



Fundación Universitaria  
**SAN MATEO**

TECNOLOGÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE  
OCUPACIONAL



Fundación Universitaria  
**SAN MATEO**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y AFINES  
TECNOLOGIA EN SEGURIDAD E HIENE OCUPACIONAL**

**LOS EFECTOS DE LAS RADIACIONES NO IONIZANTES (SOLARES) EN DIFERENTES  
ACTIVIDADES ECONOMICAS EN COLOMBIA A CAUSA DEL CAMBIO CLIMATICO**

**TRABAJO DE GRADO MODALIDAD DE OPCIÓN DE GRADO**

**PAOLA ANDREA FRANCO RIOBO  
MARIA FERNANDA MORERAS BUSTOS**

**DIRECTOR (A)  
GIOVANNY CRUZ  
CO- DIRECTOR (A)  
KATHERINE MONTAÑA**

**BOGOTÁ  
2022**

## **NOTA DE SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL**

*“La Fundación Universitaria San Mateo NO se hace responsable de los conceptos emitidos en el presente documento, el departamento de investigaciones velará por el rigor metodológico de la investigación”.*

# CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>17</b>
PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	17
JUSTIFICACIÓN .....	20
OBJETIVOS .....	23
<i>Objetivo general</i> .....	23
<i>Objetivos específicos</i> .....	23
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>24</b>
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	24
BASES TEÓRICAS O FUNDAMENTOS CONCEPTUALES .....	33
BASES LEGALES DE LA INVESTIGACIÓN .....	51
<b>CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	<b>54</b>
TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	54
POBLACIÓN .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	54
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>56</b>
RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 1 .....	56
RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 2 .....	58
RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 3 .....	59
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>62</b>

<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>68</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3 Recomendaciones sobre la exposición a los Rayos UV .....	32
Ilustración 1 Impactos y cambio climático .....	39
Ilustración 2 Mapa Meteorológico Colombia .....	42

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Procesos.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2 Temperaturas .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3 Instrumentos de medición .....	47
Tabla 4 Fototipos de piel .....	48
Tabla 5 Resultados Bases de datos .....	57
Tabla 6 Actividades económicas Bogotá.....	59

## DEDICATORIA

Dedicamos de manera especial a nuestros padres y hermanos ya que ellos son la principal motivación de la construcción y formación tanto profesional como académica, son nuestras bases en cuanto a la responsabilidad, el respeto y la honestidad, gracias al esfuerzo de ellos nos hemos forjado como las mujeres que somos hoy en día.



## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a la persona que le queremos agradecer es a nuestro tutor Giovanni Cruz el cual nos estuvo acompañando en todo el proceso de la construcción de este proyecto, ya que sin su ayuda no hubiese sido posible la realización de esta investigación.

A nuestros padres, por brindarnos apoyo en cada paso que decidamos tomar, por brindarnos la mejor educación y por ser nuestro ejemplo a seguir.

Agradecemos el trabajo en equipo y la buena disposición que se desarrolló en el transcurso de la elaboración de este proyecto. Por último y no menos importante a la Fundación Universitaria San Mateo por brindarnos los conocimientos y las bases necesarios para efectuar esta investigación.

## ABREVIATURAS

**ARL:** Administradora de Riesgos Laborales.

**EPP:** Elementos de protección personal.

**FPS:** Fotogramas por Segundo

**ONU:** Organización de las Naciones Unidas.

**OIT:** Organización internacional del trabajo.

**IDEAM:** Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.

## RESUMEN

No es un secreto que a lo largo de los años el cambio climático ha afectado negativamente al planeta tierra, haciendo que esto no solo impacte en las condiciones climáticas sino también en la salud de los seres humanos dejando ver que siguen surgiendo enfermedades incurables no solo en la piel sino en otras partes del cuerpo. En el área de la seguridad y salud en el trabajo esta problemática afecta principalmente a los colaboradores que se encuentran expuestos a las radiaciones solares a causa de sus actividades económicas. El objetivo de este proyecto se basó en la investigación de las diferentes bases de datos relacionadas con el cambio climático presentado en los últimos 10 años en la ciudad de Bogotá, Colombia; la forma como afecta la salud de los colaboradores que presentan exposición prolongada a raíz de su labor diaria. La metodología que se utilizó para esta investigación es de tipo documental y su enfoque es cualitativo, ya que lo que se busca es indagar en diferentes fuentes información referentes a todo lo relacionado con el cambio climático y sus consecuencias en los trabajadores. Por medio de esta investigación se logró identificar que en Colombia no existe ninguna ley que regule a las empresas para el cuidado que se debe tener con los trabajadores que se encuentren expuestos de manera prolongada a la radiación UV por causa de sus funciones cotidianas, evidenciando la poca preocupación que se tiene referente a este peligro por parte de las empresas como por las entidades

correspondientes. Por lo que es necesario empezar a divulgar información asertiva con ayuda de médicos, ARL, empresas, entre otros referente a las consecuencias que acarrea esta exposición ya que es un peligro que al paso de los años puede ir aumentando trayendo consigo un sin número de enfermedades que afecten negativamente a los trabajadores.

**PALABRAS CLAVE:**

- Seguridad en el Trabajo
- Radiación Solar
- Cambio Climático
- Condiciones Climáticas
- Calor

## ABSTRACT

It is no secret that over the years climate change has negatively affected the planet earth, impacting not only the climatic conditions but also the health of human beings, resulting in the emergence of incurable diseases not only in the skin but also in other parts of the body. In the area of occupational health and safety, this problem mainly affects employees who are exposed to solar radiation due to their economic activities. The objective of this project was based on the investigation of the different databases related to climate change presented in the last 10 years in the city of Bogota, Colombia; how it affects the health of employees who are exposed to prolonged exposure as a result of their daily work. The methodology used for this research is of the documentary type and its approach is qualitative, since what is sought is to investigate in different sources information regarding everything related to climate change and its consequences on workers. Through this research it was possible to identify that in Colombia there is no law that regulates companies for the care that should be taken with workers who are exposed for a long time to UV radiation because of their daily functions, showing the little concern that is had regarding this danger by the companies and by the corresponding entities. It is therefore necessary to start disseminating assertive information with the help of doctors, ARL, companies, among others regarding the consequences of this exposure since it is a danger that over the years may increase bringing with it a number of diseases that negatively affect workers.

**KEYWORDS:**

- Occupational Safety
- Solar Radiation
- Climate Change
- Industrial Hygiene
- Heat

## INTRODUCCIÓN

El cambio climático es un reto global que no tiene fronteras y que para combatirlo requiere del trabajo coordinado por parte de todos los países. Existe un gran desconocimiento de lo que es el cambio climático en realidad, bien por exceso de información, inexactitud en las fuentes o por desinformación, lo que da origen a una serie de falsos mitos sobre dicha problemática.

La principal causa del cambio climático es el calentamiento global, pero para poder entender eso debemos diferenciar un término del otro; el calentamiento consiste en el aumento de la temperatura del planeta provocado por las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero derivadas de la actividad del ser humano, como lo puede ser el efecto invernadero, aumento exponencial de la población, destrucción de ecosistemas terrestres y deforestación, destrucción de ecosistemas marinos, etc. (Acciona, 2021).

Alvarez Arriaga et al.,( 2011) afirma que esto ha generado que poco a poco los seres humanos se vean afectados a la exposición a la radiación ultravioleta del sol que, aunque aún sigue siendo un riesgo poco conocido es algo que concierne no solo a la población en general sino es especialmente importante para los trabajadores que realizan tareas al intemperie (conductores, pilotos de avión, militares, construcción, etc.) ya que a la posible

exposición extra laboral se le suma la exposición laboral intensa durante los meses del año, generando así problemas significativos en la salud de los colaboradores .

Como se mencionó anteriormente esta problemática aún tiene poca relevancia en la sociedad por lo que muchas empresas que cuentan con trabajos a la intemperie siguen desconociendo las consecuencias que esto puede acarrear en la salud de sus colaboradores, por ello con esta revisión bibliográfica se pretende dar a conocer información asertiva sobre dicho peligro y así mismo poder generar una estrategia para la prevención y control del mismo y así evitar afectaciones que no solo pueden impactar al trabajador si no a la estabilidad de la empresa.

Para ello se utilizará una metodología mixta, ya que se recolectará información tanto cuantitativa como cualitativa sobre las consecuencias que acarrea dicha problemática y como esto afecta en las diferentes actividades económicas de la ciudad de Bogotá, Colombia para así poder analizarla y construir asertivamente la estrategia planteada.



## CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se presentará el problema de investigación seleccionado referente a los efectos de las radiaciones no ionizantes (solares) en diferentes actividades económicas en Colombia a causa del cambio climático, como también los objetivos y la justificación por la cual se realiza este proyecto

### Presentación del problema de investigación

Poco se habla de cómo puede afectar el cambio climático en los trabajadores de América Latina y el Caribe, la realidad es que tiene el potencial de afectar drásticamente el desarrollo de los mercados laborales de la región tanto de manera directa (inundaciones, huracanes, olas de calor) como indirecta (cambio en las regulaciones y políticas de reducción de emisiones) (Alaimo, 2017).

La Organización Mundial de la Salud (ONU, 2016) afirma que la radiación ionizante es un tipo de energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas (rayos gamma o rayos x) o partículas (alfa, beta o neutrones). Mientras que la natural se consideró durante décadas como un fenómeno normal que existía en la naturaleza, de manera que el hombre estaba condicionado a ignorarla. A finales de la década de los setenta del siglo pasado, esta forma de pensar cambió, debido a que se tomó conciencia del peligro que la exposición a radiación natural podía representar para la salud, empezándose a realizar y publicar estudios sobre la misma Norma Técnica de

Prevención (NTP) 728) (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España (NTP 728, 2001).

El cambio climático está causando, además de la elevación de las temperaturas del planeta, el aumento de la frecuencia, la intensidad y los picos de las olas de calor. Las olas de calor son episodios de calor extraordinario respecto a las condiciones climáticas de temperatura y humedad normales en un área determinada. Las temperaturas plantean un importante riesgo para la salud humana. Durante las olas de calor se incrementa la morbilidad, la mortalidad y el uso de los servicios de salud además de provocar efectos a corto, medio y largo plazo.

Los episodios de calor inusuales pueden presentarse con distintas intensidades: Leve (temperatura inusual para la que se recomienda tomar precauciones), severa (riesgo, especialmente para personas vulnerables y especialmente expuestas) o extrema (riesgo de impacto en personas sanas y aclimatadas, en infraestructuras), **No todos los episodios de calor son clasificados como “Olas de calor”**, hay que tener en cuenta diferentes condiciones de acuerdo al mencionado por el (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, 2019) estas condiciones son:

- Fenómenos que se presentan cada año
- Ubicación geográfica
- Los picos de calor son cada vez más altos, más frecuentes y duraderos

- Las subidas inusuales de calor se presentan en diferentes meses del año

El estar expuesto a una constante exposición a calor extremo puede llegar a ocasionar diferentes patologías como: El salpullido por calor, calambres, desmayos, agotamiento e insolación leve, deshidratación, quemaduras leves y graves, cáncer de piel, entre otras; todo esto varía según el tiempo de exposición de la labor, las enfermedades causadas por el calor también pueden afectar el desempeño de los colaboradores y aumentar su riesgo de tener accidentes (California State Portal [CA.GOV], 2021).

Según estadísticas de Canadá y Estados Unidos de América (EE. UU) han fallecido más de 480 personas por oleadas de calor extremos presentados en el último año. Canadá ha alcanzado los 49,6°C y EEUU los 46,1°C los que no afirma que las olas de calor pueden llegar afectar gravemente la salud del ser humano (British Broadcasting Corporation News [BBC], 2021). El clima en el lugar de trabajo se ve ampliamente influenciado por el clima general, en sitios en donde este es caliente, los lugares de trabajo también lo son, llevando a que a la eficiencia sea menor y se sienta incomodidad, especialmente cuando se trabaja cerca de hornos, maquinas o calderas. No siempre se cuenta con los recursos y la tecnología para lograr un clima confortable, a medida que se alcanza un desarrollo tecnológico más alto, podemos controlar el clima en el que se vive y trabajar, mejorando la calidad de vida (Administradora de Riesgos Laborales [ARL SURA], 2021).

“La falta de comprensión de la naturaleza peligrosa de la exposición al estrés térmico, de la amplitud de su impacto y de las formas de mitigar el riesgo que ha de ofrecer la prevención de riesgos laborales, aumenta el grave riesgo al que están sujetas las personas que trabajan expuestas al calor ambiental” (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS-CCOO), 2019).

Pregunta problema: ¿Cómo se afecta la salud de los colaboradores en las diferentes actividades económicas de Bogotá Colombia, que se exponen a radiaciones no ionizantes teniendo en cuenta el cambio climático como factor principal en los últimos 10 años?

### **Justificación**

En los últimos años se ha venido evidenciando que el cambio climático ha afectado negativamente al desarrollo del planeta tierra, se han derretido nevados, secado ríos, muerto flora y fauna, todo esto conllevando a pérdidas significativas tanto económicas como sociales para el ser humano. La capa de ozono se ha venido afectando a lo largo de los años causando fenómenos como la reducción anormal de la misma, desde el 2011 no se había presentado este fenómeno, pero en el último trimestre del año 2020 un inusual agujero apareció en la capa de ozono del Ártico (área alrededor del polo norte) a una altura de 18 kilómetros, aunque este tipo de eventos es habitual en la región antártica durante la primavera en el polo norte no son tan comunes. Estos

agujeros se forman a causa de químicos tratados por humanos como el cloro y el bromo (BBC News Mundo, 2020).

Aunque en Colombia no contamos con esta problemática en nuestra atmosfera, los niveles de ozono son habitualmente bajos, con un máximo de 280 unidades Dobson (UD), debido a la proximidad al Ecuador, el promedio anual del nivel de ozono en todo el territorio nacional no sube de las 277 UD (se considera que existe agujero de la capa de ozono cuando los niveles de ozono se encuentran por debajo de los 22UD) (Area Metropolitana, Valle de Aburra, 2013).

Al día de hoy muchas personas sobre todo en las grandes empresas trabajan en lugares protegidos del calor mediante sistemas de climatización y a su vez circulando en vehículos acondicionados. Sin embargo, hay colaboradores que durante los episodios de calor se enfrentan a graves exposiciones o al empeoramiento de las condiciones en las que se realizan su trabajo, el resultado de esto es que con demasiada frecuencia hay personas que desempeñan su trabajo en condiciones que van más allá de su tolerancia al calor y el riesgo se incrementa con la falta de aclimatación; Las situaciones con mayor riesgo son aquellas en las que, además de carecer de medidas de prevención de riesgos, falta disciplina para que las propias personas adopten acciones de autoprotección, como sucede en muchos lugares de trabajo

especialmente en ocupaciones manuales como la construcción civil (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, 2019).

La gran diferencia entre las radiaciones ionizantes y las no ionizantes es la energía que transmiten. En el caso de las primeras, esta energía es capaz de ionizar la materia, es decir, de arrancar electrones de la corteza de los átomos y, por tanto, es capaz de producir daños irreversibles en los tejidos en cambio las radiaciones no ionizantes no emiten la energía suficiente como para producir tales modificaciones en el átomo, pero si pueden tener efectos nocivos sobre la salud de los trabajadores (Asociación Nacional de Servicios de Prevención Ajenos (ASPREN), 2018).

El propósito de este proyecto es realizar una revisión bibliográfica donde se identifiquen las actividades económicas (construcción, conducción de vehículos, militares, etc.) Las cuales están expuestas a las radiaciones solares y así poder reconocer las posibles afectaciones que se generan como también las medidas que se pueden llegar a implementar para reducir dicho riesgo, con el fin de informar asertivamente a las personas afectadas por esta condición y por consecuencia de su labor, teniendo en cuenta diferentes factores como el cambio climático, su tipo de piel y la posición geográfica en la que se encuentra. Por otro lado, promover la importancia de la autoprotección de cada individuo ya que es muy importante que el trabajador tenga en cuenta las consecuencias que pueden llegar a acarrear en su vida cotidiana.

## Objetivos

### **Objetivo general**

- Realizar una revisión bibliográfica referente a las consecuencias alusivas a la exposición prolongada a radiaciones no ionizantes (solares) en diferentes actividades económicas de la ciudad de Bogotá, Colombia, teniendo en cuenta el cambio climático global en los últimos 10 años.

### **Objetivos específicos**

- Realizar indagación en diferentes bases de datos que haga alusión a las actividades económicas y a las consecuencias de la exposición prolongada a radiaciones no ionizantes en la ciudad de Bogotá.
- Identificar las actividades económicas en la ciudad Bogotá que se encuentran más expuestas a las radiaciones solares en los últimos 10 años.
- Diseñar una estrategia de prevención y control frente a las radiaciones no ionizantes en diferentes actividades económicas anteriormente identificadas en la ciudad de Bogotá.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Se abordará la problemática tratada utilizando diferentes referencias relacionadas con los impactos que acarrea el cambio climático en la salud de los trabajadores a consecuencia de la exposición a las radiaciones no ionizantes.

### Antecedentes de la investigación

En la presente investigación se encontrarán diferentes antecedentes tanto históricos como recientes referentes a todo lo relacionado con la problemática planteada sobre el cambio climático y sus consecuencias tanto a largo como corto plazo.

Durante los últimos 50 años, la actividad humana en particular el consumo de combustibles fósiles, ha liberado cantidades de CO<sub>2</sub> y de otros gases de efecto invernadero suficientes para retener más calor en las capas inferiores de la atmosfera y alterar el clima mundial. En los últimos 130 años el planeta tierra se ha calentado aproximadamente 0,85°C, el nivel del mar ha aumentado, los glaciares se están fundiendo y los regímenes de lluvias están cambiando. Las temperaturas extremas del aire contribuyen directamente a la mortalidad por enfermedades cardiovasculares y respiratorias, sobre todo entre las personas de edad avanzada, esto nos afirma que a medida que pasa el tiempo el cambio climático ha sido más extremo por lo cual poco a poco no ha venido



acarreando diferentes consecuencias negativas para la vida cotidiana del ser humano (OMS, 2021).

La temperatura promedio del planeta en la época preindustrial está siendo superada en 1.2 °C, pero es necesario que no pase el umbral de los 1.5 o 2 °C; para ello, es necesario reducir las emisiones de CO2 en 45 por ciento para el 2030 y llegar a cero emisiones en el 2050. Sin embargo, los 1.5 °C se alcanzarán en 2030. Sin duda, los países desarrollados e industriales tienen una participación porcentual mayor sobre este fenómeno y, por lo tanto, mayor responsabilidad que los países pobres y de ingresos medios, que son los más afectados por el cambio climático.

Por lo cual la contribución por continentes de las emisiones de CO2 en 2017 fue así: Asia aportó 53%; China, 27%; Norteamérica, 18%; EE. UU., 15%; Europa, 17%; la U.E. los 28 países, 9.8 %, y Suramérica 4% y África 3% son los de menor porcentaje de emisiones. En cuanto a la emisión de toneladas de CO2 por persona y por países, las cifras son las siguientes: Australia, 16.24; EE. UU., 16.24; China, 6.98; el promedio mundial es de 4.8, y Colombia aporta 1.66 toneladas de CO2 por persona (Muños Maya , 2020).

Una publicación del Banco Mundial,(2012) advierte el aumento de la temperatura media global, esta podría aumentar en unos 4°C para finales del presente siglo si la comunidad mundial no adopta medidas frente a esta

problemática, esto traería consigo olas de calor extremo, disminución de los alimentos y elevación del nivel del mar afectando así a centenares de millones de personas.)

El cambio climático está generando ya un entorno más caliente durante las estaciones cálidas en la mayoría de las ciudades del mundo. El estrés térmico a temperaturas superiores a los 30°C es un riesgo para la salud de los trabajadores que desarrollan tareas físicas pesadas. Esto ya es un problema para varios sectores en España (agricultura, construcción, etc.) y las dificultades aumentarán. En las zonas cálidas donde el estrés térmico laboral ocurre a diario durante varios meses del año, el incremento de las temperaturas en los lugares de trabajo tendrá no solo efectos en la salud si no también importantes efectos económicos, ya que la única forma de reducir el riesgo en los puestos que no pueden refrigerarse artificialmente, es reducir los ritmos de trabajo (ISTAS, s.f.).

En América Central, el calentamiento global y la alteración del clima local están empujando a los caficultores a cambiar sus ocupaciones, convirtiéndose en agricultores de cacao. En las áreas costeras, donde los arrecifes de corales son una nueva fuente clave de ingresos por turismo, el blanqueamiento amenaza la subsistencia de miles. El aumento de nivel del mar obliga a millones a reubicarse, el derretimiento de los glaciares y la pérdida de biodiversidad afectando así a la industria del turismo.

Las temperaturas más altas significan más energía en la atmósfera, que se traduce en tormentas más intensas y más fuertes, como lo demostrado recientemente en los infames huracanes **María, Irma y Harvey** (Alaimo, 2017).

Las Naciones Unidas tienen como iniciativa 17 objetivos para dar continuidad a la agenda de desarrollo tras los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Entre esos objetivos encontramos 2 que aportan significativamente en la problemática de este trabajo los cuales consisten: **8“Trabajo decente y crecimiento económico”** este apunta a lograr un empleo pleno y productivo y un trabajo decente para todos los hombres y mujeres para 2030 (PUND, 2021). **13” Acción por el clima”** No hay un país en el mundo que no haya experimentado los dramáticos efectos del cambio climático, por lo cual este objetivo quiere lograr limitar el aumento de la temperatura media global a 2°C por encima de los niveles preindustriales, apuntando a 1,5°C (PUND, 2021).

En febrero de 2016 según el parámetro de radiación solar global, durante el mes de enero se presentaron valores muy altos para Bogotá. El promedio de la radiación acumulada diaria fue de 4521 Wh/m<sup>2</sup> por día; sin embargo, para el año su valor fue de 5456Wh7m<sup>2</sup> por día, cerca de un 20.7% más alto superando los promedios históricos del mes (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], s.f.).

El IDEAM como primera autoridad científica nacional en materia del cambio climático siguiendo la metodología planteada por el Grupo

Intergubernamental de Expertos Sobre Cambio Climático (IPCC), realiza y publica una serie de documentos denominados Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático, donde aporta, entre otros, información sobre los posibles escenarios de cambio climático en intervalos de 30 años, a continuación, se presentan los escenarios.

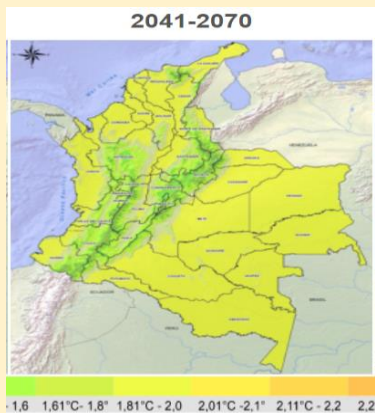
**2011-2040**



Aumento gradual de la temperatura media anual en 0,9°C, media marina en el Caribe de 0,5°C y media marina en el Pacífico de 0,7°C.

El aumento más notorio (1,1°C) se prevé para los departamentos de Atlántico y Cesar.

**2041-2070**



Aumento gradual de la temperatura media anual en 1,6°C, media marina en el Caribe de 0,85°C y media marina en la Pacífica de 1,2 ° C.

El aumento más notorio (1,9 °C) se prevé para los departamentos del Valle del Cauca y Vichada.



Se espera para Bogotá un incremento en la temperatura y un cambio en el régimen de lluvias de manera diferenciadas a lo largo y ancho de su territorio. Se proyecta un aumento de la temperatura media anual de 0.8°C, 1,.4°C y 2.2°C a 2040, 2070 y 2100 respectivamente, de acuerdo a lo investigado por el (Instituto de Gestion y Cambio Climatico, 2016).

De acuerdo con la Asociacion Chilena de Seguridad (ACHS,2013) la construcción, agricultura, pesca, minería a cielo abierto y transporte son las actividades económicas donde los trabajadores están más expuestos a los peligros de la radiación solar. Sin embargo, toda persona que trabaje al aire corre el riesgo de estar expuesta a este fenómeno, por lo cual es muy importante que tome ciertas precauciones para poder prevenir posibles consecuencias, por ende Chile bajo el Decreto supremo 594 aborda las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deben existir en los lugares de

trabajo estableciendo así que los colaboradores expuestos deben realizar la gestión del riesgo de radiación UV de origen solar, adoptando medidas de control adecuadas como;

- Informar posibles riesgos
- Publicar el índice de radiación UV
- Implementar programas de Protección y Prevención
- Identificar los trabajadores expuestos
- Capacitar a los trabajadores

Datos Importantes para el año 2017; El cáncer de piel corresponde a la enfermedad neoplásica más frecuente en Colombia, el 20,2 % del total de casos nuevos de cáncer atendidos por el Instituto Nacional de Cancerología son cutáneos, y de estos, el 87,3 % corresponden a la categoría prevenible no melanoma. En 2016 se registraron más de 16.000 atenciones por neoplasias de piel y el crecimiento en las tasas nacionales es de 23 casos por 100.000 habitantes en el 2003 a 41 casos por 100.000 habitantes en el 2007. Los departamentos con la incidencia más alta fueron Bogotá D.C., Antioquia, Cundinamarca y Boyacá. Proyección para el año 2020 de cáncer de piel: 102 casos por 100.000 habitantes (Ministerio de Salud [MinSalud], 2017).

Luna Imbeth (2017) afirma que en Colombia no hay normatividad propia al respecto de la problemática, a pesar de estar ubicada en una región geográfica donde el impacto de la radiación solar es alto y ha llegado a niveles

alarmantes de índices de radiación ultravioleta (IUV) en el último año, catalogados como de un riesgo, según IDEAM. En contraste, existen países como Estados Unidos donde los productos de protección solar son tratados como medicamentos de venta libre, mientras que en Colombia son catalogados como cosméticos, lo que para la investigadora evidencia un desconocimiento y un trato erróneo al tema de la protección de la piel.

También afirma que uno de los vacíos y necesidades que encuentra es la ausencia de hábitos de prevención entre población; además hace falta revisar la normatividad local para implementar una política pública en foto protección que incentive la prevención y la investigación en nuevos materiales y productos para la protección de la piel humana (Ceballos Garzón, Rincón, y Montaña Oviedo, 2019; García Molano, González Merchán, y Gil Arciniegas, 2019; Taborda Osorio, 2019).

Las actividades económicas en Colombia las cuales se encuentran más afectadas por la exposición a radiaciones solares son: Construcción, agricultura, transporte, minería a cielo abierto y vendedores informales los cuales son más propensos a adquirir alguna consecuencia negativa en su salud debido al poco seguimiento que existe para esta problemática sin embargo en Bogotá siendo una ciudad con un clima frío no está excepto de la problemática tratada, ya que trabajos como la conducción de transporte público, pilotos de avión ,

militares entre otros están en una exposición constante a este peligro logrando así que se generen problemas significativos en la salud de los mismos.

Es de resaltar, que la región con menor contenido de ozono total a nivel global es la zona tropical y el centro de África, donde se registran promedios por debajo de 240 UD. Estas zonas, donde está incluida Colombia, están expuestas a los más altos niveles de radiación UV en su superficie a nivel mundial durante todo el año, por lo anterior el (IDEAM, s.f.) recomienda:

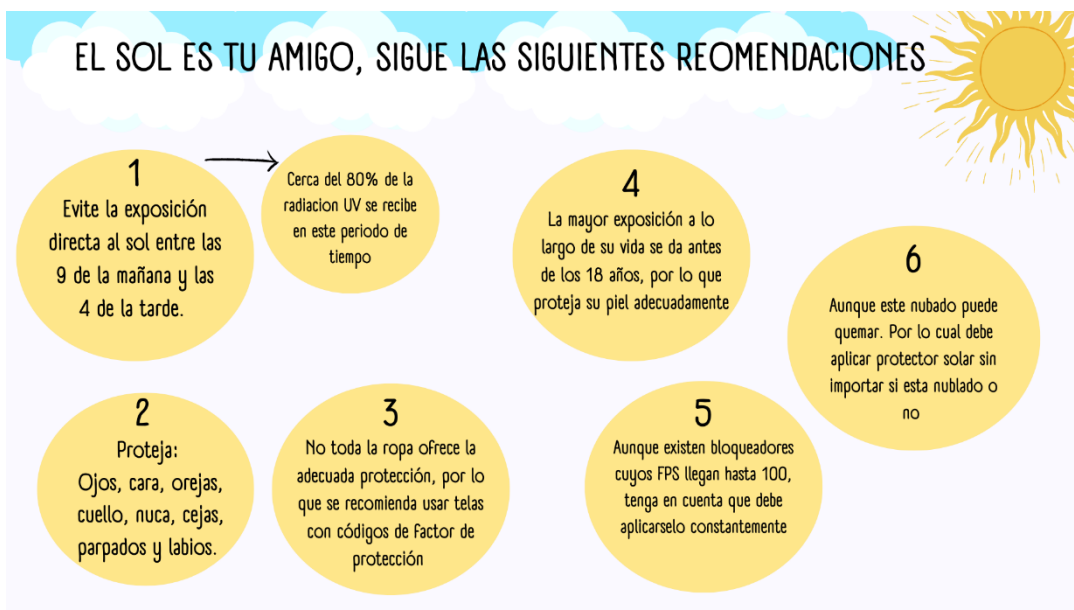


Ilustración 1 Recomendaciones sobre la exposición a los Rayos UV

NOTA: La ilustración muestra las recomendaciones sobre la exposición a los Rayos UV por parte del (IDEAM, s.f.)



Colombia en cuanto a Salud y Seguridad para el Trabajo es un país que sigue con muchas falencias, el control y la normatividad es insuficiente, un ejemplo de esto es el Proyecto de Ley 129 de 2016 el cual nos hablaba de la protección, prevención y control de los efectos nocivos por la exposición prolongada a la radiación solar, para las entidades públicas y privadas que cuenten con trabajadores o personal vinculado a dicho fenómeno, sin embargo hasta el día de hoy ese proyecto de ley no ha sido aprobado por lo cual nos deja ver un panorama poco favorable para los colaboradores expuestos a dicho riesgo.

Es muy importante que se le preste más atención a dicha problemática, debido a que al pasar de los años el cambio climático está impactando cada vez más el planeta tierra por lo cual el aumento de las temperaturas es cada vez más severo y por consecuencia la salud y el bienestar de los colaboradores que trabajan al aire libre se verá cada vez más afectada, por lo mismo es muy importante que los empleadores tengan en cuenta todo sobre la prevención y promoción, los elementos de protección, entre otras actividades que ayuden a reducir el impacto negativo sobre los trabajadores.

### **Bases teóricas o fundamentos conceptuales**

En este apartado se presentarán las bases teóricas que sustentan la investigación sobre la exposición a las radiaciones no ionizantes y sus consecuencias.

El cambio climático consiste en un patrón del clima que se presenta en variaciones atípicas en periodos prolongados de tiempo, como décadas o siglos, por lo cual se requiere la observación y registro de información por mínimo 30 años.

El cambio climático ha existido de forma natural en la tierra desde hace miles de años siendo el resultado de procesos internos y externos los cuales inducen a importantes modificaciones en la composición de la atmosfera.

Tabla 1 Procesos

<b>PROCESOS INTERNOS</b>	<b>PROCESOS EXTERNOS</b>
Erupciones volcánicas	Cambios en los ciclos solares
Acciones derivadas de los continentes	Variaciones en la órbita del planeta
Corrientes Marinas	

*NOTA: La tabla muestra los procesos tanto internos como externos que ayudan a modificar la composición de la atmosfera, tomado del (Instituto de Gestion y Cambio Climatico, 2016).*

La Atmosfera es un manto que rodea nuestro planeta compuesto por partículas y gases, entre los cuales encontramos Gases Efecto Invernadero (GEI). Estos bajo una concentración específica retienen en forma de calor una parte de la energía del sol que se refleja por la superficie terrestre, lo que permite mantener una temperatura óptima para el desarrollo de la vida de la

tierra (14° C), de no ser por este calentamiento la temperatura media sería de -19°C y muy seguramente ni los seres humanos ni la biodiversidad existirían de acuerdo al (Instituto de Gestión y Cambio Climático, 2016).

Hay que aclarar principalmente que es el cambio climático y el calentamiento global, existe una importante diferencia, y es que el calentamiento de global es la causa del cambio climático, es decir, el aumento de la temperatura del planeta provocado por las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero derivadas de las actividades del ser humano, están provocando variaciones en el clima que de manera natural no se producirían. La tierra ya se ha calentado y enfriado en otras ocasiones de forma natural, pero lo cierto es, que estos ciclos siempre habían sido mucho más lentos, necesitando millones de años, mientras que ahora y como consecuencia de la actividad humana, estamos alcanzando niveles que en otras épocas trajeron consigo extinciones en apenas doscientos años. Algunas de las causas del cambio climático consisten en;

- Los gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, compuestos halogenados, Ozono troposférico, Óxido de nitrógeno)
- Aumento exponencial de la población
- Destrucción de ecosistemas terrestres y deforestación

¿Cómo nos afecta el cambio climático? Este aumento global de la temperatura trae consecuencias desastrosas que ponen en peligro la

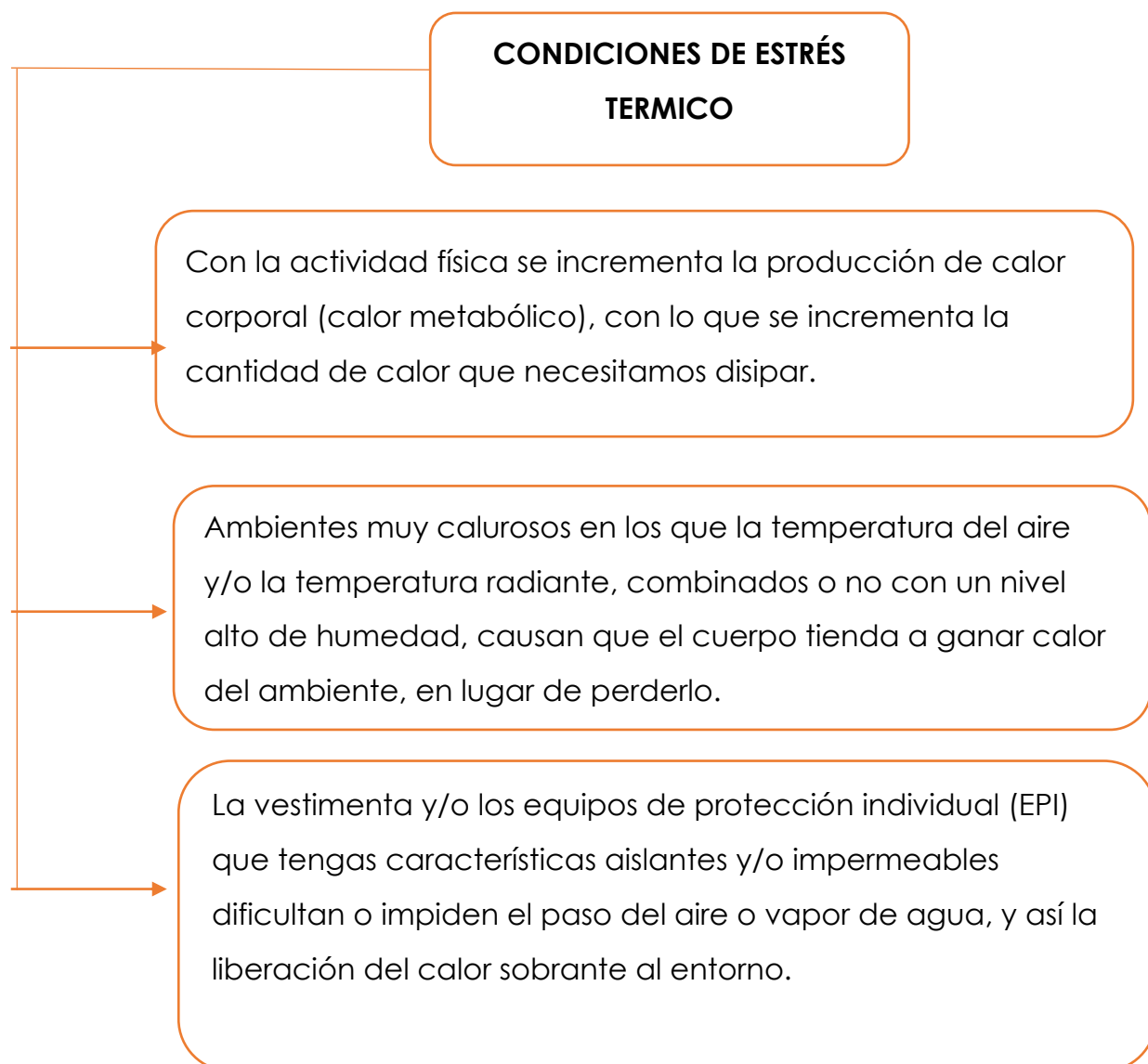
supervivencia de la flora y la fauna de la tierra, incluido el ser humano. Entre los impactos más importantes, destacan el derretimiento de las masas de hielo en los polos, que a su vez provoca el aumento del nivel del mar, lo que produce inundaciones y amenaza los litorales costeros (acciona, 202) .

“El calentamiento global convertirá el estrés térmico y las condiciones meteorológicas extremas en fenómenos habituales”, esto lo afirma la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2019) en su informe respecto al impacto de trabajar en un planeta más caliente, este también nos indica que las prevenciones sobre el clima apuntan hacia un aumento en la frecuencia y la intensidad de los episodios climáticos extremos, y una de las consecuencias de esta tendencia es la pérdida de puestos de trabajo y productividad. El aumento en las temperaturas mundiales causadas por el cambio climático convertirá el **Estrés Térmico** en un fenómeno habitual. El exceso de calor aumenta los riesgos y la vulnerabilidad de los trabajadores causándoles así hipertermia y, en última instancia, la muerte.

La proliferación de las denominadas **Islas de Calor Urbano** las cuales consisten en áreas de concentración de calor en el interior de las ciudades debido al aumento demográfico y la urbanización, intensificarán el impacto de las olas de calor, agravando los riesgos que afrontan los trabajadores.

Según el Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, (2019) de España, el estrés térmico consiste en las condiciones de trabajo que imponen a

nuestro organismo una carga de calor que suponen un esfuerzo para mantener el equilibrio térmico, existen tres tipos de condiciones de trabajo que contribuyen al estrés térmico, actuando juntas o separadamente:



La termorregulación corporal, es el equilibrio constante entre la cantidad de calor producido por el organismo y la cantidad de calor eliminado, a través de los diferentes mecanismos termorreguladores, cuando la temperatura excede lo óptimo para su funcionamiento (36,6° a 37°C), el cuerpo reacciona para eliminar el exceso de calor principalmente de dos maneras:

- Aumento de la circulación de sangre: Cuando se está expuesto a un calor extremo, nuestro corazón late más rápido y bombea más sangre. Hay un aumento en la velocidad y la cantidad de sangre que circula cerca de la piel. A medida que la sangre llega a la superficie de nuestra piel, el calor se libera al medio ambiente
- Mas sudor: Al mismo tiempo que aumenta la circulación de la sangre, nuestro cuerpo tiende a sudar más. Al evaporarse el sudor, se libera calor de nuestro cuerpo.

Los eventos de las radiaciones no ionizantes impactan especialmente a grupos de población vulnerable (ancianos, embarazadas, personas con enfermedades crónicas, etc.) y personas que desempeñan laboralmente al aire libre en zonas de intensa radiación solar, por esto los empleadores deben tomar medidas para proporcionar un lugar de trabajo más seguro, no solo porque es una responsabilidad legal, sino también porque el tener un entorno laboral seguro y saludable hace una empresa más productiva donde sus trabajadores promoverán actitudes y relaciones positivas.

El calor puede resultar en heridas en el lugar de trabajo, la frecuencia de las lesiones parece ser más alta en general en ámbitos calurosos que en ambientes modernos, una razón para ello es que cuando se trabaja en un ambiente con temperaturas muy elevadas, la concentración, la habilidad motriz y el rendimiento físico disminuye drásticamente. La temperatura aumentada del cuerpo y la incomodidad física pueden causar irritabilidad, estas y otras condiciones emocionales aumentan la probabilidad que un trabajador no preste atención a los procedimientos de seguridad, o que se distraiga durante trabajos peligrosos (Instituto de Salud Pública, Ministerio de Chile , 2017).

Ilustración 2 Impactos y cambio climático



Nota: La ilustración muestra la relación que existe entre el cambio climático y los impactos en la salud, Fuente: Instituto de Salud Pública, Ministerio de Chile (2017)

Tabla 2 Enfermedades; Signos, Síntomas y Mecanismos

Enfermedades	Signos, síntomas y mecanismos
Sarpullido por calor	Aparecen pequeñas pápulas (manchitas rojas) y picor, generalmente en zonas como la cara, el cuello, la parte superior del pecho, debajo del pecho, la ingle y el escroto. Se asocia a la sudoración intensa, muy habitual en climas cálidos y húmedos.
Edema por calor	La hinchazón de las extremidades inferiores, generalmente en los tobillos, aparece al comienzo de la estación calurosa.
Desmayo o síncope por calor	Pérdida de la consciencia o mareo, de corta duración. Suele afectar a personas que han permanecido de pie durante largos periodos de tiempo sin moverse o cuando se han levantado repentinamente de una posición sentada o acostada, generalmente durante los primeros días de exposición al calor.
Calambres por calor	Son espasmos musculares dolorosos que suelen darse en piernas, brazos o abdomen, generalmente al final de un ejercicio prolongado. Puede estar relacionado con deshidratación, pérdida de electrolitos y fatiga muscular.
Agotamiento por calor	Enfermedad leve a moderada caracterizada por la incapacidad de mantener el ritmo cardíaco, sed intensa, debilidad, incomodidad, ansiedad, mareos, desmayos y dolor de cabeza. La temperatura central puede ser normal, no normal o ligeramente elevada (menor a 39 °C). El pulso es irregular, con hipotensión postural y respiración rápida y superficial. <b>No hay alteración del estado mental.</b> Suele aparecer como resultado de la exposición a niveles altos de calor ambiental o al ejercicio físico vigoroso, a veces asociada a deshidratación y/o pérdida de electrolitos.
Golpe de calor	Problema grave: el cuerpo es incapaz de controlar la temperatura, y esta se va incrementando, pudiendo rápidamente alcanzar los 40,6 °C. <b>Los síntomas principales: calor, sequedad y piel roja, pulso rápido, dolor intenso de cabeza, confusión y pérdida de consciencia. Puede haber náuseas, hipotensión y aumento de la frecuencia respiratoria.</b> El cuerpo sufre una inflamación interna, con resultado de lesiones en órganos (como el hígado, riñón, etc.) y en tejidos (por ejemplo, intestinos y músculos). En su grado más severo, que puede aparecer rápidamente, además de las lesiones citadas, se produce una disfunción profunda del sistema nervioso central.

Elaboración propia a partir de OMM y OMS (2015).

*Nota: Información sobre las enfermedades y síntomas presentados por el cambio climático, tomado del Instituto de Salud Pública, Ministerio de Chile (2017)*

Las radiaciones no ionizantes, son aquellas que no poseen la suficiente energía para ionizar.

La gama de radiaciones no ionizantes es muy amplia, siendo las de mayor importancia la radiación ultravioleta (UV), los rayos láser, infrarrojos, visibles) y campos electromagnéticos. Según (Federación de Enseñanza de CC.OO , 2010)

la problemática gira entorno a las radiaciones ultravioletas, de estas existen distintos tipos como lo son:

- UV-A o radiaciones ultravioleta larga o próxima, cuya longitud de onda va de 380 a 320 nm (380nm es el límite superior para la percepción visual



del color violeta). Es la radiación que con más intensidad llega a la tierra; puede penetrar en los tejidos.

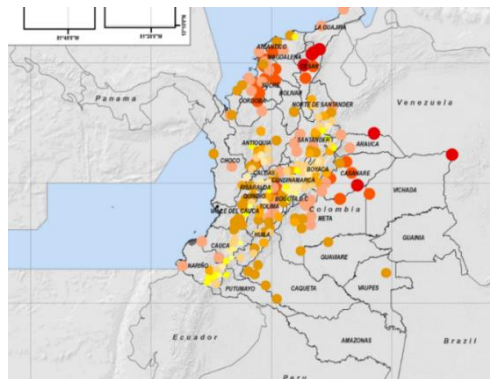
- UV-B o radiación ultravioleta media, con una longitud de onda de 320 a 280 nm. Se utiliza para la aplicación del efecto fotoquímico (pigmentación o formación de vitamina D) Es biológicamente dañina.
- UV-C o radiaciones ultravioleta lejana, corta o radiación germicida, con una longitud de onda 280 a 200 nm. Presenta el máximo de energía y el máximo de los efectos germicidas, por lo que se emplea referentemente en los procesos de esterilización (produce muerte celular al destruir las proteínas y los ácidos nucleicos por efecto fotoquímico). Tiene cierta capacidad ionizante, pero sus efectos afectan solo a los tejidos más externos del organismo, la mayor parte de ellas son absorbidas por la atmosfera y alcanzan la superficie terrestre en poca cantidad.

Colombia se encuentra ubicada muy cerca de la línea ecuatorial, su clima es predominantemente tropical. Por ese motivo, no posee estaciones sino dos periodos climáticos que pueden distinguirse: La época húmeda o de lluvias y la época seca.

En las zonas templadas las estaciones del año son espacios de tiempos en los que las condiciones climáticas permanecen semejantes durante un periodo aproximado de tres meses, estas consisten en: primavera, verano, otoño e

invierno. En cambio, los países cercanos a la línea ecuatorial no poseen estaciones sino dos periodos en el año en los que el clima vario sin dejar de ser cálido, estos periodos son secos, por la ausencia de la lluvia, y húmedos, por la presencia de esta. En Colombia, debido a su ubicación en la zona tropical, las estaciones o épocas del año se manifiestan de esta forma particular. (Calendar Colombia, 2022)

Ilustración 3 Mapa Meteorológico Colombia



Nota: La ilustración muestra los puntos

meteorológicos Colombia. Fuente: (IDEAM, 2022)

Tabla 3 Temperaturas

Rangos Temperatura Máxima	
10,0°C - 13,0°C	25,1°C - 28,0°C
13,1°C - 16,0°C	28,1°C - 31,0°C
16,1°C - 19,0°C	31,1°C - 34,0°C
19,1°C - 22,0°C	34,1°C - 37,0°C
22,1°C - 25,0°C	37,1°C - 40,0°C
	>40,0°C

Nota: Rangos de la temperatura máxima, (IDEAM, 2022)

Como se puede observar en el mapa en la mayor parte del país existen regiones donde su temperatura puede llegar a los 40°C, algo que no es muy beneficioso para la salud debido a que los rayos de ultravioleta pueden penetrar mucho más la piel de los trabajadores que laboran al aire libre. Es muy importante que en este tipo de regiones los empleadores presten mucha más atención a esta problemática debido a que sus colaboradores tienden a correr más riesgo al pasar de los años por el aumento de estas temperaturas a causa del cambio climático.

Colombia cuenta con un conjunto de mapas donde se representa la distribución espacial del potencial energético solar, estos nos establecen el valor promedio diario de radiación solar global, brillo y radiación ultravioleta. Este atlas de radiación cuenta con 13 mapas, uno para cada mes del año y un mapa promedio anual contribuyendo así al aprovechamiento del recurso para soluciones de energéticas de la población (Republica de Colombia Ministerio de Minas y Energia, 2022).

### **¿Cuáles son las estaciones en Colombia?**

**Invierno (época de humedad)**

La época húmeda se conoce como invierno, y coincide con los meses más lluviosos. Esta se dará en diferentes meses dependiendo de la región climática en la que nos encontremos.

En la Costa Atlántica y los Llanos Orientales tendrá lugar de **abril a octubre**; en Tierras altas de las Cordilleras, en el Valle del Cauca y Valles altos de Magdalena se dará en **marzo a mayo** y de **septiembre a noviembre**; en las regiones Amazónica y Pacífica las precipitaciones son abundantes durante todo el año.

### **Verano (época seca)**

Se conoce como verano a los meses secos, es decir, cuando hay menos precipitaciones. Esta temporada tendrá lugar en diferentes períodos del año ya que atiende a regiones climáticas.

En la Costa Atlántica de **noviembre a marzo**; en las Tierras altas de las Cordilleras, en el Valle de Cauca y Valles altos de Magdalena de **junio a septiembre y de diciembre a marzo**; en Regiones Amazónicas y Pacífica no existe época seca (Calendar Colombia, 2022).

De acuerdo con el IDEAM,(2021) el fenómeno de "el Niño" es un evento de variabilidad climática mas no a causa del cambio climático, este se genera cada cierto número de años por el calentamiento del océano pacifico. Sus efectos son notables en el norte de la región Pacífica, los departamentos de la región Andina y en los departamentos de la región Caribe.

Como resultado de este cambio de corrientes en aire y mar, se libera calor a la atmosfera y cambian las condiciones climatológicas en todo el mundo. Los efectos de este fenómeno suelen ser débiles, pero cada cierto tiempo se vuelven devastadores, algunas de las consecuencias significativas son las sequias, inundaciones o incendios forestales que se presenta en diferentes partes del mundo (Save the Children, 2016).

El nombre de dicho fenómeno hace referencia a "Jesús" por qué ocurre aproximadamente en el tiempo de navidad, mundialmente se le conoce como ENSO que significa "El niño Oscilación del Sur". Una explicación una poco más específica de dicha manifestación es que se da por el agua del mar, que tradicionalmente es fría en el otoño e invierno, se calienta y ello trae también un aumento de temperatura general del aire (Cenergia, 2017).

Los meses de diciembre, enero y febrero corresponden al periodo de tiempo del fenómeno del niño en Colombia por lo que las personas aprovechan el buen clima para vacacionar sin tener presenten las fuertes afectaciones que acarrea esto (KIENYKE, 2022).

¿Qué sucede cuando llega el fenómeno del niño?; las lluvias se reducen, el aire se calienta, disminuye el nivel de los caudales, se limita la generación de energía y en el peor de los casos afecta diferentes actividades económicas como lo son la agricultura (Corpouraba, 2022). Aunque como se dijo anteriormente esto se da a causa de la variabilidad climática, es una

manifestación que afecta significativamente a los colaboradores que laboran al aire libre y están en constante contacto con los rayos UV por lo que es importante que las empresas tengan en cuenta dicho fenómeno y los meses en los cuales se puede llegar a presentar para así poder realizar medidas de intervención.

Así como se habla del fenómeno del Niño existe lo contrario a esto, al cual se le denomina fenómeno de la Niña este en Colombia se caracteriza por un aumento considerable de las precipitaciones (anomalías positivas) y una disminución de las temperaturas (anomalías negativas) en las regiones Andina, Caribe y Pacífica, así como en las áreas del piedemonte de los Llanos Orientales (IDEAM, 2022).

La Niña es un fenómeno que produce un enfriamiento a gran escala de la temperatura de la superficie del océano en las partes central y oriental del Pacífico ecuatorial, además de otros cambios en los vientos, la presión y las precipitaciones.

El término de la Niña es con el cual se le conoce a la fase fría del ENOS (fenómeno existente entre el océano y la atmósfera de la tierra). Es el enfriamiento anormal de los gases ecuatoriales del Océano Pacífico Tropical. Esta manifestación influye considerablemente las condiciones del tiempo en muchas partes del mundo, aunque de manera distinta, y en algunas ocasiones

opuesta, a como lo hace el Niño (Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte, 2022).

Hay que recordar que la misma naturaleza del clima no permite predecir el clima futuro, sin embargo, se pueden realizar proyecciones climáticas para identificar y conocer posibles cambios futuros en los patrones de las lluvias y la temperatura, basados en diferentes escenarios de emisiones y concentraciones de Gases Efecto Invernadero (GEI).

Según el (IDEAM, s.f.) en Colombia la radiación se mide en forma directa utilizando instrumentos que reciben el nombre de radiómetros y se pueden estimar mediante modelos matemáticos que correlacionan la radiación con brillo del sol, para una mejor interpretación observar la siguiente tabla.

Tipo de Instrumento	Parámetro de Medida
Piranómetro	i) Radiación Global, ii) Radiación directa, iii) Radiación difusa iv) Radiación solar reflejada. (usado como patrón nacional)
Piranómetro Espectral	Radiación Global en intervalos espectrales de banda ancha
Pirheliómetro Absoluto	Radiación Directa (usado como patrón nacional)
Pirheliómetro de incidencia normal	Radiación Directa (usado como patrón secundario)
Pirheliómetro (con filtros)	Radiación Directa en bandas espectrales anchas
Actinógrafo	Radiación Global
Pirgeómetro	Radiación Difusa
Radiómetro neto ó piranómetro diferencial	Radiación Neta
Heliógrafo	Brillo Solar

*Nota: Información sobre los tipos de instrumentos de medición de la radiación, IDEAM (2021).*

La exposición prolongada y sin protección a los rayos del sol, bien sea por razones recreativas u ocupacionales, incrementa la probabilidad de desarrollar cáncer de piel y otras enfermedades MinSalud,(2022). Por ende, hay que tener en cuenta que existen diferentes tipos de pieles, las personas con piel blanca tienen una probabilidad más alta de presentar daños en la piel causados por los rayos UV, aunque las personas con piel más oscura, incluyendo personas de cualquier origen étnico, también pueden resultar afectadas.

La melanina ayuda a bloquear los rayos UV dañinos hasta cierto punto, razón por la cual las personas con piel que es naturalmente más oscura tienen menor probabilidad de quemarse por el sol, mientras que las personas con piel más clara tienen una mayor probabilidad de quemarse (American Cancer Society, s.f.)..

Por ejemplo: A un afroamericano la melanina le da un factor de protección (FPS) de aproximadamente 13.4, comparado con el 3.4 de una piel clara. El FPS mide la habilidad de un protector solar para prevenir el daño rayos UVB.

### **¿Qué tan oscura es su piel?**

La escala de Fitzpatrick, con los diferentes fototipos de piel, ayuda a identificar el riesgo de un individuo al daño causado por los RUV, clasificando los tipos de piel de acuerdo con su tono y respuesta a la luz UV.

Tabla 5 Fototipos de piel



Fototipo	Características Típicas	Respuesta a la luz UV
I	Piel muy blanca, ojos claros	Siempre se quema, no se broncea
II	Piel blanca, ojos claros	Se quema muy fácil, se broncea poco
III	Piel ligeramente morena	Se broncea después de quemarse
IV	Piel morena o café claro	Se quema poco, se broncea fácil
V	Muy morena o oscura	Rara vez se quema, se oscurece fácil
VI	Piel negra	Nunca se quema, siempre se broncea

*Nota: Información sobre el fototipo de piel, (Skin Cancer Foundation, s.f.)*

Los fototipos de piel segundo Fitzpatrick I, II, III son más propensos a desarrollar cáncer de piel, sin embargo, aquellas personas con fototipo IV, V, VI quienes desarrollan cáncer de piel tienen mayores riesgos a morir por esta causa, principalmente porque las personas de piel oscura usualmente son diagnosticadas más tarde, cuando el cáncer está más avanzado. Por ejemplo, la tasa de supervivencia global para el melanoma es solo del 77% para los Afroamericanos, frente a un 91% de los Caucásicos (Skin Cancer Foundation, s.f.).

## **ENFERMEDADES DE LA PIEL**

Algunos de los tipos DE cáncer de piel para las personas de piel oscura según (Skin Cancer Foundation, s.f.) Son;

- **CARCINOMA BASOCELULAR:** Casi siempre, el CBC está relacionado con la exposición a los RUV en todas las razas, y por lo general, se encuentran en partes del cuerpo que han sido frecuentemente expuestas al sol, como por ejemplo la cabeza y el cuello. El CBC rara vez produce metástasis

(diseminación a otras partes del cuerpo) o causa la muerte, pero puede producir desfiguramiento si se deja crecer.

- **CARCINOMA ESCAMOLECULAR:** El CEC es la forma más común de cáncer de piel entre los Afroamericanos e Indios Asiáticos. Los RUV no son el principal factor de riesgo, sino las úlceras y heridas crónicas que no cicatrizan. Las localizaciones más comunes de los CEC en personas de piel oscura o morena son las piernas, seguida de la región anogenital. Estos tumores, particularmente los causados en áreas de cicatrización crónica, tienen una alta tasa de metástasis (30 %) comparado con el CEC que desarrollan los Caucásicos por exposición solar (menos del 5 %).
- **MELANOMA:** El melanoma es el tercer tipo de cáncer de piel más común en todas las razas, en Afroamericanos, asiáticos, Hawaianos y Nativos Americanos, los melanomas se presentan con frecuencia en áreas protegidas del sol. Hasta un 60 a 75% de los melanomas en estas poblaciones, ocurren en las palmas y plantas, debajo de las uñas y en mucosas como la boca, labios, ojos y región anogenital.

El Minsalud,(2017) en el año 2017 registró un incremento de la temperatura en Colombia, por lo que la Dirección de Promoción y Prevención del Min Salud hizo las siguientes recomendaciones para la prevención del cáncer de piel:

<b>RECOMENDACIONES</b>	Tener en cuenta el número asociado a los protectores solares, identidad como FPS (30, 50, 90...). Es decir, si a una persona se le enrojece la piel después de 10 minutos de exposición solar, un protector solar FPS 50 protegerá 50 minutos adicionales.
	Usar el protector solar media hora antes de salir al sol. Hacerlo de manera abundante y homogénea. Renovar el protector cada tres o cuatro horas para que actúe permanentemente.
	Las personas con piel sensible al sol deberían usar prendas de manga larga para evitar quemaduras y daños en la piel. Si el día es muy caluroso, hacer uso de la sombra ofrecida por los edificios, casas o árboles.
	Hidratarse constantemente.

### Bases legales de la investigación

En este apartado se encontrará las bases legales frente a la Seguridad y Salud para el Trabajo, que son de interés para la regulación existente frente a la problemática tratada.

<b>NORMATIVIDAD</b>	<b>INSTITUCION</b>	<b>OBJETIVO</b>
Decreto 1072 de 2015 [Ministerio de Trabajo]. Por la cual se expide el Decreto Unico Reflamentario del sector trabajo. 26 de mayo de 2015.	<b>Ministerio de Trabajo</b>	Por la cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector trabajo. 26 de mayo de 2015.

<p>Resolucion 3132 de 1998 [Ministerio de Salud].Por lo cual se reglamenta las normas sobre protectores solares. 6 de agosto de 1998.</p>	<p><b>Ministerio de Salud</b></p>	<p>Por lo cual se reglamenta las Normas sobre protectores solares. 06 de agosto de 1998.</p>
<p>Resolucion 0312 de 2019 [Ministerio de Trabajo]. Por el cual se define los estandares minimos del SG-SST. 13 de febrero de 2019.</p>	<p><b>Ministerio de Trabajo</b></p>	<p>Por el cual se define los estándares mínimos del SG-SST (Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo). 13 de febrero de 2019.</p>
<p>Decreto 1477 de 2014 [Ministerio de Trabajo]. Por la cual se expide la tabala de enferemdades laborales. 05 de Agosto de 2014</p>	<p><b>Ministerio de Trabajo</b></p>	<p>Por la cual se expide la Tabla de enfermedades laborales. 05 de agosto de 2014.</p>
<p>Resolucion 2013 de 1986 [Ministerio de Trabajo]. Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los Comites de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en el Trabajo en los lugares de Trabajo. 06 de junio de 1986</p>	<p><b>Ministerio de Trabajo</b></p>	<p>Por el cual se Reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y de Seguridad Industrial .06 de junio de 1986.</p>

<p>Resolucion 2400 de 1979</p> <p>[Ministerio de Trabajo y Seguridad Social]. Por el cual se establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.</p> <p>22 de mayo de 1979</p>	<p><b>Ministerio de Trabajo y Seguridad Social</b></p>	<p>Por el cual se establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en el establecimiento de trabajo. 22 de mayo de 1979,</p>
--	--	---

## **CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO**

De forma detallada se explicará la metodología que se va a implementar, las técnicas e instrumentos necesarios para recolectar información referente a las radiaciones solares, cambio climático en diferentes actividades económicas.

### **Tipo de investigación**

El tipo de investigación para este proyecto será de tipo documental ya que esta procura obtener, seleccionar, compilar, organizar, interpretar y analizar información sobre un objeto de estudio a partir de fuentes documentales, tales como libros, archivos de información, hemerografía, registros audiovisuales, entre otros (Significados, 2021).

El enfoque de la investigación es de tipo cualitativo ya que como lo indica su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno en este caso sería las afectaciones que tiene las radiaciones solares a causa del cambio climático en diferentes actividades económicas de Bogotá, Colombia. Este busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad, no se trata de probar ni medir en qué grado se encuentra cierto acontecimiento sino de descubrir tantas cualidades como sea posible de acuerdo lo expuesto por (Mendoza Palacios, 2022).

### **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la investigación se tendrá en cuenta diferentes bases de datos como el IDEAM, DANE, MINSALUD, SCIELO, ETC. así mismo distintos trabajos, artículos y normatividad en los cuales se pueda dar una visión más amplia de la

problemática a tratar. La validación de estas técnicas se hará mediante la

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Acciones</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Recursos</b>
Realizar indagación en diferentes bases de datos que haga alusión a las actividades económicas y a las consecuencias de la exposición prolongada a radiaciones no ionizantes en la ciudad de Bogotá.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar las entidades a investigar</li> <li>2. Indagar en las bases de datos de cada una</li> <li>3. Analizar los resultados arrojados de la indagación</li> </ol>	Entidades  IDEAM. DANE. MINSALUD.	Computador Internet
Identificar las actividades económicas en la ciudad Bogotá que se encuentran más expuestas a las radiaciones solares en los últimos 10 años.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar las actividades económicas</li> <li>2. Intensidad horaria de trabajo.</li> </ol>	Páginas de internet.	Computador Internet
Diseñar una estrategia de prevención y control frente a las radiaciones no ionizantes en diferentes actividades económicas anteriormente identificadas en la ciudad de Bogotá.	Creación de una matriz.	Herramientas ofimáticas (Excel)	Computador

citación bibliográfica correspondiente para cada base de datos.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presentarán los resultados de los análisis de los objetivos propuestos anteriormente, esto con ayuda de tabulaciones y graficas realizados para una mejor interpretación.

### Resultados del objetivo específico no. 1

Se realizó una amplia indagación en bases de datos relacionadas con diferentes actividades económicas y enfermedades provocadas por exposición a la radiación solar.

De acuerdo a los resultados obtenidos de indagación en diferentes bases de datos, se pudo encontrar que existe gran cantidad de información a nivel mundial sobre los efectos causados por la exposición a radiaciones solares en diferentes actividades económicas (agricultura, transporte, construcción, etc.) y como los países realizan diferentes metodologías para poder mitigar esta problemática un ejemplo de esto es Chile; que a partir de su Decreto Supremo 594 estable ciertas condiciones que se deben tener en su lugar de trabajo para así poder tener un control respecto a dicho riesgo, contrario a la situación de Colombia específicamente en la ciudad de Bogotá ya que no existe información concreta puesto que solo se cuenta con recomendaciones generales por parte del IDEAM para los ciudadanos dejando de lado la importancia de empezar a implementarme medidas para el control y la mitigación de dicho peligro.



Es importante resalta que las consecuencias que se pueden obtener de acuerdo a la exposición a los rayos UV son en su gran parte en el sistema tegumentario causando así en su mayoría; cáncer de piel, sarpullidos, quemaduras leves y graves todo de acuerdo al tipo de piel y las medidas de prevención que sean utilizadas en cada persona.

Hay que recalcar que en la investigación se encontró que Australia es uno de los países con mayor tasa de melanoma en el mundo, realizando así campañas de prevención contra el cáncer de piel y existen regiones en las que los serán prohibidos los solárium los cuales consisten en centros de bronceado. Aunque el melanoma maligno representa solo el 5% de todos los casos de cáncer de piel, es el responsable de la mayoría de las muertes por esta enfermedad y los casos han aumentado en todo el mundo en las últimas décadas, dejando así unas 65.000 muertes cada año (HUFFPOST, 2012).

Tabla 2 Resultados Bases de datos

BASES DE DATOS	PAIS	ACTIVIDAD ECONOMICA	ENFERMEDAD
Gobierno de España, Ministerio de Trabajo Migración y Seguridad Social	EEUU California	Construcción, agricultura y transporte	El salpullido por calor, calambres, desmayos, agotamiento e insolación leve, deshidratación, quemaduras leves y graves, cáncer de piel
ARL, sura	Canadá y EEUU	Trabajos de hornos, maquinas o calderas	Muertes
Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Colombia	Ocupaciones manuales como la construcción civil	Cáncer de piel, quemaduras, manchas y fatiga
Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud	España	Agricultura y construcción	Estrés térmico
OIT, asociación chilena de seguridad	Chile	Construcción, agricultura, pesca, minería a cielo abierto y transporte	Agotamiento e insolación leve, deshidratación, quemaduras leves y graves, cáncer de piel

## Resultados del objetivo específico no. 2

En base en lo encontrado en las diferentes entidades a nivel Colombia, Bogotá pudimos identificar y dar respuesta al segundo objetivo específico planteado en el presente proyecto.

De acuerdo a los resultados obtenidos se pudo identificar las diferentes actividades económicas que están más expuestas a la radiación solares en la ciudad de Bogotá, encontrando así que unas de las más afectas tanto a nivel nacional como a nivel mundial es la construcción, debido a que es una labor que en su mayoría se trabaja a cielo abierto por lo cual es complicado que existan controles de ingeniería para poder mitigar las consecuencias causas por tal exposición.

Investigaciones demuestran que Australia es unos de los países con mas indices de cáncer de piel en sus ciudadanos, aun siendo un país desarrollado no cuenta con las estrategias necesarias que se puedan diseñar para la protección de los colaboradores de la construcción demostrando así que aún faltan avances tecnológicos en la búsqueda de salvaguardar la integridad de los trabajadores.

También se pudo identificar que trabajos como los mercaderistas, impulsores y vendedores ambulantes no son muy tenidos en cuenta, aunque en su mayoría de jornada laboral lo hacen a la intemperie, dejando así que exista una exposición prolongada a dicho riesgo, demostrando que sigue sin haber acompañamiento por parte de las entidades gubernamentales

permitiendo que dicho peligro siga sin controles y sin estrategias para lograr la disminución de las consecuencias tanto a corto como largo plazo.

Tabla 3 Actividades económicas Bogotá

<b>Actividades Economicas Expuestas a Radiaciones Solares en Bogota.</b>
Conductores
Pilotos de avion
Construccion
Mercaderistas e Impulsadoras
Militares

### Resultados del objetivo específico no. 3

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación realizada se logró realizar una estrategia de prevención y control la cual consiste en una matriz que contiene información relacionada con las horas de jornada laboral, las actividades económicas y sus respectivas medidas de intervención. Logrando así una estrategia tanto de información como de control para dicho peligro en la ciudad de Bogotá, Colombia.

En el momento que se empezó a crear la matriz se pudo observar que la información respecto a esta problemática es muy limitada, no se encuentra con tanta facilidad temas relacionados con las actividades económicas seleccionadas confirmando así que, Colombia específicamente en la ciudad de Bogotá no cuenta con estrategias viables para poder empezar a prevenir o

mitigar dicho peligro ya que hay que tener en cuenta que al pasar de los años cosas como el deterioro de la capa de ozono hará que la exposición a las radiaciones UV sean un poco más directa causando así enfermedades a lo largo del tiempo lo que podrá traer consecuencias significativas para la humanidad.

Según el artículo de la Revista Médica de Chile realizado por Francisca Sanchez, 2006 los efectos carcinogénicos de la radiación ultravioleta tienen una latencia de dos a tres décadas por lo que el incremento de cáncer de piel en las últimas dos décadas se puede atribuir solo en parte a la disminución de la capa de ozono y esto indican que el factor más importante sigue siendo la exposición exagerada al sol. Los niveles ambientales de radiación ultravioleta no se traducen a dosis personales de ultravioleta y a efecto biológico, el comportamiento humano y la capacidad de adaptación siguen siendo factores importantes.

Por lo que es razonable pensar que con modificaciones menores de la conducta humana puede ser mitigado considerablemente para el hombre.

MATRIZ CONTROL PARA LA RADIAION SOLAR EN DIFERENTES ACTIVIDADES ECONOMICAS DE BOGOTA COLOMBIA.

ACTIVIDAD ECONOMICA	PELIGRO	DESCRIPCION DE LA TAREA	HORAS DE TRABAJO	EFECTOS EN LA SALUD	MEDIDAS DE INTERPRETACION				
					ELIMINACION	SUSTITUCION	CTRL. INGENIERIA	CTRL. ADMINISTRATIVOS	EPF
CONDUCTORES (Transporte publico)	FISICO (radiaciones no ionizantes, rayos del sol)	Conducir el vehiculo de transporte especializado que maquinaria, de forma Seg, aparatos y oficiales, abarcando las rutas, lineas y horarios establecidos.	La norma legal establece que el trabajador en ningún caso puede manejar más de cinco horas continuas, después de las cuales debe tener un descanso que durante o más debe ser de dos horas.	La exposición a la radiación UV solar tiene una alta relación con efectos adversos, quemaduras, cáncer de piel y el sistema inmunológico, las calorías solares aparecen, en mayor o menor grado, debido al propio proceso de respiración, la exposición al sol es uno de los principales factores de riesgo de padecer cataratas.	N/A	N/A	Instalación de papel anti-UV en el parabrisas y en el interior del vehículo (protección de espejos retrovisores, la instalación de visor de protección solar en el parabrisas. A más largo plazo, una vez más leer y la eliminación de rayos UV proteja los ojos de lesiones provocadas por el sol).	Capacitarlos en el uso de protección solar según tipo de piel y uso de gafas que cubran los ojos y el sistema inmunológico. Realizar exámenes médicos periódicos sobre la piel.	Gafas solares; Evitar conducir los ojos de un vehículo de motor que se conduzca los días de mayor radiación UV así como la radiación UV indirecta que se absorbe hasta el 95% de la luz.
TAXISTA / PLATAFORMA		Conducir el vehiculo de transporte especializado que maquinaria, de forma Seg, aparatos y oficiales, abarcando las rutas, lineas y horarios establecidos.	El trabajador en línea debe permanecer en el trabajo para cumplir con la demanda que se solicita.	La exposición a la radiación UV solar tiene una alta relación con efectos adversos, quemaduras, cáncer de piel y el sistema inmunológico, las calorías solares aparecen, en mayor o menor grado, debido al propio proceso de respiración, la exposición al sol es uno de los principales factores de riesgo de padecer cataratas.	N/A	N/A	Instalación de papel anti-UV en el parabrisas y en el interior del vehículo (protección de espejos retrovisores, la instalación de visor de protección solar en el parabrisas. A más largo plazo, una vez más leer y la eliminación de rayos UV proteja los ojos de lesiones provocadas por el sol).	Divulgar información sobre los beneficios de usar gafas que cubran los ojos y el sistema inmunológico de un vehículo de motor que se conduzca los días de mayor radiación UV así como la radiación UV indirecta que se absorbe hasta el 95% de la luz.	
POLICIAS		Las patrullas sirven como principales objetivos mantener la seguridad y el orden en la zona pública; hacer respetar las leyes y proteger a los ciudadanos y sus bienes y valores delictivos.	una de tiempo completa y un jornada de trabajo de 8 horas diarias.	quemaduras de piel, manchas en la parte del cuerpo que recibe el sol, cáncer de piel y enfermedades.	N/A	N/A	N/A	Capacitar a las patrullas sobre el uso de protección solar adecuada a tipo de piel y PPS 38, 38 y 38, realizar exámenes periódicos de la piel.	Gafas; Camisón manga larga que cubra los brazos y el sistema inmunológico. Gafas; Evitar conducir los ojos de un vehículo de motor que se conduzca los días de mayor radiación UV así como la radiación UV indirecta que se absorbe hasta el 95% de la luz.
CONSTRUCCION		actividades preliminares preparatorias para la ejecución de las obras, tales como: demoliciones, empalizadas, alcantarillas, oficinas, instalaciones de servicios de agua, energía, teléfono, televisión, internet y demás servicios de la vivienda y la construcción.	Las horas de trabajo autorizadas son: para los trabajadores en zonas de residencia no deben exceder de 8 horas diarias después de las 18:00 de la mañana, en cambio para los trabajadores en zonas residenciales el horario de trabajo debe ser variable.	quemaduras de piel, enfermedades prematuras y daños en la piel, calorías solares en la zona y exposición del sistema inmunológico.	N/A	N/A	Adoptar paracaídas o ropa que proteja el cuerpo del sol.	Capacitar a los trabajadores sobre el uso de protección solar adecuada a tipo de piel y PPS 38, 38 y 38, realizar exámenes periódicos de la piel.	Uso de ropa manga larga y de colores claros; protección solar como gafas de sol; Evitar conducir los ojos de un vehículo de motor que se conduzca los días de mayor radiación UV así como la radiación UV indirecta que se absorbe hasta el 95% de la luz.
MERCADERISTAS Y IMPULSADORES		Hacer la promoción televisiva y radiofónica de los productos en las diferentes canales del mercado y brindar un servicio al cliente al cliente y aplicar diferentes estrategias de venta.	Trabaja a caballo 8 horas, en la franja de 7am a 7pm, (incluida la hora festiva).	quemaduras de piel, manchas en la parte del cuerpo que recibe el sol, calorías solares y enfermedades.	N/A	N/A	N/A	Exámenes periódicos de la piel, indumentaria que cubra el cuerpo y protección solar adecuada a tipo de piel y PPS 38, 38 y 38, realizar exámenes periódicos de la piel.	Ropa manga larga que cubra los brazos y el sistema inmunológico. Uso de gafas; Evitar conducir los ojos de un vehículo de motor que se conduzca los días de mayor radiación UV así como la radiación UV indirecta que se absorbe hasta el 95% de la luz.
MILITARES	Conducir operaciones militares en zonas de defensa y seguridad, la independencia y la seguridad territorial, proteger a la población civil, las personas y sus bienes.	Los empleados públicos del Ministerio de Defensa y de la Policía Nacional son de tiempo completo y jornada de trabajo de 8 horas diarias, sin perjuicio de la jornada de trabajo.	Efectos adversos, quemaduras de piel, manchas en la parte del cuerpo que recibe el sol, cáncer de piel y enfermedades.	N/A	N/A	N/A	Capacitar sobre los efectos de la radiación solar, uso de protección solar adecuada a tipo de piel y PPS 38, 38 y 38, realizar exámenes periódicos de la piel.	Adoptar ropa manga larga, protección solar como gafas de sol; Evitar conducir los ojos de un vehículo de motor que se conduzca los días de mayor radiación UV así como la radiación UV indirecta que se absorbe hasta el 95% de la luz.	

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la revisión exhaustiva que se realizó a lo largo de este proyecto se pudo evidenciar que la exposición prolongada a los rayos UV trae consecuencias significativas para la salud de los trabajadores que cuentan con esta condición, sin embargo una de las enfermedades que más se resaltaba en la búsqueda fue el melanoma el cual consiste en el tipo más grave de cáncer de piel , dejándonos ver así que aún no se tiene la cultura del correcto cuidado de la piel en estos casos, por lo que es importante y necesario continuar potenciando las campañas de educación y prevención de cáncer de piel en el país , tarea en la que todos los médicos y paramédicos deberían estar involucrados así mismos agregando información sobre el correcto uso del protector solar, las horas en las cuales el sol es más peligroso, la ropa adecuada que se debe utilizar, entre otras cosas ya que es son herramientas fundamental para poder mitigar dicha problemática.

También se pudo concluir que existe amplia información a nivel mundial específicamente en países como Chile, España, EEUU y Australia sobre la problemática trata en este proyecto, sin embargo, Colombia cuenta con un vacío en investigación sobre estrategias de prevención y control para los trabajadores expuestos a esta problemática ya que una de las pocas instituciones que brindan información sobre este tema es el IDEAM no obstante la información que se maneja es muy en general por lo que al momento de ser

transmitida es poco asertiva ya que no se tiene en cuenta factores como; tiempo de exposición, fototipo de piel, actividad económica, entre otros.

Por lo que es recomendable que el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Salud en compañía de la ARL haga campañas masivas sobre las consecuencias a corto y largo plazo que conlleva la exposición prolongada a las radiaciones no ionizantes específicamente los rayos UV, priorizando sectores económicos como; la construcción, los militares, policías, transporte de todo tipo y pilotos de avión sin dejar de lado a los trabajadores ambulantes que aunque no estén registrados para un seguimiento es necesario la intervención ya que son uno de los trabajadores que más se encuentran expuestos a este peligro.

También es importante regular mediante legislación a las empresas tanto privadas como públicas la implementación obligatoria de la aplicación de exámenes periódicos ocupacionales a los trabajadores que tengan mayor exposición al sol como también incluir dentro de su plan de capacitación el tema sobre la correcta selección y aplicación del protector solar.

## BIBLIOGRAFÍA

acciona. (202). *¿Qué es el cambio climático?* Obtenido de [https://www.acciona.com/es/cambio-climatico/?\\_adin=11551547647](https://www.acciona.com/es/cambio-climatico/?_adin=11551547647)

acciona. (2021). *¿Que es el cambio climatico?* Obtenido de [https://www.acciona.com/es/cambio-climatico/?\\_adin=02021864894](https://www.acciona.com/es/cambio-climatico/?_adin=02021864894)

ACHS. (21 de 11 de 2013). *Trabajadores expuestos a radiacion UV: Riesgos y Medidas Preventivas*. Obtenido de <https://www.achs.cl/portal/ACHS-Corporativo/newsletters/pymes-achs-al-dia/Paginas/ruv.aspx>

Alaimo, V. (01 de 11 de 2017). *El impacto del cambio climatico en los trabajos en America Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://blogs.iadb.org/trabajo/es/como-afecta-el-cambio-climatico-a-los-trabajos-en-america-latina-y-el-caribe/>

ARL SURA. (2021). *ARL SURA*. Obtenido de <https://www.arlsura.com/index.php/component/content/article?id=784:-sp-11309>

BBC News. (30 de 06 de 2021). *BBC NEWS*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-57664170>

CA.GOV. (2021). *CA.GOV*. Obtenido de <https://www.dir.ca.gov/dosh/etools/08-006sp/whatis.htm>



Ceballos Garzón, R., Rincón, J., & Montaña Oviedo, K. (2019). Análisis de factores de riesgos laborales a través de datos abiertos. *Mare Ingenii*, 1(2), 29–45. <https://doi.org/10.52948/mare.v1i2.189>

España, G. d. (2019). *Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social* .

Obtenido de

[https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm#search/temperaturas+extremas/FMfcgzGlvVHckSWZTWkFpXzxtVXnpdM?projector=1&messagePartId=0.](https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm#search/temperaturas+extremas/FMfcgzGlvVHckSWZTWkFpXzxtVXnpdM?projector=1&messagePartId=0.2)

2

Federacion de Enseñanza de CC.OO . (2010). *Feandalucia*. Obtenido de

<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd5396.pdf>

García Molano, C., González Merchán, J., & Gil Arciniegas, L. (2019). Efectos a la salud por exposición a partículas ultrafinas generadas en los procesos de soldadura. *Mare Ingenii*, 1(1), 28–36. <https://doi.org/10.52948/mare.v1i1.178>

IDEAM. (2021). *Fenomenos del Niño y la Niña*. Obtenido de

<http://www.ideam.gov.co/web/siac/ninoynina#:~:text=El%20Fen%C3%B3meno%20de%20%22el%20Ni%C3%B1o,departamentos%20de%20la%20regi%C3%B3n%20Caribe.>

IDEAM. (2021). *Importancia de la radiacion solar* . Obtenido de

<http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar-ultravioleta>

Instituto de Salud Pública, Ministerio de Chile . (12 de 2017). *Efectos en salud de la exposición a altas temperaturas* . Obtenido de file:///C:/Users/maria%20fernanda/Downloads/NotaTecnicaCalor%20(1).pdf

istas. (2021). *Impactos del cambio climático en la salud laboral*.

Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. (2019). *Folleto Estrés Térmico*. Obtenido de <https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Folleto%20estres%20termico%20por%20exposici%C3%B3n%20a%20calor.pdf>

Minsalud. (10 de 02 de 2017). *Medidas preventivas frente a los rayos solares*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Medidas-preventivas-frente-a-los-rayos-solares.aspx>

OMS. (29 de 04 de 2016). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures#:~:text=la%20radiaci%C3%B3n%20ionizante%3F-,La%20radiaci%C3%B3n%20ionizante%20es%20un%20tipo%20de%20energ%C3%ADa%20liberada%20por,una%20forma%20d>

OMS. (30 de 10 de 2021). *Organización Mundial de la Salud* . Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>

Organizacion Internacional del Trabajo. (2019). ILO. Obtenido de [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms\\_768707.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_768707.pdf)

PUND. (2021). *Accion por el clima*. Obtenido de <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-13-climate-action.html>

PUND. (2021). *Trabajo digno*. Obtenido de <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-8-decent-work-and-economic-growth.html>

Taborda Osorio, H. (2019). Ciencia forense aplicada en el análisis e investigación de los accidentes de trabajo: Revisión bibliométrica. *Mare Ingenii*, 1(1), 37–48. <https://doi.org/10.52948/mare.v1i1.179>

QuestionPro. (2021). *¿Que es una investigacion mixta?* Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-mixta/>

SIGNIFICADOS . (2021). *Investigacion documental*.

SKIN CANCER FOUNDATION. (2022). *Cancer de piel en personas de piel oscura*. Obtenido de <https://cancerdepiel.org/prevencion/cancer-de-piel-en-personas-de-piel-oscura>

## ANEXOS

A. [Matriz actividad economica.xlsx](#)