol

VARIABLE		Genero		OR			CHI2	p
				valor	IC 95%			
		F	M					
ARRUGAS	Si	0	54	SD	SD	SD	.942 ^a	.332
	No	2	114					
ATROFIA	Si	0	13	SD	SD	SD	.168 ^a	.682
	No	2	155					
XEROSIS EPIDERMICA	Si	0	2	SD	SD	SD	.024 ^a	.877
	No	2	166					
LENTIGOS	Si	0	14	SD	SD	SD	.182 ^a	.670
	No	2	154					
TELANGIESCTASIAS	Si	0	1	SD	SD	SD	.012 ^a	.913
	No	2	167					
ELASTOSIS	Si	1	61	1.754	.108	28.547	.160 ^a	.689
	No	1	107					
PIGMENTACION IRREGULAR	Si	0	13	SD	SD	SD	.168 ^a	.682
	No	2	155					
EFELIDES	Si	0	26	SD	SD	SD	.365 ^a	.546
	No	2	142					
DISCROMIAS	Si	0	4	SD	SD	SD	.049 ^a	.825
	No	2	164					
MELASMA	Si	0	44	SD	SD	SD	.707 ^a	.401
	No	2	124					
PITIRIASIS ALBA	Si	0	10	SD	SD	SD	.126 ^a	.722
	No	2	158					
PRESENCIA DE ENFERMEDAD CRONICA DE PIEL	Si	1	133	.263	.016	4.313	1.007 ^a	.316
	No	1	35					

Fuente: Elaboración propia del autor

3.2.6 Relación de problemas carcinogénicos de piel por Género.

No se encontró ninguna relación significativa con los problemas carcinogénicos y sexo.

Tabla 21: Tabla resumen de relación de sexo con problemas de piel carcinogénicos relativos al sol

VARIABLE		Genero		OR			CHI2	p
				valor	IC 95%			
		F	M					
QUERATOSISACTINICA	Si	0	2	SD	SD	SD	.024 ^a	.877
	No	2	166					
EPITELIOMA BASOCELULAR	Si	0	2	SD	SD	SD	.024 ^a	.877
	No	2	166					
TRICOEPITELIOMA	Si	0	1	SD	SD	SD	.012 ^a	.913
	No	2	167					
TOTAL FOTOCARCINOGENESIS	Si	2	163	SD	SD	SD	.061 ^a	.804
	No	0	5					

Fuente: Elaboración propia del autor

3.2.7 Problemas de piel relacionados al sol por tipo de piel

En relación al tipo de piel, existe una clara tendencia a que los problemas se agrupen más en el grupo III, sin embargo la diferencia es mínima debido al tipo de muestra.

Tabla 22: Tabla resumen de relación de tipo de piel con problemas de piel agudos relativos al sol

VARIABLE		TIPO DE PIEL			CHI2	p
		III	IV	V		
QUEMADURA SOLAR	Si	10	70	12	6.460 ^a	0.40
	No	3	55	20		
BRONCEADO INMEDIATO	Si	5	18	0	11.995 ^a	.002
	No	8	107	32		
PIGMENTACION	Si	3	40	5	3.556 ^a	.169
	No	10	85	27		
URTICARIA	Si	11	71	13	7.417 ^a	.025
	No	2	54	19		
HYDROA VACCINIFORME	Si	0	1	0	.362 ^a	.834
	No	13	124	32		
BERLOQUE	Si	0	2	4	9.405 ^a	.009
	No	13	123	28		
FOTOTOXICIDAD	Si	0	1	1	1.352 ^a	.509
	No	13	124	31		
PRESENCIA DE ENFERMEDAD AGUDA DE PIEL	Si	13	118	22	20.189 ^a	.000
	No	0	7	10		

Fuente: Elaboración propia del autor

Tabla 23: Tabla resumen de relación de tipo de piel con problemas de piel crónicos relativos al sol

VARIABLE		TIPO DE PIEL			CHI2	p
		III	IV	V		
ARRUGAS	Si	3	42	9	.843 ^a	.656
	No	10	83	23		
ATROFIA	Si	0	10	3	1.234 ^a	.540
	No	13	115	29		
XEROSIS EPIDERMICA	Si	1	1	0	5.281 ^a	.071
	No	12	124	32		
LENTIGOS	Si	0	12	2	1.642 ^a	.440
	No	13	113	30		
TELANGIESCTASIAS	Si	1	0	0	12.148 ^a	.002
	No	12	125	32		
ELASTOSIS (FOTO ENVEJESIMIENTO)	Si	7	50	5	8.368 ^a	.015
	No	6	75	27		
PIGMENTACION IRREGULAR	Si	0	10	3	1.234 ^a	.540
	No	13	115	29		
EFELIDES	Si	2	17	7	1.347 ^a	.510
	No	11	108	25		
DISCROMIAS	Si	0	3	1	.397	.820
	No	13	122	31		
MELASMA	Si	5	33	6	1.938 ^a	.379
	No	8	92	26		
PITIRIASIS ALBA	Si	1	9	0	2.469 ^a	.291
	No	12	116	32		
PRESENCIA DE ENFERMEDAD CRONICA DE PIEL	Si	11	99	24	.552 ^a	.759
	No	2	26	8		

Fuente: Elaboración propia del autor

Tabla 24: Tabla resumen de relación de tipo de piel con problemas de piel carcinogénicos relativos al sol

VARIABLE		TIPO DE PIEL			CHI2	p
		III	IV	V		
QUERATOSIS ACTINICA	Si	0	2	0	.729 ^a	.695
	No	13	123	32		
EPITELIOMA BASOCELULAR	Si	0	2	0	.729 ^a	.695
	No	13	123	32		
TRICOEPITELIOMA	Si	0	0	1	4.338 ^a	.114
	No	13	125	31		
TOTAL FOTOCARCINOGENESIS	Si	0	4	1	.427 ^a	.808
	No	13	121	31		

Fuente: Elaboración propia del autor

Según las tablas de contingencia 2x2 aplicadas para enfermedades de la piel según su tipo se puede evidenciar que de los 170 casos 13 corresponden al tipo de piel III con una presencia de enfermedades agudas del 100%, 118 a tipo de piel IV de 125, con una presencia de enfermedades del 94.4% y al tipo IV presentaron 22 casos de 32, con una presencia de patologías agudas del 68.8%, con lo se corrobora que el tipo de piel III es un factor de riesgo para presentar lesiones agudas de la piel producidas por el sol. (Anexo C 1).

Al analizar los problemas crónicos de los 170 casos de las 13 personas de piel tipo III, 11 albañiles presentaron lesiones crónicas representando así el 84.6% de presencia de enfermedad, del tipo IV de 125 albañiles 99 presentaron afecciones crónicas que corresponde al 79.2%, en el tipo de piel V de 32 trabajadores 24 presentaron lesiones crónicas que representa el

75%, siendo así el tipo de piel III un factor de riesgo y el tipo de piel V un factor protector, para desarrollar lesiones crónicas (Anexo C 2)

Con respecto a enfermedades carcinogénicas se obtuvieron cuatro casos en tipo de piel IV y un caso en el tipo de piel V, por lo cual es necesario analizar un grupo más extenso, de trabajadores al aire libre con piel tipo III y aumentando el rango de edad para poder realizar una mejor comparación entre los efectos carcinogénicos.

CAPITULO IV.

4. DISCUSIÓN

Se realiza un estudio descriptivo observacional de cohorte transversal, para determinar la prevalencia general de problemas agudos, crónicos y teratógenos de la piel debidos al sol, adicionalmente se establecieron estratificaciones para poder determinar prevalencias específicas y relaciones con factores como la edad, la altitud del sitio de trabajo y el tipo de piel.

La población estudiada consistió en Albañiles adultos, con experiencia variable es esta labor y la gran mayoría masculinos. Los hallazgos de enfermedad solar aguda son importantes con prevalencias de lesiones del 90% y predominando la Quemadura Solar y la pigmentación.

En un meta-análisis de 57 estudios se evidencio que el riesgo de melanoma en personas con historia de quemaduras solares fue 2 veces mayor (intervalo de confianza del 95% [IC] = 1,73 a 2,37) (Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2007) lo cual tiene una correlevancia con los hallazgos obtenidos en la presente investigación al obtener un alto porcentaje de albañiles con quemadura solar que a largo plazo podrían desarrollar melanoma, además se señala que entre los factores de riesgo predominan los derivados del microambiente como la temperatura, la iluminación, exposición a los rayos solares, altura, latitud, parámetros similares a los tomados en nuestra investigación. (Pisani, de Souza Viera, Laborde, & Tomasina, 2013);

En el estudio de López, Se encontró un total de 243 lesiones, de las cuales el mayor porcentaje fueron de tipo acneiforme, seguido de las solares, debido a que la población en estudio está laboralmente expuesta a la luz solar por largos periodos de tiempo, tal como lo están los albañiles que fueron estudiados en la presente investigación, adicionalmente reporta el inadecuado uso de bloqueador solar y la falta de medios físicos de protección, aunque este estudio se realiza en población joven, no obreros, la situación de exposición es la misma y coincide con nuestros hallazgos. (López et al., 2010); para darle importancia al tema, citamos a Moreno quien demuestra que el cáncer de piel es más frecuente en personas de piel blanca que viven en lugares con una elevada exposición a la radiación solar (Martín Moreno, 2003), nuestro país es un ambiente propicio para la alta exposición solar, especialmente de los albañiles que desarrollan sus actividades laborales al aire libre. Según González, el análisis del daño de la piel y la predisposición no solo es local, tiene implicaciones moleculares y genéticas moduladas por la radiación UV, lo que explicaría el incremento y la prevalencia del cáncer de piel en zonas de alto riesgo de exposición de radiación solar (González-Púmariega, Tamayo, & Sánchez-Lamar, 2009) este estudio nos daría la pauta para realizar otras investigaciones en las que se analice las alteraciones genéticas y moleculares de nuestros trabajadores al aire libre.

Cuando se analiza la enfermedad de piel crónica por exposición a la radiación ultravioleta, encontramos una prevalencia del 80%, el Melasma y la Elastosis (fotoenvejecimiento), fueron los más frecuentes, este hallazgo es explicado por Falcón quien ubica como los diagnósticos más frecuentes a los léntigos y fotoenvejecimiento, (Falcón Lincheta & Martínez Cardoso, 2012) y Thomas, quien menciona que la Elastosis solar tuvo una fuerte asociación con la dosis más alta de UV [OR 5,20, (IC del 95%), 3,40 a 7,96, $p < 0,001$]y además analiza la edad avanzada como otro factor, (Thomas et al., 2010); Hernández además

profundiza sobre que el Melasma puede ser el resultado de una exposición al sol acumulada, y relacionado al fotoenvejecimiento cutáneo en donde los mastocitos son células clave. (Hernández-Barrera, Torres-Alvarez, Castanedo-Cazares, Oros-Ovalle, & Moncada, 2008).

La evidencia sobre la exposición solar y sus efectos es abrumadora. Llamas propone que la radiación UVB, unida a hábitos poblacionales de aumento de foto exposición, junto con una fotoprotección incorrecta, hacen esperables mayores tasas de cáncer cutáneo y de fotoenvejecimiento (Llamas-Velasco & García-Díez, 2010); nuestra población generalmente es de bajos recursos, lo que empeora el problema ya que se ha verificado que desconocen las generalidades de la radiación solar, los tipos de rayos UV y la fotoprotección. (Castillo Bolaños, 2013); Valverde realiza una descripción similar de hallazgos de enfermedad de piel por exposición solar, sin embargo encuentra en alto porcentaje a las idiopáticas con un 49% y el Melasma: 38,7%. Otro hallazgo que reforzaría nuestros hallazgos es que más de la mitad de la población muestral tuvieron actividad fuera de casa, como lo tienen nuestros albañiles, aunque la procedencia en la generalidad fue de zonas por debajo de los 500 msnm. Como hallazgos específicos encuentra al prurigo actínico con 41,9%. El Melasma se halló en el 38,71 % (Valverde López, Querevalú Eche, & Tincopa Wong, 2005).

Varios estudios coinciden en la asociación positiva de trabajo al aire libre con problemas de piel por la exposición solar. (Bauer, Diepgen, & Schmitt, 2011) . (Schmitt, Diepgen, & Bauer, 2010) (Radespiel-Tröger et al., 2009)

Respecto de la relación de la enfermedad solar crónica con el cáncer, en nuestro estudio no se estableció ningún tipo de análisis al respecto, sin embargo es importante mencionar que la elastosis solar, lentigos solares, y telangiectasia (que si fueron encontradas en nuestra población)

tenían asociaciones con carcinoma de células basales (RR 1,5) (Khalesi et al., 2013); si evaluamos que a pesar de tener una prevalencia tan baja, la presencia de pacientes con algún problema carcinogénico ocasionado por el sol llega a un 3% lo cual podría llegar a ser significativo, si analizamos el contexto del albañil y la evidencia tan fuerte de la relación exposición solar-educación-cáncer.

En el análisis global, encontramos que la tendencia de la prevalencia es mayor en la ciudad de más altura sobre el nivel del mar, cuando buscamos la relación con Sexo y a pesar que las mujeres son menos en estos casos, agrupan porcentualmente más casos positivos de problemas de piel, este hallazgo coincide con Valverde que evidencia que el sexo femenino fue el más afectado: 83,46 por ciento. (Valverde López, Querevalú Eche, & Tincopa Wong, 2005)

Al analizar por el tipo de piel, encontramos que la piel tipo III lidera en prevalencia las enfermedades agudas, crónicas y carcinogénicas, lo cual coincide con McStay quien menciona que las personas de piel más clara son afectados con mayor frecuencia y severidad. (Christopher M McStay, 2013), Valverde menciona que el fototipo de piel dominante correspondió al III: 49,34 por ciento y IV: 40,97 por ciento. (Valverde López, Querevalú Eche, & Tincopa Wong, 2005), Surdu encuentra que los hallazgos de la radiación UV natural fue inespecífico en comparativa con la natural, pero limitado a las personas de piel clara (Surdu et al., 2013).

En nuestro estudio, En relación al tipo de piel, existe una clara tendencia a que los problemas se agrupen más en el grupo III, sin embargo la diferencia es mínima y no se genera ninguna significancia estadística, lo que se basaría en la desproporción de los tipos de piel analizadas; Falcón coincide en que predominaron los fototipos III, V y IV tienen más afectación, pero añade la variable de la calidad de vida, concluyendo que hubo relación

significativa entre el fototipo cutáneo, el daño solar, la calidad de vida y el número de lesiones actínicas. (Falcón Lincheta & Martínez Cardoso, 2012)

4.1 CONCLUSIONES

Con la presente investigación podemos concluir que en el área de la construcción no se cumple con la legislación vigente en temas de seguridad y salud ocupacional, puesto que se observó trabajadores sin ropa de trabajo ni equipos de protección adecuados para trabajar bajo la exposición de los rayos ultravioleta, además se evidencio que el 80% desconocen de los efectos que puede producir una exposición desmesurada al sol en la piel a largo plazo a largo plazo. El desconocimiento, la falta de protección y el daño que provocamos en el planeta debido al incremento desmesurado de la población y de la producción, generando altos índices de contaminación que causan destrucción de nuestro medio ambiente y en especial dañando la capa de ozono, sumado a que muchas de las actividades laborales están más expuestas que otras se torna en un tema de importancia para la salud ocupacional para prevenir afectaciones agudas, crónicas e incluso el cáncer de piel.

Otro punto importante que resulta de este análisis es la diferencia del daño por poblaciones vulnerables, lo que la estratificación del riesgo es necesaria, en nuestro estudio aunque pocas fueron las mujeres, presentaron más severidad, si a esto sumamos a todas las personas alrededor de la construcción, otras mujeres, niños, adultos mayores, el problema sería más grave.

Este estudio tuvo un hallazgo preocupante, al estudiar una población con exposición solar intensa y con claros factores de riesgo, las prevalencias de enfermedad aguda y crónica de piel

son muy altas, superando en ambos casos el 80%, entendiendo que esta cifra tiene detrás muchos factores que deberían explicarse, como: fotoprotección, conocimientos, actitudes y practicas ante la fotoprotección; seguridad social; seguimiento de los pacientes en el tiempo (vigilancia epidemiológica) y acceso a servicios de salud que conozcan del tema activamente.

Nuestra tasa de enfermedad carcinogénica es baja pero existe.

En todo el mundo se describe la exposición laboral a los rayos ultravioletas como un factor de riesgo importante, es así que nuestro país debido a la posición geográfica la radiación UV debe ser considerado un factor de riesgo físico de importancia y peligroso, más aun en las zonas de mayor altitud, como pudimos comprobar que la altura es un factor de riesgo para desarrollar más patologías de la piel relacionas a la exposición al sol. De ahí la importancia de la prevención del cáncer topa objetivos de disminución de costos al sistema de salud, mejoramiento de la calidad de vida de las personas y garantía de acceso a servicios, además que biológicamente se ha demostrado que la fotoexposición genera cambios a nivel cromosómico y genético que podría ser un factor perpetuador del problema.

Por último, no podemos dejar de analizar cómo estos hallazgos deben influir en las políticas de salud destinadas a la fotoprotección, para que se cumpla la legislación vigente y aplicar una guía clínica de protección ante las radiaciones ultravioletas la misma que debe tener un enfoque de género para lograr ser efectivas, ya que alrededor del trabajo de albañilería se encuentran mujeres y niños con alto riesgo de sufrir estos problemas, considerando que los efectos de la exposición a rayos UV tiene un factor acumulativo generando un daño progresivo a nivel de nuestra piel y de nuestras células.

4.2 RECOMENDACIONES Y PROPUESTA DE PREVENCIÓN Y CONTROL AL RIESGO

Por todo lo analizado anteriormente, se considera a la radiación solar ultravioleta como el factor etiopatogénico más importante, en el desarrollo de lesiones de piel por lo cual es necesario recomendar medidas adecuadas de fotoprotección, implementando eficaces programas de vigilancia de la salud a las personas expuestas laboralmente, analizando cada uno de los puestos de trabajo.

Los métodos de control se agrupan en tres categorías (controles de ingeniería o técnicos, controles administrativos o de las prácticas de trabajo y protección personal).

Ingenieriles: Este método de control no es aplicable debido a las actividades que realizan nuestros albañiles como enlucidos externos donde se encuentran suspendidos en andamios y alturas dependiendo de las edificaciones que se estén construyendo sean estas casas o edificios.

Administrativas: Los empleadores tener un sistema de gestión en temas de seguridad y salud ocupacional enfocados al riesgo de radiación UV, adoptando medidas de control adecuadas, informando a los trabajadores sobre los riesgos específicos de exposición laboral a radiación de origen solar y sus medidas de control en los siguientes términos: La exposición excesiva y/o acumulada de radiación ultravioleta de fuentes naturales produce efectos dañinos a corto y largo plazo, principalmente en ojos y piel que van desde quemaduras solares, y alteraciones de la respuesta inmune hasta fotoenvejecimiento, tumores malignos de piel y cataratas a nivel ocular.

Se debe planificar capacitaciones dirigidas a los albañales y así ir creando una cultura de protección frente a este factor de riesgo y concientizar sobre la correcta utilización y cuidados de los equipos de protección ante la radiación UV, dentro de los temas podemos recomendar, dar a conocer que es la radiación UV, qué factores inciden en el mayor riesgo, el ozono atmosférico y la capa de ozono, efectos en la salud por exposición a radiación UV, instruir sobre el autoexamen aplicando el ABCD de la piel (**ANEXO D**) y así detectar cualquier lesión sospechosa (mancha, lunar o herida) que no haya estado o que haya aparecido recientemente y cambie de forma, tamaño, color o de síntomas (picazón o dolor).

Programar horarios de trabajo, según el riesgo y exposición al sol. Como también la realización de procedimientos, que contemplen la implementación de rotaciones depuestos de trabajo, disminución de tareas en horas de mayor incidencia de los rayos UV y por ende la consecuente disminución del tiempo de exposición.

Tipos de Protección Personal: Como elementos de protección personal (EPP) contra la radiación UV de origen solar, se detallan y se describen sus características:

Calzado cerrado, guantes para manejo de sustancias químicas.

Anteojos:

Estos anteojos deben contar con las siguientes características:

- Con protección lateral
- Deben proteger contra radiación UV, ANSI 97% de luz filtrada
- Deben considerar las recomendaciones para los colores de lentes según labor
- Idealmente utilización de lentes de policarbonato.

- Deben proteger del brillo incapacitante

Gorros:

- Protección posterior de tipo legionario
- Gorro o sombrero de ala ancha mínima de 7cms (ideal 10 cm)
- Con visera
- En caso de uso de casco, utilizar visera transparente con filtro UV

Ropa:

Frente a la elección de la ropa y sus características se debe tener en consideración las condiciones de productividad, percepción del individuo y respuestas fisiológicas frente a la actividad, se tomaron los criterios de la “Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (ARPANSA)” sobre las características de la ropa y su protección contra la radiación UV, que permitan realizar las actividades con comodidad, atendiendo a la talla, transpirabilidad.

- Tipo de fibra textil (a >celulosa <protección) Poliéster mayor protección que algodón.
- Trama gruesa y estrecha (tupida)
- Color oscuro (verde oscuro, gris oscuro y azul, negro)
- Mangas largas, pantalón largo, que cubra la mayor parte del cuerpo, en especial: brazos y manos; cabeza y cuello; y pies y piernas cuando sea posible.
- Material permeable para evitar la sobrecarga térmica

En el caso de que la ropa sea certificada, se debe documentar el factor de protección de la tela con que se fabricó y cuando sea pertinente, el número de lavados máximo que mantienen las propiedades protectoras de dicha ropa.

El empleador debe velar por la correcta utilización de ropa por parte del trabajador.

Factor de Protección Solar (FPS):

No importa la marca y nombre del producto de protección solar, se recomienda usar un producto que filtre tanto rayos UVA y UVB. Esto es importante aun en días nublados debido a que el 85% de los rayos UV pueden penetrar las nubes y se debe cumplir ciertas características.

- Se debe utilizar productos con FPS 30 como mínimo para todos los trabajadores expuestos.
- Se debe utilizar productos FPS 50+ para lugares con mayor índice UV, con factores personales de mayor riesgo y según la actividad:

No existe fundamento científico que avale mayor protección a medida que se aumenta la numeración del factor de protección solar.

Para la correcta utilización del factor de protección solar se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Reaplicar cada 2 o 3 horas. en forma habitual independiente de su factor de protección.
- Ser aplicado en cantidad suficiente, sobre piel limpia al menos 20 minutos antes de la exposición solar para permitir una adecuada impregnación.

El empleador podrá colocar envases con dosificador de protector solar en los lugares de trabajo y debe realizar vigilancia del buen uso y aplicación del protector solar por parte de los trabajadores.

Los envases de los productos deben permitir mantener la seguridad y eficacia del factor solar. Por lo tanto, se deben mantener en un lugar sombreado y cerrado luego de cada aplicación.

4.2.1 Plan de Vigilancia de la Salud

El objetivo de vigilancia de la salud es ayudar, desde el ámbito de la Medicina de trabajo, a conseguir una protección eficaz de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo físico analizado en el presente trabajo, debe tener un alcance de aplicación a todos los trabajadores de la construcción de casa y edificios, con una responsabilidad y compromiso de los departamentos de gerencia, recursos humanos, seguridad salud y medio ambiente, departamento médico.

Las funciones de vigilancia de la Salud serán desarrolladas por personal sanitario cualificado, de acuerdo con el Real Decreto 39/97, comprendiendo las siguientes actividades:

Programación de los exámenes de salud

a) El reconocimiento médico inicial se llevará a cabo antes del ingreso a la empresa y se basará en la semiología de la piel para poder emitir un certificado de aptitud.

b) Para los Reconocimientos Periódicos el Servicio Médico de la empresa será el responsable de citar al trabajador, de acuerdo con la planificación de actividades programadas cada año en el

Plan de Prevención y realizar un seguimiento y nueva evaluación de la piel enfocándose a encontrar alteraciones que sean sugestivamente producidas por la exposición al sol.

Historia clínica laboral

A todo trabajador se le abrirá una Historia Clínico-Laboral donde, además de los datos de anamnesis, exploración y pruebas complementarias correspondientes, en función de los riesgos del puesto de trabajo, se hará constar una descripción detallada del puesto de trabajo con indicación de los riesgos detectados en la evaluación y el tiempo de permanencia, así como sobre puestos anteriores desempeñados teniendo más relevancia las actividades realizadas al aire libre.

En los antecedentes personales y familiares se enfocarán a cáncer de piel.

En la exploración se pondrá énfasis en la piel y se utilizará el dermatoscopio, documentando así todos los hallazgos relacionados con posibles lesiones originas por la radiación del sol, analizadas en la presente investigación.

El médico debe reconocer todas las lesiones pigmentadas y al examinarlas se deberá evaluar las siguientes características; asimetría, bordes irregulares, cambios de coloración, diámetro aumentado, elevación (ABCDE de examen de piel), tomando en cuenta que cualquier alteración es sospechosa de carcinoma y se debe referir al especialista.

De acuerdo a los hallazgos obtenidos en los reconocimientos médicos se establecerán cronogramas de seguimiento para control de las lesiones encontradas y la oportuna derivación al médico especialista Dermatólogo.

CAPÍTULO V

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Abascal, J. Diccionario médico-biológico, histórico y etimológico, Ed. Universidad de Salamanca, España, 2007.
2. Alam M, Ratner D. Cutaneous squamous-cell carcinoma. NEJM 2001, 344
3. Algaba J, Protección Ultravioleta Proporcionada por los Textiles, 2005
4. Alvarez Francisco, Salud Ocupacional, ECOE Ediciones, Bogotá, 2008, Pág. 39
5. Bauer, A., Diepgen, T. L., & Schmitt, J. (2011). Is occupational solar ultraviolet irradiation a relevant risk factor for basal cell carcinoma? A systematic review and meta-analysis of the epidemiological literature. The British Journal of dermatology, 165(3), 612-625. doi:10.1111/j.1365-2133.2011.10425.x
6. Berneburg M. Photoaging of human skin. PhotodermatolPhotoimmunolPhotomed 2000; 16:239-244.
7. Borrego, L. Papel de la protección solar en el cáncer de piel, JANO 14-20, 2008. N°1686. www.jano.es
8. Cañarte. C, Datos de la Fundación Ecuatoriana de Psoriasis, 2008

9. Cañarte. C, Radiación Solar en Cielo Nublado, Fundación Ecuatoriana de Psoriasis, 2008
10. Castillo Bolaños, A. Y. (2013, julio 11). Factores culturales que inciden en la presencia de cáncer de piel en pacientes de SOLCA y del instituto ecuatoriano de seguridad social de la ciudad de Ibarra en el periodo enero a julio del 2012 (Thesis). Recuperado a partir de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1994>
11. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2007). Sunburn prevalence among adults--United States, 1999, 2003, and 2004. MMWR. Morbidity and mortality weekly report, 56(21), 524-528.
12. Christopher M McStay. (2013). Sunburn. Recuperado a partir de <http://emedicine.medscape.com/article/773203-overview>
13. Corella, F. Hiperpigmentación cutánea causada por la exposición solar.
14. Dacal, M Efectos del Sol en la Piel – Fotoprotección, 2002
15. Diccionario Manual de la Lengua Española Vox. © 2007 Larousse Editorial, S.L.
16. Falcón Lincheta, L., & Martínez Cardoso, B. (2012). Dermatitis provocadas por la luz solar e influencia en la calidad de vida. Revista Cubana de Medicina Militar, 41(3), 248-255.
17. Galiano. A, Diccionario ilustrado de Términos Médicos. 2010.
18. Guía práctica del sol y los protectores solares, 2008
19. González, M. La radiación ultravioleta. Su efecto dañino Y consecuencias para la salud humana Theoria, Vol. 18 (2): 69-80, 2009
20. Gutiérrez, R. Cáncer de piel, RevFacMed UNAM Vol.46 No.4 Julio-Agosto, 2003

21. Hernández-Barrera, R., Torres-Alvarez, B., Castanedo-Cazares, J. P., Oros-Ovalle, C., & Moncada, B. (2008). Solar elastosis and presence of mast cells as key features in the pathogenesis of melasma. *Clinical and experimental dermatology*, 33(3), 305-308.
doi:10.1111/j.1365-2230.2008.02724.x
22. Herrera C. Tumores malignos epiteliales: carcinomas basocelulares y carcinomas espinocelulares. En Rondon A. *Temas Dermatológicos: pautas diagnósticas y terapéuticas*. Caracas: Codibar Servicios; 2001 p. 317-325
23. Instituto de Salud Pública de Chile, Exposición laboral a la radiación ultravioleta de origen solar, 2007
24. Khaledi, M., Whiteman, D. C., Doi, S. A. R., Clark, J., Kimlin, M. G., & Neale, R. E. (2013). Cutaneous Markers of Photo-Damage and Risk of Basal Cell Carcinoma of the Skin: A Meta-Analysis. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention: a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*. doi:10.1158/1055-9965.EPI-13-0424
25. Kinney, John MD, Craig S. Long, Alan C. Geller, RN, MPH. El índice ultravioleta: una herramienta útil. *Dermatology Online Journal* 6(1):2010
26. Lavker, R. The Spectral Dependence for UVA-Induced Cumulative Damage in Human Skin, *Journal of Investigative Dermatology* (1997).
27. Llamas-Velasco, M., & García-Díez, A. (2010). Cambio climático y piel: retos diagnósticos y terapéuticos. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 101(5), 401-410.
doi:10.1016/j.ad.2009.12.019
28. López, P. A., Morales, N., Valencia, J. J., Bitar, M. P., Jiménez, S. B., Gálvis, Y. T. D., Vargas, P. N. (2010). Lesiones cutáneas en caddies de golf y tenis Club el campestre/

- Skinslesions in golf and tennis's caddies- Campestre Club. CES Medicina, 23(1), 105-111.
29. Martín Moreno, J. M. (2003). El Código Europeo contra el Cáncer. Tercera revisión (2003): insistiendo y avanzando en la prevención del cáncer. Revista Española de Salud Pública, 77(6), 673-679. doi:10.1590/S1135-57272003000600001
 30. Morales-Molina. JA, Artículos de Revisión, Quemaduras solares: foto protección y tratamiento, *ArsPharm*2006; 47 (2): 119-135.
 31. MuradAlam, M.D., and Désirée Ratner, M.D. Cutaneous Squamous-Cell Carcinoma, REVIEW ARTICLE, N Engl J Med 2001; 344:975-983 March 29, 2001, <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM200103293441306>
 32. Murelo, M. Efectos de la radiación ultravioleta (RUV) sobre los procesos de estrés oxidativo e inmunosupresión cutánea. Efecto protector de los filtros solares. Reus, 2004: 2-40.
 33. Norval. Effects of solar ratio non the human immune system. En. P.U. Giacomoni, Editor. SunProtection in man. Amsterdam. ElsevierSciencesb.v 2001; 93-113.
 34. N. Marks, Los Peligros de la Exposición Diaria en una Obra, 2007
 35. OIT, Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, Capítulo 49, Radiaciones no ionizantes, 2001
 36. Philippe, L. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, Capítulo 12, Enfermedades de La Piel, 2001.

37. Pisani, A., de Souza Viera, R., Laborde, A., & Tomasina, F. (2013). Estudio sobre riesgos y daños en trabajadores de viveros de plantas de eucaliptus. *Revista Cubana de Salud Pública*, 39(1), 96-106.
38. Radespiel-Tröger, M., Meyer, M., Pfahlberg, A., Lausen, B., Uter, W., & Gefeller, O. (2009). Outdoor work and skin cancer incidence: a registry-based study in Bavaria. *International archives of occupational and environmental health*, 82(3), 357-363.
doi:10.1007/s00420-008-0342-0
39. Revista Científica de la Fundación Ecuatoriana de la psoriasis, *Fotobiología*, Número 1, Junio 2010.
40. Reyes, E., Avances en fotoprotección. Mecanismos moleculares implicados, *Revista: Piel. Formación continuada en dermatología*, ELSEVIER, Madrid-España 2013;28:235-47.
41. Rodríguez R, Cáncer de piel y ocupación, *Revista Médica Cubana*, 2001, 267-271
42. Schmitt, J., Diepgen, T., & Bauer, A. (2010). Occupational exposure to non-artificial UV-light and non-melanocytic skin cancer - a systematic review concerning a new occupational disease. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft = Journal of the German Society of Dermatology: JDDG*, 8(4), 250-263, 250-264.
doi:10.1111/j.1610-0387.2009.07260.x
43. Sensibiladores cutáneos, Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, <http://agency.osha.eu.int>, 2003.
44. Seguro General de Riesgos del Trabajo, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2000
45. Surdu, S., Fitzgerald, E. F., Bloom, M. S., Boscoe, F. P., Carpenter, D. O., Haase, R. F., Fletcher, T. (2013). Occupational exposure to ultraviolet radiation and risk of non-

melanoma skin cancer in a multinational European study. PloSone, 8(4), e62359.

doi:10.1371/journal.pone.0062359

46. Thomas, N. E., Kricker, A., From, L., Busam, K., Millikan, R. C., Ritchey, M. E., Genes, Environment, and Melanoma Study Group. (2010). Associations of cumulative sun exposure and phenotypic characteristics with histologic solar elastosis. Cancer epidemiology, biomarkers & prevention: a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology, 19(11), 2932-2941. doi:10.1158/1055-9965.EPI-10-0686
47. Ultraviolet radiation as a hazard in the workplace, World Health Organization, 2003
48. Ultraviolet radiation, Canadian Centre for Occupational Health and Safety, 2005
49. Valverde López, J., Querevalú Eche, F. M., & Tincopa Wong, O. W. (2005). Fotodermatosis: rasgos clínicos y epidemiológicos en un hospital general; Photodermatosis: clinical and epidemiologic traits in a General Hospital. Dermatol. Peru, 15(2), 113-120.
50. Wieder JM, Luftman D, Borget T, Lehman MD. Low doses of repetitive ultraviolet A induce morphologic changes in human skin. J Invest Dermatol, Lowe NJ, Meyers DP 1995;105:739-43

Documentos de Internet:

1. http://www.prevencion/riesgos.com/consultas_a1.asp?area=1&palabra=&elegido=3
2. [http:// Book google. RUBIO,J.2004/http// books.google.com.ec](http://books.google.com.ec)
3. http://www.evita/percances.com/guias/manual_delegado/16.pdf

4. <http://ensayos/Factores-De-Riesgos-Quimicos/2745925.html>
5. http://www.prevenio.cat/resources/cuines_industrials_es.pdf
6. <http://www.prevencion-riesgos-laborales.com/Seg.htm>
7. <http://www.iess.gov.ec/>
8. http://www.malaga.es/subidas/archivos/2/9/arc_29789.pdf
9. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs305/es/>
10. <http://www.inolvidables15.com/salud/solylapiel.htm>

ANEXOS

A	FORMATO VALORACIÓN FOTOLUMÍNICA (FEPSO)
B	LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO
C	LESIONES DE ACUEDO AL TIPO DE LA PIEL
D	ABCD PARA RECONOCER ENTRE UN LUNAR BENIGNO Y UN MELANOMA

ANEXO A. VALORACIÓN FOTOLUMÍNICA (FEPSO)

VALORACION FOTOLUMINICA (ACTIVIDADES AL AIRE LIBRE)**DATOS GENERALES:**

CONDUCE CARRO /H/D		CICLISMO		LAVA ROPA
VACACIONES COSTA/año		VELEROS		OTROS:
VACACIONES MONTAÑAS/año		ANDINISMO		
TROTA/H/S		PILOTO		
NATAION AL AIRE LIBRE		FUTBOL		
EJERCICIOS AIRE LIBRE		BASQUET		

PATOLOGIA OCULAR:

MANIFESTACIONES AGUDAS / fotodermatosis

QUEMADURA SOLAR	URTICARIA SOLAR	PATOLOGIA AGRAVADA SOL
BRONCEADO INMEDIATO	HYDROA VACCINIFORME	OTRAS:
PIGMENTACION	BERLOQUE	
HIPERPLASIA	FITOFOTODERMATOSIS	
EPL	FOTOALERGIA MEDICAMENTO	
PRURIGO ACTINICO	FOTOTOXICIDAD	

MANIFESTACIONES CRONICAS

ARRUGAS	TELANGIECTASIA	DISCROMIAS	
ATROFIA	ELASTOSIS	PURPURA EQUIMOTICA	
XEROSIS EPIDERMICA	PIGMENTACION IRREGULAR		
LENTIGOS	EFELIDES		

FOTOCARCINOGENESIS

PATOLOGIA	T. EVOLUCION	LOCALIZACION	TRATAMIENTO
QUERATOSIS ACTINICA			
EPITELIOMA BASOCELULAR			
EPITELIOMA ESPINOCELULAR			
MELANOMA			

OB SERVACIONES: (otros datos)

[illegible]

ANEXO B LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

B.1 Quemadura Solar



B.2 Hiperpigmentación



B.3 Berloque en tórax anterior



B.4 Hiperplasia



B.5 Arrugas



B.6 Fotoenvejecimiento



B.7 Melasma



B.8 Tricoepitelioma



B.9 Pigmentación Irregular



B. 10 Ca Basocelular



ANEXO C 1. LESIONES DE ACUEDO AL TIPO DE LA PIEL

Piel Tipo III * Presencia de enfermedad Aguda de Piel

Tabla de contingencia 2x2

			Presencia de enfermedad Aguda de Piel		Total
			Si	No	
Piel Tipo III	Si	Casos	13	0	13
		% Piel Tipo III	100.0%	.0%	100.0%
		% Presencia de enfermedad Aguda de Piel	8.5%	.0%	7.6%
	No	Casos	140	17	157
		% Piel Tipo III	89.2%	10.8%	100.0%
		% Presencia de enfermedad Aguda de Piel	91.5%	100.0%	92.4%
Total		Casos	153	17	170
		% Piel Tipo III	90.0%	10.0%	100.0%
		% Presencia de enfermedad Aguda de Piel	100.0%	100.0%	100.0%

		df	p
Chi Cuadrado	1.564 ^a	1	.211
N de variable	170		

Piel Tipo IV * Presencia de enfermedad Aguda de Piel

Tabla de contingencia 2x2

			Presencia de enfermedad Aguda de Piel		Total
			Si	No	
Piel Tipo IV	Si	Casos	118	7	125
		% Piel Tipo IV	94.4%	5.6%	100.0%
		% Presencia de enfermedad Aguda de Piel	77.1%	41.2%	73.5%
	No	Casos	35	10	45
		% Piel Tipo IV	77.8%	22.2%	100.0%
		% Presencia de enfermedad Aguda de Piel	22.9%	58.8%	26.5%
Total		Casos	153	17	170
		% Piel Tipo IV	90.0%	10.0%	100.0%
		% Presencia de enfermedad Aguda de Piel	100.0%	100.0%	100.0%

		df	p
Chi Cuadrado	10.158 ^a	1	.001
N de variables	170		

Estimación de la asociación entre variables

		IC 95%	
		Rango Inferior	Rango Superior
Odds para Piel Tipo IV (Si / No)	4.816	1.708	13.585
N de variables	170		

Tipo V * Presencia de enfermedad Aguda de Piel

Tabla de contingencia 2x2

			Presencia de enfermedad Aguda de Piel		
			Si	No	
Piel Tipo V	Si	Casos	22	10	32
		% Piel Tipo V	68.8%	31.3%	100.0%
		% Presencia de enfermedad Aguda de Piel	14.4%	58.8%	18.8%
	No	Casos	131	7	138
		% Piel Tipo V	94.9%	5.1%	100.0%
		% Presencia de enfermedad Aguda de Piel	85.6%	41.2%	81.2%
Total	Casos	153	17	170	
	% Piel Tipo V	90.0%	10.0%	100.0%	
	% Presencia de enfermedad Aguda de Piel	100.0%	100.0%	100.0%	

		df	p
Chi Cuadrado	19.779 ^a	1	.000
N de variables	170		

Estimación de la asociación entre variables

		IC 95%	
		Rango Inferior	Rango Superior
Odds Ratio para Piel Tipo V (Si / No)	.118	.040	.341
N de variable	170		

ANEXO C 2

Piel Tipo III * Presencia de enfermedad Crónica de Piel

Tabla de contingencia 2x2

			Presencia de enfermedad Crónica de Piel		Total
			Si	No	
Piel Tipo III	Si	Casos	11	2	13
		% Piel Tipo III	84.6%	15.4%	100.0%
		% Presencia de enfermedad Crónica de Piel	8.2%	5.6%	7.6%
	No	Casos	123	34	157
		% Piel Tipo III	78.3%	21.7%	100.0%
		% Presencia de enfermedad Crónica de Piel	91.8%	94.4%	92.4%
Total		Casos	134	36	170
		% Piel Tipo III	78.8%	21.2%	100.0%
		% Presencia de enfermedad Crónica de Piel	100.0%	100.0%	100.0%

Significancia Estadística

		df	p		
Chi Cuadrado	.283 ^a	1	.595		
N de variable	170				

Estimación de la asociación entre variables

		IC 95%	
		Rango Inferior	Rango Superior
Odds Ratio para Piel Tipo III (Si / No)	1.520	.321	7.190
N de variables	170		

Piel Tipo IV * Presencia de enfermedad Crónica de Piel

Tabla de contingencia 2x2

			Presencia de enfermedad Crónica de Piel		Total
			Si	No	
Piel Tipo IV	Si	Casos	99	26	125
		% Piel Tipo IV	79.2%	20.8%	100.0%
		% Presencia de enfermedad Crónica de Piel	73.9%	72.2%	73.5%
	No	Casos	35	10	45
		% Piel Tipo IV	77.8%	22.2%	100.0%
		% Presencia de enfermedad Crónica de Piel	26.1%	27.8%	26.5%
Total	Casos	134	36	170	
	% Piel Tipo IV	78.8%	21.2%	100.0%	
	% Presencia de enfermedad Crónica de Piel	100.0%	100.0%	100.0%	

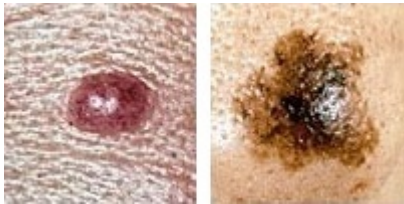



Significancia Estadística

		df	p
Chi Cuadrado	.040 ^a	1	.841
N de variables	170		

Estimación de la asociación entre variables

		IC 95%	
		Rango Inferior	Rango Superior
Odds Ratio para Piel Tipo IV (Si / No)	1.088	.477	2.482
N de variables	170		

ANEXO D ABCD para reconocer entre un lunar benigno y un melanoma. The University of Chicago Medical Center

Lunar Normal / El Melanoma	Señal	Característica
	A simetría	una mitad del lunar no coincide con la otra
	B orden	el borde (contorno) del lunar es desigual o irregular
	C olor	el color del lunar no es uniforme, incluyen el oscurecimiento, la extensión del color, pérdida de color o aparición de colores múltiples
	D íámetro	el diámetro del lunar es mayor que 0,63 cm (1/4 de pulgada) de diámetro, más o menos del tamaño de borrador de un lápiz.