



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Boletín *Ambiental*

SERVICIO
GEOLOGICO
COLOMBIANO

Fotografía: Nevado del Ruiz, abril de 2023
Fuente: Servicio Geológico Colombiano

Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- Sede Manizales

202 | abril de
2023

Cumanday, ¿el león dormido?

IDEA

Instituto de Estudios Ambientales

Cumanday, ¿el león dormido?

Gonzalo Duque Escobar

Profesor Universidad Nacional de Colombia

Socio de la Sociedad de Mejoras Públicas de Manizales

Miembro Correspondiente de la Academia Caldense de Historia

<http://godues.webs.com>

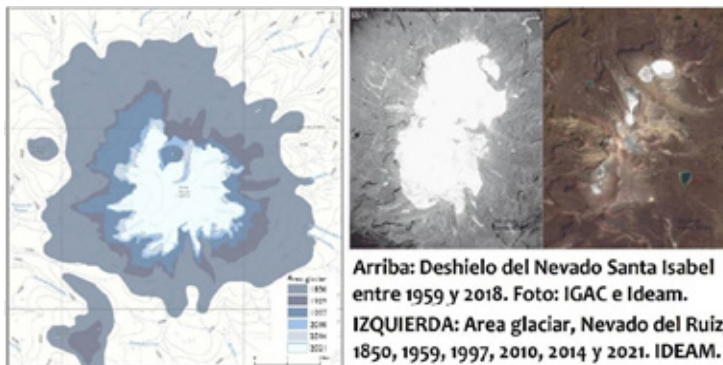
—Documento actualizado en abril de 2023—

La prehistoria geológica del volcán Nevado del Ruiz se remonta al Pleistoceno, es decir a 1,8 millones de años. Se trata del período ancestral que dura entre 0,8 y 1,0 millones de años, en que tienen lugar las primeras erupciones, y en el que se forma un complejo de grandes estratovolcanes que colapsan y forman calderas de entre 5 y 10 km de diámetro.

Sigue otro período antiguo que dura más de medio millón de años, durante el cual se desarrollan grandes estratovolcanes sobre el paisaje caldérico, y que, durante los últimos ciento cincuenta mil años cierra con la formación de calderas explosivas en sus cumbres y con el desarrollo del actual edificio volcánico y de los otros conocidos en el entorno a través del emplazamiento de domos andesíticos y dacíticos. La Olleta y La Piraña, son dos cráteres parásitos alineados con ochenta mil a cien mil años de antigüedad, que revelan parte de esa historia.

El edificio volcánico es un estratovolcán de 2035 m, perteneciente al segmento volcánico más al norte de los Andes, emplazado sobre el cinturón cristalino de la cordillera Central de Colombia, y que se denomina Complejo Volcánico Ruiz Tolima.

Historia geológica



Arriba: Deshielo del Nevado Santa Isabel entre 1959 y 2018. Foto: IGAC e Ideam.

IZQUIERDA: Area glaciara, Nevado del Ruiz, 1850, 1959, 1997, 2010, 2014 y 2021. IDEAM.

Imagen 2. Dinámica glaciara en el volcán Nevado del Ruiz 1850 - 2021. IDEAM; y deshielo del Nevado Santa Isabel 1959-2018. IGAC IDEAM

Hasta aquí la prehistoria geológica porque entrando a la historia geológica reciente, durante los últimos once mil años el Ruiz ha tenido cerca de 12 etapas de actividad eruptiva, con múltiples eventos conexos como corrimientos de tierra, flujos piroclásticos y lahares, en las que se ha dado la destrucción parcial de los domos volcánicos de la cima.

Así como conocemos de la historia geológica más antigua del Ruiz por la morfología de las estructuras volcanotectónicas, también podemos saber de su actividad reciente mediante la datación de suelos orgánicos bajo las capas de cenizas y de otras evidencias geológicas que a modo de huellas dejaron las erupciones de los últimos miles de años. Las erupciones importantes datadas por radiocarbono, concluido el Holoceno y ya en el Antropoceno o “edad de los humanos”, son del 6660 a. C., 1245 a. C. \pm 150 años, cerca del 850 a. C. y 200 a. C. \pm 10 años, así como del año 350 d. C. \pm 30 años y, del 675 d. C. \pm 50 años.

Los hielos que durante el Pleistoceno cubrieron más de 1000 Km² del Complejo Ruiz Tolima se retiraron catorce mil años atrás, dejando como evidencia los valles glaciares y las morrenas hasta los 3500 ms.n.m., además de depósitos fluvio-glaciares como los que llenan las cuencas bajas del Chinchiná, Gualí y demás ríos del drenaje mayor. Pero aunque no tenemos historia, en Cerro Bravo se han datado eventos de los años 1720 \pm 150, 1050 \pm 75 y 750 d. C. \pm 150 años, y podemos observar los depósitos poligénicos de nubes ardientes en las cabeceras de los ríos Aguacatal y Perrillo.

Estilo eruptivo

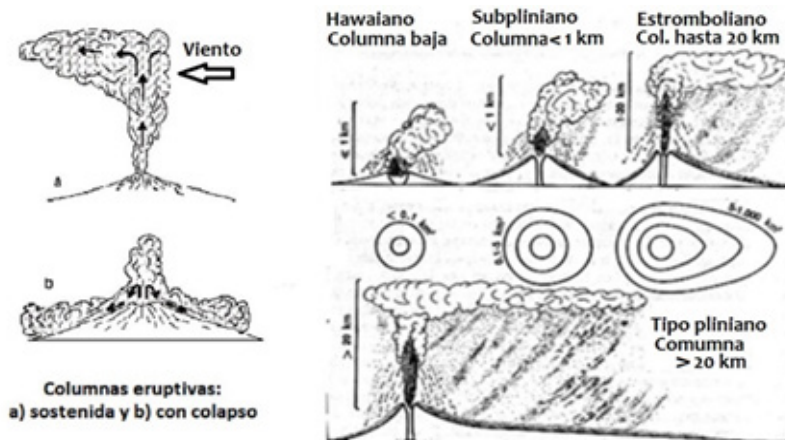


Imagen 3. Tipos de columnas eruptivas y de erupciones volcánicas, en la inestable Tierra.
Por Booth y Fitch

Aunque las erupciones del Ruiz y de Cerro Bravo tienen en común un carácter explosivo, mientras que las de Cerro Bravo han mostrado un nivel moderado alto y con un mayor nivel de dispersión de las riadas gasopiroclásticas, lo que se explica por lavas más viscosas que propician columnas eruptivas de colapso, las del Ruiz han sido de coeficiente explosivo de nivel moderado bajo, con presencia de una columna eruptiva preferiblemente vertical sostenida, aunque se presenten pequeños flujos piroclásticos relacionados con riadas que emergen del cráter por efectos de boquilla y por desprendimientos de la pluma eruptiva. A modo de ejemplo, en 1985, uno de estos eventos secundarios denominados “surge”, arrasó el refugio del Nevado del Ruiz.

Así no se tenga algo escrito en la historia debido a que habitamos este territorio del segmento volcánico más septentrional de los Andes, el posible impacto de las erupciones en cada volcán en particular, no se puede conseguir mediante tratamientos históricos, porque así como sabemos poco de las corrientes humanas migratorias asiáticas que hace doce o catorce mil años entraron a las

Américas por el estrecho de Bering, que luego pasaron por Colombia y posteriormente bajaron hasta la Patagonia tardando 1000 años en ocupar el continente, ni podamos explicar las pinturas rupestres de unos 20 000 años en Chiribi-quete, la única forma de valorar los eventos volcánicos en el trópico Andino, donde el vulcanismo es de tipo andesítico, es recurriendo a la datación por radiocarbono 14, de los eventos que se hayan dado con su distribución temporal, alcance espacial y potencial destructivo.

Erupciones históricas 1

Flujos de lodo cuaternarios relacionados con la actividad del Volcán Nevado del Ruiz en la región de Armero-Guayabal-Mariquita (Toima)

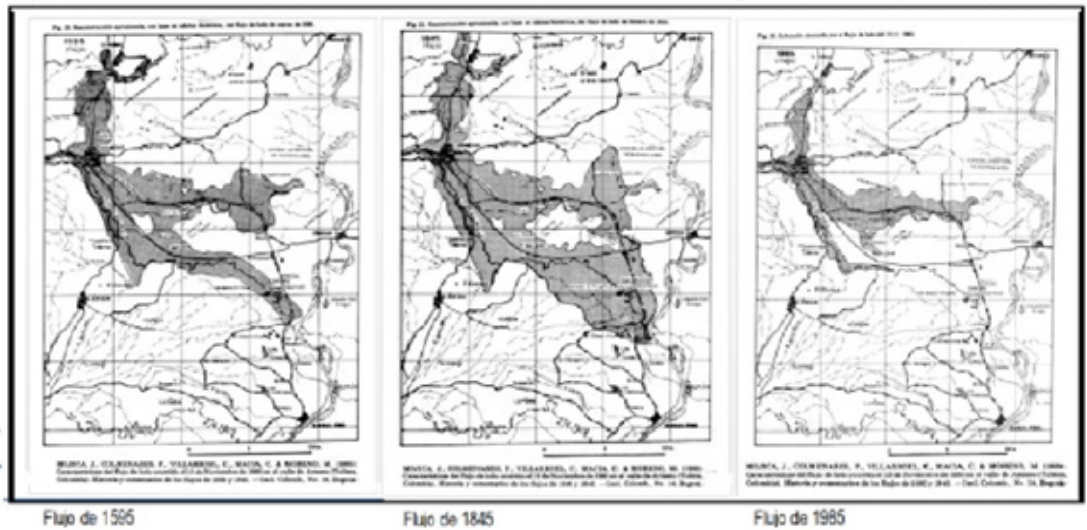


Imagen 4. Lahares históricos del Ruiz: 1595-1845 y 1985
Geociencias UN. Por Mojica; Brieua; Villarroel; Colmenares; Moreno

Ya en la época actual, es decir, desde el descubrimiento de América y la conquista que es lo que más nos debe competir, sabemos también de las erupciones históricas de los años 1595, 1845 y 1985, con lahares repitiéndose donde ahora se destruye Armero. Los dos primeros eventos coinciden con la pequeña glaciación de trescientos años ocurrida entre 1550 y 1850, época en la que el

área de los glaciares sumó casi 100 km² y el volcán del Quindío al igual que el del Cisne era nevado. La evidencia de esta neoglaciación son los actuales arenales del Ruiz, cuyo volumen debe tenerse en cuenta como factor de formación de lahares, por la copiosa lluvia que acompaña la erupción, sumada a los deshielos.

En sus “Noticias historiales de las conquistas de tierra firme en las Indias Occidentales”, Fray Pedro Simón relata la erupción del Nevado del Ruiz ocurrida el domingo 12 de marzo 1595, aludiendo a tres truenos sordos que se oyeron a más de 30 leguas por toda su circunferencia, y a crecientes por el Lagunilla, que cobraron la vida de unos 600 indígenas gualíes, y que dejaron media legua de peñascos, entre ellos, uno mayor que un cuarto de casa. Añade que, en Cartago, además de oscurecerse el cielo del medio día, las cenizas cubrieron los pastizales con una capa que superó un palmo con su espesor, por lo cual las vacas no dieron leche hasta que las lluvias de los días siguientes lavaron tanta pestilencia.

Erupciones históricas 2

Igualmente, tras un sismo ocurrido en la mañana del 19 de febrero de 1845, surge un flujo de lodo por el valle, que alcanza a Armero, cobrando la vida de mil personas, y partiéndose en dos: la mayor proporción que alcanza el Magdalena lleva bloques de hielo, y la pequeña que va al Norte alcanza a represar el río Sabandija. Como hipótesis, el que no se reporten cenizas en 1845, podría explicarse por la ocurrencia de un gran evento de ángulo bajo, que en magnitud supera las erupciones de 1595 y 1985.

Finalmente, desde finales de 1984, luego de un incremento en el nivel de la actividad sísmica cerca del Ruiz y del depósito de azufre en la cumbre del volcán, posteriormente se da el aumento de la actividad fumarólica, lo que desemboca primero en una pequeña erupción freática con expulsión de ceniza

el mediodía del 11 de septiembre de 1985, y luego en el paroxismo del 13 de noviembre de 1985, cuando se produce la erupción magmática con los lahares que ocasionan el desastre de Armero. Si la erupción de 1845 fue de unos 2 km^3 de magma que se habría acumulado en 250 años, y la de 1985 tan solo fue de 0.1 a 0.2 km^3 , el Ruiz después de 150 años aún tendría un acumulado de 1 km^3 de magma disponible, para un evento de magnitud similar al de 1595, cuando el cráter al igual que ahora no presentaba.

¿En qué estamos?

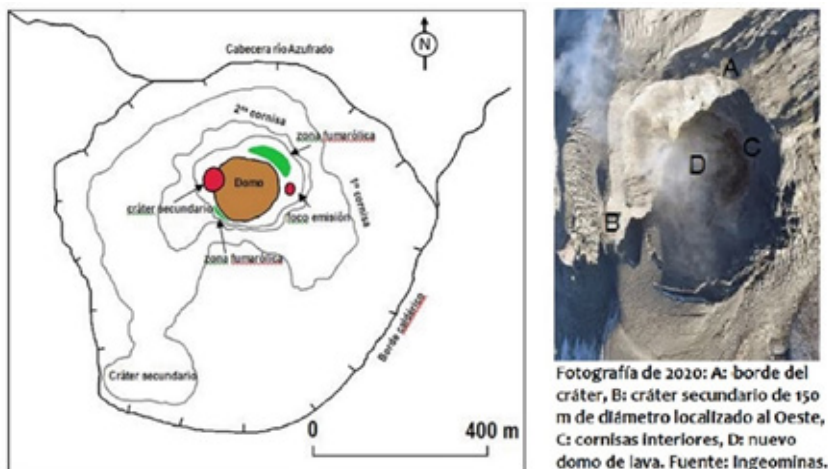


Imagen 5. Nueva morfología del cráter del Ruiz. Croquis del cráter e imagen de sus nuevos rasgos morfológicos. Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales, 2020

Aunque después de Armero, como evidencia de que “el león dormido” aún acecha, la inestabilidad del sistema volcánico ha sobresalido por dos pequeñas erupciones ocurridas en 1989 y 2012; el cráter Arenas ahora con 300 m de profundidad, muestra justo en el fondo, el surgimiento de un domo localizado

al oeste del gran cráter, con más de medio centenar de metros semiobstruyéndolo, tras la extrusión de lava al lado del cráter secundario de 150 m de diámetro. Y en la actual crisis de marzo - abril de 2023, después de varios años de alerta amarilla se ha declarado la alerta naranja; lo sensato es pensar que este nivel que anuncia la probabilidad de una erupción en días o semanas no duraría tanto, así sea para retornar al estado anterior o al nivel de alerta roja que significa erupción en curso.

Por último, habrá que señalar que, además de los flujos de lodo o lahares como amenaza ya conocida del Ruiz y de las riadas gasopiroclásticas que afectarían algunos kilómetros contados en las inmediaciones del cráter, están las erupciones importantes de ceniza, con afectación para el ganado, las fuentes de agua y la florescencia; y con respecto a las pequeñas emisiones continuas o frecuentes, habrá problemas para la salud de las personas si no se protege la vista o las vías respiratorias o, por exposición prolongada, para quienes tienen afectaciones cardiopulmonares, bronquitis crónica y asma preexistente. Descargas eléctricas y lluvias pertinaces acompañan el fenómeno, además de su impacto en las rutas aéreas.

Epílogo 1

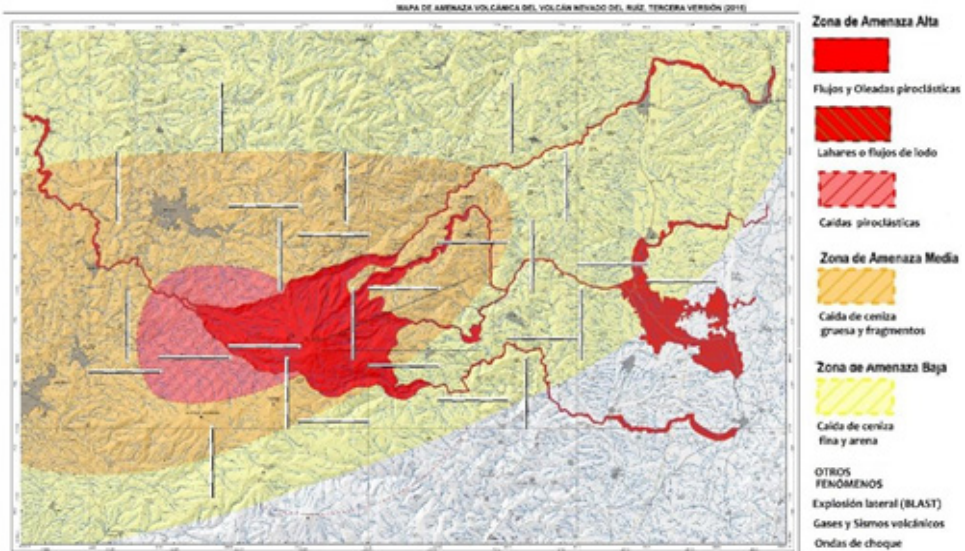


Imagen 6. Amenazas potenciales del volcán Nevado del Ruiz- actualizado en 2015
Servicio Geológico de Colombia

Aunque sabemos de la imposibilidad de predecir eventos de comportamiento errático, sí se puede prever con algún acierto una erupción de importancia, tal como lo hizo Ingeominas en el volcán del Huila en 2007 cuando logró anticipar la ocurrencia de flujos de lodo catastróficos, permitiendo con ello, dar alerta a varios miles de habitantes indígenas de las poblaciones ribereñas de Belalcázar, Inzá y Tesalia, quienes se aseguraron en la parte alta de la montaña en la madrugada del 18 de abril, poniéndose a salvo de lahares, comparables con las avalanchas del Páez causadas por el fatídico Sismo de 1994 que había dejado unos 1100 muertos.

Contrario a lo que ocurrió en 1985 con el Ruiz, cuando los flujos de lodo por el Gualí, río Claro, Lagunillas y Azufrado alcanzaron poblados como Armero, Mariquita y Chinchiná causando la muerte a unos veinticinco mil habitantes, además de causar la pérdida de ganados y propiedades arrasadas por dichas riadas que igualmente destruyeron carreteras, puentes y anegaron tierras de cultivos; hoy, por fortuna, las zonas de amenaza severa no están ocupadas, la gestión del riesgo se ha institucionalizado, se tiene como garantía el eficiente servicio de monitoreo volcánico, y se sabe con relativa certeza del nivel de severidad, alcance y clase de amenazas que podemos y debemos atender.

Epílogo 2



Imagen 7. Complejo Volcánico Ruiz Tolima. Izquierda. Panorámica desde Cerro Bravo, G. Wilches. Derecha. Planta en estudios del potencial geotérmico. CHEC

A modo de ejemplo tenemos la ocurrencia de flujos de lodo catastróficos asociados a la erupción del volcán Nevado del Huila ocurrida la madrugada del 18 de abril de 2007, sin víctimas humanas mortales, como evidencia de la capacidad de una comunidad indígena sólida y organizada, gracias al fuerte tejido social que la caracteriza, a los beneficios pedagógicos asimilados en la historia del territorio y a los recursos de la institucionalidad del riesgo implementados en el país.

Allí, se puso en evidencia que, tras los daños causados por dos avalanchas vulcanogénicas: destrucción de carreteras, puentes y decenas de hectáreas de cultivos ribereños del cañón del río Páez arrasados y aunque la crisis volcánica continuó bajo el imperativo de un enorme potencial de amenaza, gracias a la valiosa información científica del orden geofísico y vulcanológico suministrada por Ingeominas, funcionando oportunamente aun con las naturales limitaciones que imponen la ciencia y la tecnología; con el concurso de la comunidad el riesgo puede mitigarse, asumiendo un evento similar al de 1595, por el volumen de magma que podría estar involucrado, aunque el tema sería la dirección imperante del viento y con ello la zona afectada por caída de cenizas en el momento de la erupción.

Fuentes bibliográficas y de consulta

Amenazas naturales en los Andes de Colombia. Duque Escobar, Gonzalo. In: CÁTEDRA PEDRO NEL GÓMEZ. SEMESTRE 02-2007. Facultad de Ciencias agropecuarias. Medellín, 4-10-07.

Consideraciones acerca de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz (13.11.85) con base en el análisis de las cenizas volcánicas. MACIA, C. & CALVACHE, M.L. (1987) Geología Colombiana, No. 16. pp. 7 – 15. 1 Fig. 1 Lam., 1 Tabla. Bogotá.

Desafíos del Complejo Volcánico Ruiz – Tolima. Duque Escobar, Gonzalo (2013) [Objeto de aprendizaje – Teaching Resource] Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales.

El desastre de Armero a los 30 años de la erupción del Ruiz. Duque Escobar, Gonzalo (2015). In: Curso de Contexto CTS, Noviembre 11 de 2015, Auditorio Juan Hurtado.

El Nuevo Domo de Lava del Volcán Nevado del Ruiz y la Geomorfología Actual del Cráter Arenas, Milton Ordóñez, Carlos Laverde y Cristian López. 2020. Servicio Geológico Colombiano-Observatorios Vulcanológicos.

Gestión del riesgo natural y el caso de Colombia. Duque Escobar, Gonzalo (2008). Documento de Trabajo. Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales, Manizales, Colombia.

Intimidaciones del Ruiz para un examen de la amenaza volcánica. Duque Escobar, Gonzalo (2012) Observatorio Astronómico de Manizales OAM. La Patria.

La amenaza volcánica de Cerro Bravo. Duque Escobar, Gonzalo (2013-06-24). Observatorio Astronómico de Manizales (OAM).

La amenaza volcánica del Cerro Machín. Duque Escobar, Gonzalo. Documento elaborado en el marco del programa RAC II de la Red Ambiental de Caldas. Manizales, diciembre 4 de 2021.

Manual de geología para ingenieros. Duque Escobar, Gonzalo (2019). Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales, Manizales, Colombia.

Monitoring and Mitigation of Volcano Hazards. Roberto Scarpa, Robert I. Tilling. 2012 – Science.

Nevado del Ruiz volcano (Colombia): pre-eruption observations and the November 13, 1985 catastrophic event. BARBERI, Fand MARTINI, M. and ROSI, M. 1990. In: Journal of Volcanology and Geothermal Research.

Observaciones preliminares sobre flujos de lodo cuaternarios relacionados con la actividad del volcán nevado del Ruiz... Mojica, Jairo; Brieva, Jorge; Villarroel, Carlos; Colmenares, Fabio and Moreno, Manuel (2012). Geología Colombiana.

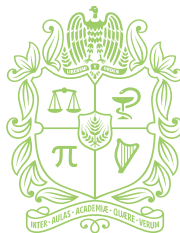
Petrografía y geoquímica de las rocas ancestrales del Volcán Nevado del Ruiz. Luz Mary Toro Toro; Carlos Alberto Borrero-Peña; Luis Fernando Ayala Carmona. Boletín de Geología. Vol. 32, N° 1, enero-junio de 2010.

Quaternary eruptive history and hazard-zone model at Nevado del Tolima and Cerro Machín volcanoes, Colombia. Thouret, Jean-Claude; Cantagrel, J-M; Robin, C.; Murcia, A.; Salinas, R.; Cepeda, H. Journal of volcanology and geothermal research. Medellín. 1995.

Riesgo en zonas de montaña por laderas inestables y amenaza volcánica. Duque Escobar, Gonzalo (1995) In: VII Curso Internacional sobre Microzonificación y su Aplicación al Planeamiento Urbano para la Mitigación de Desastres-CISMID, Lima, Perú.

Una política ambiental pública para Manizales, con gestión del riesgo por sismos, volcanes y laderas. Duque Escobar, Gonzalo (2012). Documento de discusión. Manizales, Colombia.

Volcán Nevado del Ruiz. IDEAM – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, Colombia.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Instituto de Estudios Ambientales - IDEA -
Teléfono: 8879300 Ext. 50190
Cra 27 #64-60 / Manizales - Caldas
<http://idea.manizales.unal.edu.co>
idea_man@unal.edu.co

Edición, Diseño y Diagramación: IDEA Sede Manizales
Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales