

2. Historia geológica del volcán Tungurahua

La siguiente historia geológica, así como las descripciones que se detallan a continuación, se basan en un estudio científico publicado por Hall, *et al.* (1999), en una de las más importantes revistas científicas en el área de la vulcanología (*Journal of Volcanology and Geothermal Research*) y cuyo título es “El volcán Tungurahua, Ecuador: estructura, historia eruptiva y peligros volcánicos”.

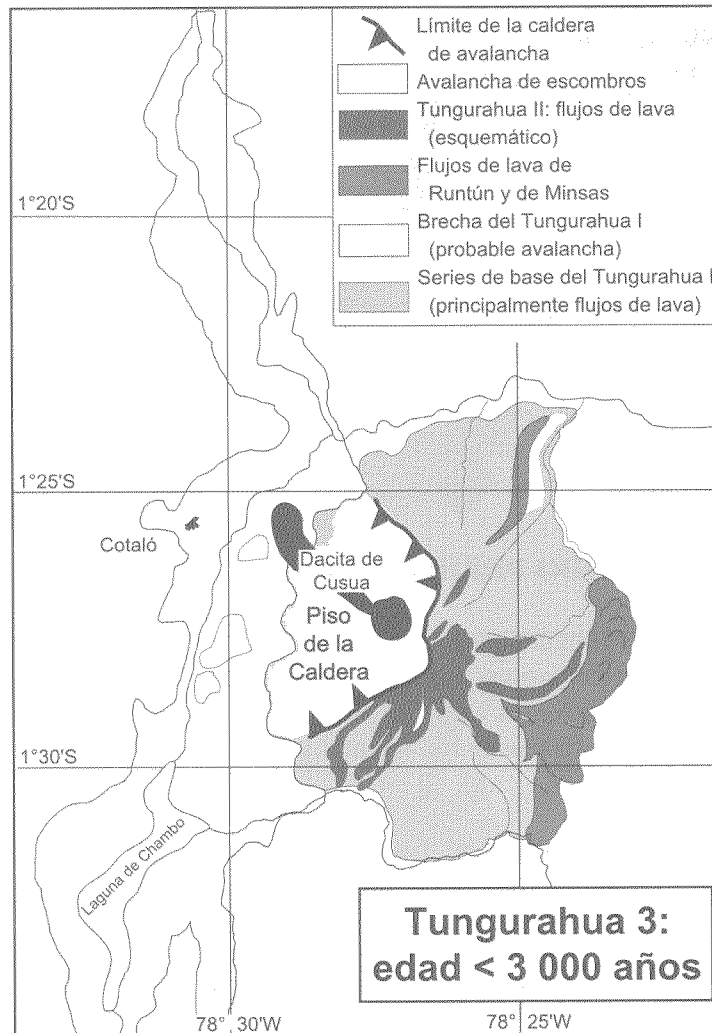
■ EL PERÍODO PREHISTÓRICO

El volcán Tungurahua consta de tres edificios sucesivos, de los cuales los dos primeros fueron parcialmente destruidos por grandes deslizamientos (*colapso sectorial*), cuyos vestigios se observan en los flancos norte, oriental y sur del volcán (fig. 5).

El viejo edificio volcánico: Tungurahua I

Este edificio fue construido sobre el basamento metamórfico de la Cordillera Real. Actualmente se encuentra representado por las grandes superficies inclinadas del flanco norte (Runtún y Pondoá, figs. 3 y 4), así como por las lavas de los flancos sur y oriental del volcán. Las superficies de Runtún y Pondoá se encuentran cortadas por grandes y profundos valles (Vazcún y Ulba, figs. 3 y 4), presentan un espesor aproximado de 400 m y están constituidas por un apilamiento de flujos de lava de composición *andesítica a andesítica básica*. Este volcán sufrió un deslizamiento que destruyó parcialmente el edificio y finalizó su actividad con un importante episodio de volcanismo más *silíceo*,

Figura 5B.



responsable de la emisión de los flujos de lava *dacíticos* de Runtún y Minsas. En base a dos *dataciones radiométricas* (Barberi, *et al.*, 1988) se ha podido estimar que este edificio fue construido por la acumulación de los productos volcánicos de erupciones sucesivas ocurridas entre 770 000 y 350 000 años antes del presente (AP).

El edificio intermedio: Tungurahua II

Luego de un período de reposo y de erosión importante, se construyó el cono intermedio, llamado Tungurahua II. En la actualidad únicamente se encuentra representado por una serie de flujos de lava ubicados en la parte superior del flanco sur del complejo (sector de Tiacos, fig. 5). Esta unidad constituye una secuencia de aproximadamente 100 m de espesor de lavas andesíticas que reposan sobre los flujos de lava del Tungurahua I. En base a evidencias geomorfológicas, se infiere que este período de actividad tiene una edad menor a 14 000 años antes del presente (AP), pues los flujos de lava del Tungurahua II se encuentran rellenando paleovalles formados durante el último avance glacial ocurrido entre 33 000 y 14 000 años AP (Clapperton, 1993). Finalmente, hace 3 000 años aproximadamente, este edificio sufrió un gran colapso sectorial, debido probablemente a las fuertes pendientes de este antiguo volcán y a la intrusión de un volumen de *magma dacítico* en el edificio volcánico. Como resultado de este evento se originó una *caldera de avalancha*, fácilmente reconocible hoy en día, especialmente en el flanco sur, así como un importante depósito de escombros que constituyen las planicies de Cotaló y Pillate y que también se extiende aguas arriba por los valles de los ríos Patate y Chambo (fig. 5).

El edificio actual: Tungurahua III

Finalmente, el edificio actual, denominado Tungurahua III, consiste en un cono aproximadamente simétrico, con pendientes de 30-35° y que ocupa la tercera parte occidental del complejo volcánico. Este cono joven rellena aproximadamente la caldera de avalancha formada en el flanco occidental por el último gran deslizamiento. La incipiente erosión ha excavado solamente pequeñas quebradas de 10 a 40 m de profundidad en este cono. El Tungurahua III se caracteriza por una casi continua actividad eruptiva (figs. 5A y 6) desde hace 2 300 años (aproximadamente desde el año 350 a.C), caracterizada por la generación

de flujos de lava, flujos piroclásticos y flujos de escombros, así como moderadas cantidades de material piroclástico lanzado al aire por el volcán y depositado principalmente sobre los flancos y sobre la región al occidente, noroccidente y suroccidente del volcán.

Figura 6. Resumen cronológico de la actividad reciente del volcán Tungurahua. ▶

a.C. = Antes de Cristo;
d.C. = Después de Cristo.
Modificado de Hall, *et al.* (1999).

■ EL PERÍODO HISTÓRICO

Además de la fase actual de actividad, los documentos históricos reportan cuatro períodos eruptivos posteriores a la conquista española (fig. 6, anexo 4): 1640, 1773, 1886 y 1916-1918 d.C. Las descripciones del primero de estos períodos eruptivos son muy escasas, por lo que no mencionaremos detalles de esta erupción. Por el contrario, las otras tres fases eruptivas históricas se caracterizaron por la ocurrencia de uno o más episodios explosivos que generaron productos piroclásticos. Los episodios de 1773 y 1886 terminaron con la emisión de flujos de lava.

Erupción de 1773 d.C.

En este año, se reportaron (Martínez, 1886) importantes caídas de ceniza (fig. 7) y material piroclástico de mayor tamaño (*lapilli*), probablemente flujos piroclásticos y flujos de escombros y finalmente fue emitido un gran flujo de lava andesítica que descendió el flanco noroeste del cono hacia las áreas de Jui-ve Grande y La Pampa, represando el río Pastaza por varios días. Adicionalmente, durante esta erupción, la ciudad de Baños fue afectada por un gran flujo de escombros o lahar que descendió por el valle del río Vazcún y se extendió sobre la pequeña ciudad de aquel entonces.

Erupción de 1886 d.C.

En esta erupción ocurrieron numerosos flujos piroclásticos que siguieron diferentes rutas en el flanco occidental hasta el río

Estratigrafía simplificada del volcán Tungurahua III

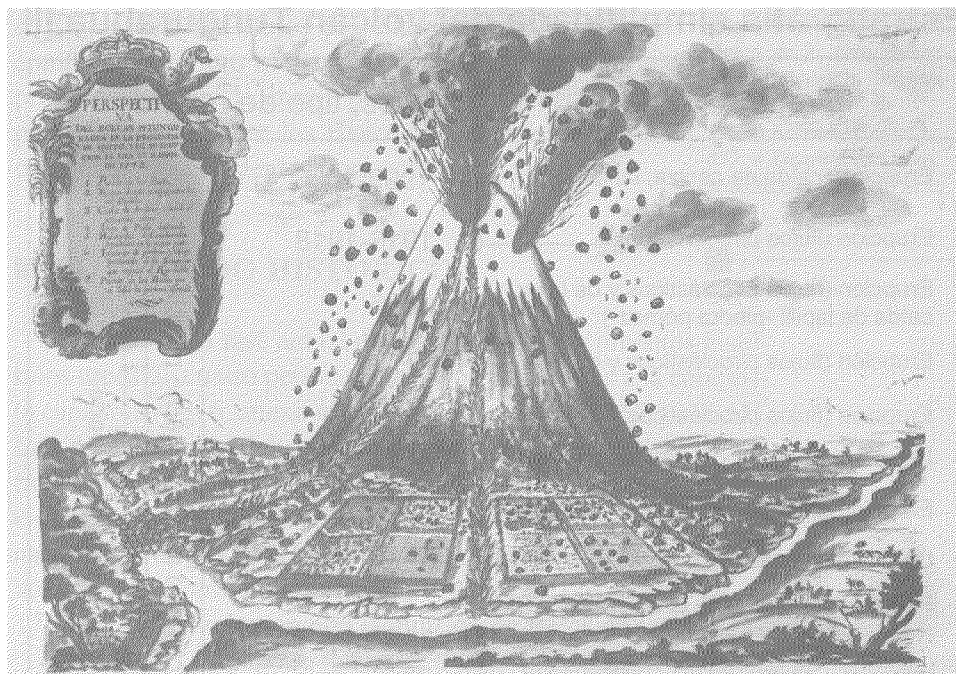
Eventos	Edades, tipo de actividad
Erupción (caída de ceniza, lahares...)	→ 1999-2003...
Erupción (flujos piroclásticos)	→ 1916-1918
Erupción (flujos piroclásticos y de lava; caída de lapilli -piedra pómez-)	→ 1886
Erupción (flujos piroclásticos y de lava)	→ 1773
Erupción (flujos piroclásticos y caídas)	→ 1640
Importante serie de caídas de ceniza y flujos piroclásticos	
Erupción (flujos piroclásticos y caídas)	→ 1 350 años d.C.
Depósito de caída de ceniza	→ 1 060 años d.C.
Flujos piroclásticos de la quebrada Rea y del sector Las Juntas	→ 995 años d.C.
Flujos piroclásticos ricos en bloques de la quebrada Rea y del sector Las Juntas	
Secuencia superior de flujos piroclásticos del sector Las Juntas	→ 720 años d.C.
<i>Gran caída de lapilli (piedra pómez) y actividad piroclástica</i>	
Depósito de caída de ceniza	→ 480 años d.C.
Flujos de lava de Juive Chico y Vazcún	Actividad efusiva (lavas)
Secuencia inferior de flujos piroclásticos de Las Juntas y de las quebradas La Pirámide y Motilones.	Actividad piroclástica
Secuencia inferior de Las Juntas y del río Chambo (principalmente flujos de lava).	Actividad efusiva (lavas)
Flujos de lava dacíticos de Cusúa.	→ 265 años a.C.
Gran avalancha de escombros	Aprox. 1 050 años a.C.

Actividad principalmente piroclástica

Segundo período

Tungurahua III

Primer período



Chambo (Martínez, 1886), siendo más frecuentes en el lado noroeste, donde cubrieron parcialmente el flujo de lava de 1773. Este período eruptivo culminó pocos meses después con la emisión de un flujo de lava que descendió por el flanco noroeste hasta la zona de Cusúa y represó el río Chambo. Durante esta erupción, los flujos de escombros más grandes descendieron el flanco suroeste hasta Pucla; sin embargo, ocurrieron también otros flujos de escombros que bajaron por los valles de Vazcún y Ulba.

Figura 7. Pintura que representa la erupción del volcán Tungurahua, en 1773. (Fuente: Archivo de Indias de Sevilla, España).

Erupción de 1916-1918 d.C.

Esta fase eruptiva fue la más notoria debido a los flujos piroclásticos que descendieron los flancos norte y noroeste hacia el área de Las Juntas y el valle de Vazcún. Al menos uno de estos eventos fue observado por Nicolás Martínez

(1932, anexo 3). Al finalizar este período no se derramó un flujo de lava, por lo que se supone que la lava quedó confinada al interior del *cráter*. Adicionalmente se tienen reportes de la generación de flujos de escombros, especialmente por los valles de Vazcún y Ulba. Estudios bibliográficos recientes (J. Egred, datos no publicados) indican que la actividad volcánica del Tungurahua se extendió hasta el año 1925; sin embargo, se estima que se trató de una actividad poco explosiva.

Lo importante de este período es que a pesar que la actividad duró por más de 3 años, ésta no fue continua, sino más bien se caracterizó por la alternancia de períodos de calma de semanas a meses de duración, con ciclos de intensa actividad explosiva, los cuales generaron flujos piroclásticos e importantes caídas de ceniza.

■ LA FASE ERUPTIVA ACTUAL

1999 d.C. hasta mayo 2003

La presente cronología se inicia en el año 1993, cuando se detectaron los primeros síntomas de intranquilidad del volcán, pero detalla sobre todo el período correspondiente a la fase eruptiva actual del volcán Tungurahua (figs. 9 y 10), iniciado en octubre de 1999 y que se prolonga hasta la fecha (mayo del 2003).

1993

Enero. En este mes se comienza a registrar de forma esporádica una vibración interna del volcán denominada *tremor volcánico*.

Mayo. El día 6 de este mes se reportó una explosión *freática* registrada por los instrumentos del IG-EPN y escuchada en varias poblaciones aledañas al volcán, como Baños, Pataite, Ambato y Cevallos.