

El mundo después de París:
construyendo el futuro

17-21 OCTUBRE 2016



6^{to} Congreso Nacional
de Investigación en
Cambio Climático

Nombre (s):

Abel Alejandro Barbosa Valencia

Blanca Azucena Lara Figueroa

Leslie Angélica Cortés Vázquez

Karla Anahí Torrez Pérez

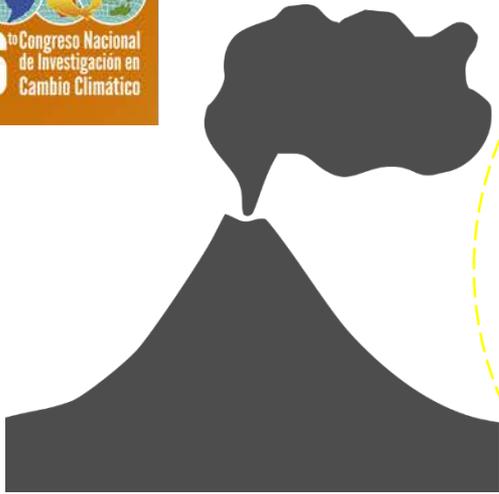
Nicholas Robert Varley Middle



¿Pueden
los
volcanes
repercutir
en el
clima?



- ¿Qué podría pasar cuando en un corto periodo de tiempo se tiene una enorme actividad volcánica?
- ¿Cómo lo anterior llegaría a repercutir en el clima global?

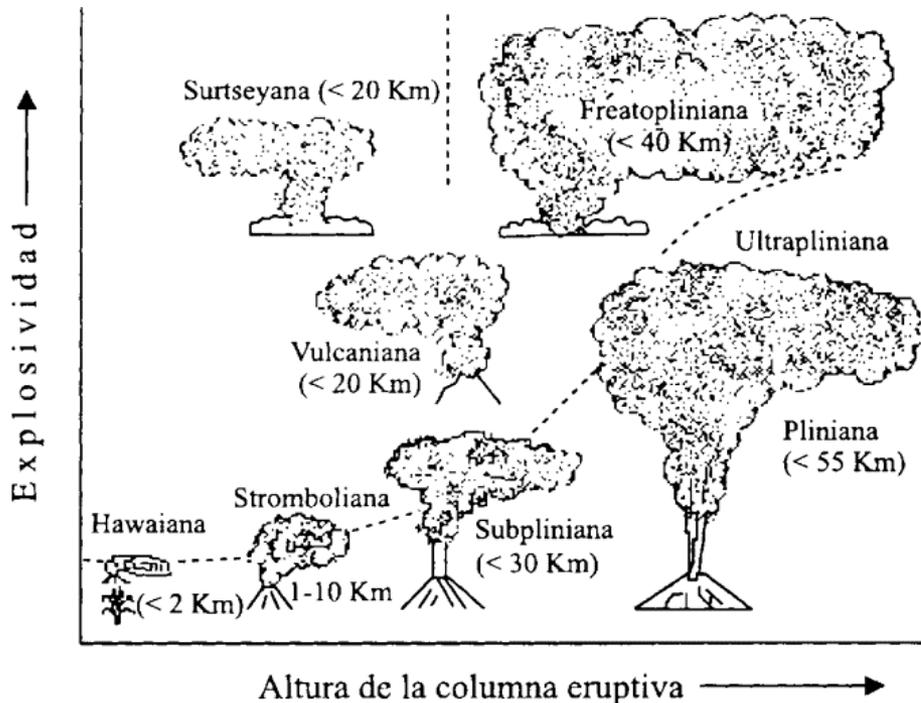


Un volcán es una estructura geológica por la que emergen magma en forma de lava, ceniza volcánica y gases provenientes del interior de la Tierra. (CENAPRED, s.f.)



Erupciones volcánicas:

- ✓ *Erupción Pliniana*
- Erupción Vulcaniana
- Erupción Peleana
- Erupción Estromboliana
- Erupción Hawaiana

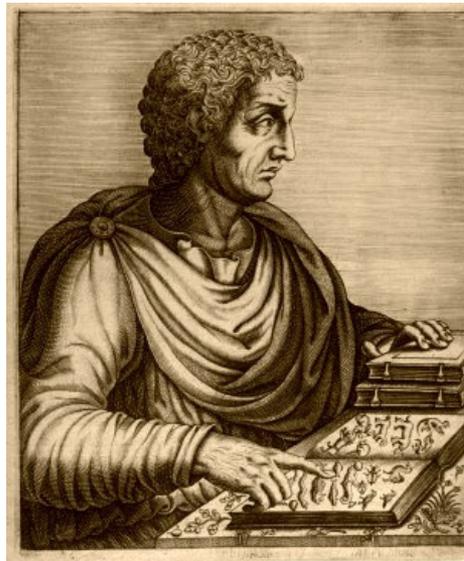


Estos tipos de erupciones volcánicas tienen el nombre de Plinio el Viejo. Plinio Joven fue un historiador romano que hizo la descripción en el año 79 dC, cuando el Vesubio entró en erupción.



Representación de la erupción del Vesubio del año 79 d. C., en un grabado de 1822, según la descripción de Plinio el Joven.

In G. Julius Poulett Scrope, Masson, 1864. Historical Draw from George Julius Poulett Scrope (1797-1876)



Plinio el Joven

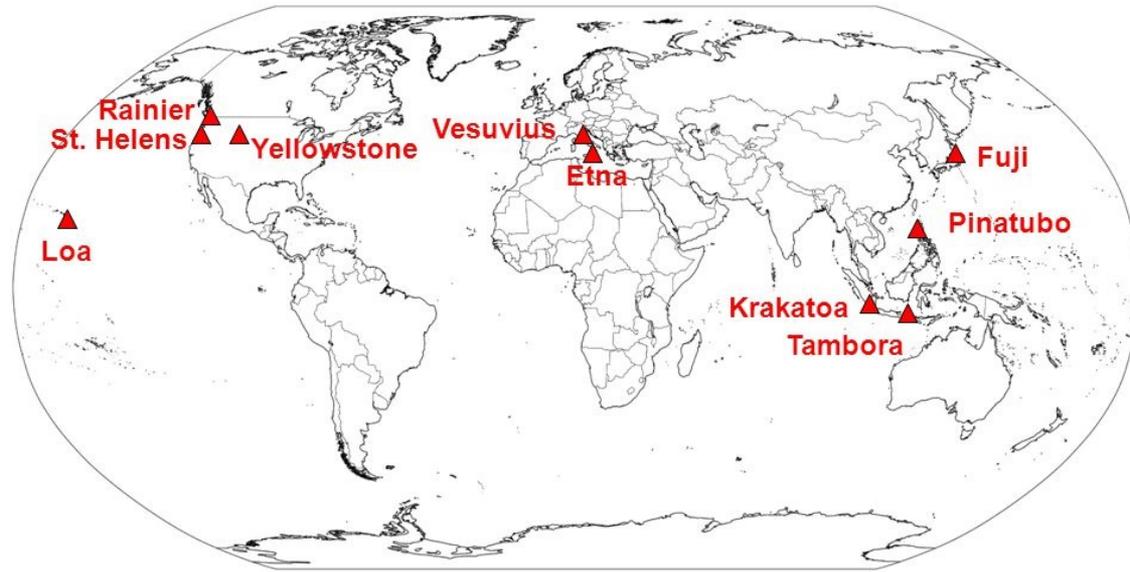
Fuente: <http://dinora94.blogspot.com.mx/2013/11/plinio-el-joven-cartas.html>



Erupción pliniana del volcán Redoubt, Alaska en 1990

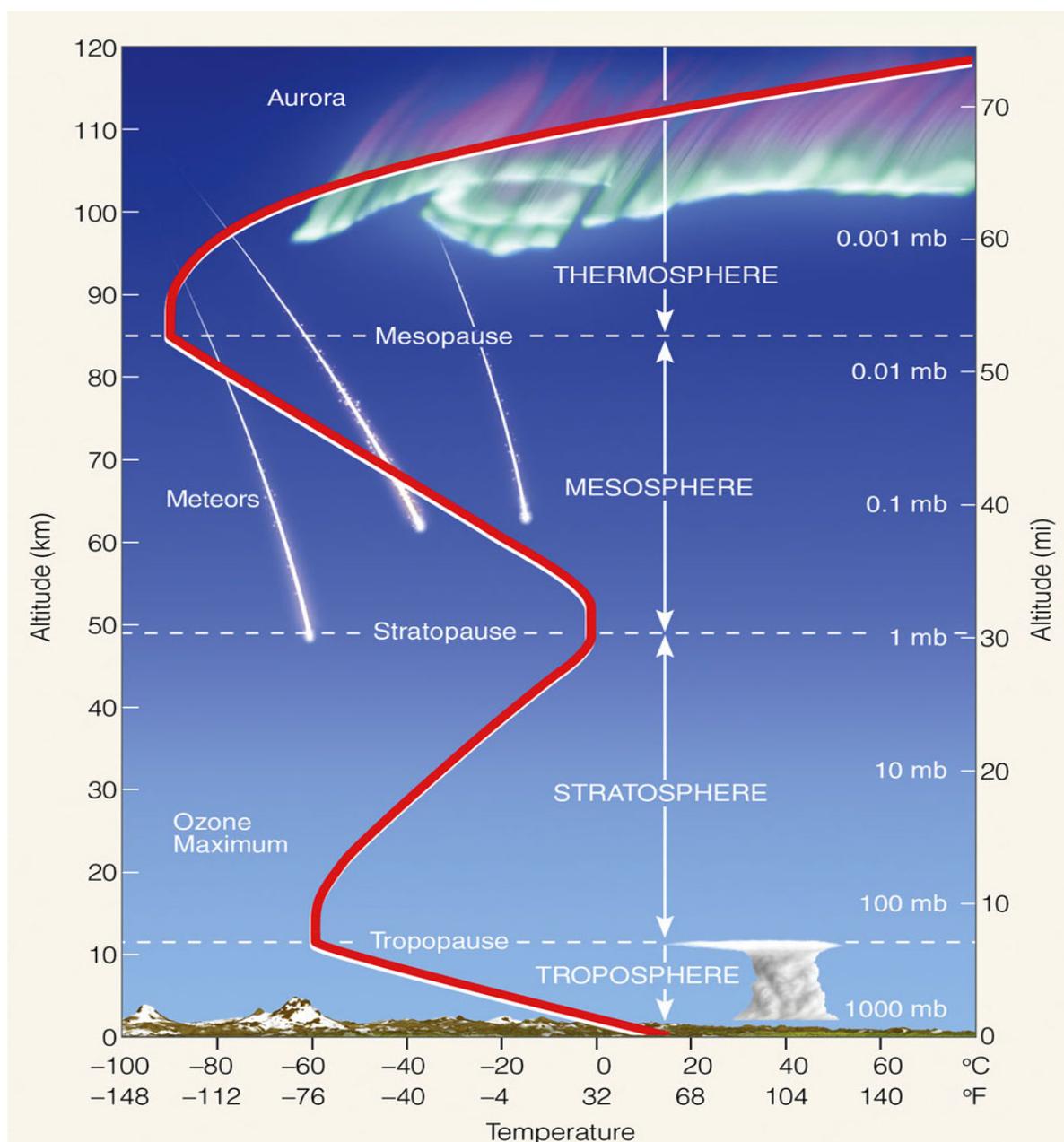
<http://pubs.usgs.gov/dds/dds-39/album.html#top>

Volcano Locations



<http://slideplayer.com/slide/4709942/>

<i>Eruption</i>	<i>Date</i>	<i>Estimated stratospheric aerosol loading (Tg of SO₄)</i>
Tambora (Indonesia)	April 1815	>100
Krakatoa (Indonesia)	August 1883	~50
Katmai (Alaska)	June 1912	20
Agung (Indonesia)	March 1963	16–30
Fuego (Guatemala)	October 1974	3–6
Stratospheric background?	1979	<1
El Chichón (Mexico)	April 1982	12
Pinatubo (Philippines)	June 1991	30
Cerro Hudson (Chile)	August 1991	3



La atmosfera es una capa gaseosa que rodea al planeta Tierra, se divide teóricamente en varias capas concéntricas sucesivas (Rico, F. López, R. y Jaimes, E. 2001).

Capas de la atmosfera terrestre.

Fuente: <http://www.geogrify.net/GEO1/Lectures/IntroPlanetEarth/FourSpheres.html>

El año sin verano

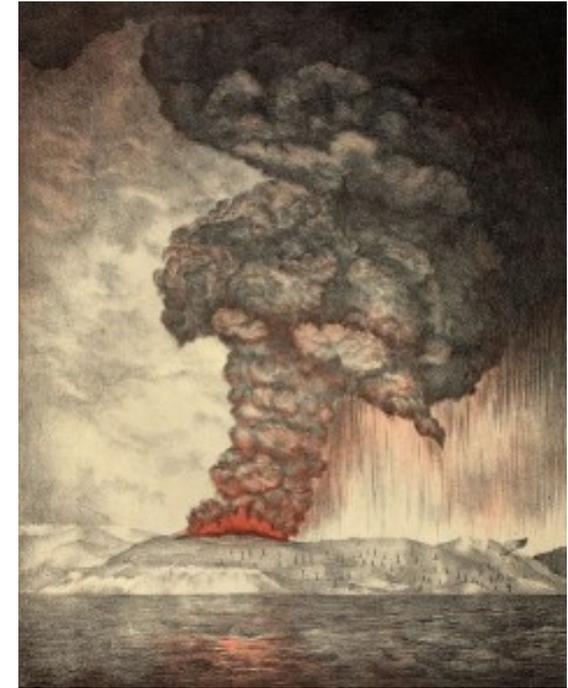


- 1816 es conocido como el año sin verano.
- Fue un año que tuvo anomalías en la temporada estival que causaron una disminución en la temperatura mundial entre 0.4–0.7 °C (Aritme, 2016).
- Envió unos 20 millones de toneladas de dióxido de azufre a la estratosfera.
- Estas anomalías fueron causadas por una actividad volcánica elevada de los años anteriores, en especial la del Monte Tambora, Filipinas en abril de 1815.



Imagen aérea del volcán Tambora.

Fuente: <http://www.volcaneshistoricos.com/tambora/>



Una litografía de 1888 de la erupción de 1883 del Krakatoa de la erupción del Krakatoa, y los fenómenos posteriores. Informe del Comité de Krakatoa de la Royal Society (Londres, Trubner & Co., 1888)

1816 Summer temperature anomaly

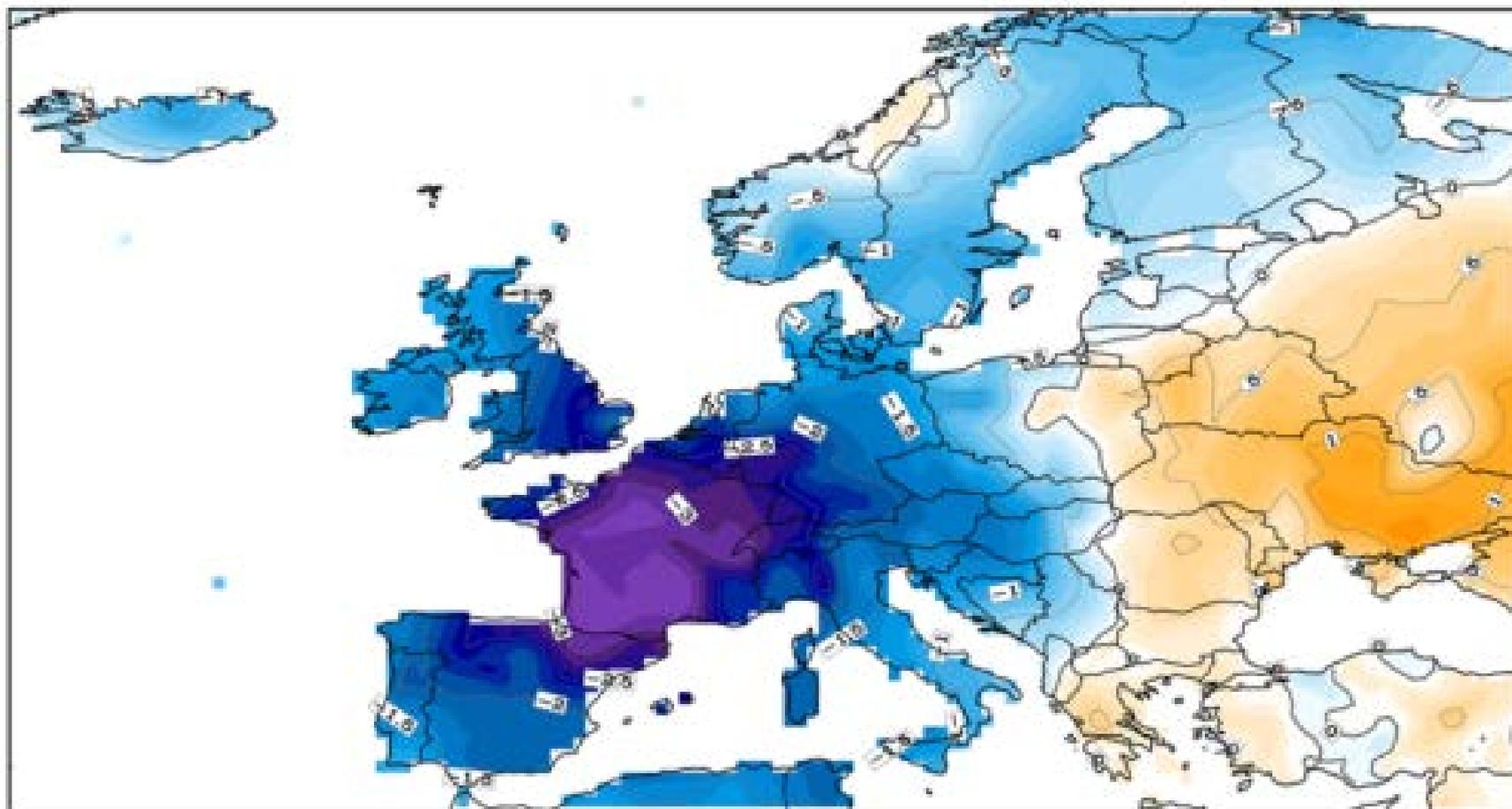
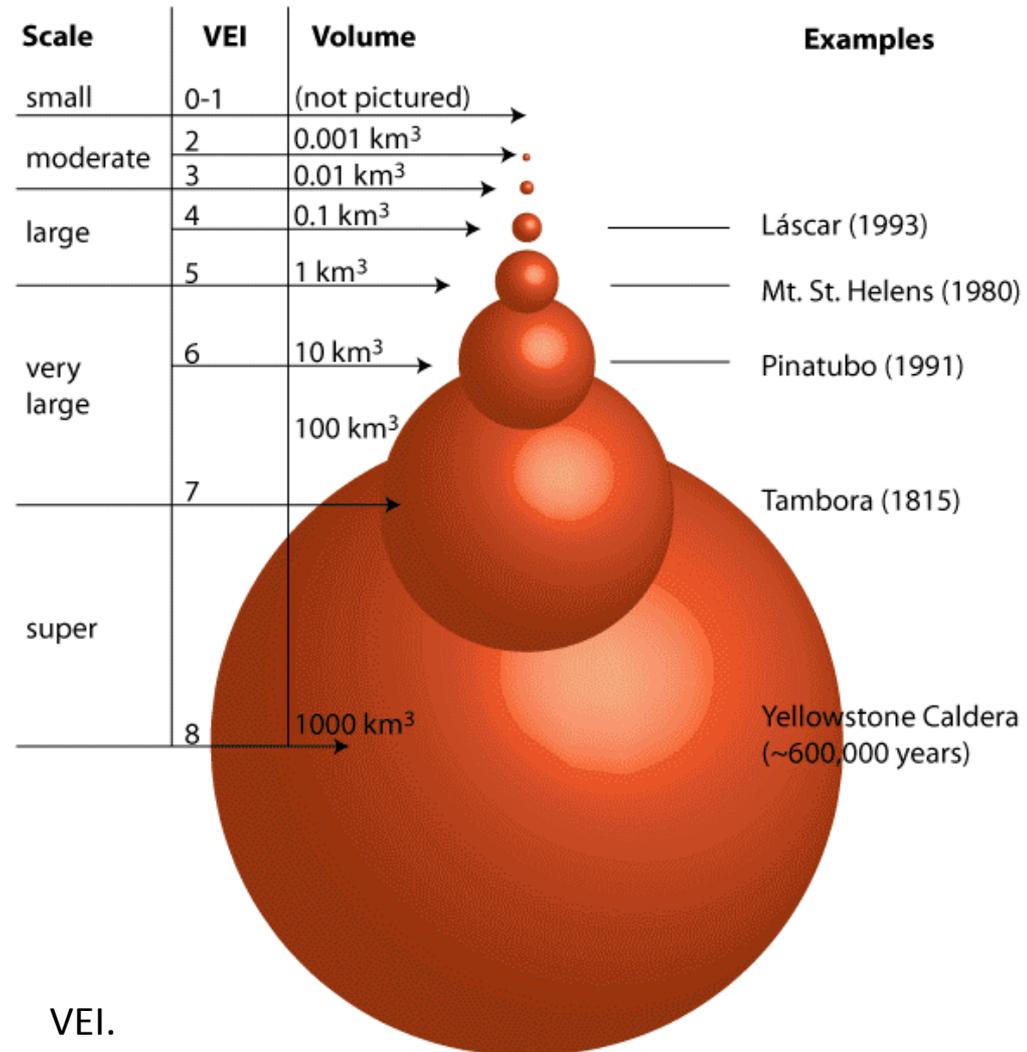


Gráfico que muestra el descenso medio de temperaturas en Europa durante el verano de 1816. Creative Commons, authored by Giorgiognp2.

Fuente: <http://scied.ucar.edu/shortcontent/mount-tambora-and-year-without-summer>



- La erupción mató de forma directa entre 11,000 y 12,000 habitantes. Y en total murieron aproximadamente 80 mil personas.
- La erupción se clasificó en un IEV de 7.
- Se estimaron 100 km³ de material eyectado.
- La mayoría de las muertes vinieron después de la erupción y se debieron a hambruna y enfermedades, debido a que la productividad de agricultura y ganadería fue arruinada en la región local.



VEI.

Fuente: <http://plutons.science.oregonstate.edu/es/node/4486>



Efectos Globales

Debido a la gran cantidad de tefra y dióxido de azufre liberados fue causada la anomalía en la temperatura.

Tales condiciones se produjeron durante al menos tres meses y arruinaron la mayoría de los cultivos agrícolas en América del Norte. Canadá experimentó el frío extremo durante ese verano. 30 cm de nieve de profundidad acumulados cerca de Quebec del 6 al 10 de junio de 1816.

El segundo año más frío en el hemisferio norte desde 1400 fue en 1816

Las anomalías de la temperatura superficial durante el verano de 1816, 1817, y 1818 fueron -0.51°C , -0.44°C y -0.29°C , respectivamente.

Fue la peor hambruna del siglo XIX.

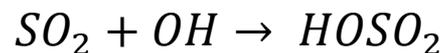


¿Por qué se enfrió la superficie del planeta?

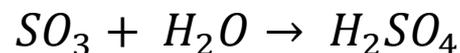
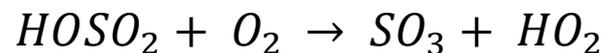
El ácido sulfúrico contribuye al albedo planetario, ya que refleja la entrante radiación solar y por lo general toma meses o años para que regresé de nuevo a la superficie de la Tierra.

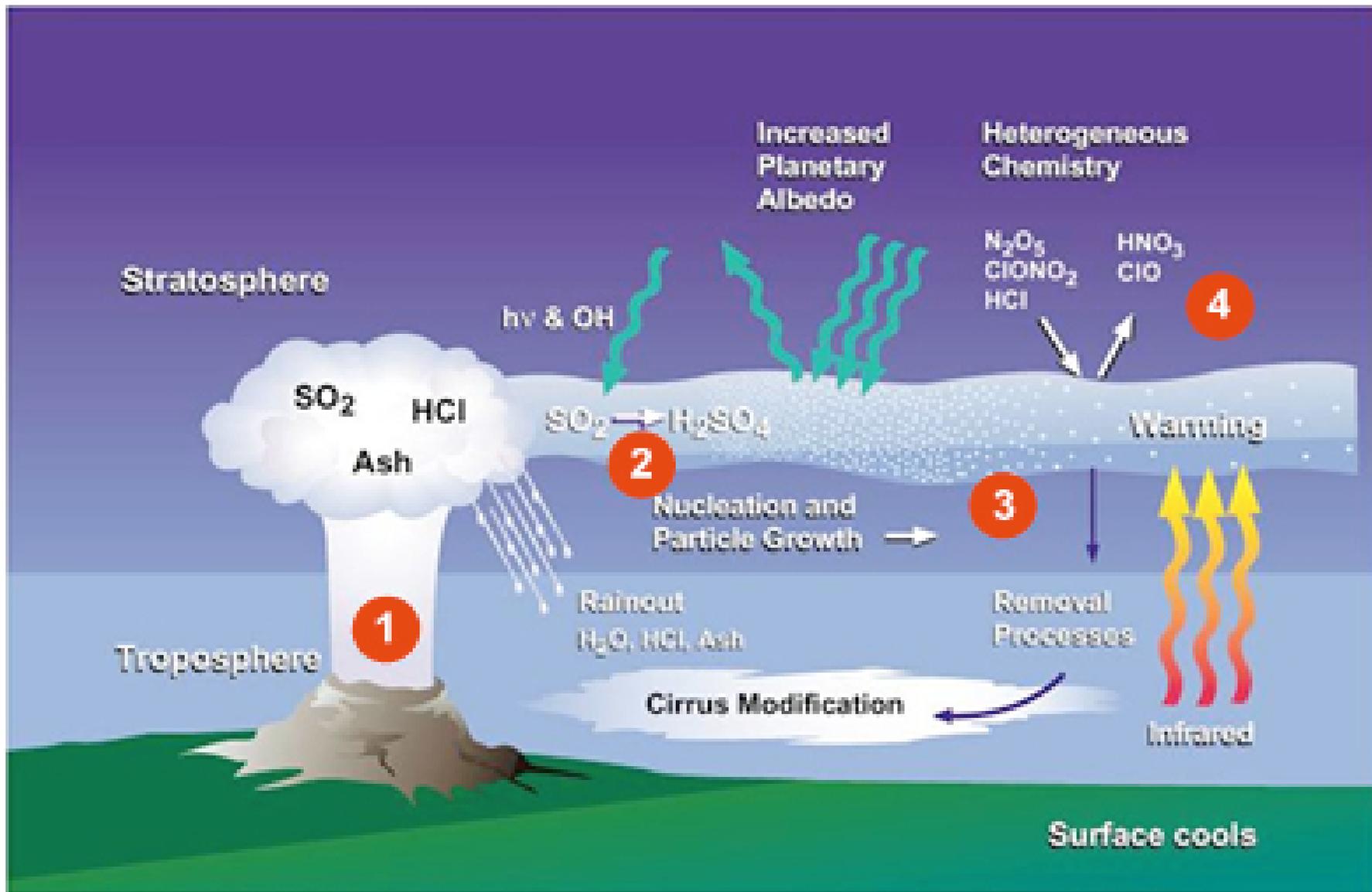
Los volcanes expulsan dióxido de azufre que mediante reacciones químicas se transforma en ácido sulfúrico.

El proceso clave que ocurre en la estratosfera es el siguiente:



En la estratósfera la abundancia de iones hidroxilos resulta en una vida media del dióxido de azufre de aproximadamente 3 semanas. Luego, la siguiente reacción química conduce a la formación de H_2SO_4 :





① Eruption

② Aerosol Formation

③ Spread / Decay

④ Climate Response



Las partículas volcánicas que alcanzan la estratósfera dispersan la radiación ultra violeta y la radiación visible, direccionando una parte de esa radiación de vuelta al espacio.

El ácido sulfúrico inicialmente se forma en estado gaseoso pero se condensa espontáneamente bajo las condiciones estratosféricas.

Además del ácido sulfúrico, las partículas más finas de la tefra ayudan a bloquear la radiación incidente.

Todo lo anterior es un proceso muy complejo, ya que varios factores están en juego para que el enfriamiento se pueda dar. Por ejemplo, correspondientes a las partículas:

Tamaño

Formas

Composiciones

Distribución en la atmósfera



Otro tipo de erupciones que también causan anomalías en el clima global (muy probablemente de mayores proporciones) son las inundaciones de basalto.

De hecho, la formación del Deccan (hace 65 millones de años) coincide con la extinción del Cretácico – Paleógeno.

Las largas provincias ígneas (formadas por inundaciones de basalto) tienen las siguientes características:



- Formadas por súper erupciones – fisuras.
- Crean enormes regiones de basalto en escalas continentales.
- Casi siempre ocupan muchos kilómetros cuadrados.
- Tienes volúmenes en el orden de millos de kilómetros cúbicos.
- Geológicamente hablando tienen una vida corta (< 5 Ma).
- Alta tasa de emisión (0.1-1 km³/a).
- Liberan enormes cantidades de aerosoles y gases.

