

Patología ocular y problemas refractivos por causa de la ceniza

Ocular pathology and refractive problems because of the ash

Efraín Orlando Silva Vega¹; Ingrid Paola Acosta Rodríguez²;
Jonathan Francisco Moreira Trujillo³; Roxana Elizabeth Domínguez Reyes⁴
{esilvega4@gmail.com; ipar_2005@hotmail.com;
jonathanmoreiratrujillo@live.com; nebrith8606@hotmail.com}

Fecha de recepción: 30 de marzo de 2020 — **Fecha de aceptación:** 17 de abril de 2020

Resumen: La investigación trata de las patologías oculares y los problemas refractivos que produce la ceniza volcánica al estar expuesto directa o indirectamente a las personas que habitan en los alrededores del volcán Tungurahua. Lo cual es de suma importancia debido a la gravedad que presenta una serie de sintomatologías a nivel ocular y al sistema respiratorio a causa de los componentes químicos que emanan del volcán al no usar una debida protección cuando se producen estas emanaciones de ceniza y gases tóxicos. El objetivo de la investigación es que los habitantes del sector de la serranía y la población en general tomen conciencia de la peligrosidad de estas sustancias y busquen informarse más acerca de las composiciones de los elementos químicos que perjudican la salud tanto visual como general, la investigación utilizara los métodos deductivos, inductivos y descriptivos usando datos retrospectivos y prospectivos además de varias fuentes de consulta bibliográfica y entrevistas a profesionales de la salud visual, dentro de la técnica de investigación se utilizara pruebas objetivas y subjetivas, además como instrumento se utilizara una guía de cuestionario con la respectiva historia clínica de los pacientes los mismos que evidenciaran en base a la sintomatología por la falta de protección a nivel ocular y respiratorio molestias como ardor, lagrimeo, picazón, escozor y enrojecimiento de los ojos dando como resultado la alteración del sistema visual, respiratorio, e incluso irritación cutánea. Se concluye que la falta de conocimientos de los respectivos componentes de los elementos químicos y gases, hace que los habitantes de las zonas aledañas y sus alrededores presenten síntomas constantes en el órgano visual.

Palabras clave — *Problemas refractivos, productos químicos, protección ocular, salud visual.*

¹Ingeniero Comercial, Licenciado en Optometría.
Universidad Técnica de Manabí.

²Licenciada en Optometría, Licenciada en Ciencias de la Comunicación Social.
Universidad Técnica de Manabí.

³Licenciado en Optometría.
Universidad Técnica de Babahoyo.

⁴Licenciada en Optometría.
Universidad Técnica de Babahoyo.

Cómo citar:

Silva Vega, E. O., Acosta Rodríguez, I. P., Moreira Trujillo, J. F., & Domínguez Reyes, R. E. (2020). Patología ocular y problemas refractivos por causa de la Ceniza. Pro Sciences: Revista De Producción, Ciencias E Investigación, 4(34), 1-12. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol4iss34.2020pp1-12>

Abstract: The research deals with eye pathologies and refractive problems caused by volcanic ash when exposed directly or indirectly to people living in the surroundings of the Tungurahua volcano. Which is of utmost importance due to the severity of a series of symptoms at the ocular level and the respiratory system due to the chemical components that emanate from the volcano by not using proper protection when these ash and toxic gas emissions occur. The objective of the investigation is that the inhabitants of the mountain range sector and the general population become aware of the dangerousness of these substances and seek to learn more about the compositions of the chemical elements that harm both visual and general health, the investigation will use deductive, inductive and descriptive methods using retrospective and prospective data in addition to various sources of bibliographic consultation and interviews with visual health professionals, within the research technique objective and subjective tests will be used, in addition as an instrument a guide of questionnaire with the respective medical history of the patients, which will be evidenced based on the symptoms due to the lack of protection at the ocular and respiratory level, discomfort such as burning, tearing, itching, stinging and redness of the eyes, resulting in the alteration of the visual system , respiratory, and even skin irritation . It is concluded that the lack of knowledge of the respective components of the chemical elements and gases, causes the inhabitants of the surrounding areas and their surroundings to present constant symptoms in the visual organ.

Keywords — Refractive problems, chemical products, eye protection, visual health.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la historia eruptiva de los volcanes en el Ecuador, el Tungurahua es el que más documentado han sido sus eventos que datan desde el año 1534 provocando una serie de eventos que afectaron la serranía central con la destrucción total de la vegetación, los impactos de las explosiones pueden ser escuchados a más de 30 km; el Tungurahua tiene 5.029 metros de altura, la ceniza emanada en las constantes explosiones afectan directamente sectores de la provincia de Chimborazo y Tungurahua ya que debido al incremento de la actividad del volcán ha causado la muerte de numerosos animales afectados por la ceniza por consumir pasto impregnado de ese material sulfuroso, los sembradíos de vegetales también afectan a la salud humana por la alta contaminación, de ahí que se ha producido una alarma sanitaria por infecciones respiratorias, oculares y digestivas.

En el Ecuador existen una gran cantidad de volcanes los mismos que en su mayoría se encuentran ubicados en la cordillera de los Andes, uno de los volcanes que más actividad ha tenido en los últimos años es el Tungurahua que se ubica en la cordillera oriental de los Andes al suroeste de Ambato.

La erupción del volcán Tungurahua amenaza a más de 20.000 personas que habitan en sus alrededores porque en su actividad expulsa grandes cantidades de gases, lava y material incandescente, las explosiones que se registran generan flujos piroclásticos los mismos que son material incandescente que bajan por los flancos de la montaña especialmente por el sector sur occidental del cráter. (EcuRed, 2005)

Ese material asolado zonas agrícolas, algunos pueblos y ha obligado a la evacuación de las familias sobre todo las que se encuentran en zonas de máximo riesgo. Los gases altamente concentrados son capaces de envenenar a una persona sana que se encuentre próximo al volcán. La ceniza contamina suministros de agua y drenajes, causa cortocircuitos eléctricos cuando esta mojada incluso puede corroer los metales.

La investigación de salud en el medio tiene un contenido y una orientación de carácter eminentemente humanista. Las consultas en optometría tiene su privilegio en las zonas urbanas donde los requerimientos visuales de la población son tratados en la mayoría de los casos utilizando equipos con tecnología de punta, no ocurre lo mismo en las zonas rurales donde se encuentra un déficit de atención primaria en salud visual.

La ceniza volcánica es totalmente dañina a nivel ocular más de lo que se podría llegar a imaginar produciendo conjuntivitis tóxicas (químicas), conjuntivitis alérgica (polvo), abrasiones corneales por contacto directo con la ceniza al frotarse los párpados, opacidades corneales como nobéculas, máculas, leucomas las mismas que producen irregularidades en la superficie corneal con el consecuente astigmatismo, además de producir alteraciones de tipo metabólico (aumento de calcio) produciendo catarata.

La accesibilidad es muy difícil de llegar con ayuda de carácter optométrico a las zonas de mayor riesgo incluso en la actualidad de ahí que esta población queda totalmente desamparada.

Así planteada la investigación visual, se reduce fundamentalmente a conocer el conjunto estructurado de pautas del comportamiento del globo ocular en relación con el medio ambiente en zonas de riesgo y las complicaciones patológicas oculares con repercusiones refractivas.

La investigación pretende ser un elemento de ayuda para que las personas puedan conocer en qué medida influye la caída de ceniza para la presencia de patologías oculares y problemas refractivos

DESARROLLO

Patologías oculares y problemas refractivos relacionados con la ceniza volcánica

Las patologías más comunes que se encuentran son las conjuntivitis tanto de tipo química por la toxicidad del ambiente mediante gases por el azufre y la conjuntivitis de tipo alérgica por el contacto por el polvo al caer la ceniza.

Otras de las patologías son las abrasiones corneales por las partículas pequeñas que quedan suspendidas en el aire y pueden rayar la córnea bajo condiciones de viento y ceniza.

El pterigión también es muy frecuente por contacto con el polvo por muchos años sobre todo de las personas que se encuentran habitando en las proximidades del volcán, estas patologías cuando no son tratadas profesionalmente generan problemas a nivel de la superficie ocular, también a nivel corneal se puede observar nobéculas, máculas, leucomas, por patologías que han dejado secuelas por úlceras corneales no tratadas a tiempo consecuentemente se producirían astigmatismos por la irregularidad de la superficie corneal.

Fisiopatología de la conjuntivitis

La conjuntiva es una membrana mucosa que reviste el segmento anterior del globo ocular, desde el limbo corneal hacia atrás, reflejándose a nivel de los denominados fondos de saco conjuntivales, para recubrir desde ahí la cara posterior de los párpados hasta su borde libre. La mucosa consta de un epitelio y un corion subyacente o sustancia propia. El epitelio es cilíndrico, estratificado no queratinizado y se continúa a nivel del borde libre palpebral con el epitelio queratinizado de recubrimiento cutáneo de los párpados.

Entre las células del epitelio se encuentran repartidas por las células caliciformes, verdaderas glándulas mucosas unicelulares secretoras, que aparecen aisladas o agrupadas en acinis y ocupando las capas superficiales del epitelio.

A nivel más profundo, existe una capa formada por fibras colágenas entremezcladas con fibras elásticas. Incluidas entre el tejido conjuntivo subepitelial, existe una serie de glándulas serosas, de tipo tubuloacinoso, que constituyen las glándulas lagrimales accesorias. Estas glándulas juegan un importante papel en la lubricación de la conjuntiva y en la formación y mantenimiento funcional de la película pre corneal, constituyendo su secreción basal. Las arterias de la conjuntiva derivan de las arterias palpebrales superiores e inferiores y de las arterias ciliares anteriores.

El plexo linfático de la conjuntiva palpebral es muy rico y se confunde con el plexo palpebral profundo retrotarsal, formado por un círculo linfático que es tributario de los ganglios linfáticos parotídeos superficiales y preauriculares, a nivel externo, mientras que la parte interna de la conjuntiva es tributaria de los ganglios submaxilares.

La conjuntiva esta inervada desde el punto de vista sensitivo por las ramas lagrimal, nasal y frontal del nervio trigémino, existiendo además terminaciones aisladas que forman un plexo subepitelial. Existe una inervación simpática representada por fibras amielínicas que acompañan los vasos conjuntivales. (Autores & conjuntivitis, 1992)

Funciones de la conjuntiva

Puede ser clasificada bajo cuatro aspectos.

- Función protectora o de recubrimiento.
- Función mecánica, permite los movimientos del globo gracias a los pliegues del fondo de saco y del repliegue semilunar.
- Contribuye a la normal humectación y fisiología corneales, mediante sus glándulas de meibomio constituyen la película precorneal.
- Gracias a la densidad de sus estructuras adenoideas, permite la constitución, junto con la lisozima de la lagrime, de una primera barrera defensiva ante la invasión de la superficie externa del ojo por microorganismos o partículas ambientales.

Signos clínicos de la conjuntivitis

Se denomina conjuntivitis a todos aquellos procesos en los cuales existe una inflamación conjuntival, cualquiera que sea su etiología. La inflamación de la conjuntiva puede ser de origen plugico relativamente monótono a la agresión, manifestando como respuesta a esta una serie de signos clínicos.

La inflamación conjuntival ocurre normalmente por infección, alergia o irritación. Los síntomas son hiperemia conjuntival, secreción ocular y según la etiología, malestar y prurito. El diagnóstico es clínico; a veces están indicados los cultivos. El tratamiento depende de la etiología y puede consistir en antibióticos tópicos, antihistamínicos, estabilizadores de los mastocitos y corticoides. (Roat, 2018)

La conjuntivitis infecciosa, normalmente viral o bacteriana, es contagiosa. Pocas veces existen infecciones mixtas o sin patógeno identificables. Numerosas sustancias pueden producir una conjuntivitis alérgica. La irritación conjuntival no alérgica puede ser el resultado de cuerpos extraños, viento, polvo, humo, gases, vapores químicos y otros tipos de contaminación ambiental, o a luz ultravioleta intensa de arcos eléctricos, lámparas solares y el reflejo de la nieve. (Roat, 2018)

La conjuntivitis suele ser aguda, aunque tanto en casos infecciosos como alérgicos puede ser crónica. Otras enfermedades que causan conjuntivitis crónica, se encuentran el ectropión, el entropión, la blefaritis y la dacriocistitis crónica. (Roat, 2018)

Cualquier causa de inflamación puede producir lagrimeo o secreción y dilatación vascular conjuntival difusa. La secreción puede hacer que los ojos se peguen por la noche, incluso cuando es

espesa puede enturbiar la visión, pero una vez que se elimina la secreción, no debe estar afectada la agudeza visual.

El prurito y la secreción acuosa predominan en la conjuntivitis alérgica. La quemosis y la hiperplasia papilar también sugieren conjuntivitis alérgica. La irritación o sensación de cuerpo extraño, la fotofobia y la secreción apuntan a la conjuntivitis viral infecciosa; la secreción purulenta sugiere una conjuntivitis bacteriana. El dolor ocular intenso es propio de la escleritis. (Roat, 2018)

Clasificación según su duración

Conjuntivitis agudas

Esta conjuntivitis suelen durar menos de 3 o 4 semanas.

Hiperagudas

Poseen un comienzo abrupto (alta intensidad de los síntomas en menos de 24 horas), se presentan de secreción amarilla-verdosa.

Crónicas

Sus síntomas tienen una duración de 4 semanas, producidas por estafilococos, blefaritis, ectropión u ojo seco.

Según su etiología, conjuntivitis infecciosa

Bacteriana

Causada por: estafilococo coagulosa positivo, estreptococo, gonococo, neumococo, *Neisseria meningitis*, *Proteus vulgaris*, *Haemophilus influenzae*, *Micobacterium tuberculosis*, etc.

Virales

Producidas por adenovirus, herpes y enterovirus.

Conjuntivitis no infecciosas

Pueden estar causadas por alergias y químicos como: medicamentos, tetracloruro de carbono, naftaleno, cloroformo, agentes químicos (ácidos y álcalis).

En ocasiones producidas por enfermedades sistémicas como artritis reactivas, lupus o por cuerpos extraños, lentes de contacto, microtraumas y radiaciones solares.

La ceniza volcánica

Es roca que ha sido convertida en polvo o arena por la actividad volcánica. Estas cenizas tienen un tamaño inferior a 2mm, por ello la columna eruptiva las eleva a gran altura donde son arrastradas por el viento a grandes distancias antes de caer al suelo. Sin embargo, en erupciones muy grandes, la ceniza está acompañada por piedras que tienen el peso y densidad de granizos.

La ceniza volcánica es muy caliente cerca del volcán, pero es fría cuando cae a distancias mayores. La caída de ceniza bloquea la luz del sol, reduciendo la visibilidad, causando, algunas veces, la oscuridad. La caída de ceniza puede también estar acompañada por relámpagos. (EcuRed, 2005).

Agentes químicos encontrados en dos milímetros de ceniza con sus respectivos efectos a nivel de todo el organismo. Siendo el sílice el que más predomina en la zona del volcán Tungurahua.

AGENTE QUÍMICO	EFEECTO
CARBÓN	Inhalación, alteración pulmonar
SODIO	Alteraciones metabólicas
POTASIO	Alteraciones metabólicas
CALCIO	Alteraciones metabólicas
MANGANESO	Síntomas parecidos al Parkinson
ALUMINIO	Alteraciones pulmonares
AZUFRE	Irritación de mucosa
TITANIO	No hay datos de alteraciones
SÍLICE	Lesiones fibrosas en el pulmón
NORTITA	Lesiones fibrosas en el pulmón
AMBITA	Lesiones fibrosas en el pulmón
OLVIANA	Lesiones fibrosas en el pulmón
CUARZO	Lesiones fibrosas en el pulmón
EMATITA	Lesiones fibrosas en el pulmón

(EcuRed, 2005)

METODOLOGÍA

El método que se utilizará será el científico, ya que es un estudio sistemático que permite la observación para elaborar un razonamiento en base a estos fenómenos que se producen en condiciones naturales por lo tanto la observación debe de ser muy cuidadosa.

- **Deductivo.** Es una táctica de razonamiento que se emplea para deducir conclusiones lógicas a partir de un conjunto de principios. Lo cual va de lo general (leyes o principios) a lo particular (fenómenos o hechos concretos). (deductivo, 2018)
- **Inductivo.** Es un método de razonamiento basado en la inducción, realiza generalizaciones amplias apoyándose en observaciones específicas, tiende a proceder a partir de premisas particulares para generar conclusiones generales. (Inductivo, 2018)
- **Descriptivo.** Se utilizó el método descriptivo para ordenar estadísticamente los datos obtenidos mediante las encuestas aplicadas, lo que permitió realizar un análisis puesto que el objetivo es conocer en qué medida influye la caída de ceniza para la presencia de patologías oculares y problemas refractivos.

Modalidad de investigación

El tipo de investigación que se empleará para este estudio será de carácter exploratoria y descriptiva ya que con toda esta información recolectada se podrá determinar si la ceniza volcánica afecta a nivel ocular.

Tipo de investigación

El presente estudio durante su proceso utilizará datos retrospectivos y prospectivos debido a la problemática presente en la investigación referente a la recopilación bibliográfica y de campo.

Esta investigación será analítica, descriptiva y de campo, se analizará de manera minuciosa y detallada la información de las consecuencias que ocasiona la ceniza volcánica a nivel ocular y refractivo, esto permitirá un mayor número de elementos de juicios convirtiéndose en un estudio no experimental ya que se observa el fenómeno como se da en su contexto para luego analizarlo.

Población y muestra

La población investigada son las ciudades de Riobamba, Ambato y los cantones de Quero, Mocha, Pelileo y la Parroquia Yanayacu, las mismas que han sido afectadas por la caída de la ceniza volcánica, dando énfasis aquellas personas que tengan inflamación conjuntival para su respectivo estudio.

RESULTADOS

Se ha procedido a registrar la información recabada en tablas, la misma que ha sido de gran relevancia para dar a conocer la opinión de las personas encuestadas y poder dar respuesta a las inquietudes de la población que ha sido objeto de investigación.

¿Pacientes atendidos geográficamente por provincia?**Tabla 1.** Respuesta a donde pertenecen los pacientes

POBLACIÓN	TUNGURAHUA	CHIMBORAZO
85	36	49
100%	42.35%	57.65%

Análisis

De este estudio se encontró que de los 85 pacientes atendidos, 36 pacientes corresponden a la provincia del Tungurahua y 49 pacientes a la provincia de Chimborazo que corresponden al 42.35% y al 57.65% respectivamente.

¿Distribución de pacientes por sexo de acuerdo a las provincias Tungurahua y Chimborazo?**Tabla 2.** Respuesta clasificación por sexo

TUNGURAHUA			CHIMBORAZO		
MASC	FEM	TOTAL	MASC.	FEM	TOTAL
20	16	36	43	6	49

Análisis

De un universo de 36 pacientes en la provincia del Tungurahua 20 pacientes corresponden al sexo masculino y 16 al sexo femenino; de la provincia de Chimborazo de un total de 49 pacientes, 43 pertenecen al sexo masculino y 6 al femenino consecuentemente el gran total de sexo masculino de las dos provincias es de 63 pacientes y de sexo femenino es de 22 pacientes.

¿Distribución de pacientes por edades de las dos provincias Tungurahua y Chimborazo?**Tabla 3.** Respuesta clasificación por edades

NÚMERO DE PACIENTES	EDADES	TOTAL %
8	5-9	9.42
14	13-18	16.47
36	19-22	42.35
8	23-27	9.42
4	31-42	4.70
5	44-50	5.88
5	55-65	5.88
5	70-90	5.88
85		100%

Análisis

Para este estudio se consideró a pacientes que van en edades desde los 5 años hasta los 90 años específicamente en las ciudades de Riobamba, Yanayacu, Mocha, Quero, Pelileo, Ambato, de los cuales la edad promedio mayormente consultado están entre los 19 y los 22 años que representan el 42.35%.

¿Síntomas y signos más frecuentes de las dos provincias afectadas por la ceniza?

Tabla 4. Respuesta de la sintomatología

N° PCTE	SÍNTOMAS Y SIGNOS	TUNGURAHUA		CHIMBORAZO		TOTAL %
		MASC	FEM	MASC	FEM	
36	Picor, ardor, lagrimeo, hiperemia, cuerpo extraño	10	13	12	1	42.35
15	Ardor, lagrimeo, comezón	-	1	12	2	17.65
9	Ardor, hiperemia	1	-	7	1	10.59
8	Picor, lagrimeo, y comezón	2	-	5	1	9.41
7	Picor, lagrimeo, hiperemia, abultamiento palpebral	5	2	-	-	8.24
4	Ardor, lagrimeo, hiperemia.	1	-	2	1	4.7
1	Escozor y lagrimeo	-	-	1	-	1.18
1	Comezón	-	-	1	-	1.18
4	Ninguno	1	-	3	-	4.7
85		20	16	43	6	100%

Análisis

De los 85 pacientes sometidos a este análisis se puede establecer que lo que más incidió a nivel ocular por la ceniza fue el ardor, lagrimeo, picor, hiperemia, cuerpo extraño alcanza un 42.35 % cabe indicar que cuatro pacientes no sintieron ningún síntoma estudio realizado en Riobamba, Ambato, Quero, Mocha, Pelileo, y la Parroquia Yanayacu.

¿Tipos de patologías encontradas?

Tabla 5. Opinión sobre las enfermedades oculares por causa de la ceniza

PATOLOGÍA	N° PCTE	PROVINCIA CHIMBORAZO		PROVINCIA TUNGURAHUA		TOTAL%
		MASC	FEM.	MASC.	FEM.	
Conjuntivitis toxica	56	19	4	18	15	65.89
Conjuntivitis alérgica	6	1	-	4	2	7.05
Catarata	2	-	-	2	-	2.36
Pterigión	2	-	-	1	1	2.36
Abrasión corneal	1	-	-	1	-	1.17
Otras/ piel	6	4	1	1	-	7.05
Garganta	1	1	-	-	-	1.18
Ninguna	11	-	-	-	-	12.94
Total	85					100%

Análisis

De este estudio se establece que la conjuntivitis de tipo toxico debido a los gases de azufre es la que más complicaciones oculares provoco con un 65.89% de la población, seguido por la conjuntivitis de tipo alérgica que alcanza un 7.05% luego el pterigión con un 2.36% y las abrasiones corneales con 1.17% practicados en las dos provincias.

¿Pacientes que experimentaron disminución de la agudeza visual?**Tabla 6.** Opinión sobre problemas visuales por causa de la ceniza

Pacientes perjudicados		PROVINCIA CHIMBORAZO		PROVINCIA TUNGURAHUA		TOTAL %
SI	NO	MASC	FEM	MASC.	FEM	
	38					44.72
26		22	4			30.58
21				14	7	24.70
47	38					100%

Análisis

De este estudio se puede establecer que el 30.58% de los pacientes de la provincia de Chimborazo notaron que la agudeza visual les disminuyó por complicaciones con la ceniza volcánica, así mismo el 24.70% de los pacientes de la provincia del Tungurahua experimentaron disminución visual y un 44.72% del total de pacientes no experimentaron ningún cambio de la agudeza visual.

¿Resultado de las normas de conducta visual?**Tabla 7.** Opinión sobre las medidas que ellos toman en el momento de la caída de la ceniza volcánica

Normas de prevención	Tungurahua			Chimborazo			Total Pctes	Total %
	M	F	Nº Pcte	M	F	Nº Pcte		
Ninguna	9	6	15	18	1	19	34	40
No sale de casa	2	6	8	4	1	5	13	15.3
Usa mascarilla	3	3	6	7		7	13	15.3
Usa gorra	1		1				1	1.18
No sale de casa, usa mascarilla	2	1	3	3	1	4	7	8.23
Usa gorra y mascarilla	1		1	2		2	3	3.52
Usa bufanda / crema	2		2		1	1	3	3.52
Se lava con agua					1	1	1	1.18
Usa mascarilla y gafas				4	1	5	5	5.88
Usa pañuelo húmedo				2		2	2	2.35
Usa gafa, gorra, mascarilla, algodón				1		1	1	1.18
Usa gafas				1		1	1	1.18
Usa mascarilla y se baña agua tibia				1		1	1	1.18
TOTAL	20	16	36	43	6	49	85	100%

Análisis

Es sorprendente que el 40% de la población encuestada no tomó ninguna medida de precaución por la caída de la ceniza volcánica y el 60% restante si tomaron medidas de precaución de diferente índole conforme aparece en el cuadro, este estudio fue realizado en Ambato, Mocha, Quero, Pelileo, Parroquia Yanayacu y Riobamba.

DISCUSIÓN

Los profesionales al cuidado de la salud visual deben dar a conocer al público en general sobre el tratamiento de las patologías más comunes que pueden afectar por una erupción volcánica a nivel del globo ocular así como también factores que influyen en la disminución de la agudeza visual con los consecuentes problemas refractivos. Si se toman en cuenta los diversos factores expuestos los beneficios recaerán en los pacientes, por cuanto la población en riesgo tiene la obligación y el derecho de conocer normas de conducta visual a fin de precautelar su órgano visual y para ello es importante que se realice una historia clínica minuciosa a fin de poder dar un diagnóstico efectivo y poderlo derivar si el caso lo requiere al especialista ya que las patologías encontradas causadas por el contacto de la ceniza en muchos de los casos son crónicas y deben ser evaluadas por el oftalmólogo por cuanto un mal tratamiento puede dejar secuelas permanentes

Es de suma importancia llegar con programas de prevención en salud visual a estas zonas de riesgo mediante charlas, folletos, publicaciones y cualquier otro medio de difusión para dar a conocer acerca de la peligrosidad de los elementos químicos que contiene la ceniza, es por este motivo imperioso que conozcan normas de bioseguridad a fin de precautelar graves problemas a nivel ocular y a la salud en general.

Si bien es cierto que muchas de las personas encuestadas toman medidas de prevención ante la caída de la ceniza esta no es suficiente como elementos de bioseguridad que protejan de manera efectiva, es impresionante que hasta la actualidad las personas que habitan en los alrededores del volcán y más específicamente sobre las faldas utilizan aguas aromáticas como medida preventiva tanto para el sistema visual como respiratorio de ahí que es muy común encontrar diversas patologías oculares como conjuntivitis, pterigión y abrasiones corneales, también se encuentran problemas refractivos como el astigmatismo por irregularidades de la superficie corneal.

CONCLUSIONES

Se ha podido obtener datos relevantes a través de las personas encuestadas, los mismos que desconocían los potenciales riesgos que produce la ceniza volcánica por la gran cantidad de elementos químicos que contiene.

Los efectos más perjudiciales para la salud humana son por inhalación de la ceniza el mismo que causa un empeoramiento a nivel pulmonar, asma, como los gases retenidos se liberan lentamente puede provocar problemas respiratorios incluso asfixia, además silicosis por exposición prolongada al aire libre.

También puede provocar trastornos gastrointestinales por la ingestión de agua contaminada con flúor y posiblemente con metales pesados como el arsénico, mercurio, o por ingesta de alimentos contaminados.

Se puede concluir que la ceniza volcánica causa daños oculares como la conjuntivitis, abrasiones de la córnea, alergias, inflamación en la piel y en los párpados. Siendo el Silicio el elemento químico que mayor presencia tiene el volcán Tungurahua afecta con lesiones fibrosas del pulmón, y el elemento que más molestias oculares ocasiona son los gases especialmente de Azufre el mismo que ocasiona irritabilidad de la mucosas conjuntivales, debido a que no existe una protección ocular y al no conocer la peligrosidad de los diferentes elementos químicos que contiene la ceniza los habitantes se convierten en presas fáciles de los distintos síntomas como: enrojecimiento, ardor, escozor y lagrimeo, lo cual afirmaron al momento de realizar las respectivas encuestas.

El resultado de estos síntomas podría ocasionar problemas patológicos y refractivos, lo cual debido a una irritación a nivel ocular les produce una baja agudeza visual, al hincharse los bordes palpebrales ejercen una ligera presión sobre el globo ocular provocando una irregularidad de la superficie corneal, además del pterigión que presentan la mayoría de los encuestados evidentemente eso se transforma en un astigmatismo transitorio e incluso en permanentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Autores, C. v., & conjuntivitis, e. n. (1992).
- Calera Rubio, A. A., Roel Valdés, J. M., Casal Lareo, A., & Gadea Merino, R. (Abril de 2018). Riesgo químico laboral: elementos para un diagnóstico en España. Revista española de salud publica. Madrid, España: <http://www.redalyc.org/pdf/170/17079216.pdf>.
- Calero, A., Jose, R., Amparo, C., & Rafael, G. (marzo-abril de 2018). Revista Española de Salud Publica. Obtenido de Revista Española de Salud Publica: file:///C:/Users/User/Downloads/art%C3%ADculo_redalyc_17079216.pdf
- ciget.itu, Y. (14 de julio de 2017). EcuRed. Obtenido de EcuRed: [https://www.ecured.cu/index.php?title=Cant%C3%B3n_Babahoyo_\(Ecuador\)&action=info](https://www.ecured.cu/index.php?title=Cant%C3%B3n_Babahoyo_(Ecuador)&action=info)
- deductivo, M. (07 de marzo de 2018). Significados.com. Obtenido de Significados.com: <https://www.significados.com/metodo-deductivo/>
- Dr Alfonso, B. L. (marzo de 2016). IV oftalmología enfermedades de los párpados y conjuntiva. Obtenido de IV oftalmología enfermedades de los párpados y conjuntiva: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/Medicina/cirugia/tomo_iv/enf_párpados.htm
- Dr Antonio, V. (19 de mayo de 2015). inShare . Obtenido de inShare : <https://es.slideshare.net/antares2000a/sintomas-y-signos-diagnostico-dif-oculares-dr-vasquez>
- Ecuador, C. d. (20 de octubre de 2008). Constitucion de la Republica del Ecuador. Obtenido de Constitucion de la Republica del Ecuador: https://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2015/literal_a/base_legal/A_Constitucion_republica_ecuador_2008constitucion.pdf
- EcuRed. (11 de Junio de 2005). Ecured. Obtenido de https://www.ecured.cu/Ceniza_volc%C3%A1nica
- Hurtado, B., & Daniela, E. (05 de Mayo de 2016). Manejo de las normas de bioseguridad en el personal que labora en el Hospital Civil De Borbon. Obtenido de Manejo de las normas de bioseguridad en el personal que labora en el Hospital Civil De Borbon.
- Inductivo, M. (07 de marzo de 2018). Significados.com. Obtenido de Significados.com: <https://www.significados.com/metodo-inductivo/>
- Jonathan H, S. (septiembre de 2015). TeensHealth: Orzuelos. Obtenido de TeensHealth: Orzuelos: <https://kidshealth.org/es/teens/stye-esp.html>
- Jose, P. d. (20 de diciembre de 2015). SciElo. Obtenido de SciElo: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552015000400004
- Nathaly Sarmiento, J. S. (octubre de 2014). Scielo. Colombia. Obtenido de Scielo.Colombia: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-07932014000400006 .
- Pascualena, J. S. (2010). InfoAutonomos. Obtenido de InfoAutonomos: <https://infoautonomos.eleconomista.es/sobre-nosotros/>
- R, R. (13 de Noviembre de 2013). CreceNegocio. Obtenido de <https://www.crecenegocios.com/la-tecnica-de-observacion/>
- R, R. (13 de Noviembre de 2013). CreceNegocios. Obtenido de CreceNegocios: <https://www.crecenegocios.com/la-tecnica-de-observacion/>

- R, R. (12 de octubre de 2015). CreceNegocios. Obtenido de CreceNegocios: <https://www.crecenegocios.com/que-es-una-encuesta/>
- Roat, M. I. (5 de Abril de 2018). Manual MSD Versión para profesionales. Obtenido de <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-oft%C3%A1lmicos/trastornos-conjuntivales-y-esclerales/generalidades-sobre-la-conjuntivitis>
- Sandhya Pruthi, M. (21 de abril de 2018). MayoClinic. Obtenido de MayoClinic: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/blepharitis/symptoms-causes/syc-20370141>
- Sociedad oftalmologica, d. l. (05 de febrero de 2014). SOCV Sociedad oftalmologica de la comunidad Valenciana. Obtenido de SOCV Sociedad oftalmologica de la comunidad Valenciana: <http://www.socv.org/blefaritis/>