



La transformación del enfoque de manejo de emergencias hacia una gestión integral del riesgo durante la actividad eruptiva del volcán Tungurahua. Caso cantón Penipe período 1999-2017

The transformation of the emergency management approach towards comprehensive risk management during the eruptive activity of the Tungurahua volcano. Penipe canton case period 1999-2017

A transformação da abordagem de gestão de emergências para uma gestão abrangente de riscos durante a atividade eruptiva do vulcão Tungurahua. Caso do cantão de Penipe, período 1999-2017

Iván Darío Carpio-Erazo ^I

icarpio@stanford.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-4769-7120>

Correspondencia: icarpio@stanford.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas

Artículo de Revisión

* **Recibido:** 30 de noviembre de 2023 * **Aceptado:** 22 de diciembre de 2023 * **Publicado:** 03 de enero de 2024

I. Licenciado en Promoción y Cuidados de Salud. Magister en Gestión de Riesgos y Máster en Gestión de Riesgos, Instituto Superior Universitario Stanford, Riobamba, Ecuador.

Resumen

La reducción significativa de los impactos y daños ocasionados por sucesos naturales o humanos se logra a través de la gestión integral de emergencias y desastres, enfocada principalmente en la prevención y el fortalecimiento de las habilidades de los miembros de la comunidad. La dirección de las operaciones de emergencia recae en las autoridades locales, respaldadas por un equipo técnico especializado conocido como el Comité Comunitario de Gestión de Riesgos, que tiene la responsabilidad de proporcionar información oportuna para la toma de decisiones y coordinar las posibles evacuaciones si fuera necesario. Económicamente hablando, resulta más eficaz enfocarse en la prevención en lugar de la respuesta y la reconstrucción en el manejo adecuado de emergencias y desastres. El análisis de la respuesta de las autoridades ante la actividad eruptiva del volcán Tungurahua (1999-2017) representa un momento crucial en el proceso de Gestión de Riesgos del país.

Palabras Clave: Autocuidado; Capacidad de recuperación; Estrategia local de preparación y eventos catastróficos.

Abstract

The significant reduction of impacts and damages caused by natural or human events is achieved through comprehensive emergency and disaster management, focused mainly on prevention and strengthening the skills of community members. The direction of emergency operations falls to local authorities, supported by a specialized technical team known as the Community Risk Management Committee, which has the responsibility of providing timely information for decision-making and coordinating possible evacuations if necessary. . Economically speaking, it is more effective to focus on prevention rather than response and reconstruction in the proper management of emergencies and disasters. The analysis of the authorities' response to the eruptive activity of the Tungurahua volcano (1999-2017) represents a crucial moment in the country's Risk Management process.

Keywords: Self-care; Resiliency; Local preparedness strategy and catastrophic events.

Resumo

A redução significativa dos impactos e danos causados por eventos naturais ou humanos é alcançada através de uma gestão abrangente de emergências e desastres, focada principalmente na

prevenção e no fortalecimento das competências dos membros da comunidade. A direção das operações de emergência cabe às autoridades locais, apoiadas por uma equipa técnica especializada conhecida como Comité Comunitário de Gestão de Riscos, que tem a responsabilidade de fornecer informações atempadas para a tomada de decisões e coordenar possíveis evacuações, se necessário. Do ponto de vista económico, é mais eficaz concentrar-se na prevenção do que na resposta e na reconstrução na gestão adequada de emergências e catástrofes. A análise da resposta das autoridades à actividade eruptiva do vulcão Tungurahua (1999-2017) representa um momento crucial no processo de Gestão de Riscos do país.

Palavras-chave: Autocuidados; Resiliência; Estratégia de preparação local e eventos catastróficos.

Introducción

El incremento de la importancia del riesgo volcánico ha sido evidente debido a eventos peligrosos recientes en todo el mundo, resultando en pérdidas humanas y graves impactos socioeconómicos. En Ecuador, con 84 volcanes, 31 de ellos potencialmente activos, la vulnerabilidad es alta debido a su ubicación en el Cinturón de Fuego del Pacífico, una región con intensa actividad volcánica y sísmica.

Diversos expertos han definido el riesgo volcánico, algunos considerándolos como eventos generados por volcanes que pueden dañar a personas o bienes, superando un nivel de riesgo asumido. Otros enfatizan la comprensión del riesgo volcánico mediante el análisis de la dinámica volcánica o la vida cotidiana de la población. En última instancia, se entiende el riesgo como una condición latente que puede generar pérdidas futuras, medida cualitativa y cuantitativamente.

Para fortalecer la prevención y la respuesta ante emergencias, Ecuador ha implementado el Manual del Comité de Operaciones de Emergencia (COE), un mecanismo que coordina la atención y respuesta en desastres. A nivel municipal, el COE coordina con varias instituciones para planificar y actuar integralmente en emergencias.

Los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) son cruciales para enfrentar eventos peligrosos al alertar a la comunidad, siendo efectivos cuando involucran a la población en su funcionamiento.

La falta de resiliencia es parte del problema con desastres, refiriéndose a la capacidad de una comunidad para adaptarse y minimizar los impactos de situaciones adversas.

En el contexto del volcán Tungurahua, se han realizado investigaciones importantes, incluyendo la propuesta de mapas de peligros volcánicos potenciales y el estudio de impactos en la población

local debido a erupciones pasadas. Esto ha llevado a la implementación de medidas de autoprotección, evacuación y sistemas de alerta temprana como estrategias clave en la gestión de riesgos, en contraste con la ausencia de una cultura preventiva en décadas anteriores.

La creación de la Unidad de Gestión de Riesgo Provincial fue una respuesta gubernamental para prevenir y recuperar zonas afectadas por el volcán Tungurahua.

Los desastres en el cantón Penipe, desde 1999 hasta 2017, incluyeron lahares, graduales, afectaciones viales y agrícolas debido a la actividad eruptiva. En comunidades vulnerables a amenazas naturales, resulta más efectivo trabajar en medidas de autoprotección y organización comunitaria antes de que ocurran emergencias y desastres, en comparación con centrados únicamente en la respuesta y reconstrucción posterior.

El objetivo de la investigación es analizar la evolución de la gestión de riesgos en el cantón Penipe durante el periodo de actividad eruptiva del Volcán Tungurahua (1999-2017), comprendiendo cómo se ha pasado de un enfoque reactiva a uno más orientado a la prevención, mitigación, respuesta y recuperación de desastres.

Desarrollo

El peligro volcánico está ganando relevancia, motivado por eventos recientes en todo el mundo y su mayor frecuencia, provocando pérdidas humanas y daños socioeconómicos considerables. En Ecuador, según datos del Instituto Geofísico de la Politécnica Nacional, de los 84 volcanes, 31 podrían entrar en actividad, situando al país en una posición de alta vulnerabilidad. Ecuador está en el Cinturón de Fuego del Pacífico, una zona con alta actividad volcánica y sísmica (BID, 2017). Hay distintas definiciones de riesgos volcánicos; por ejemplo, Linares, Ortiz & Marrer (2017) los describen como eventos que un volcán genera, causando daños a personas o bienes más allá de un nivel de riesgo aceptado. Yepes y colaboradores (2018) plantean que se pueden comprender estos riesgos mediante la dinámica volcánica. Lario Gómez & Bardají Azcárate (2017) afirman que entender el riesgo volcánico no solo implica analizar la historia del fenómeno, sino comprender la vida diaria de la población. Lavell (2017) indica que el riesgo siempre existe como una condición latente que puede llevar a pérdidas futuras, sujeto a análisis cualitativos y cuantitativos.

Con el fin de fortalecer la prevención y respuesta ante emergencias, está en uso el Manual del Comité de Operaciones de Emergencia (COE), diseñado para coordinar respuestas en desastres naturales o causados por humanos (SGR, 2017). El COE, a nivel municipal o metropolitano, se

coordina con varias instituciones como Bomberos, Ministerio de Salud, SNGRE, Policía, Ejército, entre otros (SGR, 2017).

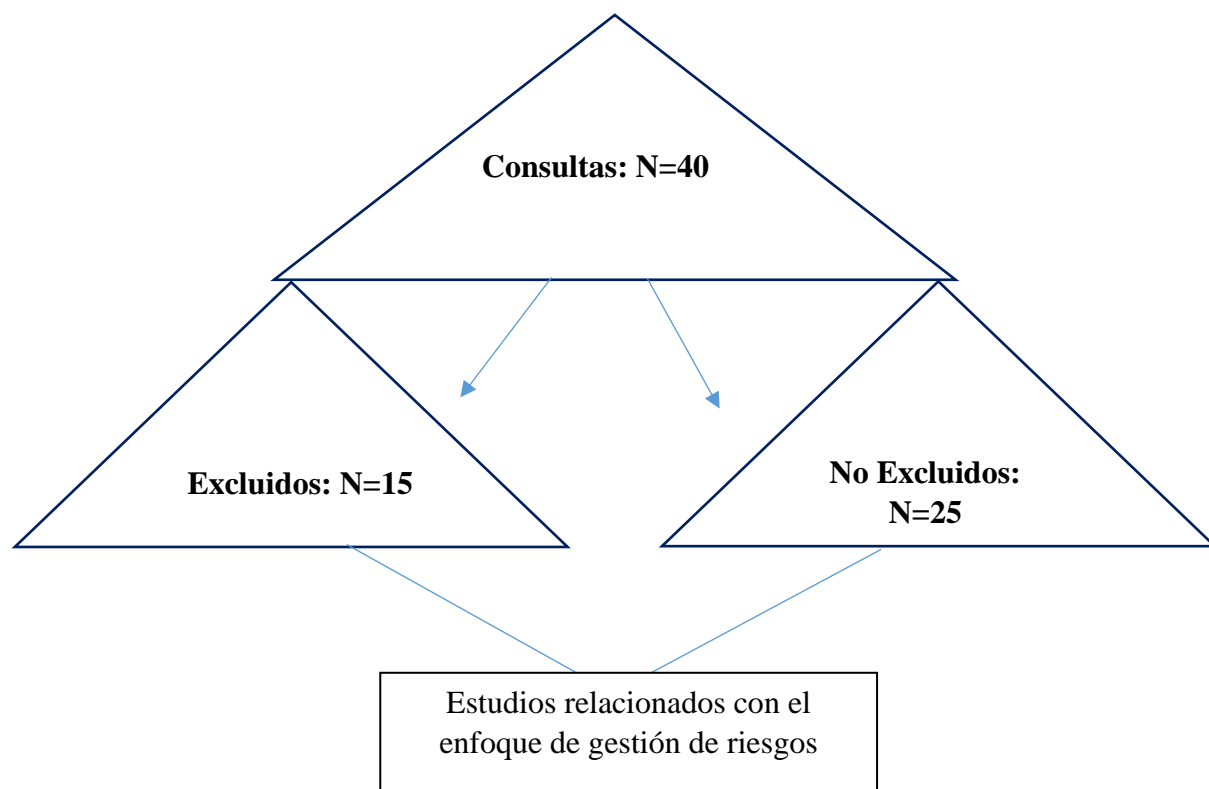
El componente de Operaciones de Respuesta del COE proporciona apoyo logístico, acciones de seguridad y ayuda en emergencias, con enfoque en las actividades de primera respuesta (búsqueda, rescate y salvamento) (SGR, 2017). Los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) desempeñan un papel crucial al alertar sobre eventos naturales negativos para una comunidad (Ocharán, 2017). La efectividad de esta alerta depende de la participación de la población (García C. & Fearnley, 2017). La falta de resiliencia ante desastres se refiere a la capacidad de una comunidad para minimizar el impacto de situaciones adversas adaptándose a los recursos disponibles (Walsh, 2014).

En investigaciones sobre riesgos volcánicos en el volcán Tungurahua, Basabe (2010) propone el uso de mapas de peligros volcánicos potenciales. Autores como Paladines & Zamora (2011) estudian los impactos en los pobladores del cantón Penipe por erupciones, destacando medidas de autoprotección y sistemas de alerta temprana. En los años noventa, no existía esta cultura preventiva en la población ni la infraestructura legal e institucional para gestionar riesgos. Evaluaciones de erupciones en la década permiten entender el contexto de Penipe con relación al volcán Tungurahua (SENPLADES, 2016).

Para prevenir, atender y recuperar la zona cercana al Volcán Tungurahua, se creó la Unidad de Gestión de Riesgo Provincial en 2007 por gobiernos provinciales, como un espacio de coordinación temporal (FAO, 2010). Entre 1999 y 2017, las explosiones por la reactivación del Volcán Tungurahua en Penipe causaron la pérdida de vidas, afectando gravemente a la comunidad. Las afectaciones en Penipe incluyen lahares, deslizamientos, problemas viales, incendios forestales, desbordamientos de ríos y daños a cultivos por ceniza volcánica (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2016).

Método

Para recopilar la información pertinente, se han consultado artículos científicos y publicaciones en revistas indexadas, siguiendo la metodología PRISMA (2020, págs. 790-79), una guía para mejorar la integridad de los informes de revisión sistemática y metaanálisis. Se llevó a cabo una revisión sistemática de fuentes de artículos científicos, descartando aquellas anteriores a 2017, centradas en la gestión de riesgos con énfasis en la respuesta, Esto se puede visualizar en la figura 1.

Figura 1*Diagrama de Prisma*

Nota: Artículos seleccionados para la revisión sistemática.

El enfoque de este estudio es cualitativo y descriptivo, basado en la revisión de acciones realizadas por la población y las entidades competentes para la prevención, respuesta y recuperación (modelo integral de gestión de riesgos) aplicado en el cantón Penipe (Sampieri & Baptista, 2003).

Este trabajo se clasifica como documental, dado que implica la revisión de normativas vigentes y la recopilación de información de publicaciones relacionadas. Se obtuvo información primaria a través de entrevistas realizadas en septiembre de 2018 a tres personas vinculadas con decisiones comunitarias, dependientes de los GAD municipal (Unidad de Gestión de Riesgos) y GADs parroquiales, que han estado directamente involucradas en la atención a la población desde el inicio del proceso eruptivo del volcán Tungurahua en 1999, cuyos detalles se encuentran en el Anexo 02. Se empleó un cuestionario diseñado según el modelo teórico de gestión propuesto por Baas y otros

(2009), que consta de tres dimensiones divididas en 15 subdimensiones, planteando una pregunta para cada subdimensión (Anexo 1).

Parte de la información significativa se extrajo del Informe de experiencias significativas de desarrollo local frente a los riesgos de desastres debido a la activación del volcán Tungurahua, promovido por la Comunidad Andina para la atención de desastres. Esto ayudó a encontrar información relevante sobre las actuaciones de Penipe frente a emergencias antes y durante el proceso eruptivo del volcán Tungurahua, así como la capacidad de respuesta de la población entre 1999 y 2017.

Para analizar la evolución de la gestión del riesgo en la erupción del volcán Tungurahua, se empleó la entrevista como técnica de investigación de campo. Se elaboró un cuestionario que buscaba determinar la situación actual respecto a la gestión del fenómeno del volcán Tungurahua, calculando en variables (Anexo 1) descritas en la Guía para el Análisis de Sistemas de Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) publicada por la FAO. Se realizará un análisis comparativo en tres momentos clave en el tiempo para evaluar la evolución de la gestión de riesgos en Ecuador. Las variables a analizarse se seleccionaron según el modelo teórico de etapas de gestión del riesgo para erupciones volcánicas propuesto por Baas (Baas, Ramasamy, Dey de Pryck, & Battista, 2009). La discusión de los resultados se basará en un análisis entre el marco teórico y los resultados de las entrevistas, considerando tres aspectos: pre-desastre, desastre y post-desastre.

Las entrevistas a expertos tuvieron lugar el 23 de noviembre de 2018, Los expertos (3) se seleccionaron en función de su trayectoria y experiencia en la gestión y atención de emergencias relacionadas con el proceso eruptivo del volcán Tungurahua. Además de su experiencia en la administración pública en los sectores afectados, son voluntarios de protección civil y de la extinta Defensa Civil, han recibido capacitación en autoprotección y son líderes en sus comunidades. Todos son originarios de estas localidades, motivo por el cual el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias los reconoce como Vigías del Volcán Tungurahua. La discusión de los resultados se sustenta en el análisis entre el marco teórico y los resultados de las entrevistas, considerando tres aspectos para resaltar los puntos relevantes: pre-desastre, desastre y post-desastre.

Se ha empleado la información de artículos científicos y publicaciones en revistas indexadas para llevar a cabo una revisión sistemática de acuerdo con la metodología PRISMA (2020, págs. 790-79). Esta metodología, conocida por mejorar la integridad en los informes de revisiones

sistemáticas y metaanálisis, guió el análisis de fuentes relacionadas con la gestión de riesgos centrada en la respuesta, descartando información anterior a 2017.

La naturaleza de esta investigación es cualitativa y descriptiva, basándose en la revisión de acciones emprendidas por la población y entidades competentes en la prevención, respuesta y recuperación frente a desastres, siguiendo el modelo integral de gestión de riesgos aplicado en el cantón Penipe (Sampieri & Bautista, 2003).

Se empleó una metodología documental para revisar la normativa vigente y recopilar información primaria mediante entrevistas realizadas en septiembre de 2018 a tres personas con vínculos en decisiones comunitarias y dependencia de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs). Se aplicó un cuestionario basado en un modelo teórico de gestión de riesgos propuesto por Baas y otros (2009), abordando tres dimensiones y 15 subdimensiones.

Parte de la información relevante fue extraída del Informe de experiencias significativas de desarrollo local frente a riesgos de desastres debido a la activación del volcán Tungurahua. Este informe contribuyó a investigar la actuación de Penipe ante emergencias y la capacidad de respuesta de la población entre 1999 y 2017.

El estudio de la gestión del riesgo en la erupción del volcán Tungurahua se basa en un modelo teórico propuesto por Baas y otros (2009), considerando tres etapas: pre-desastre, respuesta al desastre y post-desastre, y sus respectivos elementos y variables.

Resultados

Para destacar los resultados más relevantes, se han considerado respuestas de entrevistas, información documental y acciones significativas en las tres fases de gestión de riesgos. A continuación, se resumen las respuestas obtenidas en cada fase.

Fase previa al desastre

Se resaltan los comentarios de los entrevistados sobre aspectos como la planificación urbana, la ausencia de normativa específica en el Cantón Penipe hasta 2008 y la implementación posterior de acciones en el Comité de Operaciones de Emergencia (COE). Desde la vigencia de la Constitución de 2008, la gestión de riesgos se convierte en política estatal.

Se ha adoptado un Sistema de Alerta Temprana (SAT) desde 2014, que funciona con sensores estratégicos y la colaboración de voluntarios locales, siendo un componente esencial del sistema de monitoreo. También se utiliza un monitoreo instrumental a carga del IGEPN.

El análisis de las entrevistas indica que la gestión de riesgos mejoró desde 2008 con la implementación de normativas, equipos, capacitación y el SAT, permitiendo tomar decisiones más oportunas y confiables.

Fase Respuesta Frente al Desastre

Las respuestas reflejan la preparación para evacuaciones desde 2006, a pesar de las dificultades en la dispersión de actividades agrícolas. Se destaca la entrega de ayuda humanitaria, apoyo de instituciones y ministerios sectoriales ante emergencias, y la gestión de evacuación por parte del GAD Penipe.

Desde 2008, se activa la capacidad de respuesta integral con la aplicación del Manual del COE y la colaboración de organismos técnicos y de primera respuesta en situaciones de emergencia.

Las afectaciones se dividen en ámbitos económico-productivo, social-organizativo y de seguridad ambiental, con pérdidas en la producción agrícola y ganadera, interrupción de carreteras y desplazamiento de poblaciones.

Se destaca el protocolo de evaluación de daños, la entrega de ayuda para afrontar la emergencia y la categorización de familias damnificadas. Se ejecutarán acciones para la recuperación temprana y la normalización de servicios básicos e infraestructura. Además, se menciona la reubicación de familias y para mejorar la resiliencia con proyectos productivos y seguros agrícolas.

Esta medida puede ser implementada a nivel provincial o cantonal, adaptándose a las circunstancias y siguiendo los principios de gestión del riesgo para desastres, los cuales se fundamentan en la información de eventos previos. Desde 2008, con la entrada en vigor de la Constitución, se estableció la normativa relacionada con la gestión del riesgo. Esto condujo a la creación de una institucionalidad apropiada a través del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos. Con la promulgación de la Constitución en 2008, la Gestión de Riesgos se convirtió en una política de Estado, aplicable en diversos sectores (Pazmiño, 2019); (Martínez, 2019); (Rosero, 2019).

Como una medida preventiva, se ha integrado un Sistema de Advertencia Temprana –SAT- que opera desde 2014 establecido en el municipio Penipe, el cual posibilita alertar a la población de manera inmediata mediante sirenas o comunicados por medio de altavoces (Pazmiño, 2019), (Rosero, 2019). La información recolectada por sensores ubicados en lugares estratégicos del volcán es evaluada por expertos (centros de Quito y Ambato) y en función del grado de riesgo se activan las señales de alarma. Además de esto, se cuenta con un relevante equipo de voluntarios oriundos de las comunidades que están continuamente en actividad con equipos de radiofrecuencia

mediante los cuales notifican cualquier novedad o irregularidad del volcán, este grupo ha sido constantemente instruido en diferentes temas como Manejo de Riesgos, Medidas de Autoprotección, tácticas de evacuación, manejo de telecomunicaciones, identificación y análisis de la amenaza volcánica y son denominados como Observadores del Volcán (Martínez, 2019).

En la actualidad, para evaluar la amenaza y el nivel de riesgo, se emplean diversas metodologías. Una de ellas es la Observación por Monitoreo, que implica la participación de residentes en las proximidades del volcán, quienes pueden identificar signos anómalos como la inflación en la parte superior del volcán, el cráter activo o en alguno de sus lados; así como cambios en las emisiones de gases volcánicos, tales como variaciones en la altura de la columna de gases, modificaciones en el color, olor, intensidad y otros indicadores (Rosero, 2019).

Por otro lado, se lleva a cabo un Monitoreo instrumental dirigido por el IGEPN, mediante la utilización de dispositivos (sensores) que detectan alteraciones en la temperatura y en los flujos, lo que permite evaluar la vulnerabilidad y los riesgos asociados al volcán Tungurahua. Estos datos técnicos son analizados por el IGEPN, los cuales son obtenidos de sistemas de monitoreo de actividad sísmica y deformación, así como de muestras de gases y aguas termales (Martínez, 2019). Las imágenes térmicas, utilizadas en los últimos 10 años, han sido de gran utilidad para observar fenómenos volcánicos durante la noche y para estudiar sus diferentes manifestaciones. Además, se emplean monitores de flujo acústico (AFM) y estaciones para detectar y registrar la actividad de lahares secundarios, es decir, flujos de lodo.

Después de sufrir graves consecuencias debido a la erupción del volcán Tungurahua, a partir de 2006, en el cantón Penipe se han llevado a cabo una serie de acciones. Estas incluyen la difusión de información preventiva entre la población y la concienciación sobre las amenazas y los riesgos asociados al volcán Tungurahua, desde que el proceso eruptivo se reactivó, considerando detalles observados desde 1999. En este proceso, han participado de manera continua organismos gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y la Unidad de Gestión de Riesgos del GAD Cantonal de Penipe (Pazmiño, 2019); (Martínez, 2019); (Rosero, 2019).

Según lo mencionado por los entrevistados, dentro de las acciones estructurales implementadas se encuentra el cierre de la vía Penipe-Bilbao-Baños, destinándola exclusivamente como ruta de evacuación. Asimismo, se ha construido un nuevo camino que conecta estas localidades en una zona más segura. Respecto a las medidas no estructurales adoptadas desde el primer evento volcánico significativo que impactó a la población de Penipe en 1999 hasta el presente, se han

destacado iniciativas como la capacitación de la población, la implementación del SAT y la inclusión del componente de Gestión de Riesgos en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (Pazmiño, 2019); (Martínez, 2019); (Rosero, 2019).

Tras exponer los resultados de la etapa pre-desastre, es necesario realizar un análisis desde un enfoque académico. Se debe comprender que el término Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) se refiere a disposiciones administrativas y procedimientos en un marco normativo relacionados con la gestión de riesgos (ex ante) y desastres (ex post) (Baas, Ramasamy, Dey de Pryck, & Battista, 2009). Se destaca que desde 2008, para mejorar la gestión en emergencias, se activa el Comité de Operaciones de Emergencia (COE provincial o cantonal), implementando el Manual del COE para coordinar la atención y respuesta en situaciones de emergencia y desastre (SGR, 2017). La efectividad de este proceso depende de la gestión del COE, ya que implica decisiones interinstitucionales integrales.

Es digno de mención el trabajo realizado por instituciones técnicas como el IGPN durante eventos como parte de las medidas preventivas. Estas acciones consisten en monitoreo y procesamiento de información a través de sensores para emitir alertas a zonas cercanas a la amenaza, las cuales se emiten basadas en el nivel de riesgo determinado por la información. Estas alertas, emitidas mediante sirenas, muestran que la acción de alerta está respaldada por decisiones técnicas confiables (Pazmiño, 2019); (Martínez, 2019), y (Rosero, 2019).

Según las entrevistas, en ciertos casos, las decisiones dependerán de la eficacia de la tecnología y la interpretación de expertos, que hoy en día son más oportunas que hace dos décadas, cuando no existían los recursos actuales como regulaciones, equipos, capacitación, SAT, entre otros (Pazmiño, 2019); (Martínez, 2019), y (Rosero, 2019).

La comunicación y entrega continua de información a la comunidad afectada resulta evidente. Esto abarca la capacitación para reacciones ante eventos inesperados, cuyo éxito depende de la confianza de la comunidad y la minimización de riesgos. Las acciones emprendidas por el GAD Penipe, según las autoridades locales, han generado resultados favorables. Una medida positiva no estructural adoptada ha sido la inclusión de la variable de Gestión de Riesgos en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

Como indican García y Fearnley (2012), cuando la actividad volcánica del Tungurahua se reanudó en 1999, no existían políticas públicas, sistemas de alerta temprana ni preparación comunitaria. Estas políticas se regularizaron claramente con las disposiciones de la Constitución de 2008

(Artículo 389, Artículo 390), seguidas por leyes secundarias. Los observatorios permanentes (OVT) gestionados por la Escuela Politécnica Nacional han sido útiles en la prevención oportuna de eventos, y los SAT comenzaron a aparecer a partir de 2014.

Es destacable que los equipos con sensores para detectar calor, flujo acústico y otros, actualmente son de gran utilidad para alertar sobre situaciones anómalas a una comunidad previamente instruida (García C. & Fearnley, 2012). Es evidente que la comunidad de Penipe está aprendiendo a convivir con la constante amenaza volcánica, por lo que es esencial involucrar cada vez más la gestión de riesgos, basada en tres aspectos clave: un Sistema de Alerta Temprana para minimizar riesgos; planes de respuesta para enfrentar desastres; y el impulso al desarrollo de la población en la fase posterior al desastre.

Fase Post-Desastre

El procedimiento para evaluar los daños después de los eventos ha evolucionado significativamente desde 1999 en el cantón Penipe. Actualmente, se garantiza que toda la población afectada reciba asistencia mínima para afrontar la emergencia, mientras se realiza una evaluación de las familias damnificadas dentro de un plazo máximo de 72 horas. Esta evaluación, coordinada por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias y la Unidad de Gestión de Riesgos del GAD Municipal de Penipe (Martínez, 2019), permite proporcionar ayuda a las familias hasta que alcancen un nivel de recuperación aceptable. Simultáneamente, se clasifica a las familias como damnificadas o no, lo que se conoce como Recuperación temprana (Martínez, 2019). Se siguen protocolos específicos en términos de vivienda, alimentación y proceso de reintegración.

Una vez que se atienden las necesidades de medios de vida de la población durante la etapa de Rehabilitación temprana (Pazmiño, 2019), se emprenden acciones para restablecer los servicios básicos y la infraestructura. Esto se realiza mediante mesas de trabajo coordinadas, tras la evaluación de los daños, y se ejecutan proyectos de inversión del GAD Municipal en colaboración con instancias del gobierno central como MIDUVI, MTOP y BEDE (Rosero, 2019). La restauración de los servicios básicos o la reconstrucción de la infraestructura son componentes clave de esta etapa de rehabilitación.

Los informes de los entrevistados resaltan las acciones para reubicar a las personas afectadas o que residen en áreas de alto riesgo. A principios de 2008, estas acciones implicaron el reasentamiento de 185 familias desplazadas, con 47 familias beneficiadas inicialmente en la población de Bilbao, que recibieron viviendas en Palitahua, en la parroquia El Altar del cantón Penipe. Además, se

construyeron 300 casas en la zona urbana del cantón Penipe, proporcionadas con apoyo estatal y de organizaciones no gubernamentales, para habitantes de comunidades en áreas de alto riesgo en las parroquias Puela, El Altar y Bilbao (Rosero, 2019).

Las estrategias para normalizar la economía y el tejido social se centran en fortalecer la resiliencia de la población mediante proyectos productivos que promueven la agricultura orgánica y la producción agropecuaria (Pazmiño, 2019). En contraste con 1999, ahora existen fondos de emergencia y seguros agrícolas auspiciados por la Dirección Provincial del Ministerio de Agricultura desde 2008 (Rosero, 2019). Las iniciativas sociales vinculadas a la recuperación han contribuido a la resiliencia de los desplazados (Martínez, 2019).

En resumen, se pueden destacar las siguientes acciones: a) Los GAD parroquiales han trabajado para mejorar la resiliencia de la población a través de proyectos productivos, buscando la sostenibilidad en el desarrollo comunitario. Además, durante emergencias, se dispone de un fondo de emergencia y seguros agrícolas auspiciados por la Dirección Provincial del Ministerio de Agricultura; b) Se han obtenido financiamientos para proyectos de ecoturismo ecológico con el respaldo del municipio y gobiernos parroquiales; y c) Se han llevado a cabo esfuerzos para ayudar a la población a recuperar sus medios de vida mediante la gestión de seguros agrícolas, bonos de emergencia del MIDUVI para viviendas afectadas, y créditos a través de instituciones financieras gubernamentales.

Tras revisar los testimonios de los entrevistados, se concluye que una vez que una familia es calificada como damnificada, tiene derecho a recibir asistencia para afrontar las dificultades emergentes y para su recuperación, según lo estipulado en la Constitución. En consecuencia, los GAD Municipal, provinciales o nacionales, dependiendo de las circunstancias, son los responsables directos de atender las necesidades que surjan. En el caso de los reasentamientos, es esencial considerar la ayuda no solo desde una perspectiva económica o físico-natural, sino también desde un enfoque social y psicológico (BID, 2015). Esto implica reconocer que al reasentar a una comunidad, también se afectan sus tradiciones, costumbres y, en definitiva, su equilibrio y desarrollo normales.

Respecto a 1999, año en que se reactivó la actividad volcánica, ahora se cuenta con fondos de emergencia y seguros agrícolas del Ministerio de Agricultura, además de recursos y actividades de los GAD parroquiales, con un enfoque en la recuperación de la actividad productiva agrícola y ganadera (Martínez, 2019).

En resumen, se ha logrado resolver positivamente los aspectos económicos y de vivienda, pero algunas personas desplazadas regresan a sus hogares originales debido a la dificultad para adaptarse a la nueva vida, ya sea por insatisfacción con un cambio de actividad productiva o por problemas de adaptación emocional (Rosero, 2019). La resiliencia se define como la capacidad de adaptación de un grupo comunitario para reducir el impacto de una situación nueva (Walsh, 2014).

Antes de la Constitución de 2008, la gestión de desastres carecía de un protocolo sólido y una regulación normativa específica. En caso de eventos, se activaba el sistema de defensa civil y los municipios eran los primeros en brindar asistencia, a menudo excediendo su capacidad (Andrade, 2007). Tras la Constitución de 2008 y el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), se estableció una jerarquía de responsabilidades donde la Gobernación, los GAD provinciales, municipales y parroquiales asumían roles específicos (COOTAD, 2016).

Desde la perspectiva de gestión del GAD Penipe, la erupción del volcán Tungurahua en 1999 ocurrió sin marcos normativos o institucionales para prevenir o manejar desastres similares. La población tuvo que enfrentar evacuaciones temporales en seis de las siete parroquias, con condiciones de albergue precarias y falta de oportunidades laborales (PDOT Penipe, 2013). En 2006, otra erupción llevó a reubicar permanentemente a 300 familias que habían regresado a áreas de alto riesgo (CAN, 2009).

Según la Comunidad Andina de Naciones (CAN), entre los años 2000 y 2008, Penipe emprendió cambios estratégicos enfocados en el desarrollo integral, especialmente a través de su plan de desarrollo cantonal (CAN, 2009). Esta herramienta se adaptó considerando la actividad eruptiva del volcán Tungurahua, impulsando oportunidades y mejorando la gestión del riesgo en el municipio. Durante este período, se actualizó la labor institucional del municipio, evaluando el impacto del proceso eruptivo en los habitantes, la producción y la economía (CAN, 2009).

A partir de 2008, la Constitución establece que los gobiernos municipales deben planificar el desarrollo cantonal y elaborar planes de ordenamiento territorial, alineados con la planificación nacional, regional y parroquial (Constitución del Ecuador, 2008). Con la entrada en vigor del COOTAD en 2016, se asigna a diferentes niveles de gobierno la capacidad de tomar medidas de urgencia y transitorias en caso de emergencias graves causadas por desastres naturales (COOTAD, 2016).

El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Penipe aborda el conocimiento y percepción del riesgo, así como la vulnerabilidad frente a amenazas naturales, incluyendo el volcán Tungurahua, desde una perspectiva de gestión del riesgo (PDOT Penipe, 2013), lo que representa un enfoque técnico positivo.

Según el Informe de Desarrollo Territorial del cantón Penipe, la experiencia del cantón ha influido en los procesos de prevención (CAN, 2009), aplicando acciones correctivas tras la erupción de 1999. Sin embargo, entre 1999 y 2004, se observó una debilidad institucional significativa en el GAD Penipe, con pocas iniciativas y una normativa limitada para involucrar a instituciones relacionadas en la gestión del riesgo (CAN, 2009).

La experiencia regional, incluyendo la renovación de estructuras y procesos de gestión, condujo a la formación del Comité de Gestión de Riesgos provincial entre las provincias de Chimborazo y Tungurahua para enfrentar posibles incidentes relacionados con el volcán (CAN, 2009). Hasta 2008, la gestión conjunta para la prevención y recuperación de desastres en ausencia de marcos normativos e institucionales se basó en la solidaridad y acuerdos previos.

Desde 2016, los gobiernos provinciales de Tungurahua y Chimborazo crearon la Unidad de Gestión de Riesgo provincial, encargada de la prevención, atención y recuperación en la zona de influencia del volcán Tungurahua, aún en funcionamiento (Zambrano, 2016). Entre la década de los noventa y 2017, se aplicaron medidas de respuesta a través de la Guía Metodológica para Planes de Desarrollo y Planes de Ordenamiento Territorial, en los cuales el GAD Penipe tuvo participación activa.

Conclusiones

Los análisis sobre la Gestión de Riesgos aplicada en el cantón Penipe durante el proceso eruptivo del volcán Tungurahua, basados en el Sistema de Gestión de Riesgos para peligros volcánicos de Baas, reflejan cambios notables a lo largo del tiempo. En 1999, la gestión era principalmente reactiva, en 2006 se enfocó en la prevención, y para 2017, las instituciones del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos cumplen plenamente con las acciones requeridas en este modelo en sus tres etapas.

La escasa capacidad de reacción ante eventos peligrosos causados por el volcán Tungurahua se atribuye a la limitada regulación y planificación en Gestión del Riesgo en 1999. Las erupciones sometieron a prueba la planificación para la prevención, respuesta y recuperación.

Un hito clave en la evolución del modelo de Gestión de Riesgos del GAD Penipe fue en 2008, cuando la Constitución estableció como derecho fundamental la protección ante desastres, lo que generó la creación de instituciones y regulaciones para integrar la gestión de riesgos en el Sistema Nacional Descentralizado. Esta regulación permite la formulación de leyes secundarias y la inclusión de la variable riesgos en la planificación institucional.

La población de Penipe se ha beneficiado de la modernización del modelo de administración desde 2006. La Gestión de Riesgo en relación al proceso eruptivo del volcán Tungurahua ha pasado de ser reactiva a enfocarse más en la prevención, mitigación, respuesta y rehabilitación, con una comunidad más activa en capacitaciones y simulacros.

En la etapa Pre-Desastre, a partir de 2008, se produjo un avance considerable en comparación con el modelo de 1999. Se fortalecieron las capacidades de la población, se formó el COE cantonal, se incluyó la variable riesgos en el Plan de Desarrollo y se creó la Unidad de Gestión de Riesgos municipal en 2015.

Desde 1999 hasta 2017, se destacan avances como la implementación del Sistema de Alerta Temprana, el enfoque de Gestión de Riesgos en el PDOT del cantón Penipe y el fortalecimiento de capacidades de la población. En la fase de preparación, a partir de 2014, se implementó el Sistema de Monitoreo del Volcán Tungurahua, involucrando instituciones técnico-científicas, la comunidad y el GAD Municipal para un monitoreo más efectivo y advertencias oportunas a la población. En la fase Post-Desastre, las acciones sociales para la recuperación de Penipe se centran en el desarrollo social, medios de subsistencia, reasentamiento, reconstrucción, seguros agrícolas y financiamiento para la reactivación económica, a diferencia de 1999.

Las evaluaciones del GAD Penipe, Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y SENPLADES indican que, aunque se han fortalecido las capacidades de Gestión de Riesgos, la población aún enfrenta dificultades para alcanzar un nivel de resiliencia deseado. Se requiere un estudio más profundo para evaluar este nivel de resiliencia. Las acciones sociales para la recuperación de Penipe ahora abarcan aspectos de desarrollo económico, reasentamiento y reconstrucción, a diferencia de los años noventa.

Referencias

- Andrade, E. (2007). Sistema de Defensa Civil Ecuador . Recuperado el 18 de abril de 2019, de <http://www.comminit.com/gestion-del-riesgo/content/sistema-nacional-de-defensa-civil-ecuador>
- Baas, S., Ramasamy, S., Dey de Pryck, J., & Battista, F. (2009). Análisis de Sistemas de Gestión del Riesgo de Desastres . Roma : Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación División de Medio Ambiente, Cambio Climático y Bioenergía.
- Basabe, P. (2010). Erupciones volcánicas en Ecuador. Estrategia para la reducción de los desastres en las Américas. . Ministerio del Ambiente, Ecuador .
- BID. (2015). From Disaster Response to Prevention, A Companion Paper to the IADB Politic. Washington DC.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- BID. (2017). From Disaster Response to Prevention, A Companion Paper to the IADB Politic. Washington DC.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- CAN. (2009). Desarrollo territorial del cantón Penipe: Previendo las consecuencias de la activación del volcán Tungurahua. Lima: Comunidad Andina de Naciones.
- Constitución del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Montecristi: Asamblea Constituyente.
- COOTAD. (2016). Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo . Quito, Ecuador: Asamblea Nacional.
- El Universo. (20 de agosto de 2006). Resumen de las erupciones históricas del Tungurahua. El País. Recuperado el 18 de marzo de 2019, de <https://www.eluniverso.com/2006/08/20/0001/12/A8579D32A1F04291BCE61E48F13A4925.html>
- FAO. (2010). Sistematización de prácticas para la gestión del riesgo por la erupción del Volcán Tungurahua. Quito: Organización de las Naciones Unidas para la alimentación. Recuperado el 25 de octubre de 2018, de <http://www.fao.org/docrep/013/i1255b/i1255b02.pdf>
- García C., & Fearnley , C. (2012). Evaluating critical links in early warning systems for natural hazards . Environmental Hazards, sous presse.
- García C., & Fearnley , C. (2017). Evaluating critical links in early warning systems for natural hazards . Environmental Hazards, sous presse.

- IGEPN. (2019). Insitutto Geofísico Escuela Politécnica Nacional. Recuperado el 15 de abril de 2019, de <https://www.igepn.edu.ec/servicios/tungurahua-aniversario-erupcion-10-anos>
- Lario Gómez, J., & Bardají Azcárate, T. (2017). Introducción a los riesgos geológicos. Editorial UNED.
- Lavell, & Alan. (2017). Sobre la gestión del Riesgo: Apuntes hacia una definición. Tegucigalpa, Honduras: CIBBIMENA Centro de Información Sobre Desastres Y Salud.
- Llinares, M. d., Ortiz, R., & Marrer, J. M. (2017). Riesgo volcánico. Madrid: Ministerio del Interior España Dirección general de protección civil y emergencias.
- Martínez, M. (enero de 2019). Entrevista a expertos. (A. Guilcalpi, Entrevistador)
- Matthew J. , P., Joanne E. , M., Patrick M. , B., Isabelle , B., Tammy C. , H., Cynthia D. , M., & Larissa , S. (2020). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de. Revista Española de Cardiología, 790-799.
- Ocharan, J. (2017). Sistemas de Alerta Temprana. Fotografía actual y retos futuros. Cuadernos Internacionales de Tecnología para el desarrollo humano.
- Paladines, J., & Zamora, C. (2011). Impacto provocado por el volcán Tungurahua en la salud de los pobladores de Penipe durante el periodo eruptivo comprendido entre el año 2003-2010.
- Pazmiño, C. (enero de 2019). Entrevista a expertos. (A. Guilcalpi, Entrevistador)
- PDOT Penipe. (2013). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Penipe 2013-2017. Penipe: GAD Penipe.
- Reglamento LSPE. (2014). Reglamento a la ley de Seguridad Publica y del Estado. Quito: Decreto Ejecutivo 486 Registro Oficial Suplemento 290 de 30-sep.-2010 Ultima modificación: 14-jul.-2014 Estado: Reformado.
- Rosero, m. (febrero de 2019). Entrevista a expertos. (A. Guilcalpi, Entrevistador)
- Sampieri, C., & Baptista. (2003). Metodología de la Investigación (Sexta Edición). Recuperado el 14 de Mayo de 2017. México DF, México: McGraw-Hill Education.
- Secretaría de Gestión de Riesgos. (15 de 03 de 2016). Secretaría de Gestión de Riesgos. Obtenido de Comunicamos, Boletín de Prensa: <http://www.gestionderiesgos.gob.ec/secretaria-de-gestion-de-riesgos-realiza-inspeccion-en-santa-lucia-de-chuquipogyo-por-descenso-de-lahares/>
- SENPLADES. (2016). Plan Nacional de Desarrollo 2015 - 2020. Gestión de Riesgos. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

SENPLADES. (2016). Plan Nacional de Desarrollo 2015 - 2020. Gestión de Riesgos . Quito: SENPLADES.

SGR . (2017). Manual del Comité de Operaciones de emergencia . Quito: Resolución N° SGR-142-2017.

Walsh, F. (2014). Strengthening Family Resilience 7th. Ed. New York: The Guilford Press.

Yepes, H., Molina, I., Robin, C., & Ramón, P. (2018). Los peligros volcánicos asociados con el Tungurahua. IRD Ediciones.

Zambrano, E. (2016). Antecedentes de la Gestión de Riesgos en el Ecuador. Quito: Abya Yala.

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).