

# RIFT DEL ESTE DE ÁFRICA



## REVISIÓN DE CASOS

Petrología Ígnea

Preparado por: Aurora B. Piña D.

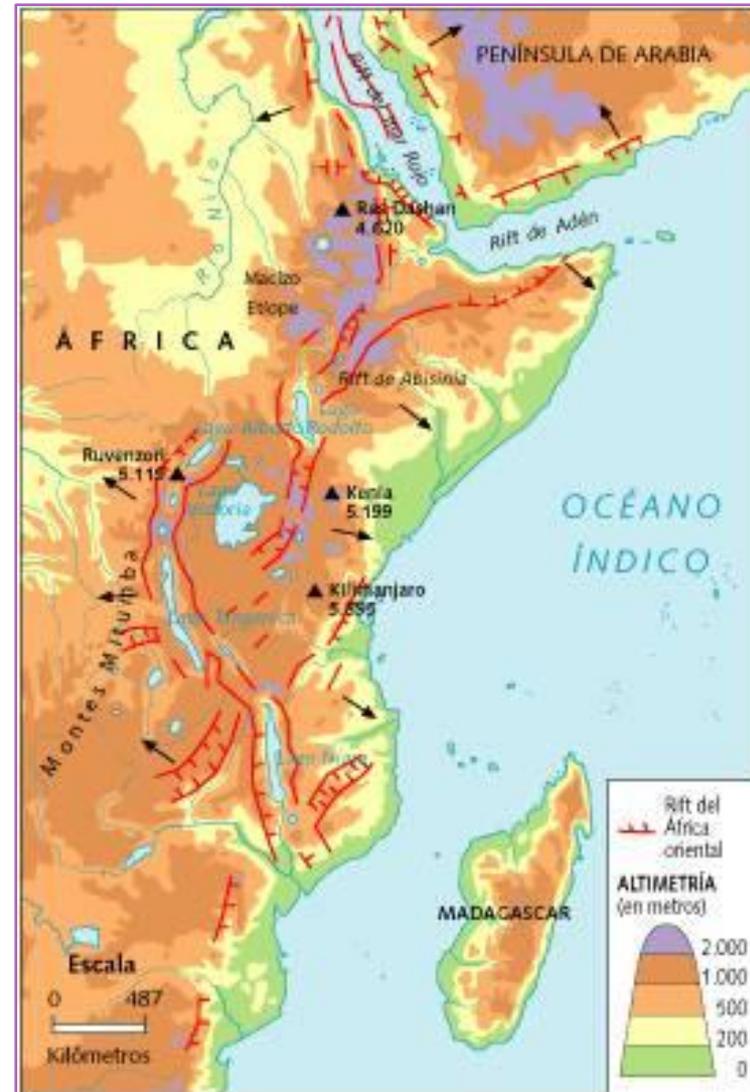
# CONTENIDO

- Sistema del *Rift* continental del Este de África.
- Provincia ígnea de Etiopía.
- Sur de África.
- *Rift* de Kenia.



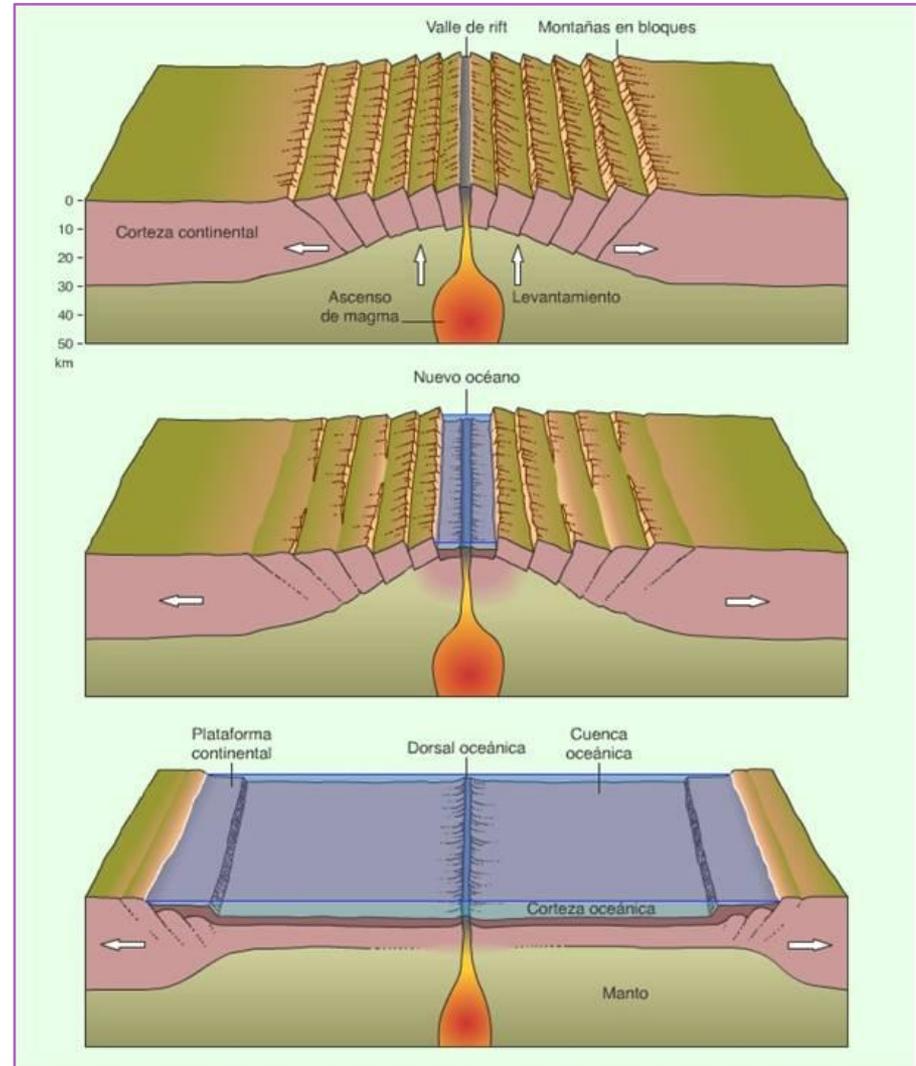
# Sistema del Rift Continental de África

Autores como Mohr (1982) han estimado que el volumen de rocas volcánicas en el *Rift* del Este de África, en Kenia y Etiopía puede llegar a unos 500.000 km<sup>3</sup>.



# Sistema del *Rift* Continental de África

Las zonas del *rift* continental son áreas localizadas en extensiones litosféricas caracterizadas por una depresión central, con flancos levantados y un adelgazamiento de la línea inferior de la corteza.



# Hipótesis de formación de *Rifts* continentales

## 1. Modelos activos:

La producción de corrientes ascendentes en el manto que adelgazan el continente a lo largo de una zona de pre-debilitamiento.

### Dominan los procesos:

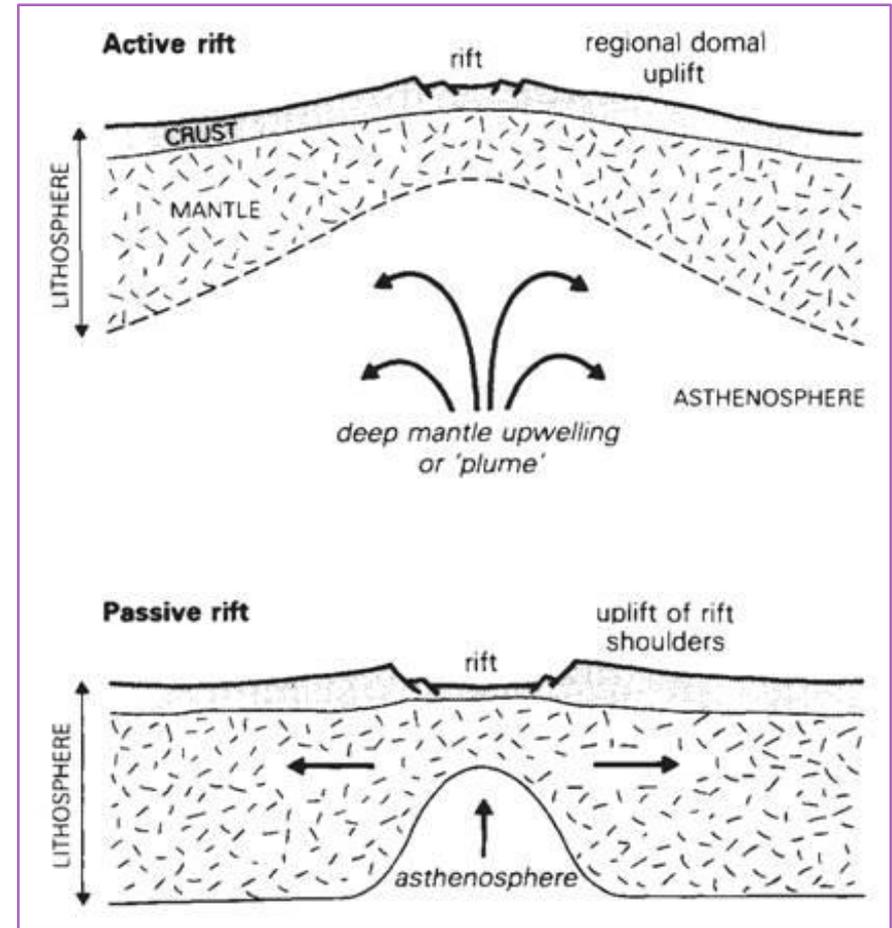
levantamiento-volcamento-*rifting*.

## 2. Modelos pasivos:

El manto es una forma que eleva los continentes rasgándola durante el estrechamiento de la litósfera.

### Dominan los procesos:

*rifting*-levantamiento-volcamento.



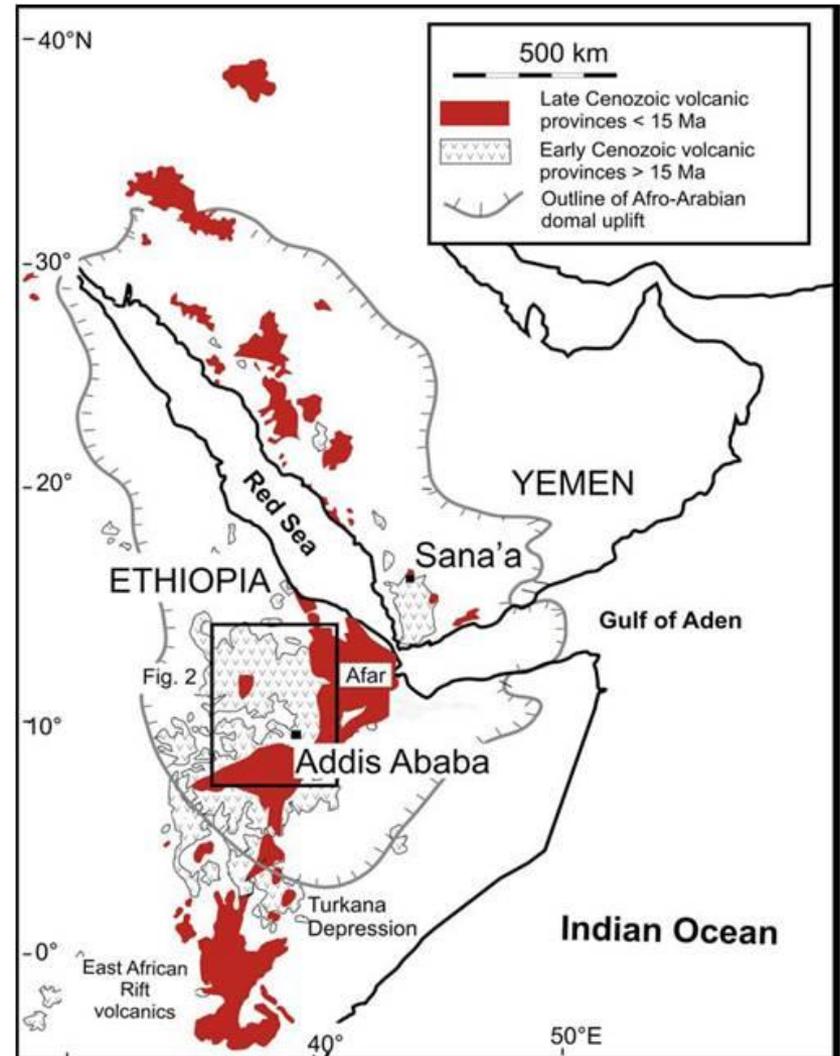
Ayalew y Gibson (2009)



# PROVINCIA ÍGNEA DE ETIOPÍA

## Aspectos generales de la Provincia Ígnea de Etiopía

- El basalto masivo *pre-rift* del Oligoceno al norte de Etiopía se cree que se formaron por fundidos de una pluma mantelar ascendente y en algunos casos, de corteza continental.
- El volcanismo está predominantemente compuesto de lavas basálticas mezcladas con riolitas ignimbritas y depósitos piroclásticos.
- Cubren un área de por lo menos  $6 \times 10^6 \text{ km}^2$  y con un volumen total de cerca  $\sim 3,5 \times 10^5 \text{ km}^3$  (Mohr y Zanetti 1988).
- La mayoría de estos basaltos y riolitas fueron eruptadas en un corto período de tiempo ( $\sim 1 \text{ Ma}$ ) hasta 31-29 Ma.



# Ambiente tectónico

Las provincias volcánicas de Etiopía y Yemen originalmente fueron formadas por un solo evento magmático, el cual está asociado con la apertura del Mar Rojo y del Golfo de Adén, en el Oligoceno temprano (31 a 36 Ma).

Las ondas de baja velocidad (Dudga et al. 2007) indica que la litosfera debajo del Plateau de Etiopía es de entre 70-80 km de espesor y muy por debajo de Afar y del *rift* de Etiopía (~50 km). El espesor inicial de la litosfera pre-pluma está comenzando a unos ~120 km

Bajas velocidades del manto ( $\delta V_p \approx -1,5\%$ ,  $\delta V_s \approx -4\%$ ; Bastow et al. 2005), lo cual sugiere la presencia de fusión parcial del manto.

# Conclusiones

- El efecto del potencial de la contaminación por la corteza Árabe-Nubia puede ser determinada usando las relaciones de elementos traza susceptibles a la adición de corteza es con la relación Ce/Pb. El Pb se encuentra elevado en las rocas de la corteza relativa a la litología del manto.
- Altas relaciones de La/Nb y Ba/Nb junto con la baja relación Ce/Pb en las lavas más evolucionadas es evidencia de la contaminación de la corteza durante la cristalización fraccional.

El basalto del Norte de Shewa puede ser clasificado como toleítico.

La geoquímica de elementos mayoritarios y trazas de los volcanes del norte de Shewa indican que los magmas ricos en sílice fueron generados por cristalización fraccional con una fusión mínima de la corteza de Nubia.

El intercambio de riolitas y basaltos de la sucesión del norte de Shewa sugiere que hubo algunos episodios de recarga magmática por debajo de la línea de la cámara.



Jourdan et al. (2009)

# ESTUDIO SUR DE ÁFRICA

## Aspectos generales de estudio Suráfricano. Diques gigantes del Okavango

- Los estudios geocronológicos recientes de los enjambres de diques de diques gigantes del Okavango (y algunos *sills* satélites) muestran que ~90% de estos diques fueron emplazados hace  $179 \pm 1$  Ma.
- La relación La/Ba-La/Nb es usada comúnmente para investigar el origen de las rocas basálticas continentales. Las correlaciones positivas entre La/Nb y La/Ba reflejan un origen de basalto de islas oceánicas y/o manto astenosférico, con correlación negativa son diagnosticada por una fuerte contribución litosférica.
- El mejor candidato para explicar el origen es dado por los datos que parecen localizarse en el manto litosférico ( $La/Nb > 2$ ) metasomáticamente enriquecida por un evento previo de subducción ( $Zr/Y \sim 6-7$ ,  $Ce/Pb < 10$ ).

Las rocas de la Red de Diques del Okavango no pueden ser considerado como una fusión primaria del manto.

El modelo realizado no considera que el origen de las rocas sea de un magma primario, lo cual se explica gracias a las diferencias sustanciales en las mismas.

Algunos procesos que se cree influyeron en la formación de las rocas fueron:

- (1) Contaminación cortical y
- (2) Débil alteración termal.

# Conclusiones

- Las muestras dieron resultados de edad entre 850 y 1700 Ma (Jourdan et al. 2004).
- La edad de *plateau* con las muestras tomadas en este trabajo dieron resultados entre  $983\pm 4$  y  $959\pm 5$  Ma.

1

- Características geoquímicas sugieren que dicha Red de Diques del Okavango derivan de la fusión poco profunda del manto.
- Este origen difiere de aquellos del manto OIB o MORB y es representado por un manto litosférico subcontinental, enriquecido por fluidos que se liberaron durante la subducción de Kibaran hace 1,4-1,3 Ga.

2

- Los modelos sugieren que fueron derivados de fusión de una fuente similar, pero no idéntica enriquecida con espinela, portadora del manto original.
- Las partes de la Red de Diques del Okavango tienen características geoquímicas similares con los basaltos remanentes dispersos en Bostwana, Zimbabwe y Suráfrica y se atribuyen a la Gran Provincia Ígnea del Umkondo de 1,1 Ga.

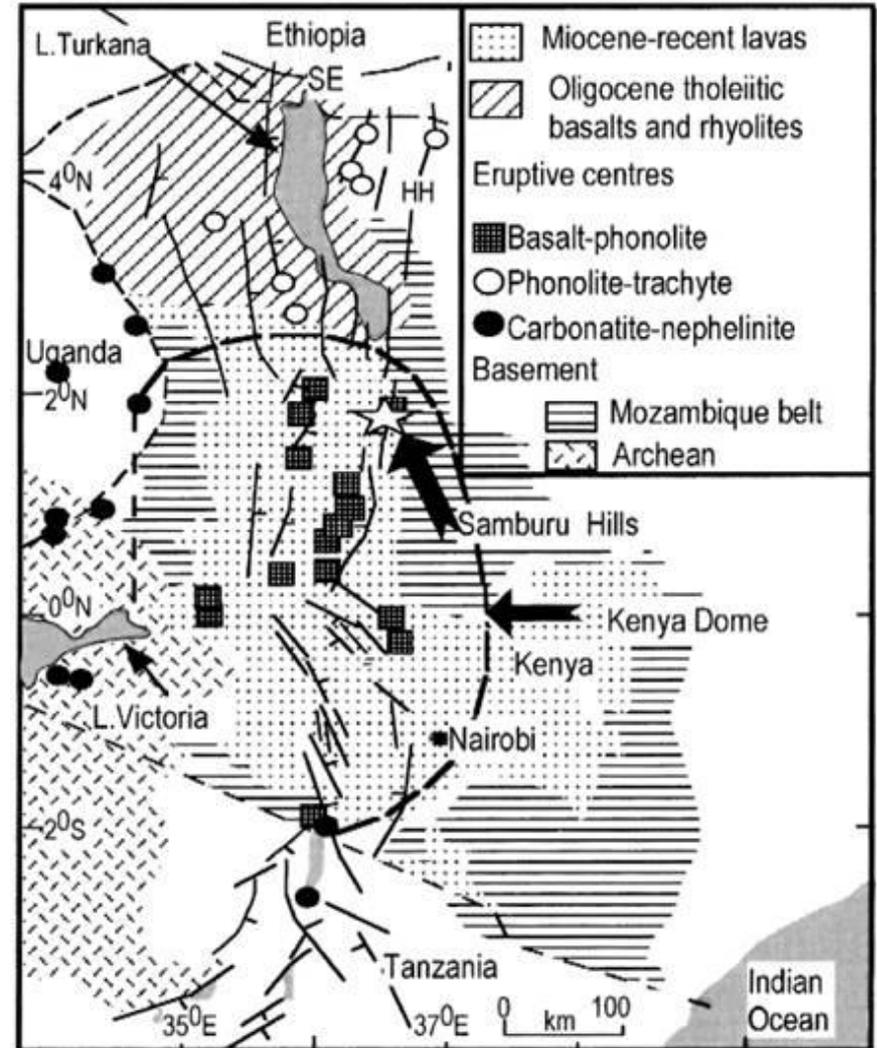


Kabeto et al. (2001)

## CASO RIFT DE KENIA

## Aspectos generales del estudio de caso del *Rift* de Kenia

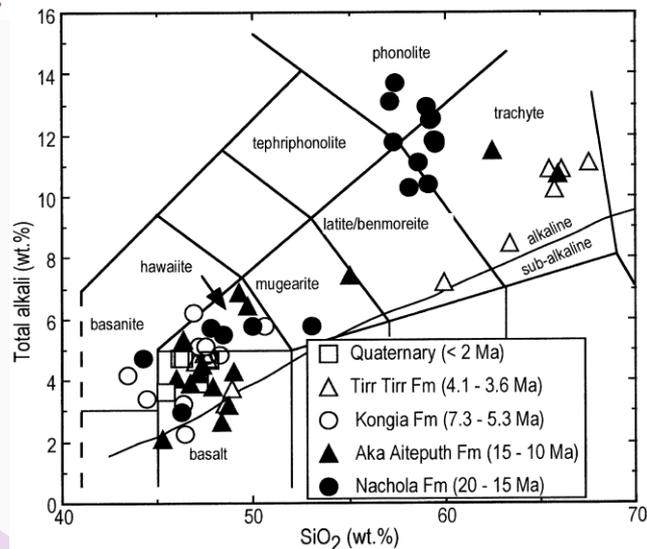
- Estudios sistemáticos hechos de xenolitos del manto, carbonatitas-nefelíticas, además de las rocas basálticas de Kenia y las áreas adyacentes derivaron de origen del manto heterogéneo donde están involucrados la interacción de la pluma mantelar y el manto litosférico.
- El área de estudio está caracterizada por actividad volcánica representada casi completamente por el *Rift* de Kenia, excepto por la zona del *rift* de Turkana al norte de Kenia, donde los viejos volcanes y actividad presumiblemente está relacionado con el *rift* de Etiopía.
- Las rocas volcánicas en el área de estudio están en un rango de tiempo de 19,2 Ma al presente.



# Conclusiones

Las lavas máficas ( $\text{SiO}_2 < 54\%$  en peso) de:

- La Nachola (20-15 Ma),
  - Aka Aiteputh (15-10 Ma) y
  - Formación Kongia (7,3-5,3 Ma) muestran una variable incompatible de concentración de elementos (Zr, Nb, Y, Rb y K).
  - La Formación TIRR TIRR (4,1-3,6 Ma) y
  - Las lavas Cuaternarias
- son relativamente reducidas en elementos incompatibles.



1

- Las composiciones de los isótopos Nd y Sr de las lavas máficas muestran grandes variaciones atribuidos a la interacción de al menos dos orígenes mantelares.

2

- Las lavas eruptadas entre 13 y 19,2 Ma fueron derivadas por varios grados de fusión de ambos, pluma mantelar y litósfera que pueden dominar la génesis, donde las lavas producidas de 10,9-13 Ma fueron producidas por altos grados de fusión parcial dominado por el manto litosférico.



Aportes...  
¡Gracias!