



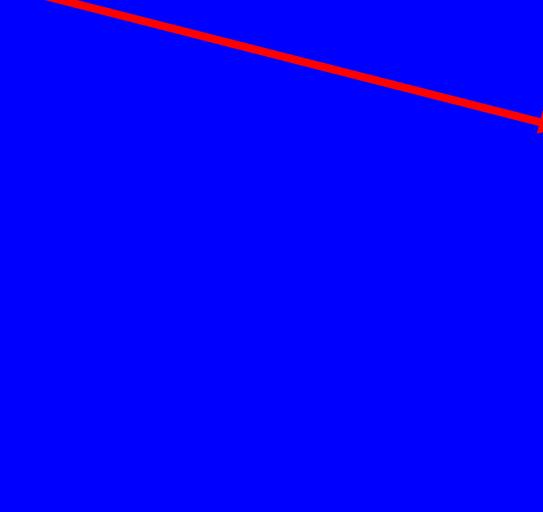
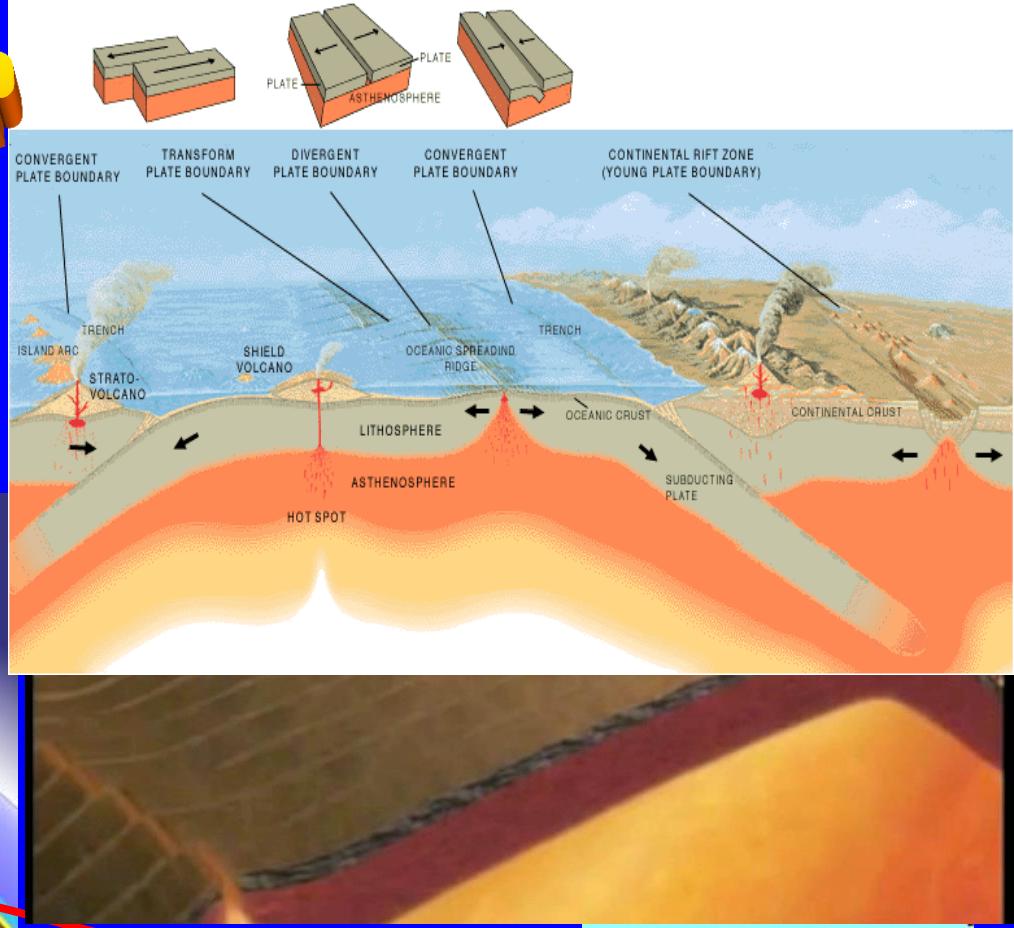
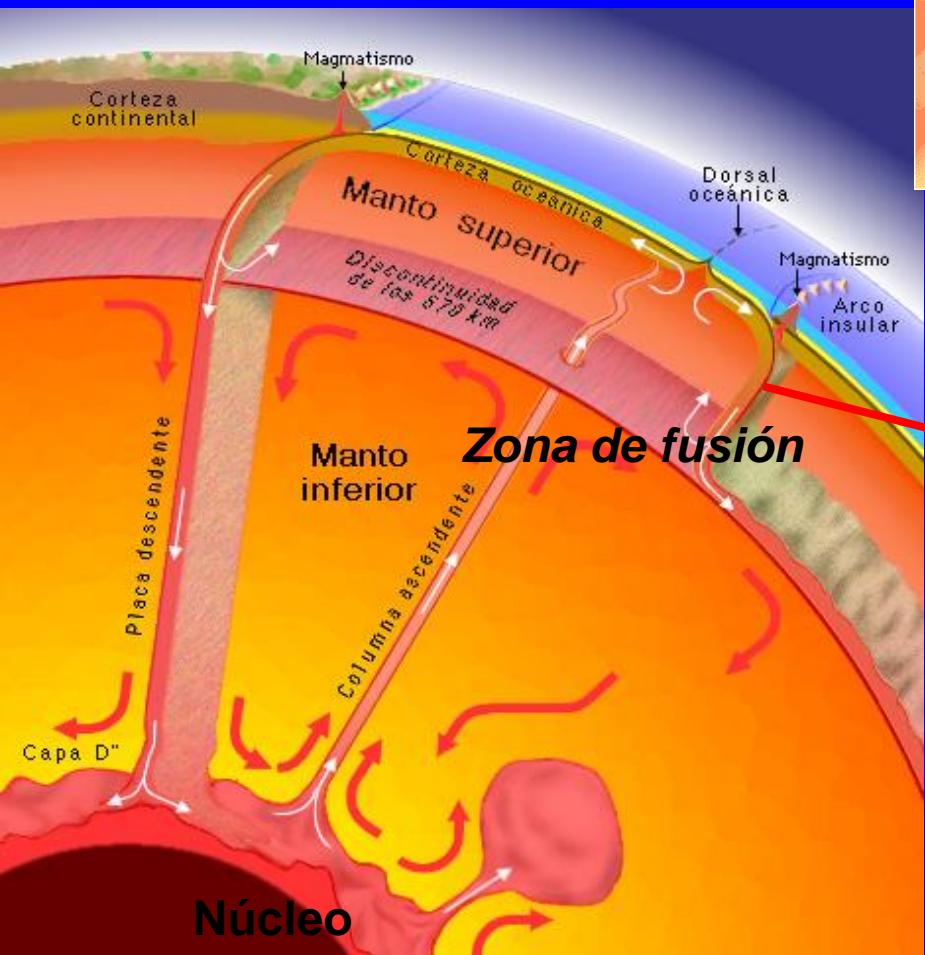
Recent volcanism and hazards of a Natural Laboratory at the Eastern Mexican Volcanic Belt

Gerardo Carrasco Centro de Geociencias, UNAM, México

**Geoscience Information for teachers
European geosciences Union
Mérida, oct. 2016**

como se forman los volcanes ?

El calor interno celdas de convección



Cuántos volcanes activos?

- | 1,300 volcanes activos en los últimos 10,000 años
- | 600 volcanes activos en tiempos históricos
- | 50 volcanes hacen erupción cada año

Cuántas muertes asociadas a erupciones?

- | 300,000 muertes desde el año 1,000 DC
- | 750 muertes por año
- | 92,000 (Volcán Tambora, Indonesia, 1815)

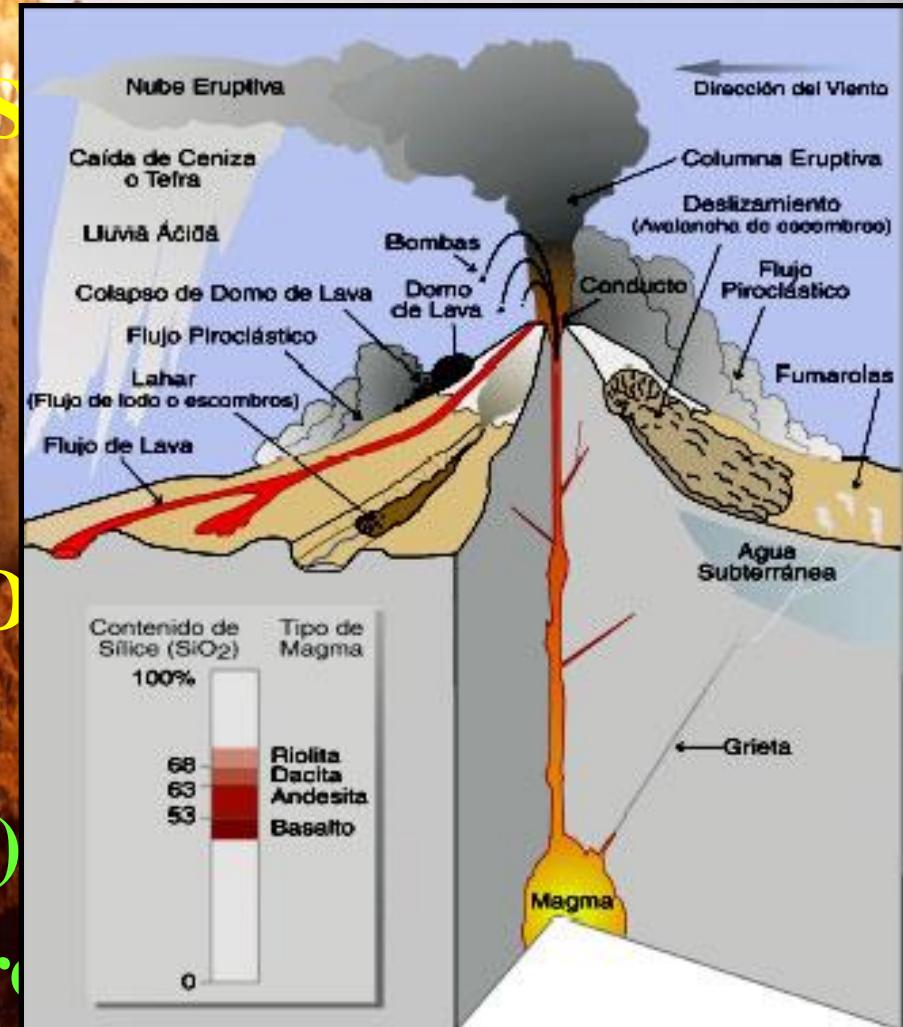
PELIGROS VOLCÁNICOS

LOS MAS CONOCIDOS

- Flujos de lava
- Caída de ceniza

LOS MAS PELIGROSOS

- Flujos piroclásticos
- Lahares (flujos de lodo)
- Avalanchas de escombros
- TSUNAMIS



FLUJOS DE LAVA



CAÍDA DE CENIZA



FLUJOS PIROCLÁSTICOS



MT UNZEN, JAPÓN

FLUJOS DE LODO (LAHARES)

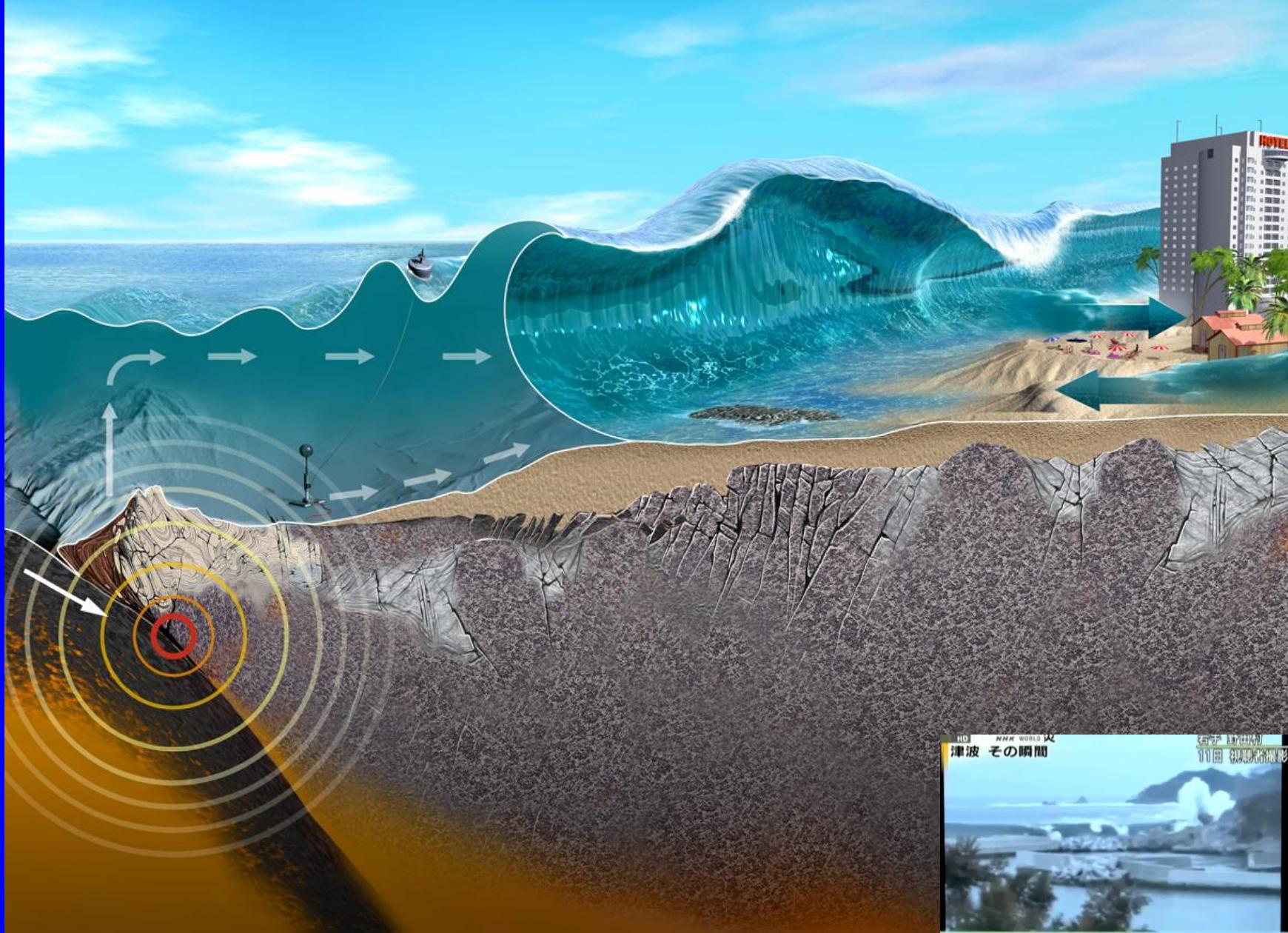


AVALANCHAS VOLCÁNICAS

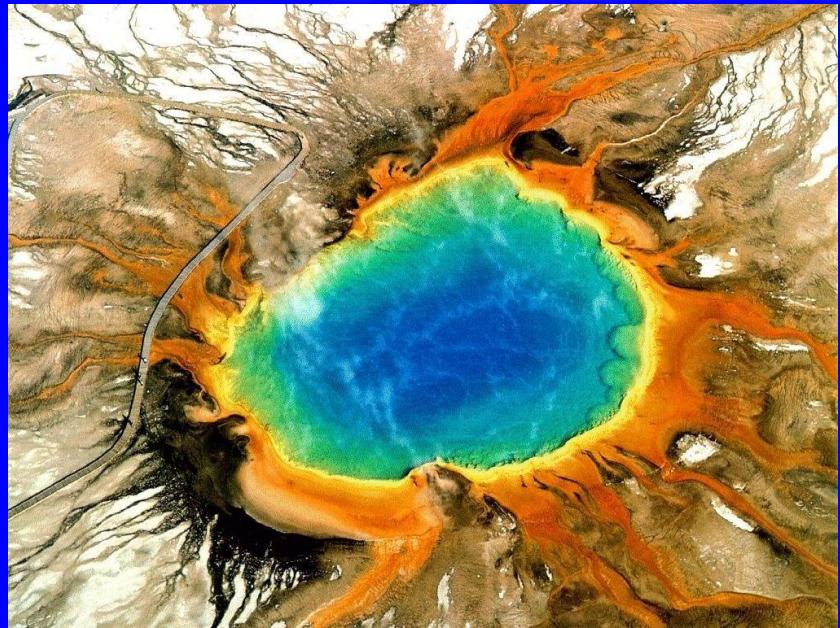


Mt Santa Helena 1980

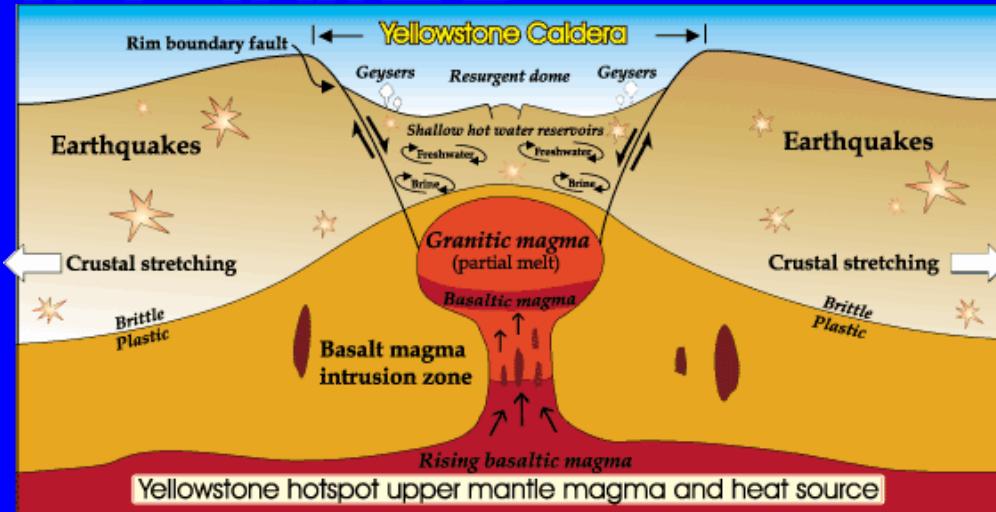
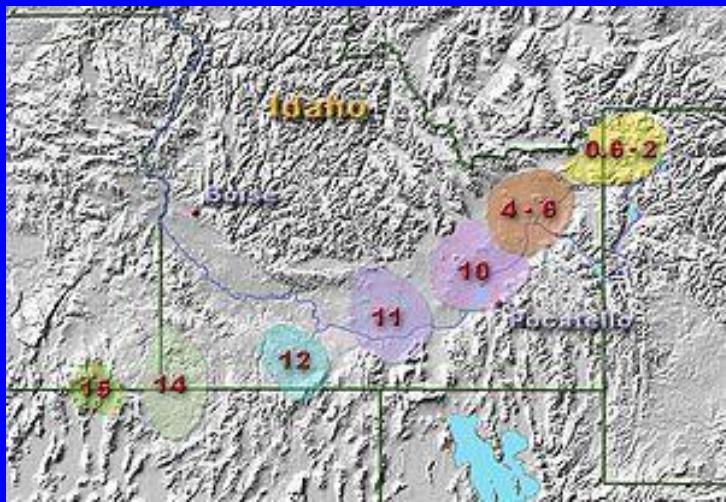
TSUNAMIS



SUPER-VOLCANES



CALDERAS- 10-80 km



Yellowstone-punto caliente



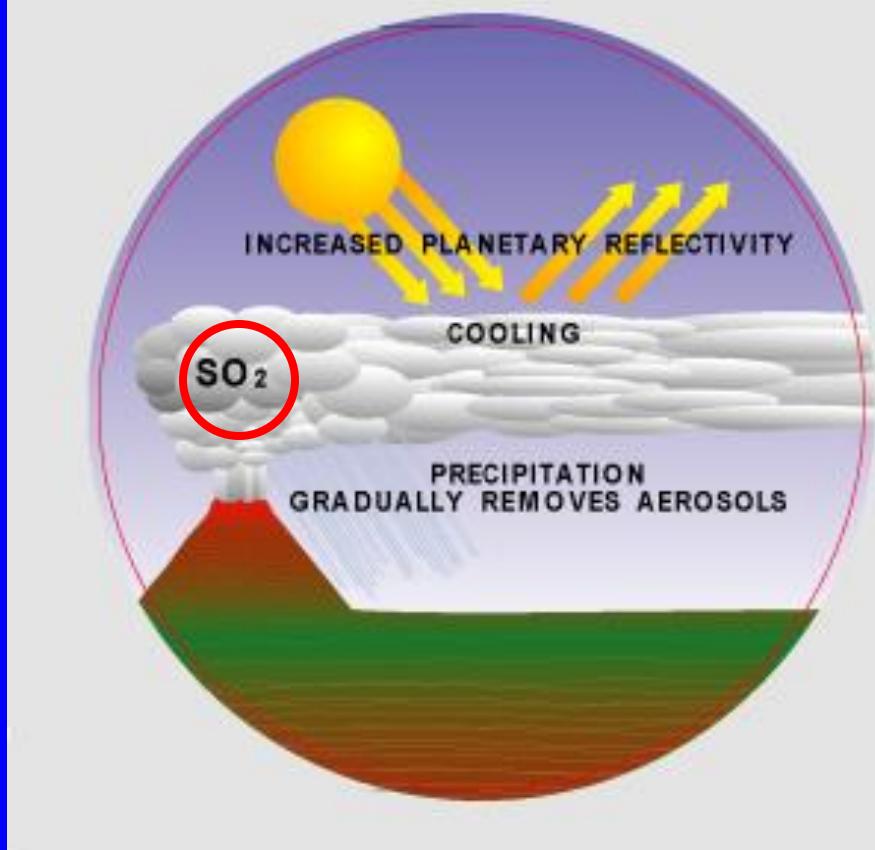
Su reactivación podría destruir
Mas de 2/3 partes de EUA

SUPER-ERUPCIONES



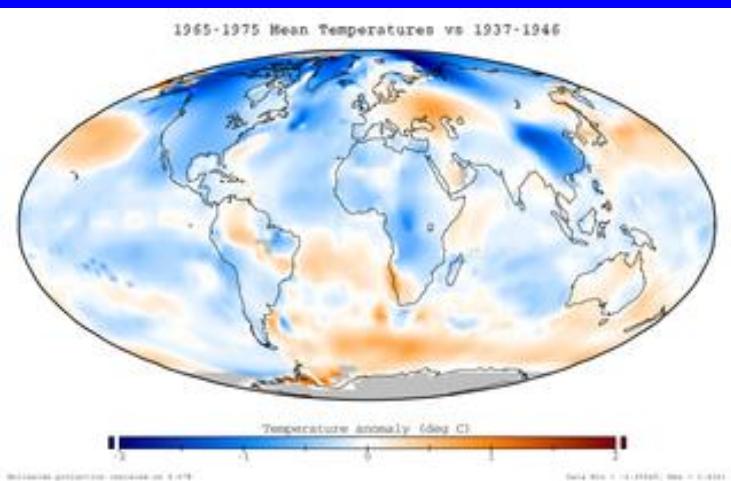
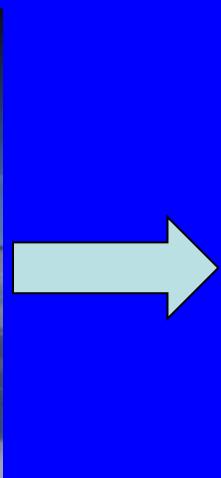
Son catastróficas pero son poco frecuentes
- 600,000 años

¿Como afectan los Volcanes el clima ?



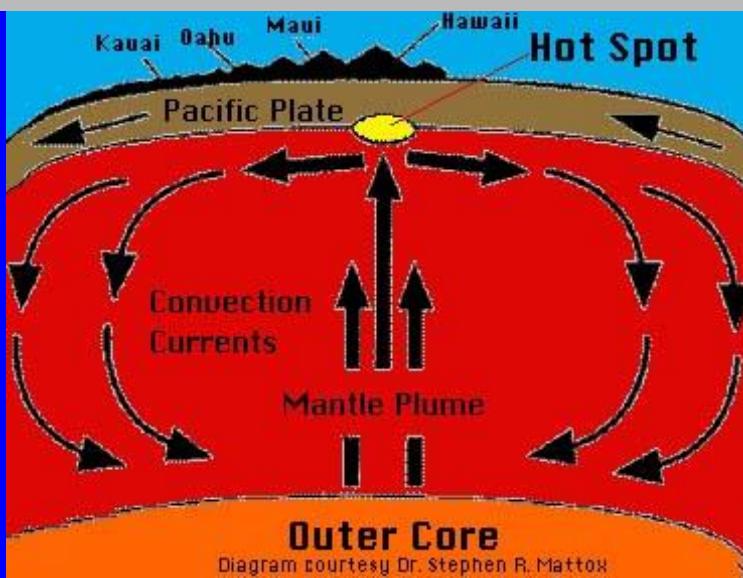
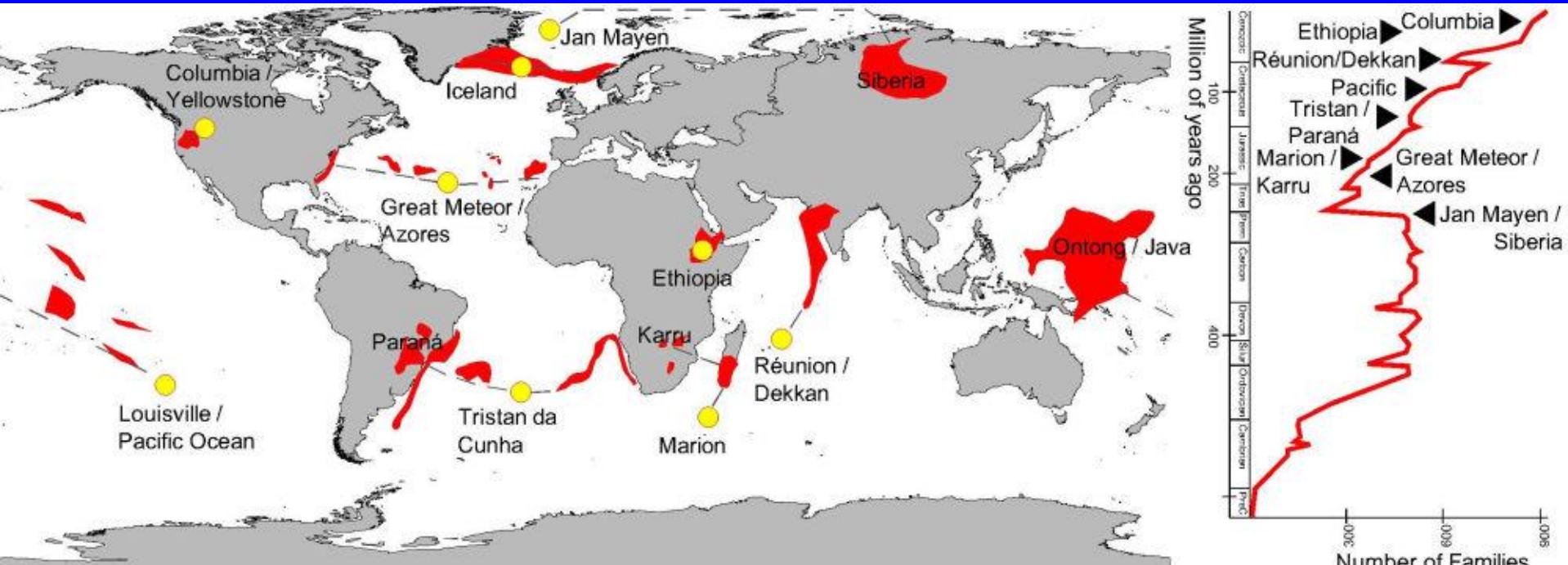
- $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ --- acid aerosols --- refleja luz solar
- Enfriamiento terrestre
- Fotos~~X~~ntesis- interrupción cadena alimenticia
- Extinción de especies

El calentamiento global



Erupciones grandes pueden enfriar la atmósfera unos años, moderando el calentamiento global

Grandes provincias volcánicas



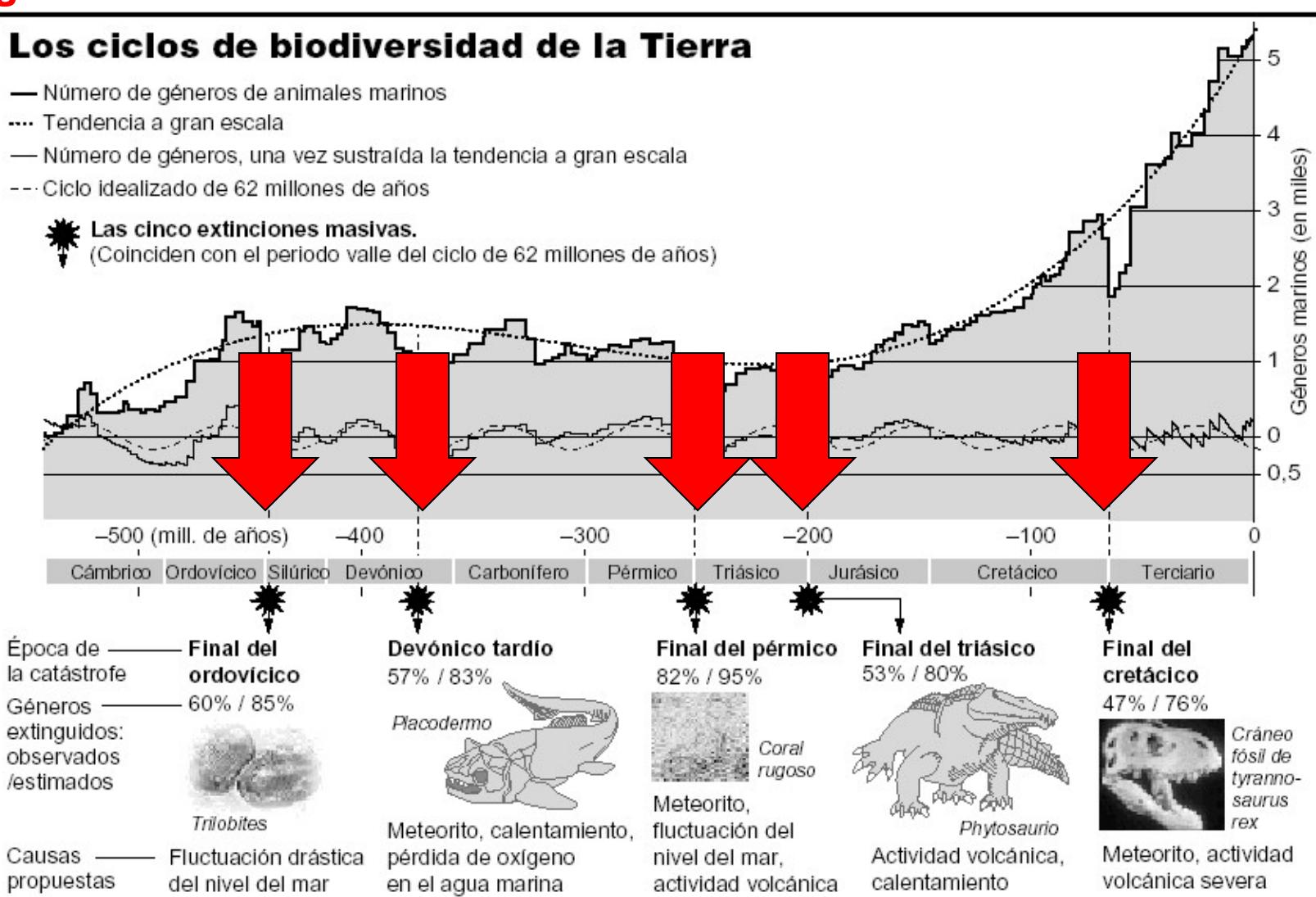
Volcanes-Extinciones Masivas

Todas las extinciones masivas coinciden con grandes provincias ígneas

Los ciclos de biodiversidad de la Tierra

- Número de géneros de animales marinos
- Tendencia a gran escala
- Número de géneros, una vez sustraída la tendencia a gran escala
- Ciclo idealizado de 62 millones de años

Las cinco extinciones masivas.
(Coincidieron con el periodo valle del ciclo de 62 millones de años)



¿Que mató a los dinosaurios (65 Ma)?



Grandes erupciones

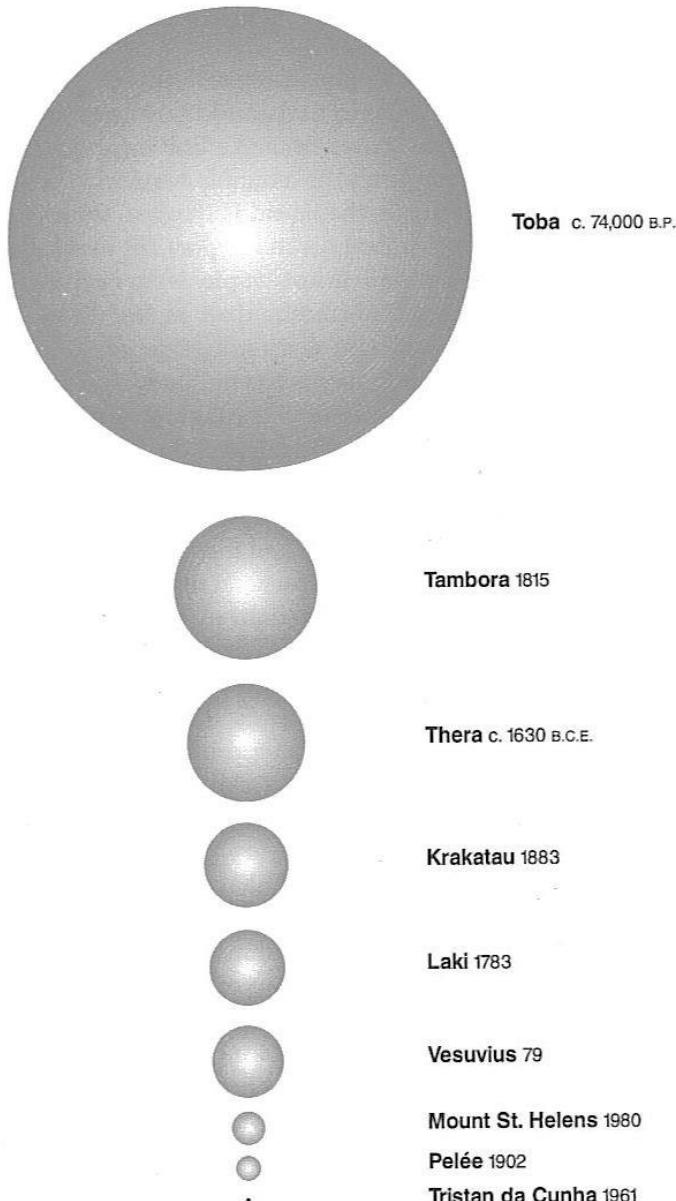


FIGURE 1-4. Schematic comparison of the volumes of volcanic materials emitted during the eruptions discussed in this book.

TOBA (Indonesia): 73,000 años



LA ERUPCIÓN MÁS GRANDE DE TODOS LOS TIEMPOS (2,800 KM³)

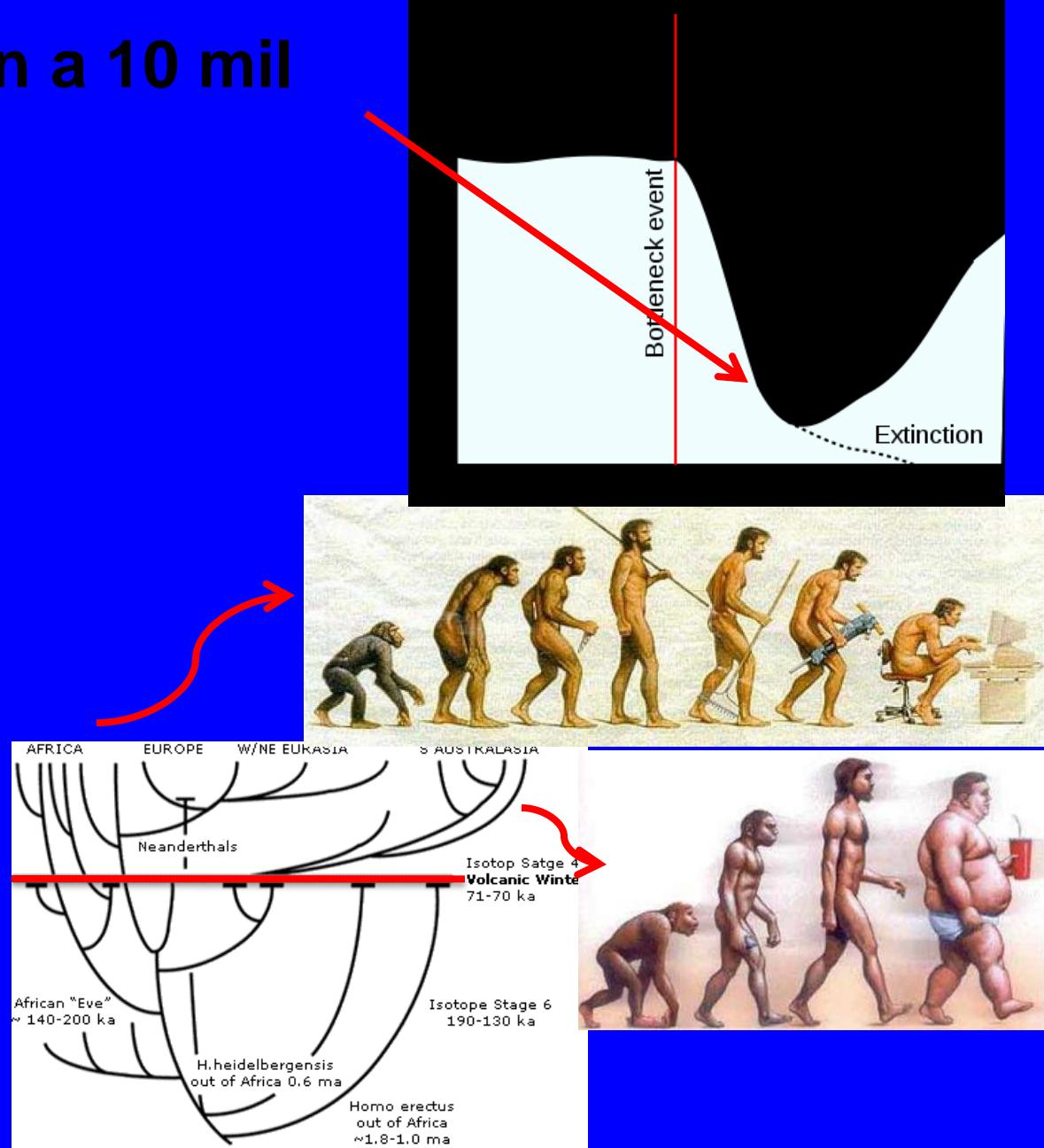
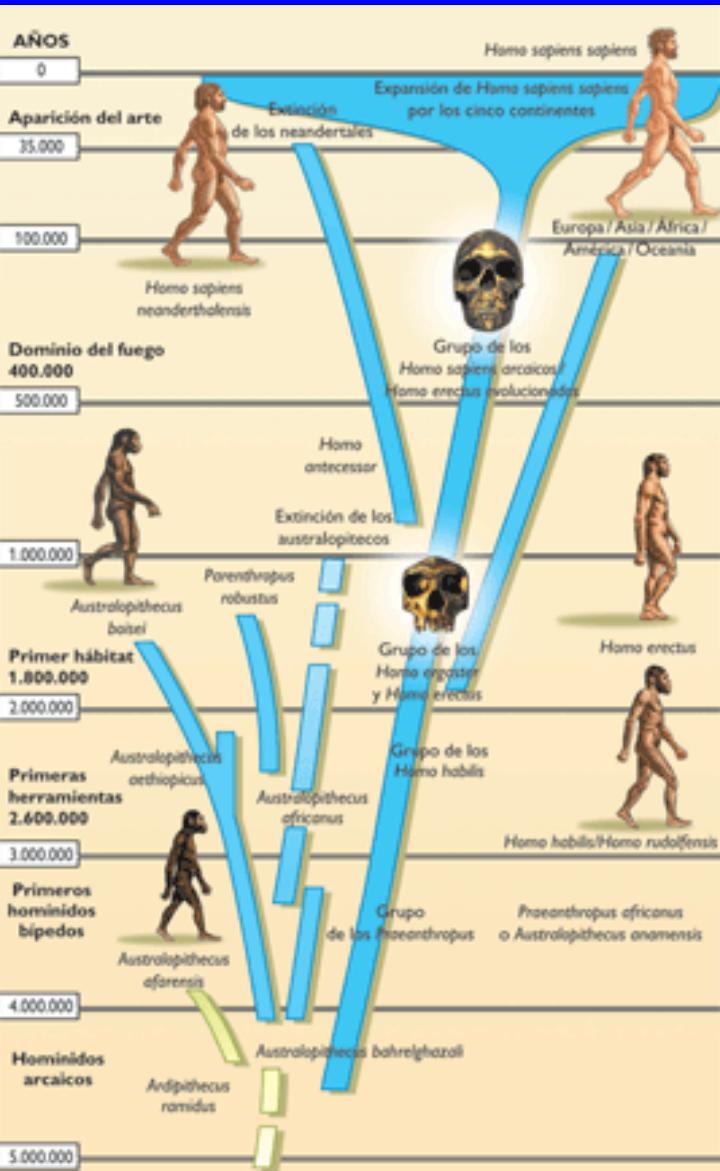


“INVIERNO
VOLCÁNICO”

- Inyección aerosoles a la estratosfera
- Enfriamiento mayor a 10°C por varios años
- Glaciación severa- nivel mar 100 m abajo
- Migración, adaptación social
- Hambre y muerte humana

“El cuello de botella”

Reducción población a 10 mil



Las erupciones más desastrosas desde 1600

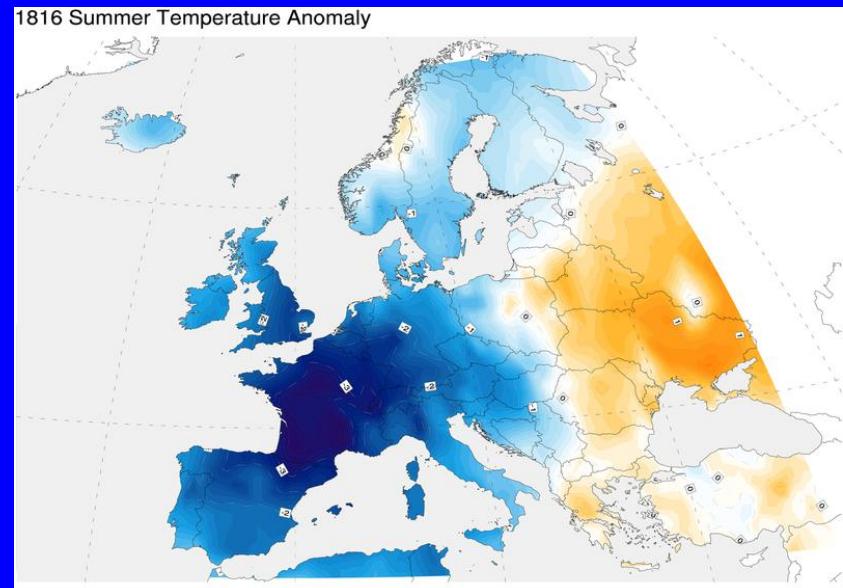
ERUPTION	YEAR	VOLUME (m ³)	VEI	DEATHS
Ruiz, Colombia	1985	< 10 ⁷	3	25,000
Mont Pelée, Martinique	1902	10 ⁸	4	30,000
Krakatau, Indonesia	1883	10 ¹⁰	6	36,000
Tambora, Indonesia	1815	> 10 ¹¹	7	92,000
Unzen, Japan	1792	10 ⁸	2	15,000
Lakagígar, Iceland	1783	10 ¹⁰	4	9,000



> 90%

HAMBRE POST-ERUPCION

Tambora (Indonesia): 1815



1816- “El año sin verano”



Tsunami
90,000 muertos
El peor desastre
En tiempos
históricos



Krakatoa (Indonesia): 1883 36,000 muertes



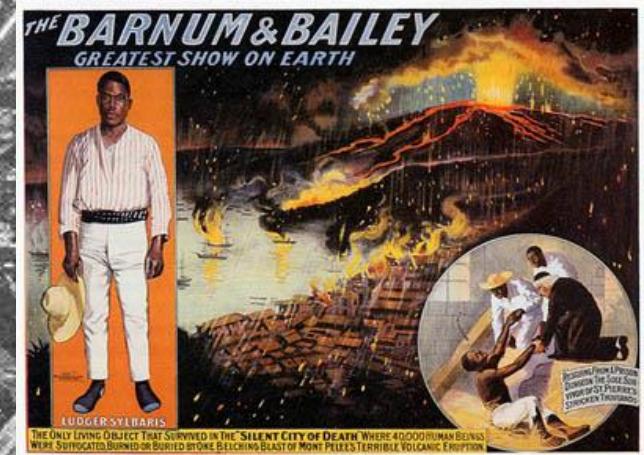
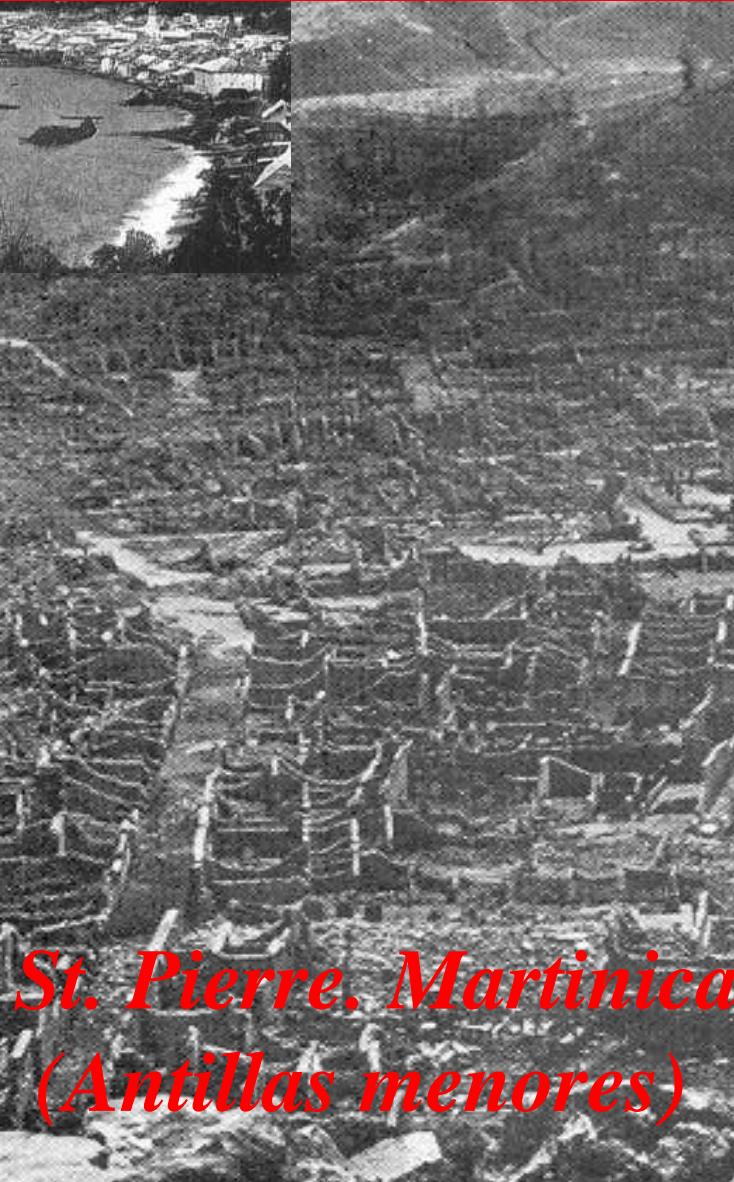


El grito de
Munch

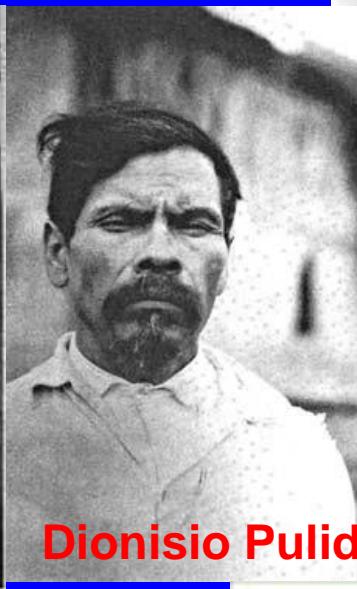


CAMISETO.es

Mt. Pelee (Caribe): 1902 29,000 muertos



Paricutín (Mich., México): 1943-1952



Dionisio Pulido

La gente migró a otros sitios



Algunos imaginaban el fin del mundo

El Chichón (Chiapas): 1982 2,000 muertes



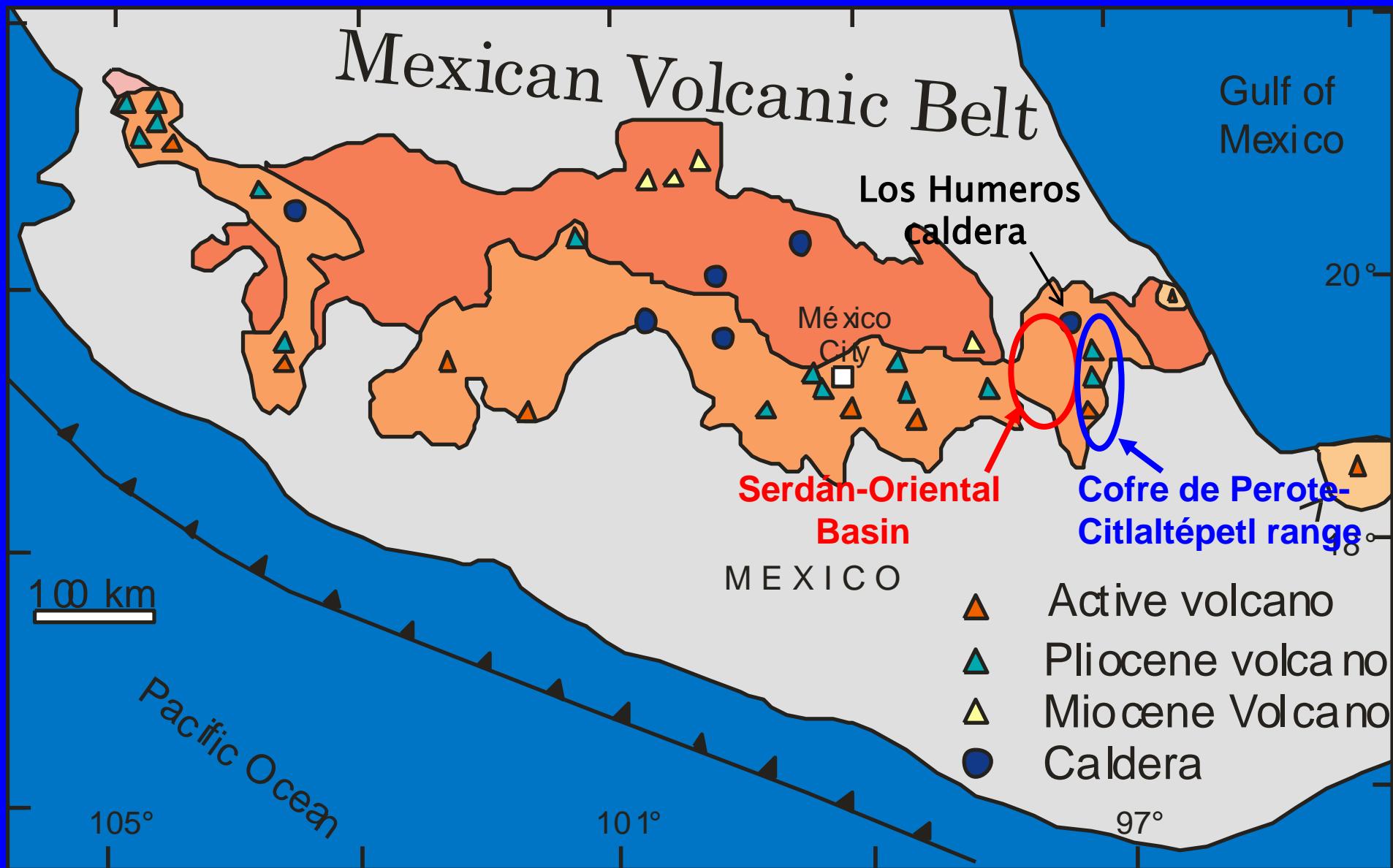
ANTES



DESPUÉS

EL PEOR DESASTRE VOLCÁNICO
EN MÉXICO

Mexican Volcanic Belt



Mio cene-Pliocene
Volcanic Arc

Pliocene-Holocene
Volcanic Arc

Caldera de
Los Humeros

Mexican Volcanic Belt Eastern Sector

El Volcánillo

rhyolitic
domes

Cerro Pizarro

maars

Cofre de Perote

La Gloria
complex

Serdán-
Oriental
basin

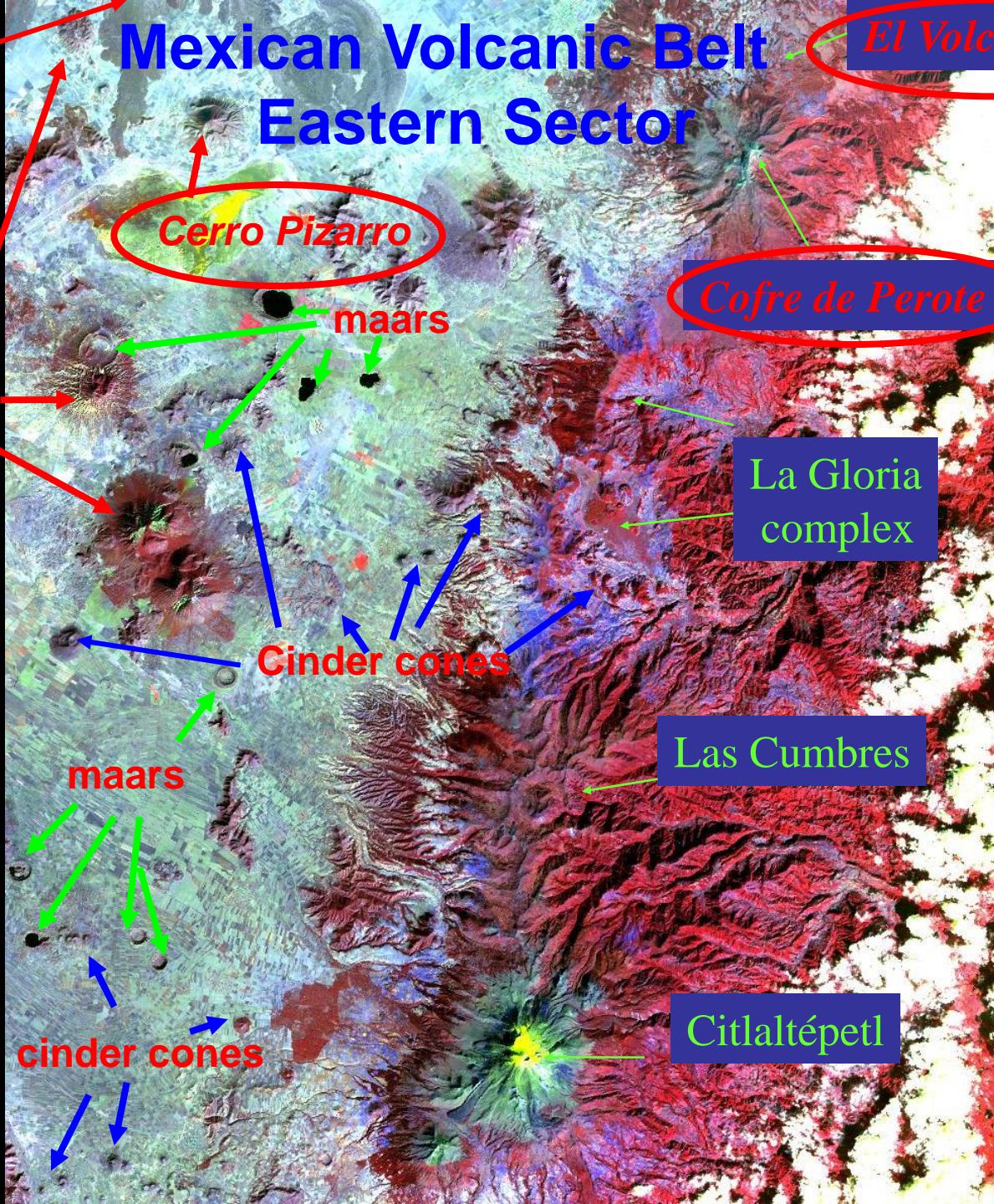
Pico-
Cofre
range

bimodal
monogenetic
volcanism

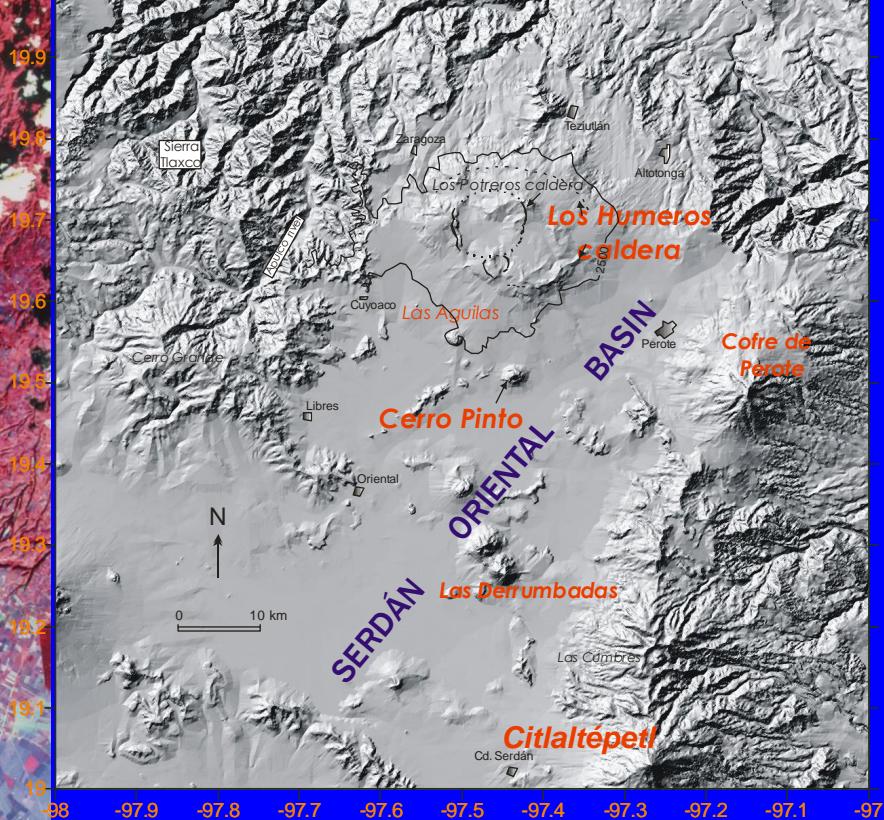
cinder cones

Citlaltépetl

andesitic
poligenetic
volcanism



Los Humeros caldera, an active long-living caldera (geothermal) system



Cerro Pizarro

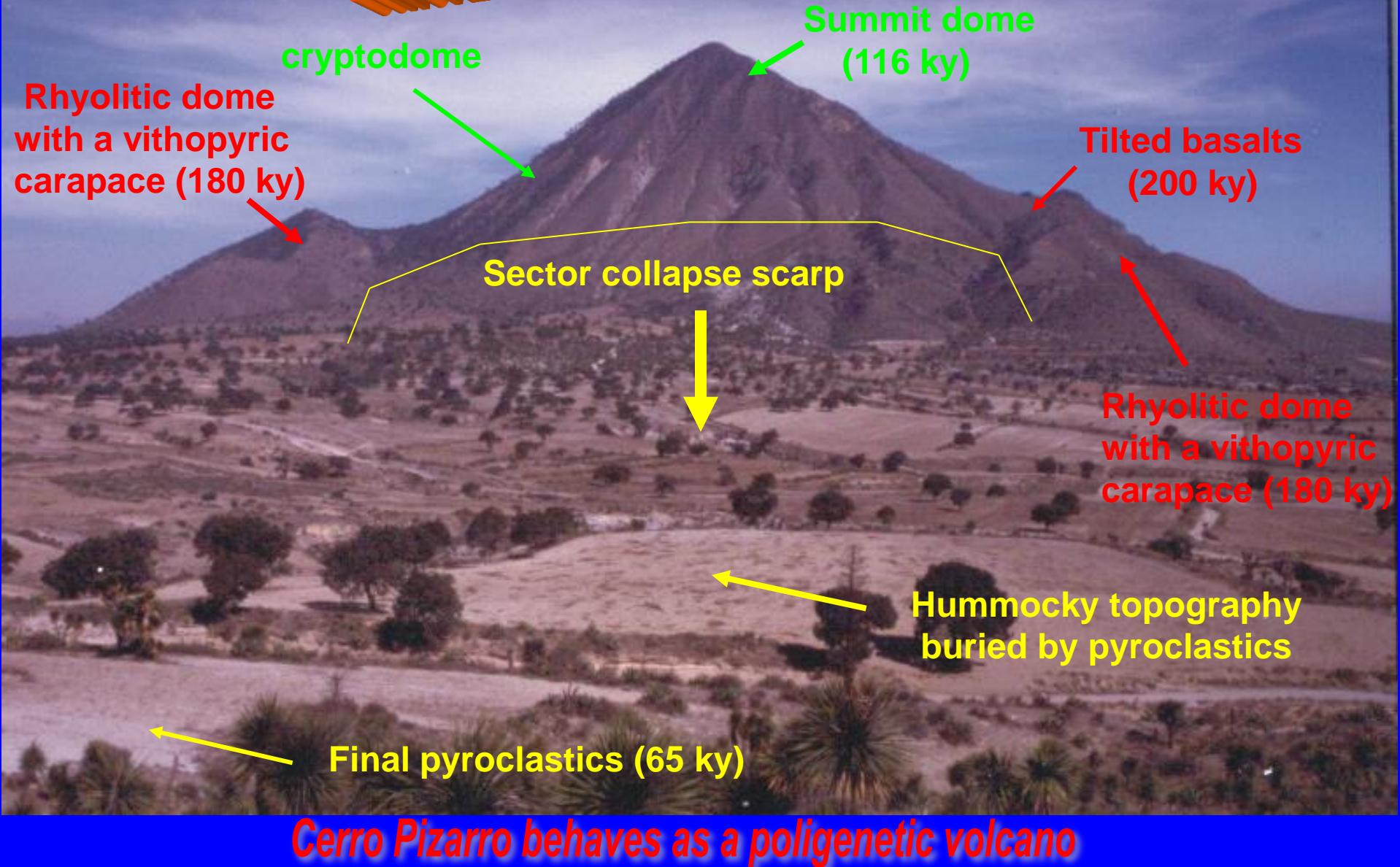
A Pleistocene isolated rhyolitic dome
regarded as a monogenetic extinct volcano

Evolution of Cerro Pízaro



(Riggs & Carrasco-Núñez, 2004; Carrasco-Núñez & Riggs, 2007)

Cerro Pizarro: a rhyolitic dome (monogenetic ??)



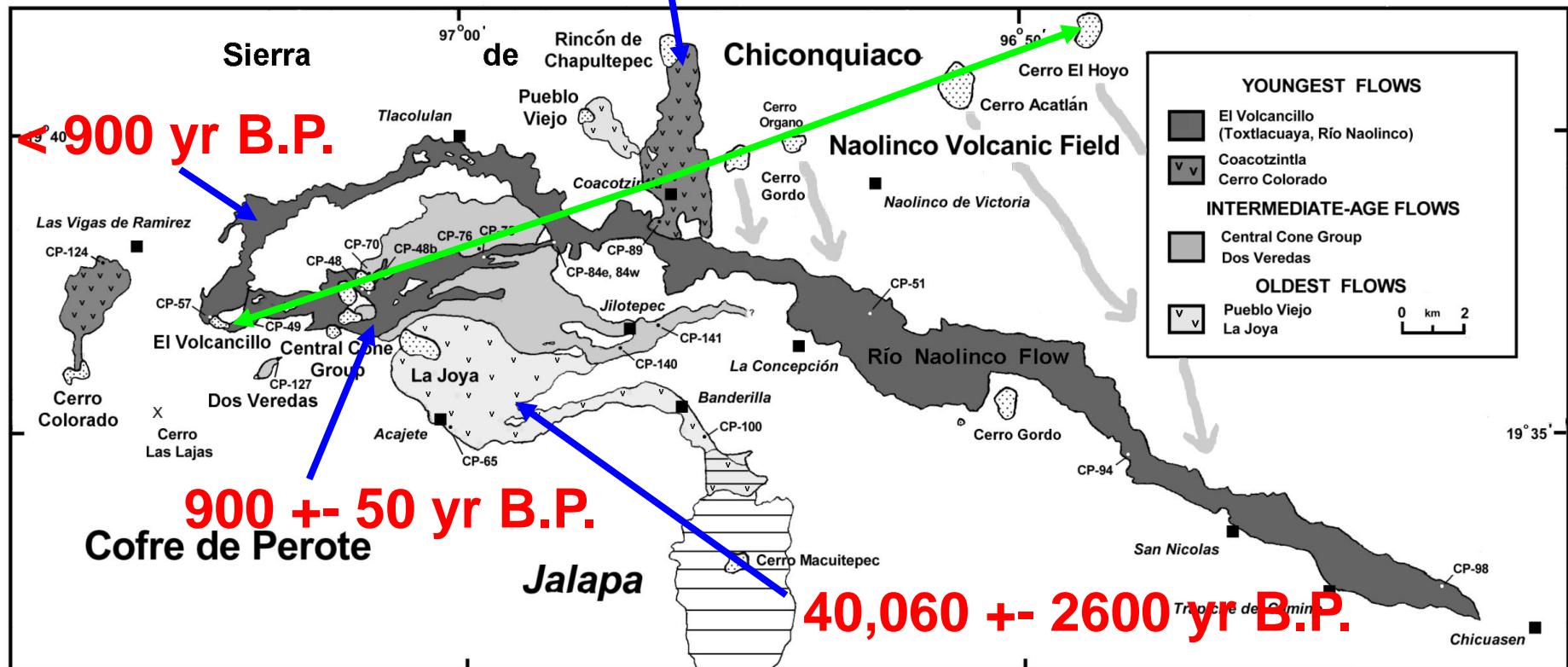
El Volcancillo

a precolumbian (900 yr B.P.) twin-paired cone erupted contemporaneous lavas of contrasting composition





2980 + 55 yr B.P.



Siebert & Carrasco-Núñez, 2002 (JVGR 115, 179-205)

El Volcancillo

erupted 2 contrasting lava types

Flow name	Toxtlacuaya	Río Naolinco
Rock type	Hawaiite & mugearite	calci-alkaline basalt
Lava type	<i>aa lava</i>	pahoehoe lava
Effusion rate	high	low
Duration	short (hours)	long (d-m-yrs)
Volume	small	large
# eruptions	single (discrete)	eruptive succession



Cofre de Perote: a compound shield-like volcano

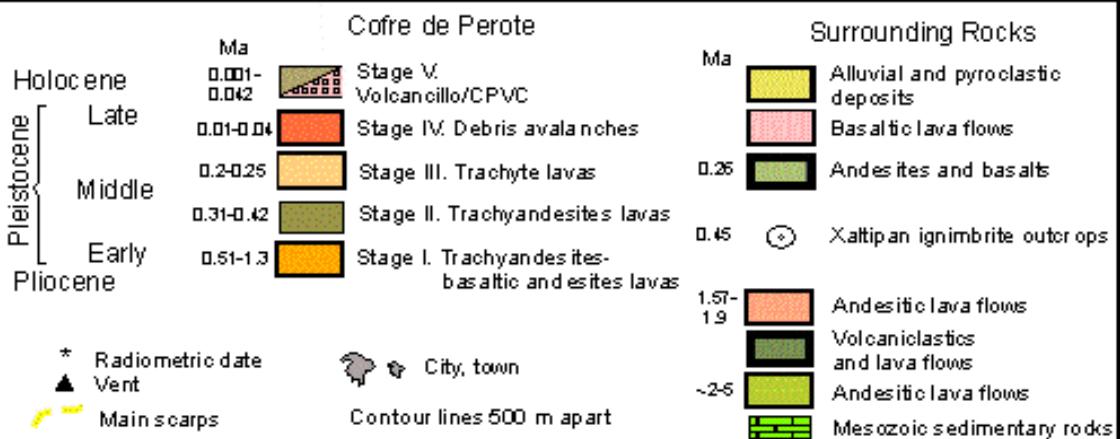
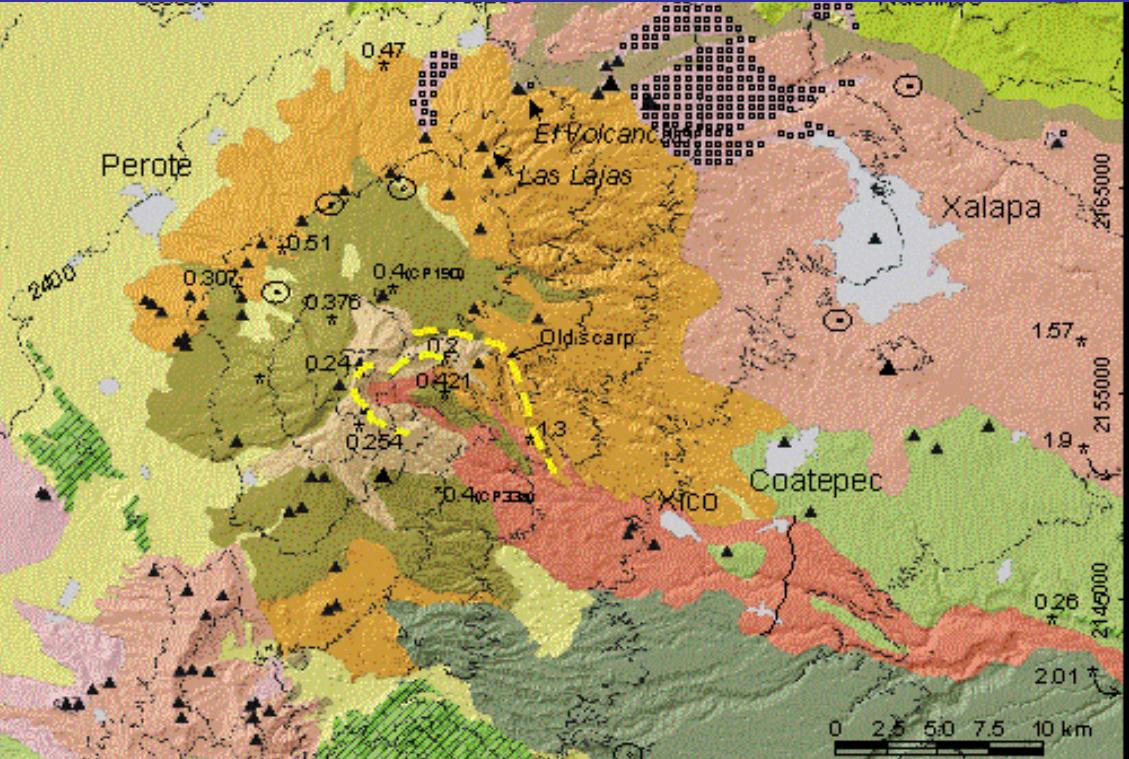


Inactive since 200 kyr BP



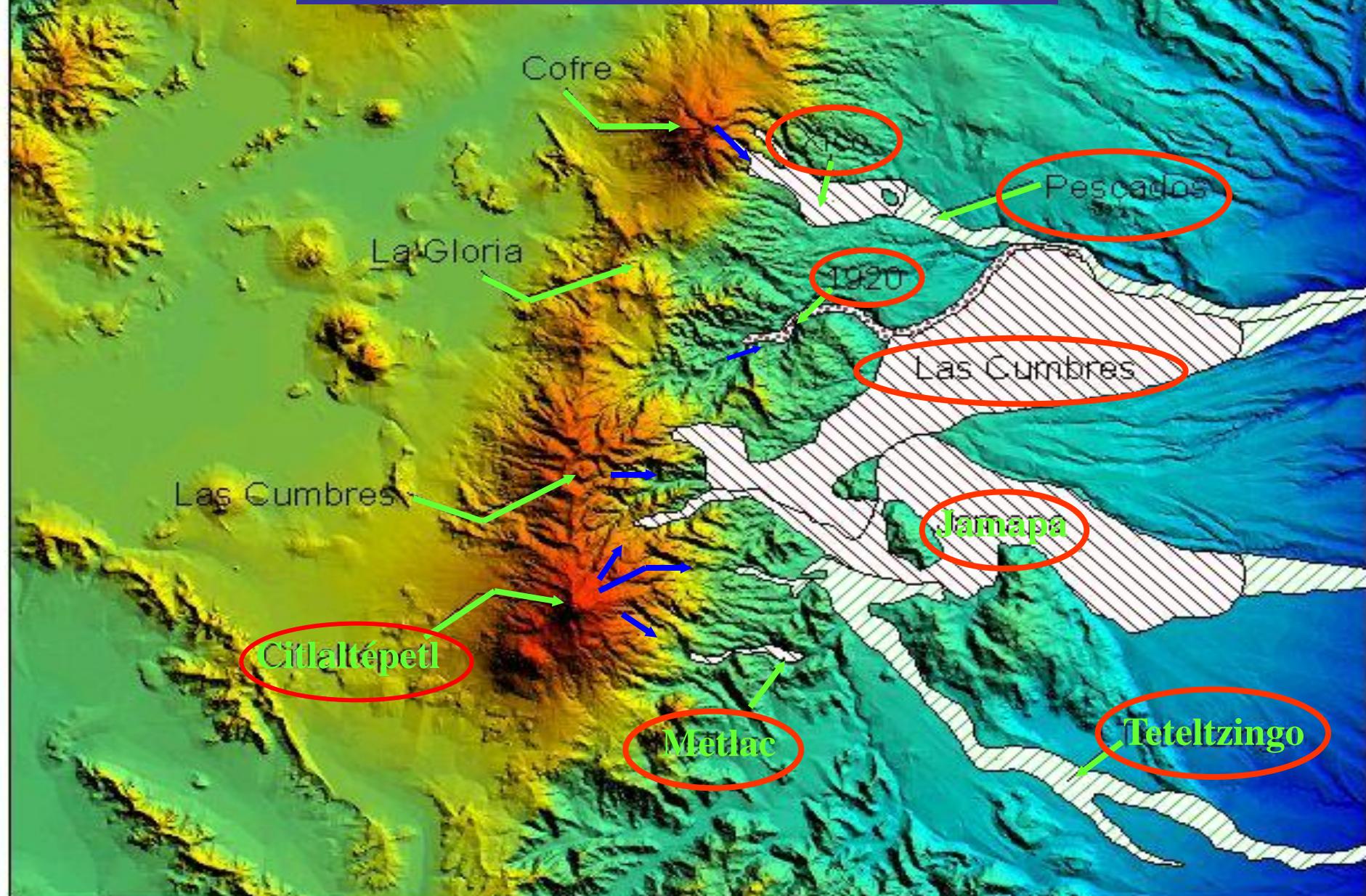
B

No magmatic multiple sector collapses (40 ky & 13 ky B.P.)



Carrasco-Núñez et al. (2010)

CVM Oriental Sector



CONCLUSIONS

Los Humeros- a nested caldera complex

- active geothermal system since 0.5 Ma
- most recent activity is younger than 20 kyr B.P which includes both:
 - effusive activity (basaltic lava flows)
 - explosive activity (Plinian fall)

El Volcancillo- a small twin-paired cone

- erupted 900 years ago.
- it forms an active tectonic alignment which can be reactivated anytime.

Therefore, even a reactivation of El Volcancillo is not likely, a new volcano can be formed along that structural system

CONCLUSIONS

- **Cerro Pizarro-** relatively small rhyolitic dome showing a complex evolution:
altered explosive-effusive activity, cryptosome intrusion, sector collapse,
long repose with reactivation after 100 ky, compositional variations with time
Therefore; behaves as a poligenetic volcano with a potential of reactivation in the future.
- **Cofre de Perote-** an inactive compound-shield like volcano where multiple sector collapses had occurred in Late Pleistocene-Holocene times posing an important hazard in the future.
Apparent extint volcanoes must be investigated in detail to assess possible hazards in the future



gracias

