

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

SISTEMA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

TEMA:

“Relación entre los factores de riesgo ambientales y laborales en el desarrollo y severidad del pterigión en los trabajadores de campo de la Empresa de Agua Potable de la provincia de Santa Elena.”

AUTOR:

Dra. Doménica Florencia Calderón

**Componente práctico del examen complejo previo
a la obtención del título de:**

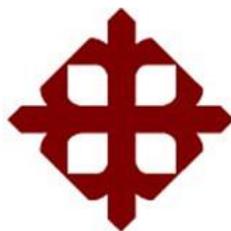
MAGÍSTER EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

TUTOR:

Dr. Ricardo Alberto Loaiza Cucalón

GUAYAQUIL-ECUADOR

2025



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO**

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente componente práctico del examen complejo, fue realizado en su totalidad por **Dra. Doménica Florencia Calderón**, como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de **MAGÍSTER EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**.

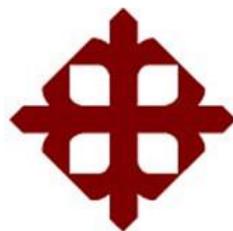
REVISOR(A)

Lcda. Andrea Ocaña MSc

DIRECTOR DEL PROGRAMA

Dr. Ricardo Loaiza Cucalón, Mgs.

Guayaquil, a los 16 del mes de mayo del año 2025



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO**

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Doménica Roxana Florencia Calderón

DECLARO QUE:

El componente práctico del examen complejo, **“Relación entre los factores de riesgo ambientales y laborales en el desarrollo y severidad del pterigión en los trabajadores de campo de la Empresa de Agua Potable de la provincia de Santa Elena”** previa a la obtención del **Grado académico de Magister en Seguridad y Salud en el Trabajo**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 16 del mes de mayo del año 2025

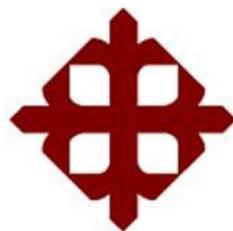
EL AUTOR



Firmado electrónicamente por:
**DOMENICA ROXANA
FLORENCIA CALDERON**

Validar únicamente con Firmac

Doménica Florencia Calderón



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO**

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

AUTORIZACIÓN

Yo, Doménica Roxana Florencia Calderón

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución el componente práctico del examen complejo: **“Relación entre los factores de riesgo ambientales y laborales en el desarrollo y severidad del pterigión en los trabajadores de campo de la Empresa de Agua Potable de la provincia de Santa Elena”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

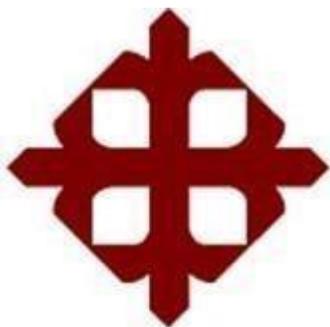
Guayaquil, a los 16 del mes de mayo del año 2025

EL AUTOR:



Firmado electrónicamente por:
DOMENICA ROXANA
FLORENCIA CALDERON
Validar únicamente con FirmaEC

Doménica Florencia Calderón



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

INFORME DE COMPILATIO

TEMA: RELACIÓN ENTRE LOS FACTORES DE RIESGO AMBIENTALES Y LABORALES EN EL DESARROLLO Y SEVERIDAD DEL PTERIGIÓN EN LOS TRABAJADORES DE CAMPO DE LA EMPRESA DE AGUA POTABLE DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

MAESTRANTE: DOMENICA ROXANA FLORENCIA CALDERON

MAESTRIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, I COHORTE



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

**WORD ESTUDIO DE CASO
FIRMADO**

< 1%
Textos
sospechosos



< 1% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
1% Idiomas no reconocidos (ignorado)
47% Textos potencialmente generados por la IA (ignorado)

Nombre del documento: WORD ESTUDIO DE CASO FIRMADO.pdf
ID del documento: 549ab1fd13ab8c609be6c48beb860c564422d3f5
Tamaño del documento original: 428,79 kB
Autores: []

Depositante: José Alberto Medina Crespo
Fecha de depósito: 20/3/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 20/3/2025

Número de palabras: 7842
Número de caracteres: 54.541

AGRADECIMIENTO

A lo largo de este camino de formación académica y personal, he contado con el apoyo incondicional de personas fundamentales en mi vida, a quienes deseo expresar mi más profundo agradecimiento.

A mi madre, por ser mi ejemplo de fortaleza, entrega y amor incondicional. Gracias por tus palabras de aliento en los momentos difíciles, por tu fe inquebrantable en mí y por enseñarme que con esfuerzo todo es posible.

A mi padre, por inculcarme el valor del trabajo duro, la responsabilidad y la honestidad. Tus consejos y tu sabiduría han sido guía constante a lo largo de este proceso.

A mi hermano, por estar presente en cada etapa, brindándome su apoyo, ánimo y cariño. Gracias por creer en mí y acompañarme en este camino.

A mi esposo, compañero de vida y de sueños, gracias por tu paciencia, comprensión y amor. Tu apoyo incondicional, tus palabras de ánimo y tu presencia constante fueron claves para culminar esta etapa. Sin ti, este logro no hubiera sido posible.

A todos ustedes, gracias por ser mi motor, mi inspiración y mi refugio. Esta meta alcanzada es también de ustedes.

DEDICATORIA

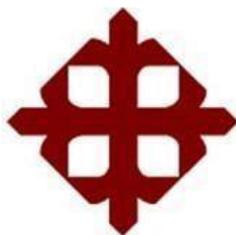
A mi madre, por enseñarme a nunca rendirme y a seguir adelante con el corazón lleno de fe, incluso en los días más difíciles.

A mi padre, por mostrarme con el ejemplo que la constancia y la disciplina son caminos seguros hacia los sueños.

A mi hermano, por ser parte de mi vida con alegría, cercanía y esa complicidad que solo los hermanos entienden.

A mi esposo, mi compañero de vida, por caminar conmigo en este proceso con amor, paciencia y una fuerza que muchas veces fue también la mía.

Este logro lleva un pedacito de cada uno de ustedes. Gracias por ser mi hogar, en cada sentido de la palabra.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

INFORME DE COMPILATIO

TEMA: RELACIÓN ENTRE LOS FACTORES DE RIESGO AMBIENTALES Y LABORALES EN EL DESARROLLO Y SEVERIDAD DEL PTERIGIÓN EN LOS TRABAJADORES DE CAMPO DE LA EMPRESA DE AGUA POTABLE DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

MAESTRANTE: DOMENICA ROXANA FLORENCIA CALDERON

MAESTRIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, I COHORTE



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

**WORD ESTUDIO DE CASO
FIRMADO**

< 1%
Textos
sospechosos



< 1% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
1% Idiomas no reconocidos (ignorado)
47% Textos potencialmente generados por la IA (ignorado)

Nombre del documento: WORD ESTUDIO DE CASO FIRMADO.pdf
ID del documento: 549ab1fd13ab8c609be6c48beb860c564422d3f5
Tamaño del documento original: 428,79 kB
Autores: []

Depositante: José Alberto Medina Crespo
Fecha de depósito: 20/3/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 20/3/2025

Número de palabras: 7842
Número de caracteres: 54.541

Contenido

Introducción:	1
Descripción de la Región de Santa Elena	2
Historia de AGUAPEN y su Contexto Laboral	3
Desafíos Actuales y Futuro de AGUAPEN en el Contexto de Salud Ocupacional	3
Impacto de los Factores Ambientales en la Salud de los Trabajadores	4
Desafíos de Salud Ocupacional y Medidas Preventivas	4
Impacto Económico y Social en la Comunidad Laboral de Santa Elena	5
Conclusión: Necesidad de Estudios y Acciones Preventivas	5
Planteamiento del Problema	5
Justificación	6
Objetivo General	7
Objetivos Específicos	7
Marco Teórico	7
Definición y Características del Pterigión	7
Factores de Riesgo Ambientales	8
Factores de Riesgo Laborales	10
Otros Factores de Riesgo Fisiológicos	10
Prevalencia del Pterigión en Diferentes Regiones Geográficas	11
Impacto de la Exposición Ocupacional Prolongada en la Salud Visual	12
Seguridad y Salud Ocupacional en el Contexto del Pterigión en Trabajadores de Campo	13
Desafíos en la Implementación de Políticas de Seguridad y Salud Ocupacional	14
Metodología	16
Diseño de Investigación	16
Población y Muestra	16

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	16
Descripción de los Factores Ambientales y Laborales	17
Consideraciones Éticas.....	18
4. RESULTADOS.....	18
Características Sociodemográficas de la Población.....	18
Prevalencia y Características del Pterigión.....	19
Discusión:	24
Conclusión:.....	26
Recomendaciones:	27
Referencias bibliográficas	28

RESUMEN

El presente estudio investigó la relación entre los factores ambientales y laborales y el desarrollo y severidad del pterigión en los trabajadores de campo de AGUAPEN, la empresa pública de agua potable de la provincia de Santa Elena, Ecuador. Se planteó como objetivo general determinar cómo la exposición a radiación ultravioleta (UV), polvo, viento y la falta de protección ocular contribuyen a la aparición y progresión de esta enfermedad ocular.

Se llevó a cabo un diseño observacional, transversal y correlacional con una muestra de 100 trabajadores de campo (85 % hombres; edad promedio $42,3 \pm 8,7$ años). Se recolectaron datos mediante cuestionarios estructurados (horas de exposición solar, uso de protección, tareas realizadas) y registros meteorológicos locales. A cada participante se le efectuó un examen oftalmológico para clasificar el pterigión en grados I–IV. El análisis estadístico incluyó correlaciones de Pearson y regresión logística para identificar factores de riesgo independientes.

Los resultados mostraron una prevalencia general de pterigión del 63 % ($n = 63$), predominando el grado II (42,9 %). La exposición solar diaria promedio fue de $6,8 \pm 1,5$ horas (índice UV $9,2 \pm 1,8$) y el 42 % nunca utilizó protección ocular. Se hallaron correlaciones fuertes y significativas entre horas de exposición y severidad ($r = 0,78$; $p < 0,001$), y entre años de trabajo y severidad ($r = 0,72$; $p < 0,001$). En el análisis multivariado, la exposición >6 h diarias (OR ajustado 5,8; IC 95 %: 2,3–14,2; $p < 0,001$) y el no uso de protección ocular (OR 3,9; IC 95 %: 1,2–12,5; $p = 0,021$) fueron predictores independientes de pterigión. El uso constante de gafas con filtro UV se asoció con un efecto protector (OR 0,31; IC 95 %: 0,12–0,78; $p = 0,013$).

Se concluye que los factores ambientales y laborales evaluados inciden de manera directa y significativa en la aparición y progresión del pterigión en los trabajadores de AGUAPEN. Se recomienda implementar medidas preventivas como la provisión de gafas UV, capacitaciones periódicas, monitoreo continuo de las condiciones de trabajo y revisión de normativas de salud ocupacional para reducir la incidencia de esta patología.

ABSTRACT

This study examined the relationship between environmental and occupational factors and the development and severity of pterygium among field workers at AGUAPEN, the public water utility in Santa Elena province, Ecuador. The main objective was to determine how ultraviolet (UV) radiation exposure, dust, wind, and inadequate eye protection contribute to the onset and progression of this ocular disease.

A cross-sectional, correlational observational design was applied to a sample of 100 field workers (85

% male; mean age 42.3 ± 8.7 years). Data collection included structured questionnaires (daily sun exposure hours, protective equipment usage, task type) and local meteorological records. Each participant underwent an ophthalmological examination to grade pterygium severity (I–IV).

Statistical analysis comprised Pearson correlation coefficients and multivariate logistic regression to identify independent risk factors.

Findings revealed an overall pterygium prevalence of 63 % ($n = 63$), with grade II being most common (42.9 %). Mean daily sun exposure was 6.8 ± 1.5 hours (UV index 9.2 ± 1.8), and 42 % of workers never used eye protection. Strong positive correlations were observed between daily exposure and severity ($r = 0.78$; $p < 0.001$) as well as years of service and severity ($r = 0.72$; $p < 0.001$). Multivariate analysis identified >6 h of daily sun exposure (adjusted OR 5.8; 95 % CI: 2.3–14.2; $p < 0.001$) and lack of eye protection (OR 3.9; 95 % CI: 1.2–12.5; $p = 0.021$) as independent predictors. Consistent use of UV-filtering sunglasses demonstrated a protective effect (OR 0.31; 95 % CI: 0.12– 0.78; $p = 0.013$).

The study concludes that the evaluated environmental and occupational factors have a direct, significant impact on pterygium development and progression among AGUAPEN field workers. It recommends the implementation of preventive measures such as providing UV-protective eyewear, ongoing training, continuous workplace condition monitoring, and strengthening occupational health regulations to reduce the incidence of this ocular condition.

Introducción:

El pterigión es una enfermedad ocular frecuente en áreas geográficas con altos niveles de radiación solar, caracterizada por el crecimiento anormal de un tejido fibrovascular sobre la superficie corneal. Este crecimiento se extiende desde la conjuntiva hacia la córnea, afectando la visión y, en casos avanzados, ocasionando molestias considerables, como irritación, enrojecimiento y sensibilidad al sol. En su forma más grave, puede llegar a interferir con la calidad de vida de los afectados, limitando sus actividades diarias y capacidades laborales.

Los factores que contribuyen al desarrollo del pterigión han sido objeto de estudio por muchos años. Entre los más estudiados, la exposición a radiación ultravioleta (UV) es probablemente el factor ambiental más ampliamente asociado con esta enfermedad. Sin embargo, factores como la presencia de polvo, viento, calor y la falta de protección ocular adecuada también juegan un papel determinante en su aparición y progresión. Estas condiciones suelen afectar desproporcionadamente a las personas que trabajan al aire libre, como los trabajadores agrícolas, los constructores y, en este caso, los empleados de campo de la empresa de agua potable de la provincia de Santa Elena.

La provincia de Santa Elena se encuentra ubicada en la costa ecuatoriana, en una zona con alta exposición a radiación solar debido a su proximidad al ecuador, lo que coloca a los trabajadores de campo en una situación de riesgo considerable para desarrollar enfermedades oculares relacionadas con el ambiente. Este contexto geográfico y climático particular sugiere que los trabajadores de esta región podrían estar más predispuestos al desarrollo de pterigión que otros grupos laborales. Además, los trabajadores de campo en esta empresa de agua potable están expuestos de manera prolongada a factores adversos, como la radiación UV y las condiciones áridas de la zona, sin contar muchas veces con la protección ocular adecuada.

Por otro lado, la relación entre las condiciones laborales y la progresión de enfermedades como el pterigión sigue siendo un tema de interés dentro del campo de la salud ocupacional. La falta de control sobre los factores ambientales, así como la deficiencia en medidas preventivas, contribuyen no solo al desarrollo inicial de la enfermedad, sino también a su progresión hacia estados más severos. En este sentido, estudiar la relación

entre los factores de riesgo ambientales y laborales en esta población de trabajadores puede ofrecer información valiosa para establecer medidas de control y prevención, así como para mejorar las condiciones laborales de aquellos expuestos a estos factores.

El presente estudio busca explorar y analizar la relación entre los factores ambientales y laborales y el desarrollo del pterigión en los trabajadores de campo de la empresa de agua potable de la provincia de Santa Elena. Se busca no solo identificar los factores de riesgo, sino también evaluar cómo estos contribuyen a la severidad y progresión de la enfermedad, con el fin de proponer recomendaciones que reduzcan la incidencia de este problema de salud ocular en esta población laboral.

Descripción de la Región de Santa Elena

La provincia de Santa Elena, situada en la costa ecuatoriana, es una región de gran importancia económica, cultural y geográfica. Esta provincia, creada en 2007 tras una escisión de la provincia del Guayas, está compuesta por tres cantones: Santa Elena, La Libertad y Salinas. Cada cantón posee características únicas que contribuyen a la diversidad de la provincia, tanto en términos de actividad económica como en los aspectos ambientales que impactan a sus habitantes, incluidos los trabajadores de campo de AGUAPEN.

Santa Elena se encuentra en una región semiárida, con temperaturas que varían entre los 22°C y 32°C, y un nivel de humedad elevado. La zona es propensa a fuertes vientos cargados de polvo, una combinación que, junto con la alta radiación solar presente durante todo el año, hace que la exposición a factores ambientales como el sol y el viento sea intensa y constante. Estos factores no solo afectan las condiciones de vida de los habitantes, sino que representan un riesgo significativo para aquellos que trabajan al aire libre, como los empleados de AGUAPEN.

La radiación ultravioleta es particularmente alta debido a la cercanía de la provincia al ecuador, y es un factor de riesgo bien documentado para enfermedades oculares como el pterigión. La exposición prolongada y frecuente al sol sin una protección adecuada puede acelerar el desarrollo de esta y otras enfermedades, lo cual es preocupante en el contexto laboral de Santa Elena, donde un gran porcentaje de la población se dedica a actividades al aire libre, como la agricultura, la pesca y los servicios públicos, incluyendo el suministro de agua y saneamiento.

Historia de AGUAPEN y su Contexto Laboral

AGUAPEN (Empresa Pública Municipal Mancomunada Aguas de la Península) fue fundada en 1999 con el objetivo de mejorar la gestión del agua potable y el alcantarillado en la península de Santa Elena. Esta entidad se creó como una mancomunidad que une a los cantones de Santa Elena, La Libertad y Salinas, facilitando una administración conjunta de los recursos hídricos y de saneamiento en una región que, debido a sus condiciones geográficas y climáticas, enfrenta constantes desafíos de acceso a agua limpia y segura.

A lo largo de las últimas dos décadas, AGUAPEN ha implementado proyectos de infraestructura hídrica para ampliar la cobertura de sus servicios a zonas rurales y urbanas, mejorando así la calidad de vida de los residentes y fomentando el desarrollo de la región. Sin embargo, el trabajo en el campo realizado por los empleados de AGUAPEN implica riesgos laborales considerables debido a la exposición continua a condiciones ambientales adversas. La empresa ha avanzado en términos de infraestructura, incluyendo sistemas de alcantarillado y redes de distribución de agua, pero esto ha requerido la constante intervención y mantenimiento de su personal de campo, quienes están frecuentemente expuestos a factores de riesgo como la radiación UV, el calor, el viento y el polvo.

El personal de AGUAPEN que trabaja en la instalación y mantenimiento de tuberías, reparación de sistemas de alcantarillado, y supervisión de redes hídricas, suele pasar largas jornadas al aire libre. Esta exposición, sin medidas preventivas adecuadas, no solo afecta su bienestar y salud a corto plazo, sino que contribuye a un mayor riesgo de padecer condiciones crónicas y progresivas, como el pterigión, que comprometen su calidad de vida y capacidad laboral a largo plazo.

Desafíos Actuales y Futuro de AGUAPEN en el Contexto de Salud Ocupacional

A medida que la provincia de Santa Elena continúa desarrollándose y expandiendo su infraestructura, los desafíos para AGUAPEN en términos de gestión de salud ocupacional se vuelven más complejos. Si bien existen políticas de salud ocupacional en el Ecuador, la implementación efectiva de estas en la región de Santa Elena y dentro de AGUAPEN es fundamental para asegurar la protección de los trabajadores ante los factores ambientales de riesgo. La empresa enfrenta el reto de balancear sus objetivos de expansión y desarrollo de servicios con la necesidad de implementar medidas preventivas

para proteger a su personal de campo, como el uso de protección ocular y descansos regulares en áreas sombreadas.

Este contexto histórico-social de AGUAPEN en Santa Elena destaca la importancia de desarrollar investigaciones y políticas que aborden los efectos de los factores ambientales y laborales en la salud de los trabajadores, particularmente en relación con el pterigión, y subraya la necesidad de establecer medidas de protección ocupacional eficaces para reducir la incidencia de enfermedades relacionadas con el ambiente laboral en la región.

Impacto de los Factores Ambientales en la Salud de los Trabajadores

- **Relación entre el Ambiente y el Desarrollo de Pterigión:** Explica el mecanismo mediante el cual la exposición prolongada a la radiación solar, especialmente a los rayos UV, y otros factores como el polvo, incrementan el riesgo de pterigión. Menciona cómo la luz periférica que incide en el limbo nasal (zona más propensa a esta condición) agrava el riesgo de desarrollar esta patología ocular.
- **Evidencia de Estudios Regionales:** Si bien puede haber información limitada sobre estudios específicos en Santa Elena, puedes mencionar estudios en zonas ecuatorianas con condiciones similares que han documentado un incremento de pterigión en poblaciones expuestas a factores de riesgo ambientales. Expón que los hallazgos en estas investigaciones sugieren que los trabajadores de campo de AGUAPEN podrían ser un grupo de riesgo.

Desafíos de Salud Ocupacional y Medidas Preventivas

- **Medidas Actuales de Protección en la Empresa:** Expone los desafíos a los que AGUAPEN se enfrenta para proteger la salud ocular de sus trabajadores. Explica si existen políticas preventivas, como el uso de gafas de sol y sombreros o la implementación de descansos en zonas sombreadas, y evalúa su efectividad.
- **Importancia de la Prevención en Salud Ocupacional:** Describe cómo la prevención del pterigión no solo protege la salud de los trabajadores, sino que también mejora su productividad y bienestar. Menciona que estudios de salud ocupacional enfatizan la necesidad de proveer a los trabajadores de equipos de protección adecuados, como gafas de sol con filtros UV, y medidas adicionales para minimizar la exposición a condiciones adversas.

Impacto Económico y Social en la Comunidad Laboral de Santa Elena

- **Repercusiones del Pterigión en la Productividad:** Analiza cómo el pterigión y otras condiciones oculares pueden impactar negativamente la capacidad de los trabajadores de realizar sus labores de forma eficiente. Menciona que las molestias oculares y la disminución de la agudeza visual pueden provocar ausentismo y reducir la calidad del trabajo realizado, lo que afecta a la empresa y a la economía local.
- **Consecuencias Sociales y Económicas en los Trabajadores:** Explica cómo una condición como el pterigión puede reducir la calidad de vida de los afectados, limitando sus oportunidades de trabajo a largo plazo y generando costos médicos adicionales. Esto es especialmente relevante en una región como Santa Elena, donde las condiciones económicas podrían limitar el acceso a servicios oftalmológicos especializados.

Conclusión: Necesidad de Estudios y Acciones Preventivas

- **Importancia de la Investigación:** Señala que, debido a la falta de estudios detallados en esta área, es crucial investigar de manera específica cómo los factores ambientales y laborales afectan la salud ocular de los trabajadores de AGUAPEN.
- **Recomendaciones Finales:** Sugiere que una investigación sobre esta relación podría conducir a políticas preventivas más robustas en la empresa y a un mejor entendimiento de las necesidades de salud ocupacional en entornos laborales de alta exposición ambiental

Planteamiento del Problema

El pterigión, una enfermedad ocular caracterizada por el crecimiento de tejido fibrovascular sobre la córnea, es frecuente en zonas geográficas con alta radiación solar, como la provincia de Santa Elena en Ecuador. Este trastorno afecta especialmente a personas expuestas de manera continua a condiciones adversas, como radiación ultravioleta, polvo, viento y calor. En el caso de los trabajadores de campo de AGUAPEN, la empresa pública de agua potable de esta región, la exposición prolongada al sol y al polvo sin protección ocular adecuada incrementa significativamente el riesgo de desarrollar y agravar el pterigión. Estas condiciones afectan no solo la salud ocular, sino

también la calidad de vida y la capacidad laboral de estos empleados, quienes enfrentan una situación de vulnerabilidad debido a la falta de medidas preventivas efectivas.

Hasta el momento, los estudios sobre pterigión se han centrado mayormente en grupos de trabajadores al aire libre, como los del sector agrícola o de construcción, dejando en gran medida inexplorada la situación de los trabajadores de campo en servicios de agua potable. Debido a la particular combinación de factores ambientales en Santa Elena, resulta crucial investigar cómo estos elementos influyen en la aparición y severidad del pterigión entre los empleados de AGUAPEN. La pregunta principal de esta investigación es: ¿Qué relación tienen los factores de riesgo ambientales y laborales con el desarrollo y severidad del pterigión en los trabajadores de campo de AGUAPEN en Santa Elena?

Justificación

Este estudio es esencial para el campo de la salud ocupacional y, más específicamente, para la prevención de enfermedades oculares en trabajadores expuestos a condiciones ambientales adversas. En Santa Elena, donde la radiación solar y el clima árido son intensos, el conocimiento de los factores de riesgo específicos que inciden en el desarrollo del pterigión entre los empleados de campo de AGUAPEN permitirá implementar estrategias de prevención que protejan su salud visual y su calidad de vida. Estos hallazgos pueden servir de base para la creación de protocolos de seguridad y políticas laborales que aborden la necesidad de protección ocular en ambientes de trabajo al aire libre.

El estudio también responde a la necesidad de documentar cómo la exposición continua a factores ambientales extremos impacta en la progresión de enfermedades como el pterigión, proporcionando evidencia que puede beneficiar tanto a los trabajadores de AGUAPEN como a empleados de otros sectores expuestos a condiciones similares. Al identificar y proponer medidas preventivas adecuadas, esta investigación tiene el potencial de reducir la incidencia y severidad del pterigión, no solo mejorando la salud y el bienestar de los trabajadores en esta empresa, sino también ofreciendo un modelo de intervención preventiva aplicable a otros contextos laborales de alto riesgo.

Objetivo General

Determinar la relación entre factores ambientales y laborales en el desarrollo y severidad del pterigión en trabajadores de campo de la empresa de agua potable de la provincia de Santa Elena.

Objetivos Específicos

1. Describir los factores ambientales y laborales presentes en la provincia de Santa Elena
2. Identificar la relación de los factores ambientales y laborales con el desarrollo y progresión del pterigión

Marco Teórico

Definición y Características del Pterigión

El pterigión es una enfermedad ocular degenerativa caracterizada por el crecimiento anómalo de tejido fibrovascular que invade la córnea desde la conjuntiva. La palabra "pterigión" proviene del griego y significa "ala", debido a la apariencia que toma el tejido al crecer sobre el ojo (Guillen, s.f.). Este crecimiento puede ser unilateral o bilateral, y en casos avanzados, puede cubrir una gran parte de la córnea, afectando significativamente la visión.

El pterigión es una de las enfermedades oftalmológicas más frecuentes a nivel mundial, considerada un problema de salud pública debido a su alta incidencia. Las complicaciones no son solo de carácter estético, sino que, dependiendo del tamaño de la lesión, pueden provocar astigmatismo y afectar el área de la visión (Montero YY, 2021).

Se ha identificado que el riesgo de desarrollar pterigión es mayor en profesiones donde los trabajadores están frecuentemente expuestos al sol, al polvo, al calor intenso y a otros factores ambientales. Por ello, es fundamental considerar estos elementos al evaluar la exposición y los riesgos para la salud ocular en estas ocupaciones.

El estudio microscópico revela que el pterigión está compuesto por tejido conectivo laxo con crecimiento fibrovascular y destrucción de la membrana de Bowman. La degeneración del colágeno produce hialinización del tejido conectivo subepitelial.

Además, se observa material granular eosinófilo, y una porción significativa del tejido está engrosada, conteniendo fibras elásticas anormales. Estas fibras elásticas anormales, denominadas tejido elastoide, se tiñen con elastina, pero no se desintegran con elastasa (QUIRUMBAY)

Entre los síntomas del pterigión se incluyen irritación ocular, sensación de cuerpo extraño, enrojecimiento y, en casos avanzados, alteración de la visión debido a la distorsión de la curvatura corneal. Aunque en sus primeras etapas puede no presentar síntomas graves, la enfermedad tiende a progresar si no se trata adecuadamente, lo que hace fundamental su detección temprana y el control de los factores de riesgo asociados.

Aguilar ubica la ocupación agrícola en el cuarto lugar respecto a la prevalencia de pterigión, con un 9.4 %, mientras que, en Ubaté, Bogotá, esta actividad ocupa el segundo lugar, con un 35.27 %. Los trabajadores de la construcción se encuentran entre los grupos más expuestos al riesgo de fototoxicidad, ya que realizan labores al aire libre y bajo el sol. Sin embargo, en este sector se ha puesto mayor atención a las lesiones ocasionadas por accidentes laborales, posiblemente debido a su gravedad. No obstante, el pterigión también puede ser incapacitante, afectando la calidad de vida de quienes lo padecen.

Este estudio se justifica debido a que, en la provincia de Santa Elena, aunque existen estudios sobre el impacto ambiental y sus riesgos en los trabajadores, no se ha realizado un análisis exhaustivo que demuestre la importancia de trabajar y estar expuesto a factores ambientales que aumentan la incidencia de desarrollar pterigión. Además, no se proporciona el manejo y la protección adecuados para los trabajadores, ya que la incidencia de pterigión sigue en aumento, como se evidencia en la Empresa de Agua Potable de Santa Elena, donde hay trabajadores con esta afección ocular.

Factores de Riesgo Ambientales

La literatura científica ha identificado diversos factores ambientales que contribuyen al desarrollo del pterigión, siendo la radiación ultravioleta (UV) el más destacado. La exposición crónica a la radiación UV, especialmente la luz solar directa sin protección adecuada, puede inducir cambios en el tejido conjuntival y promover la aparición del pterigión (Lei Liu). Esto es particularmente preocupante en áreas cercanas al ecuador, donde la intensidad de la radiación UV es mayor.

La radiación UV parece dañar directamente las células madre del limbo corneal, lo que conlleva a la pérdida de la función de barrera fisiológica. Además, la radiación UV y la irritación crónica por factores ambientales conducen a la liberación de mediadores proinflamatorios y angiogénicos, lo que fomenta la angiogénesis y la proliferación celular, así como una mayor destrucción de las células madre del limbo y las capas corneales superiores a través de la activación de las metaloproteinasas de la matriz (Alexander C. Rokohl, 2022).

La exposición a radiación UV también puede inducir alteraciones en el gen supresor de tumores p53, lo que facilita la proliferación descontrolada de fibroblastos y células vasculares en el ojo. Este proceso mutacional contribuye al crecimiento anómalo del tejido asociado con el pterigión, dado que el gen p53 desempeña un papel crucial en la regulación de la división celular y la prevención de acumulaciones celulares patológicas.

Estudios recientes han reportado casos de pterigión en la región supertemporal posiblemente relacionados con la exposición ocupacional a luces LED. Aunque la radiación UV abarca longitudes de onda entre 280 y 400 nm, en este caso, el LED tenía una longitud de onda de 450 nm, lo que lo situaba fuera del espectro UV pero dentro del visible. Investigaciones han mostrado que la luz LED de onda corta (464 nm) puede inducir estrés oxidativo, activar la autofagia, causar apoptosis en las células epiteliales de la córnea y aumentar la producción de especies reactivas de oxígeno, lo que genera daño mitocondrial y celular. Esto sugiere que la exposición a LEDs podría contribuir al desarrollo de pterigión, aunque aún no se ha establecido una relación causal directa y el mecanismo exacto sigue sin comprenderse por completo.

La prevalencia del pterigión muestra una amplia variabilidad entre diferentes poblaciones, oscilando entre un 1,2 % y hasta un 31,01 % o más en áreas rurales. Algunos estudios han identificado una "zona de pterigión" dentro de los 40 grados de latitud norte o sur del ecuador. Dado que Ecuador se encuentra justo en el ecuador, sus habitantes, especialmente aquellos en comunidades rurales y montañosas, están particularmente expuestos a los efectos perjudiciales de la radiación UV, lo que aumenta su vulnerabilidad al desarrollo de pterigión. A pesar de ello, persisten barreras significativas para acceder a atención ocular en el país, como los costos y la escasez de oftalmólogos en zonas rurales.

Además de la radiación UV, otros factores ambientales como el polvo, el viento y el clima seco han sido asociados con una mayor incidencia de la enfermedad. El polvo y el viento pueden causar microtraumas repetitivos en la superficie ocular, lo que genera inflamación crónica y, en última instancia, contribuye al desarrollo de este crecimiento anómalo de tejido. Un estudio realizado por Vizcaíno (2020) resalta cómo los factores climáticos adversos en zonas secas y polvorientas favorecen la irritación ocular crónica, acelerando la progresión del pterigión (VizcaínoI, 2020).

Factores de Riesgo Laborales

El ambiente laboral puede exacerbar los riesgos ambientales. Los trabajadores de campo, por ejemplo, están continuamente expuestos a condiciones adversas debido a la naturaleza de su trabajo al aire libre. La exposición prolongada al sol, al viento y al polvo sin medidas de protección adecuadas, como gafas de sol con protección UV o equipos que limiten la exposición al polvo, aumenta el riesgo de desarrollar pterigión.

En estudios realizados en otras latitudes, se ha demostrado que las ocupaciones al aire libre están estrechamente relacionadas con una mayor prevalencia de pterigión (Sofonias Addis Fekadu, 2020). El trabajo en agricultura, construcción y mantenimiento al aire libre, como es el caso de los empleados de la empresa de agua potable de Santa Elena, representa una exposición constante a estos factores de riesgo. En este contexto, la falta de uso de protección ocular adecuada se convierte en un factor agravante que facilita el desarrollo y progresión del pterigión.

Otros Factores de Riesgo Fisiológicos

Los factores de riesgo fisiológicos asociados al desarrollo del pterigión incluyen el envejecimiento y ciertas predisposiciones genéticas. A medida que una persona envejece, la estructura y función de los tejidos oculares tienden a deteriorarse, lo que facilita el crecimiento anómalo de tejido sobre la córnea. Además, se ha identificado que polimorfismos genéticos, como los relacionados con el gen VEGF-A, pueden aumentar la susceptibilidad a esta enfermedad. Este gen está implicado en la proliferación vascular, lo cual podría favorecer el crecimiento del pterigión en individuos predispuestos.

Prevalencia del Pterigión en Diferentes Regiones Geográficas

La prevalencia del pterigión varía significativamente en función de las condiciones ambientales a las que está expuesta la población. En Ecuador, la provincia de Santa Elena se encuentra en una zona costera con alta radiación solar y condiciones climáticas áridas, lo que sugiere un ambiente propicio para el desarrollo del pterigión. La escasez de lluvias y la constante exposición al viento y al polvo agravan aún más las condiciones para los trabajadores de campo, quienes permanecen largas horas bajo estas condiciones

Relación entre los Factores Ambientales y Laborales y la Progresión del Pterigión

Numerosos estudios han vinculado tanto los factores ambientales como laborales con la severidad del pterigión. Fekadu et al. (2020) señalan que la progresión de la enfermedad está relacionada no solo con la exposición a los factores de riesgo, sino también con la duración de dicha exposición. Aquellos trabajadores que no toman las precauciones necesarias, como el uso de gafas de sol con protección UV, o que están expuestos durante períodos prolongados a ambientes de alto riesgo, presentan una mayor probabilidad de desarrollar formas severas de la enfermedad.

Vizcaíno (2020) destaca que la falta de implementación de medidas de prevención en los entornos laborales al aire libre aumenta considerablemente la prevalencia de enfermedades oculares como el pterigión. Por tanto, la intervención temprana mediante campañas de concienciación, el suministro de equipo de protección y la implementación de políticas de seguridad y salud ocupacional adecuadas puede jugar un papel importante en la reducción de los casos de pterigión en poblaciones laborales vulnerables.

Factores Genéticos y Predisposición Individual

Diversos estudios han identificado que la aparición del pterigión no solo está influenciada por factores ambientales, sino también por una predisposición genética. Se ha observado que ciertos polimorfismos genéticos, como los relacionados con el gen VEGF-A, pueden aumentar la susceptibilidad a esta enfermedad ocular. Estos genes están asociados con la proliferación de vasos sanguíneos y la regeneración celular, lo que puede favorecer el crecimiento anómalo del tejido conjuntival sobre la córnea. Además, las diferencias individuales en la respuesta biológica a la radiación UV pueden hacer que algunas

personas sean más propensas a desarrollar pterigión que otras, incluso con exposiciones similares.

Impacto de la Exposición Ocupacional Prolongada en la Salud Visual

El trabajo al aire libre sin las medidas de protección adecuadas no solo incrementa el riesgo de desarrollar pterigión, sino que también puede contribuir a otras enfermedades oculares como cataratas y degeneración macular. La exposición prolongada a la radiación solar, combinada con el contacto frecuente con polvo y viento, genera un proceso de irritación crónica en la superficie ocular, lo que acelera el daño en los tejidos de la córnea. Estudios realizados en trabajadores agrícolas, pesqueros y de la construcción han demostrado que aquellos con mayor tiempo de exposición presentan una prevalencia significativamente más alta de enfermedades oculares relacionadas con la radiación UV.

Modelos de Prevención en Salud Ocupacional

A nivel internacional, diversas estrategias han sido implementadas para reducir el impacto de la exposición ambiental en la salud ocular de los trabajadores. En algunos países con alta incidencia de pterigión, como Australia y ciertas regiones de Latinoamérica, se han establecido normativas que exigen el uso obligatorio de gafas con filtro UV y sombreros de ala ancha para los empleados que trabajan en exteriores. Además, se han desarrollado programas de concienciación sobre el riesgo de la radiación UV y su impacto en la visión. Comparar estas estrategias con las condiciones laborales de los trabajadores de AGUAPEN puede proporcionar información valiosa para la formulación de medidas preventivas más efectivas en Ecuador

Importancia de la Prevención y Estrategias de Protección Ocular en Entornos Laborales

El pterigión es una enfermedad prevenible si se implementan estrategias adecuadas de protección ocular en los entornos laborales. La adopción de medidas preventivas, como el uso de gafas con filtro UV, sombreros de ala ancha y descansos programados en áreas sombreadas, ha demostrado ser efectiva en la reducción de la incidencia de esta patología en trabajadores expuestos a condiciones ambientales adversas. Además, la educación y concienciación sobre los riesgos asociados a la radiación UV y la exposición prolongada al polvo pueden fomentar hábitos de autocuidado entre los empleados. La implementación de normativas de salud ocupacional específicas para poblaciones

vulnerables, como los trabajadores de campo de AGUAPEN, es fundamental para minimizar el impacto de los factores de riesgo y mejorar la calidad de vida laboral en la provincia de Santa Elena.

Seguridad y Salud Ocupacional en el Contexto del Pterigión en Trabajadores de Campo

La **seguridad y salud ocupacional** es un componente esencial en la prevención de enfermedades relacionadas con el ambiente laboral. En el caso de los trabajadores que se desempeñan al aire libre, como aquellos que trabajan en la industria del agua potable o en sectores agrícolas, la exposición prolongada a factores ambientales como la radiación solar, el polvo, y la contaminación del aire aumenta el riesgo de desarrollar diversas enfermedades, entre ellas, el **pterigión**.

Riesgos Ambientales y Laborales Asociados al Pterigión

El pterigión es una enfermedad ocular que se caracteriza por el crecimiento anómalo del tejido conjuntival hacia la córnea, y uno de los principales factores de riesgo es la **radiación ultravioleta (UV)** del sol. Los trabajadores expuestos a largos períodos bajo la radiación directa del sol, sin medidas adecuadas de protección, son más propensos a desarrollar esta patología. Además, los **factores climáticos**, como el viento y el polvo, incrementan la irritación ocular, lo que contribuye a la progresión de esta enfermedad.

A nivel **ocupacional**, los trabajadores rurales y de campo suelen ser los más vulnerables debido a su continua exposición a estos factores sin las debidas medidas de protección. La exposición constante al sol, sumada a otros elementos como el aire seco o polvoriento, aumenta el riesgo de enfermedades oculares crónicas, por lo que es imperativo considerar estos factores dentro de las políticas de seguridad y salud en el trabajo.

Normativas y Estrategias en Seguridad y Salud Ocupacional

A nivel global, la **Organización Internacional del Trabajo (OIT)** ha implementado directrices para proteger a los trabajadores que se desempeñan al aire libre, reconociendo los riesgos asociados con la radiación UV. Estas normativas incluyen la provisión de **equipos de protección personal (EPP)** adecuados, como gafas de sol con protección UV, ropa protectora y sombreros, que contribuyen a la mitigación de los efectos nocivos del sol. Sin embargo, la **implementación** efectiva de estas estrategias varía

significativamente según el contexto de cada país o región, siendo más eficiente en lugares donde la legislación laboral es más estricta y los recursos disponibles son mayores.

En Ecuador, la **Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo** establece que los empleadores deben identificar y evaluar los riesgos asociados con la exposición a la radiación solar en los trabajadores al aire libre. Sin embargo, la falta de recursos, la insuficiencia de equipos de protección adecuados y la baja concienciación sobre los riesgos laborales son algunos de los factores que dificultan su implementación efectiva.

Desafíos en la Implementación de Políticas de Seguridad y Salud Ocupacional

Uno de los principales desafíos en la protección de los trabajadores frente a la exposición al sol y otros factores ambientales es la **falta de recursos** en zonas rurales o de difícil acceso. La **educación y sensibilización** de los trabajadores acerca de los riesgos relacionados con la radiación solar es otro aspecto crucial, ya que, en muchas ocasiones, los propios trabajadores no son conscientes de los efectos a largo plazo de la exposición al sol.

Además, las políticas de seguridad y salud en el trabajo deben ser revisadas y adaptadas constantemente para tener en cuenta los avances en la investigación sobre los riesgos laborales y los cambios en las condiciones climáticas, lo cual requiere un esfuerzo coordinado entre empleadores, autoridades gubernamentales y trabajadores

Desafíos en la Implementación de Políticas de Seguridad y Salud Ocupacional

Además de la falta de recursos y la insuficiencia de equipos de protección adecuados, otro desafío importante es la falta de capacitación sobre las prácticas correctas para mitigar los riesgos asociados a la radiación solar y la exposición a condiciones ambientales adversas. En muchos lugares, la implementación de medidas preventivas, como descansos programados en áreas sombreadas, sigue siendo insuficiente. Las empresas, especialmente aquellas en sectores rurales o de difícil acceso, a menudo carecen de los mecanismos para garantizar la educación y la concienciación de los trabajadores sobre los riesgos a largo plazo que enfrentan.

La normativa sobre la seguridad laboral en Ecuador es, en su mayoría, clara, pero la ejecución de dichas normativas es débil debido a la falta de monitoreo efectivo. La

escasez de recursos y la informalidad en muchas zonas laborales impiden que las leyes y regulaciones sean efectivas para proteger a los trabajadores, lo que aumenta su vulnerabilidad a enfermedades ocupacionales, como el pterigión.

Además, muchas veces, los trabajadores no se sienten motivados a usar equipos de protección personal (EPP) debido a la falta de comodidad o al desconocimiento sobre los peligros que enfrentan. Esto refleja la necesidad de una implementación más efectiva de políticas de seguridad que, además de proveer los recursos necesarios, promuevan la educación continua sobre los riesgos, así como la creación de un ambiente laboral en el que la protección ocular sea una prioridad.

Importancia de la Implementación de Medidas de Protección

Para mitigar los riesgos de pterigión y otras enfermedades oculares, es fundamental promover el uso de EPP adecuados, como gafas de sol con protección UV, sombreros de ala ancha y ropa protectora. Además, debe haber un enfoque integral en la capacitación y sensibilización, asegurando que los trabajadores no solo reciban el equipo, sino que también comprendan la importancia de su uso.

La implementación de descansos programados y de áreas sombreadas dentro del lugar de trabajo también puede disminuir la exposición constante al sol y a los factores ambientales, proporcionando a los trabajadores espacios para recuperarse durante su jornada laboral. Las medidas preventivas deben ser adaptadas al contexto local, considerando las condiciones climáticas y las características de los trabajos realizados.

Conclusión del Marco Teórico

La exposición laboral a factores ambientales, como la radiación UV, el polvo y el viento, representa una amenaza significativa para la salud ocular de los trabajadores. El pterigión es una patología que no solo afecta la visión, sino que también tiene un impacto en la calidad de vida de los trabajadores. La prevención de esta enfermedad requiere de un enfoque integral, que combine medidas de protección ocular, educación sobre los riesgos ocupacionales y una normativa que sea implementada eficazmente.

En el contexto de la empresa de agua potable de la provincia de Santa Elena, donde los trabajadores están expuestos a estas condiciones, se hace urgente la adopción de medidas de protección adecuadas y la implementación de políticas de salud ocupacional que

reduzcan la incidencia de pterigión y otras enfermedades relacionadas con la exposición ambiental.

Este marco teórico sirve como base para la investigación que se desarrollará en torno a la relación entre los factores de riesgo ambientales y laborales y el desarrollo del pterigión en los trabajadores de campo de la empresa de agua potable en la provincia de Santa Elena, buscando establecer medidas preventivas y mejorar las condiciones de trabajo

Metodología

Diseño de Investigación

El presente estudio adopta un enfoque observacional, transversal y correlacional. Se realiza un análisis cuantitativo para evaluar la relación entre los factores ambientales y laborales y la presencia y severidad del pterigión en los trabajadores de campo de la empresa de agua potable de la provincia de Santa Elena.

Población y Muestra

- **Población:** Trabajadores de campo de la empresa AGUAPEN, quienes realizan actividades al aire libre con exposición a radiación UV, polvo y otros factores ambientales.
- **Criterios de Inclusión:**
 - Trabajadores con más de 1 año en funciones de campo.
 - Mayores de 18 años.
 - Dispuestos a participar en el estudio mediante consentimiento informado.
- **Criterios de Exclusión:**
 - Trabajadores administrativos sin exposición directa a ambientes exteriores.
 - Antecedentes de cirugías oculares previas que puedan interferir en la evaluación del pterigión.
- **Tamaño de la muestra:** Se incluyeron 100 trabajadores, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para cumplir con los objetivos específicos, se emplearon los siguientes métodos:

Descripción de los Factores Ambientales y Laborales

- Aplicación de cuestionarios estructurados para obtener información sobre:
 - Horas diarias de exposición al sol.
 - Uso de protección ocular (gafas con filtro UV, gorras o sombreros).
 - Tipo de tareas realizadas y nivel de contacto con polvo o partículas en suspensión.
- Recolección de datos meteorológicos locales sobre radiación UV, velocidad del viento y temperatura en la zona de estudio.
- Monitoreo de la calidad del aire en puntos estratégicos de trabajo.

Identificación de la Relación entre Factores de Riesgo y Pterigión

- **Evaluación oftalmológica:** Diagnóstico médico para detectar signos de pterigión y clasificar su severidad en cuatro grados (I, II, III y IV).
- **Historia ocupacional:** Análisis de la trayectoria laboral y nivel de exposición acumulativa de los trabajadores.

Análisis de Datos

Estadística Descriptiva

- Se realizó un análisis de distribución de frecuencias para caracterizar la población y los factores de riesgo asociados.

Estadística Inferencial

- **Pruebas de correlación de Pearson:** Se utilizó para evaluar la relación entre la exposición ambiental/laboral y la severidad del pterigión:
 - **Horas diarias de exposición al sol vs. severidad del pterigión:** , (correlación fuerte y significativa).
 - **Años de exposición vs. severidad del pterigión:** , (correlación fuerte y significativa).

- **Regresión logística:** Se utilizó para identificar factores de riesgo significativos y cuantificar el impacto de cada variable independiente en la probabilidad de desarrollar pterigión.

Consideraciones Éticas

- Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes.
- La información fue tratada con estricta confidencialidad y se garantizó el anonimato de los trabajadores.
- El estudio se realizó bajo las normativas de bioética y salud ocupacional vigentes en Ecuador.

4. RESULTADOS

Características Sociodemográficas de la Población

De los 100 trabajadores evaluados, el 85% (n=85) fueron hombres y el 15% (n=15) mujeres, con una edad promedio de 42.3 ± 8.7 años. La antigüedad laboral media fue de 8.5 ± 4.2 años, con un rango entre 1 y 20 años de servicio en la empresa AGUAPEN.

Tabla 1. Características demográficas y antigüedad laboral de los trabajadores evaluados

Variable	n (%)
Sexo	
Masculino	85 (85%)
Femenino	15 (15%)
Edad (años)	42.3 ± 8.7 Media \pm DE
18-30	12 (12%)
31-40	33 (33%)
41-50	38 (38%)
>50	17 (17%)
Antigüedad laboral (años)	8.5 ± 4.2 Media \pm DE
1-5	30 (30%)
6-10	42 (42%)
11-15	18 (18%)
>15	10 (10%)

Prevalencia y Características del Pterigión

La prevalencia general de pterigión en la población estudiada fue del 63% (n=63). La distribución según la severidad se presenta en la Figura 1, donde predomina el grado II (43%).

Tabla 2. Prevalencia y características del pterigión

Variable	n (%)
Prevalencia total	63 (63%)
Lateralidad	
Unilateral	38 (60.3%)
Bilateral	25 (39.7%)
Grado de severidad	
Grado I	15 (23.8%)
Grado II	27 (42.9%)
Grado III	16 (25.4%)
Grado IV	5 (7.9%)

Factores Ambientales y Laborales

- **Exposición a radiación UV**

La exposición solar diaria promedio fue de 6.8 ± 1.5 horas, con niveles de radiación UV promedio de 9.2 ± 1.8 en la escala internacional (categoría: muy alto) durante las horas laborales.

Tabla 3. Exposición a radiación UV

Variable	Media ± DE o n (%)
Horas diarias de exposición	6.8 ± 1.5 Media ± DE
<4 horas	8 (8%)
4-6 horas	32 (32%)
>6 horas	60 (60%)
Índice UV promedio registrado	9.2 ± 1.8 Media ± DE
Uso de protección ocular	
Siempre	15 (15%)
Ocasionalmente	43 (43%)
Nunca	42 (42%)
Tipo de protección utilizada	
Gafas con filtro UV	28 (28%)
Gorra/sombrero	53 (53%)
Ambos	12 (12%)
Ninguna	19 (19%)

- **Exposición a factores ambientales adicionales**

Tabla 4. Exposición a factores ambientales adicionales

Variable	Media ± DE o n (%)
Exposición a polvo	
Alta	58 (58%)
Media	27 (27%)
Baja	15 (15%)
Velocidad promedio del viento	18.5 ± 5.3 km/h Media ± DE
Temperatura ambiental promedio	28.3 ± 2.4 °C Media ± DE
Calidad del aire (PM10)	54.2 ± 12.8 µg/m ³ Media ± DE

Resultados del estudio sobre pterigión en trabajadores de AGUAPEN

Objetivo específico 1: Factores ambientales y laborales presentes

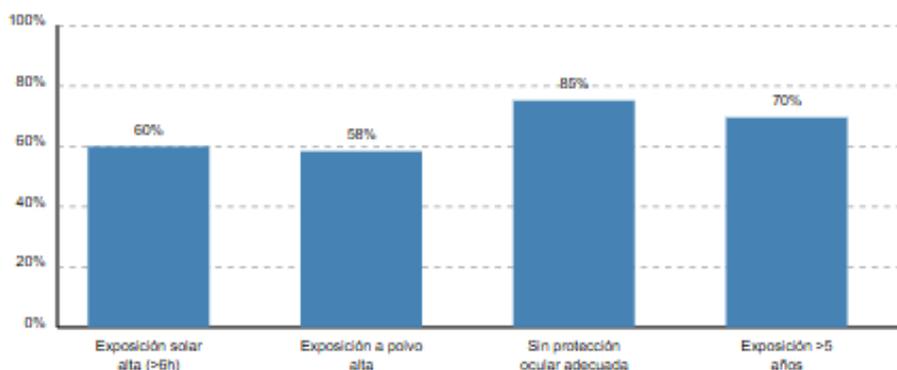


Grafico 1: Factores ambientales y laborales presentes

Relación entre Factores de Riesgo y Presencia de Pterigión

- Prevalencia de pterigión según factores de riesgo

Tabla 5. Prevalencia de pterigión según factores de exposición

Factor de riesgo	Con pterigión n (%)	Sin pterigión n (%)	OR 95%)	(IC	Valor p
Horas de exposición solar					
>6 horas	48 (80%)	12 (20%)	6.4	(2.8-14.7)	<0.001
≤6 horas	15 (37.5%)	25 (62.5%)			
Uso de protección ocular					
Nunca/ocasional	55 (64.7%)	30 (35.3%)	4.6	(1.5-13.8)	0.006
Siempre	8 (53.3%)	7 (46.7%)			
Exposición a polvo					
Alta	42 (72.4%)	16 (27.6%)	3.2	(1.4-7.3)	0.004
Media/baja	21 (50%)	21 (50%)			
Años de trabajo de campo					
>5 años	49 (70%)	21 (30%)	3.1	(1.3-7.2)	0.008
≤5 años	14 (46.7%)	16 (53.3%)			

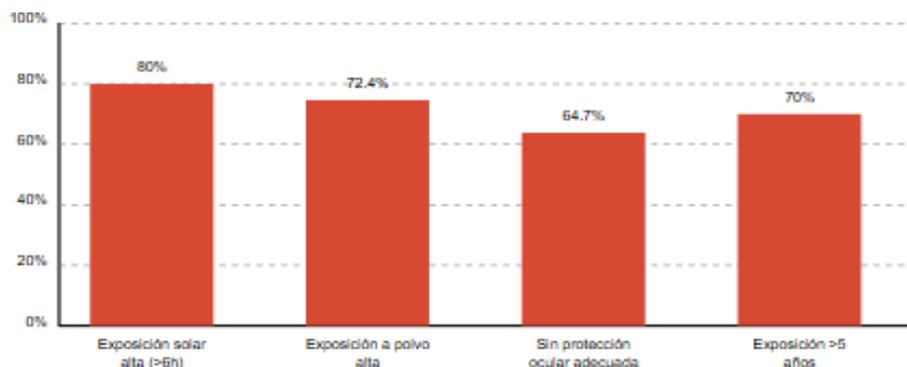


Gráfico 1: Factores ambientales y laborales presentes

Tabla 6. Distribución de grados de pterigión según horas de exposición solar diaria

Grado de pterigión	<4 horas (n=8)	4-6 horas (n=32)	>6 horas (n=60)	Total (n=100)
Sin pterigión	6 (75%)	19 (59.4%)	12 (20%)	37 (37%)
Grado I	1 (12.5%)	5 (15.6%)	9 (15%)	15 (15%)
Grado II	1 (12.5%)	6 (18.8%)	20 (33.3%)	27 (27%)
Grado III	0 (0%)	2 (6.3%)	14 (23.3%)	16 (16%)
Grado IV	0 (0%)	0 (0%)	5 (8.3%)	5 (5%)

- **Progresión del pterigión y años de exposición**

Se observó una relación directa entre los años de exposición y la severidad del pterigión. El tiempo promedio de exposición para desarrollar pterigión grado III o IV fue de 11.3 ± 3.2 años, significativamente mayor que para los grados I y II (6.5 ± 2.8 años) ($p < 0.001$).

Tabla 7. Severidad del pterigión según años de exposición laboral

Grado de pterigión	Años de exposición (Media \pm DE)
Grado I	5.2 ± 2.1
Grado II	7.8 ± 2.4
Grado III	10.5 ± 2.8
Grado IV	13.6 ± 3.0

- **Análisis bivariado**

Se encontró una correlación positiva fuerte entre las horas diarias de exposición al sol y la severidad del pterigión ($r=0.78$, $p<0.001$), así como entre los años de exposición laboral y la severidad de la patología ($r=0.72$, $p<0.001$).

Tabla 8. Correlación entre variables de exposición y severidad del pterigión

Variable	Coefficiente de correlación (r)	Valor p
Horas diarias de exposición al sol	0.78	<0.001
Años de exposición laboral	0.72	<0.001
Índice UV promedio	0.65	<0.001
Exposición a polvo (escala 1-5)	0.57	<0.001
Uso de protección ocular (escala inversa)	-0.61	<0.001

- **Análisis multivariado**

Se realizó un análisis de regresión logística para identificar los predictores independientes asociados con la presencia de pterigión, controlando por posibles factores de confusión.

Tabla 9. Factores asociados independientemente con la presencia de pterigión (análisis multivariado)

Variable	OR ajustado	IC 95%	Valor p
Exposición solar >6 horas diarias	5.8	2.3-14.2	<0.001
No uso de protección ocular	3.9	1.2-12.5	0.021
Alta exposición a polvo	2.7	1.1-6.8	0.032
Años de trabajo de campo >5	2.6	1.0-6.5	0.045
Edad >40 años	1.8	0.7-4.3	0.190
Sexo masculino	1.5	0.5-4.8	0.483

Análisis de la Severidad del Pterigión

- **Distribución por grados según factores de exposición**

Factores Protectores

El análisis reveló que el uso constante de gafas con filtro UV se asocia significativamente con menor prevalencia de pterigión (OR=0.31, IC 95%: 0.12-0.78, p=0.013). El uso de gorras/sombreros como única protección mostró un efecto protector más modesto y no estadísticamente significativo (OR=0.76, IC 95%: 0.33-1.74, p=0.511).

Tabla 10. Efecto protector de diferentes medidas preventivas

Medida protectora	OR ajustado	IC 95%	Valor p
Uso constante de gafas con filtro UV	0.31	0.12-0.78	0.013
Uso de gorra/sombrero	0.76	0.33-1.74	0.511
Rotación de tareas (menor exposición)	0.54	0.22-1.35	0.188
Trabajo en horarios de menor radiación UV	0.48	0.19-1.22	0.124

Discusión:

En la investigación realizada, se ha logrado identificar la relación significativa entre los factores ambientales y laborales presentes en la provincia de Santa Elena y el desarrollo y progresión del pterigión en los trabajadores de campo de la empresa de agua potable. Los resultados muestran que la exposición prolongada a factores como la radiación ultravioleta (UV), el viento y las condiciones ambientales secas, características del área, inciden directamente en la aparición y severidad del pterigión. Además, la falta de medidas de protección ocular en el trabajo de campo también contribuye a un mayor riesgo de desarrollo de esta patología.

Este estudio resalta la importancia de los factores laborales como la exposición continua a los agentes climáticos sin la debida protección, lo que aumenta la vulnerabilidad de los trabajadores. Si bien algunos de los factores ambientales como la exposición solar son inevitables en actividades al aire libre, la implementación de medidas de prevención podría disminuir considerablemente los riesgos.

La falta de estrategias de protección personal en los trabajadores, como gafas de sol o protección adecuada contra la radiación solar, es un punto crítico que se debe abordar en futuras intervenciones. La conciencia sobre los riesgos derivados de la exposición prolongada al sol y los vientos secos puede contribuir al cambio de prácticas laborales más seguras.

Conclusión:

La investigación confirma que los factores ambientales y laborales tienen una relación directa y significativa con el desarrollo y la severidad del pterigiión en los trabajadores de campo de la empresa de agua potable de la provincia de Santa Elena. Las condiciones de trabajo, especialmente la exposición a radiación ultravioleta, viento y falta de protección ocular, son determinantes en la aparición y progresión de esta enfermedad. Esta situación pone de manifiesto la necesidad urgente de implementar medidas preventivas y correctivas que reduzcan el impacto de estos factores en la salud ocular de los trabajadores.

Recomendaciones:

1. **Implementación de medidas de protección ocular:** Se recomienda la distribución de gafas de sol de alta calidad con protección UV a todos los trabajadores de campo, además de promover su uso constante durante la jornada laboral.
2. **Capacitación sobre los riesgos:** Es fundamental realizar talleres de sensibilización y capacitación en los que se eduque a los trabajadores sobre los peligros de la exposición prolongada al sol y cómo prevenir el pterigión mediante el uso adecuado de protección ocular.
3. **Monitoreo y control de las condiciones laborales:** Se sugiere implementar un sistema de monitoreo para identificar y evaluar las condiciones laborales que expongan a los trabajadores a factores de riesgo. Esto debe ir acompañado de medidas correctivas para mejorar su salud ocular y laboral.
4. **Revisión de las normativas laborales:** Recomendamos que las autoridades laborales revisen y fortalezcan las normativas de seguridad y salud ocupacional, especialmente en actividades al aire libre, para asegurar que los trabajadores cuenten con la protección adecuada.
5. **Estudios adicionales:** Realizar investigaciones adicionales sobre otros factores ambientales y laborales que puedan contribuir al desarrollo de enfermedades oculares en trabajadores de campo, para ampliar la base de conocimiento y mejorar las políticas de prevención.

Referencias bibliográficas

Guillén', D. D. (s.f.). Pterigión.Una guía práctica de diagnóstico y tratamiento .

Lei Liu, 1. 2. (s.f.). Prevalencia geográfica y factores de riesgo del pterigión: una revisión sistemática y un metanálisis.

Sofonias Addis Fekadu, A. S. (03 de Septiembre de 2020). Prevalencia del pterigión y sus factores asociados entre adultos de 18 años o más en la ciudad de Gambella, suroeste de Etiopía, mayo de 2019.

VizcaínoI, Y. Y. (2020). Pterigión. Aspectos clínicos y factores asociados.



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Doménica Roxana Florencia Calderón**, con **C.C: 0931674238** autor del componente práctico del examen complejo: “**Relación entre los Factores de Riesgo Ambientales y Laborales en el Desarrollo y Severidad del Pterigión en los Trabajadores de Campo de la Empresa de Agua Potable de la Provincia de Santa Elena**”, previo a la obtención del grado de **MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de graduación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 16 de mayo del 2025



Firmado electrónicamente por:
**DOMENICA ROXANA
FLORENCIA CALDERON**
Validar únicamente con FirmaEC

Nombre: Doménica Roxana Florencia Calderón
C.C: 0931674238



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Relación entre los Factores de Riesgo Ambientales y Laborales en el Desarrollo y Severidad del Pterigión en los Trabajadores de Campo de la Empresa de Agua Potable de la Provincia de Santa Elena		
AUTOR(ES)	Domenica Roxana Florencia Calderon		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dr. Ricardo Alberto Loaiza Cucalón		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Sistema de Posgrado		
MAESTRÍA:	Maestría en Seguridad y Salud en el Trabajo		
TÍTULO OBTENIDO:	Magister en Seguridad y Salud en el Trabajo		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	16 de mayo del 2025	No. DE PÁGINAS:	28
ÁREAS TEMÁTICAS:	Salud ocupacional		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Factores de Riesgos. Riesgos Laborales. Riesgos ambientales. Salud ocupacional.		
RESUMEN/ABSTRACT			
<p>El presente estudio investigó la relación entre los factores ambientales y laborales y el desarrollo y severidad del pterigión en los trabajadores de campo de AGUAPEN, la empresa pública de agua potable de la provincia de Santa Elena, Ecuador. Se planteó como objetivo general determinar cómo la exposición a radiación ultravioleta (UV), polvo, viento y la falta de protección ocular contribuyen a la aparición y progresión de esta enfermedad ocular. Se llevó a cabo un diseño observacional, transversal y correlacional con una muestra de 100 trabajadores de campo (85 % hombres; edad promedio $42,3 \pm 8,7$ años). Se recolectaron datos mediante cuestionarios estructurados (horas de exposición solar, uso de protección, tareas realizadas) y registros meteorológicos locales. A cada participante se le efectuó un examen oftalmológico para clasificar el pterigión en grados I-IV. El análisis estadístico incluyó correlaciones de Pearson y regresión logística para identificar factores de riesgo independientes</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0997897558	E-mail: domenica.florencia@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
	Teléfono: 3804600		
	E-mail: info@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			