

REVIEW NOTE

EL IMPACTO DE LAS ERUPCIONES DEL VOLCÁN TUNGURAHUA, ECUADOR, EN LOS ASENTAMIENTOS PRECOLOMBINOS: UN ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

Impact of Eruptions from Tungurahua Volcano, Ecuador, on Pre-Columbian Settlements: An Archaeological Study

Galo Patricio Silva Borja,¹ Janeth Karolina Cando Brito,² Angel Polivio Reyes Izurieta,³ Danilo Santiago Reinoso Venegas,⁴ Galo Fabián Guamán Guamán⁵

¹ Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador (gsilva@unach.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-7118-0673>); ² Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Ecuador (janeth.cando@educacion.gob.ec, <https://orcid.org/0000-0002-7412-7368>); ³ Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador (Apreizu@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-2900-5494>); ⁴ Universidad Católica de Cuenca, Macas, Ecuador (danilo.reinoso@ucacue.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-8251-3867>); ⁵ Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador (galo.guaman5065@uefma.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0002-5332-0844>)

RESUMEN. Las erupciones del volcán Tungurahua han dejado una huella significativa en el desarrollo y la transformación de los asentamientos precolombinos en la región central de los Andes ecuatorianos. Este estudio examina los efectos directos e indirectos de las erupciones volcánicas en los patrones de asentamiento, la economía y la cultura de las sociedades precolombinas, con un enfoque en los puruhaes situados en la población de Cotaló. A partir de un análisis interdisciplinar que combina datos arqueológicos, geológicos y paleoambientales, se plantea que las erupciones recurrentes no solo alteraron el paisaje sino que también influyeron en las decisiones de los habitantes sobre la movilidad, la adaptación y el uso del territorio. Los resultados indican que las erupciones periódicas del volcán han generado desplazamientos, cambios en las rutas comerciales y alteraciones en las prácticas agrícolas, evidenciando la resiliencia y adaptabilidad de las comunidades indígenas ante fenómenos naturales adversos.

PALABRAS CLAVE. Volcán Tungurahua, asentamientos precolombinos, erupciones volcánicas, arqueología, adaptación humana, Ecuador.

ABSTRACT. Eruptions of Tungurahua volcano have left a significant imprint on the development and transformation of pre-Columbian settlements in the central Ecuadorian

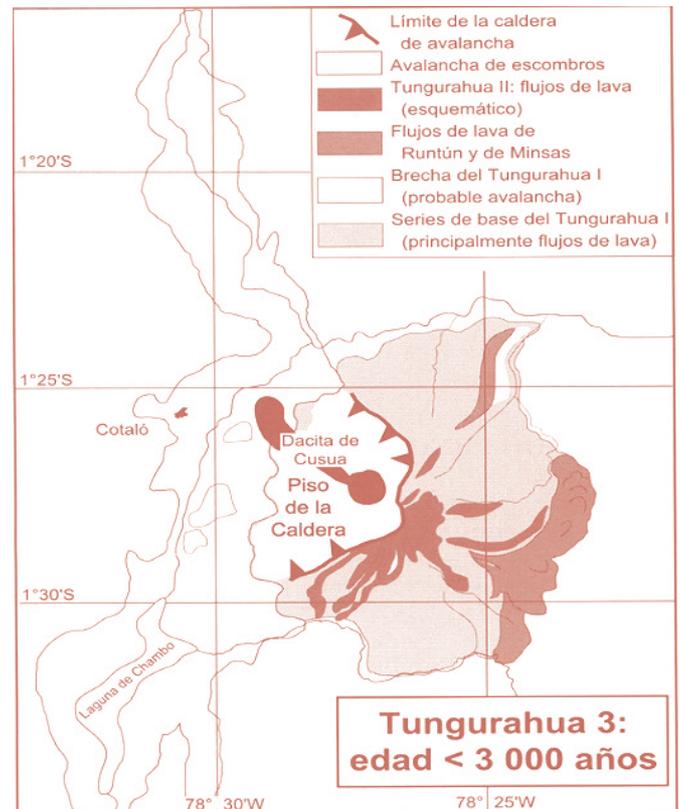


Figura 1. Tungurahua 3000 AC. Mapa de los peligros potenciales del volcán Tungurahua. Fuente: IG-EPN, 2008.

Received: April 25, 2025. Accepted: June 20, 2025. Published: June 27, 2025.

Edited & Published by Pascual Izquierdo [P. I. Egea]. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. Creative Commons License (CC BY 4.0). <https://n2t.net/ark:/49934/377>. <https://purl.org/aia/5521>.

Andes. This study examines the direct and indirect effects of volcanic eruptions on the settlement patterns, economy, and culture of pre-Columbian societies, with a focus on the Puruha people located at Cotaló. Based on an interdisciplinary analysis combining archaeological, geological, and paleoenvironmental data, it is argued that recurrent eruptions not only altered the landscape but also influenced the inhabitants' decisions on mobility, adaptation, and land use. The results indicate that the periodic eruptions of the volcano have generated displacements, changes in trade routes, and alterations in agricultural practices, demonstrating the resilience and adaptability of indigenous communities in the face of adverse natural phenomena.

KEYWORDS. *Tungurahua volcano, pre-Columbian settlements, volcanic eruptions, archaeology, human adaptation, Ecuador.*

INTRODUCCIÓN

El Tungurahua (figura 1), el volcán más activo de Ecuador y uno de los más imponentes de la cordillera de los Andes, ha jugado un papel determinante en la historia natural y cultural de la región. Aunque actualmente se encuentra inactivo, estudios geológicos sugieren que el volcán experimentó erupciones significativas en el Holoceno, lo cual habría tenido un impacto directo sobre las comunidades precolombinas que habitaban sus alrededores (Santamaría *et al.* 2024). En particular, los puruhaes, quienes ocuparon extensas áreas de la región central andina, probablemente enfrentaron episodios de devastación y transformación ambiental que condicionaron su forma de vida (figura 2).

Este artículo tiene como objetivo analizar los efectos de las erupciones del volcán Tungurahua, situado en las provincias de Chimborazo y Tungurahua de Ecuador, sobre los asentamientos precolombinos desde una perspectiva multidisciplinar, explorando cómo los eventos volcánicos influyeron en la distribución espacial, la economía de subsistencia y las manifestaciones culturales de estas comunidades.

El impacto de las erupciones volcánicas en las sociedades humanas ha sido ampliamente estudiado por la arqueología, revelando que estos eventos no solo generan destrucción inmediata, sino también desencadenan procesos de adaptación a largo plazo (Portugal y Michel 2020). Los efectos de las erupciones incluyen:

- *Transformaciones en el paisaje:* las erupciones producen flujos de lava, ceniza y lahars que alteran las condiciones ecológicas y geomorfológicas.

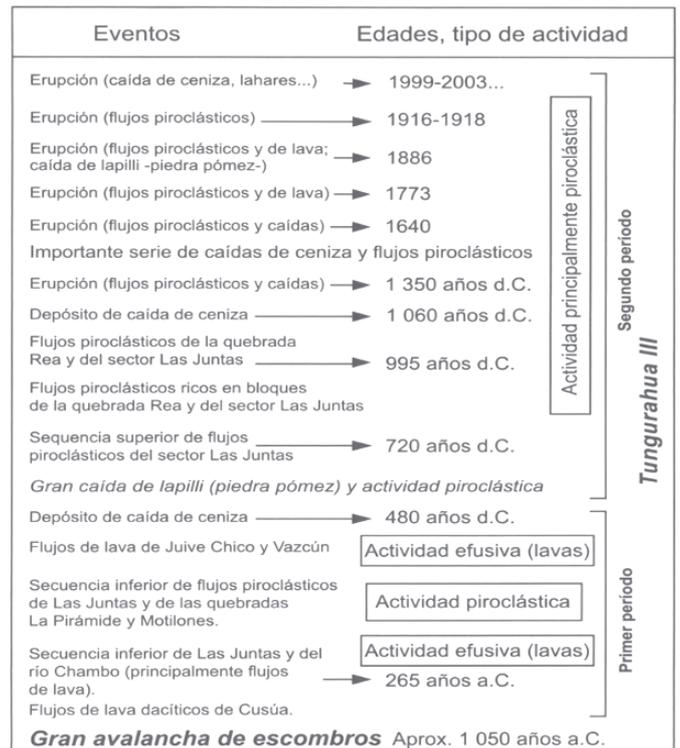


Figura 2. Eventos del volcán Tungurahua.

- *Impacto en la agricultura:* el depósito de ceniza puede inicialmente devastar cultivos, pero también fertilizar los suelos a medio plazo.

- *Reconfiguración de asentamientos:* los eventos volcánicos pueden provocar el abandono de sitios o la reubicación de comunidades.

Las erupciones volcánicas han sido fenómenos naturales que han dejado una huella indeleble en la historia de la humanidad, especialmente en regiones geológicamente activas como los Andes ecuatorianos. Según García-Acosta (1996), «las erupciones volcánicas no solo transforman el paisaje, sino que también moldean la cultura y la organización social de las poblaciones afectadas». El volcán Tungurahua, ubicado en la provincia del mismo nombre, ha experimentado una actividad eruptiva recurrente que ha afectado tanto a las poblaciones contemporáneas como a las precolombinas. Como señala Bustillos (2010), «la relación entre los pueblos andinos y los volcanes es simbiótica: las erupciones son tanto un desafío como una oportunidad, dada la fertilidad de las tierras volcánicas».

Este estudio persigue explorar cómo las erupciones del Tungurahua han impactado en los asentamientos humanos de épocas prehispánicas, un fenómeno que no solo afectó a la subsistencia de estas comunidades, sino que también influyó en su organización social y respuesta cultural ante desastres naturales.

Según Guillaume-Gentil (2013), «los antiguos pueblos andinos no solo enfrentaron los efectos directos de las erupciones, sino que también desarrollaron estrategias complejas para mitigar los daños, integrando sus conocimientos de la naturaleza en sus prácticas cotidianas». El análisis de los asentamientos precolombinos en la región del Tungurahua revela que estas comunidades no solo sobrevivieron a las erupciones, sino que, en muchos casos, las adaptaron a sus estructuras socioeconómicas.

Rodríguez (2008) destaca que «los pueblos prehispánicos en las zonas cercanas al Tungurahua y otros volcanes andinos no solo soportaron las erupciones, sino que incorporaron elementos volcánicos en su cosmovisión y en sus técnicas agrícolas». Así, el volcán no solo era una amenaza, sino también una fuente de vida y prosperidad. Este trabajo examina cómo las erupciones volcánicas del Tungurahua contribuyeron a la creación de una identidad cultural única en los asentamientos precolombinos, explorando, además, la influencia de los desastres naturales en la organización política y las estrategias de subsistencia.

Según Vieira (1999), «la adaptación a los desastres naturales en el mundo prehispánico no fue solo un acto de supervivencia, sino una parte integral del tejido social y cultural de las comunidades». Este enfoque permite una comprensión más profunda de las dinámicas de vida en las regiones volcánicas, donde el caos provocado por los desastres se entrelazó con la resiliencia cultural.

En este contexto, Troncoso *et alii* (2006) señalan que «los volcanes no solo representaban una amenaza; eran percibidos como elementos sagrados en muchas culturas andinas, lo que proporcionaba un sentido de reverencia y respeto hacia la naturaleza».

El volcán, como fenómeno natural, se convierte en un factor clave en la formación de las cosmovisiones de las comunidades, como argumenta Pyle (2015), quien sugiere que «las erupciones volcánicas eran entendidas no solo como catástrofes, sino como ciclos de renovación, donde la destrucción de la tierra daba paso a una regeneración fértil y abundante».

La resiliencia de las comunidades precolombinas ante las erupciones del Tungurahua muestra la capacidad humana para adaptarse a las fuerzas de la naturaleza. Rodríguez (2008) sostiene que «la capacidad de las civilizaciones andinas para sobrevivir a eventos sísmicos y volcánicos refuerza la idea de que la relación entre el ser humano y el entorno natural era dinámica y basada en una comprensión profunda de los ciclos naturales».

Finalmente, Guillaume-Gentil (2013) sostiene que «la continua presencia de volcanes como [el] Tungurahua en la región ecuatoriana no solo ha sido una característica geológica, sino un factor determinante en la evolución de las culturas andinas, influyendo en su organización política, sus prácticas religiosas y sus conocimientos agrícolas». El estudio de estos fenómenos naturales ofrece una perspectiva única para comprender la historia de los asentamientos prehispánicos en la región del Tungurahua, contribuyendo a la valorización de las capacidades humanas para enfrentar los desafíos naturales.

METODOLOGÍA

El estudio adopta un enfoque cualitativo que combina el análisis de fuentes históricas, informes geológicos y estudios arqueológicos previos. Se lleva a cabo una revisión exhaustiva de los registros de erupciones del volcán Tungurahua y se correlacionan con evidencias arqueológicas de asentamientos prehispánicos ubicados en las áreas afectadas. Este análisis se complementa con el estudio de documentos históricos que narran los efectos de las erupciones en las poblaciones locales durante periodos claves. El estudio emplea un enfoque interdisciplinar combinando:

1. *Análisis arqueológico*: revisión de evidencias materiales de asentamientos precolombinos en las cercanías del Tungurahua, incluyendo patrones de ocupación y tecnologías adaptativas.
2. *Estudios geológicos*: datos sobre la cronología y magnitud de las erupciones del Tungurahua mediante dataciones por carbono 14 y análisis de *tefra*.
3. *Modelos paleoambientales*: reconstrucción de las condiciones climáticas y ecológicas tras las erupciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las respuestas de las sociedades precolombinas a las erupciones del volcán Tungurahua evidencian una profunda comprensión de los riesgos geológicos y una notable capacidad de adaptación. A través de la diversificación de sus actividades económicas y la flexibilidad en sus patrones de asentamiento, las comunidades andinas pudieron mitigar los impactos negativos de las erupciones. Esto aconteció en Cotaló, Ecuador.

Este estudio resalta la importancia de entender la interacción entre los seres humanos y su entorno natural, especialmente en contextos de alta actividad volcánica, y sugiere que la resiliencia de las sociedades pre-



Figura 3. El volcán Tungurahua se encuentra en la cordillera de los Andes, en el cantón Baños, provincia de Tungurahua, Ecuador (Galo P. Silva).



Figura 4. Efectos en los asentamientos del volcán Tungurahua, población de Cotaló, Ecuador (Galo P. Silva).

hispanicas fue un factor clave para su persistencia a lo largo del tiempo.

1. Transformaciones del paisaje

Las erupciones del Tungurahua (figura 3) generaron cambios drásticos en el paisaje, incluyendo depósitos de ceniza que cubrieron extensas áreas agrícolas y *lahars* que devastaron valles y alteraron cursos de agua, impactando sobre los sistemas de irrigación utilizados por los puruhaes.

2. Efectos en los patrones de asentamiento

Los datos arqueológicos indican que algunos asentamientos cercanos al volcán fueron abandonados tras las erupciones (figura 4), mientras que otros se establecieron en zonas menos vulnerables. Esto sugiere un proceso de reubicación estratégica para evitar futuras catástrofes.

3. Resiliencia cultural

A pesar de los efectos devastadores, las comunidades desarrollaron estrategias de adaptación, como el uso de terrazas para estabilizar el suelo y evitar la erosión y la incorporación de plantas resistentes a la ceniza en su dieta.

4. Evidencias simbólicas

El Tungurahua también adquirió un rol prominente en la cosmovisión de las comunidades andinas, simbolizando tanto el poder destructivo como la fertilidad. Este simbolismo pudo haber fortalecido el sentido de pertenencia y la organización social frente a los desastres naturales.

Contexto geológico y actividad del volcán Tungurahua

El volcán Tungurahua es uno de los centros volcánicos más activos de Ecuador, con una historia eruptiva que ha influido en el desarrollo de las sociedades que habitan las áreas circundantes (figura 5).

Desde tiempos prehispánicos, las erupciones han sido un factor determinante en la configuración del paisaje y las prácticas de subsistencia de las poblaciones locales (Rodríguez 2008).

Asentamientos precolombinos en la región

Las sociedades prehispánicas de la región andina construyeron complejos asentamientos en áreas estratégicas, aprovechando tierras fértiles para la agricultura, pero también expuestas a los riesgos volcánicos. Estos asentamientos estaban diseñados para la defensa y el aprovechamiento eficiente de los recursos naturales, pero la proximidad a los volcanes implicaba una constante amenaza (García-Acosta 1996).

Impacto de las erupciones en las sociedades prehispánicas

Las erupciones volcánicas, además de causar daños inmediatos, como la destrucción de viviendas y cultivos, también afectaron a la movilidad de las poblaciones y alteraron las redes comerciales (figura 6).

Las sociedades precolombinas desarrollaron estrategias para mitigar los efectos de las erupciones, como la reubicación de asentamientos y la diversificación de actividades económicas, que les permitieron sobrevivir a los cambios forzados por la actividad volcánica (Rodríguez 2013).



Figura 5. Contexto ecológico de la actividad del volcán Tungurahua, cordillera de los Andes, Cotaló, cantón Baños, provincia de Tungurahua, Ecuador (Galo P. Silva).



Figura 6. Impacto de las erupciones del volcán Tungurahua, cordillera de los Andes, Cotaló, cantón Baños, provincia de Tungurahua, Ecuador (Galo P. Silva).

CONCLUSIONES

1. Las erupciones del Tungurahua tuvieron un impacto significativo en los asentamientos precolombinos, obligando a las comunidades a reconfigurar su relación con el entorno. Los puruhaes demostraron una notable capacidad de adaptación, transformando las adversidades en oportunidades para reorganizar su vida social y económica.

2. Este estudio destaca la importancia de integrar datos arqueológicos y geológicos para comprender las interacciones entre humanos y ambientes extremos.

3. Las erupciones del volcán Tungurahua han tenido un impacto significativo en los asentamientos precolombinos, pero las comunidades indígenas demostraron una resiliencia excepcional, como aconteció en Cotaló.

4. En este estudio se pudo observar una visión integral de cómo las erupciones volcánicas modelaron la ocupación humana en la región andina y subraya la capacidad de las sociedades prehispánicas para adaptarse a los desafíos naturales. Asimismo, destaca la importancia de considerar los factores geológicos al analizar las dinámicas sociales de las civilizaciones antiguas, proporcionando lecciones valiosas para la gestión del riesgo en la actualidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUSTILLOS J. 2010. *Transición del estilo eruptivo durante las erupciones andesíticas en sistema abierto: contribución al estudio de los depósitos de ceniza del volcán Tungurahua*. Niza: Université Nice (Sophia-Antipolis).

GARCÍA-ACOSTA, V., COORD. 1996. *Historia y desastres en América Latina*. Vol. 1. Bogotá: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

GUILLAUME-GENTIL, N. 2013. *Cinco mil años de historia al pie de los volcanes. Implantación, población y cronología en Ecuador*. Quito: FLACSO/Abya Yala.

PORTUGAL, M.; F. MICHEL. 2020. Cambio climático y resiliencia tradicional/ancestral: pueblos y nacionalidades indígenas del centro oriental de la Amazonía Ecuatoriana. *Perspectivas* 8, 15: 13-61.

PYLE, D. M. 2015. Sizes of Volcanic Eruption. En *The Encyclopedia of Volcanoes*, pp. 257-264. Academic Press.

RODRÍGUEZ, M. M. 2008. *El proceso eruptivo del volcán Tungurahua y su impacto en la población de Cotaló*. Quito: IAEN.

RODRÍGUEZ, P. 2013. *Desastres y adaptaciones: la interacción de las culturas andinas con la geografía volcánica*. Ediciones de la Tierra.

SAMANIEGO, P. ET ALII. 2003. *Los peligros volcánicos asociados con el Tungurahua*. Corporación Editora Nacional.

SAMANIEGO, P. ET ALII. 2008. *Mapa de los peligros potenciales del volcán Tungurahua*. Quito: IG-EPN/IRD. Escala 1:50000.

SANTAMARÍA, S. ET ALII. 2024. Blossoming of the Pleistocene volcanism in the Ecuadorian Andes: a review based on new and recent geochronological data. *Bulletin of Volcanology* 86: 80.

TRONCOSO, L. ET ALII. 2006. Depósitos de caída de ceniza producidos durante las erupciones del volcán Tungurahua, 14 de julio y 16 de agosto de 2006. En *Sextas Jornadas en Ciencias de la Tierra*, pp. 181-184. Quito: EPN.

VIEIRA, R. P. 1999. *Erupciones del Tungurahua 1886-1920*. Biblioteca León María Vieira. Guayaquil.