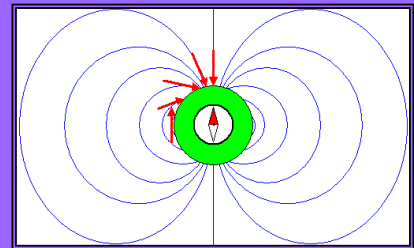
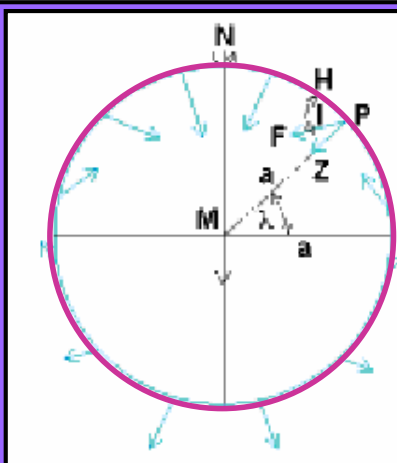


QUE DATOS OBTENGO A PARTIR DEL ESTUDIO PALEOMAGNÉTICO DE UNIDADES ESTRATIGRAFICAS?

- **Paleopolos precámbricos - eopaleozoicos sobre la base de un preciso estudio paleomagnético.**
- **Paleolatitud a la cual se depositaron SUCESIONES (VOLCANO) SEDIMENTARIAS.**
- **Posición del Craton del Río de la Plata durante el Neoproterozoico-Cámbrico.**
- **Evaluación de la existencia (o no) de eventos de glaciación global en el Proterozoico superior.**
- **Base de datos**
- **CORRELACIÓN**

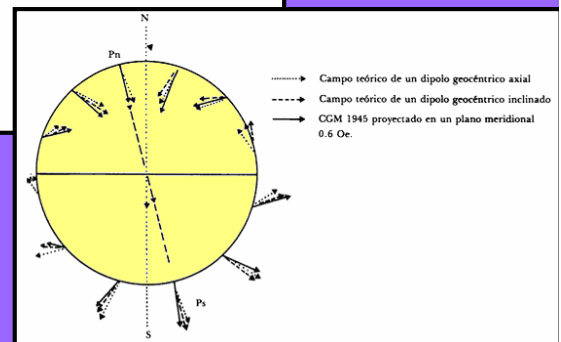


CAMPO MAGNÉTICO



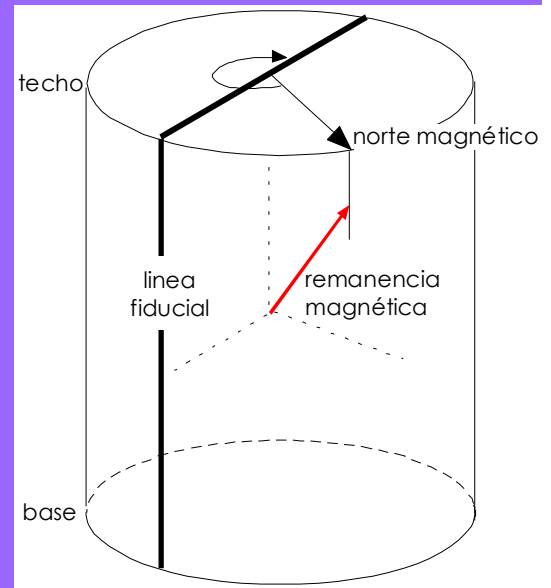
P: punto arbitrario sobre la superficie de la tierra
 a : radio de la tierra
 λ : latitud
 Z : componente vertical
 H : componente horizontal
 M : momento magnético del dipolo
 F : campo total
 I : Inclinaación del campo total

Asumiendo la hipótesis del dipolo geocéntrico axial se puede calcular la posición del polo si se conoce la latitud y longitud del sitio de muestreo.



Para calcular la posición del polo paleomagnético virtual (VGP): **El VGP es la posición del polo que produce la declinación e inclinación de la magnetización observada (medida), asumiendo que el campo es un dipolo geocéntrico axial.**

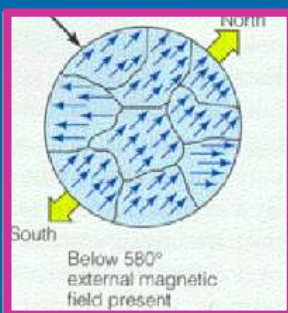
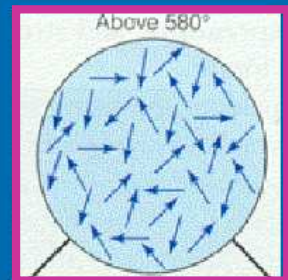
Los estudios paleomagnéticos determinan la componente del campo magnético registrada en la roca (**remanencia magnética**). Esta componente permite conocer la orientación de la muestra respecto al **Ng** en el lugar. Por lo tanto es posible orientar cualquier rasgo en la roca (estructuras, fracturas, etc), o cualquier marca de referencia realizada en la roca.



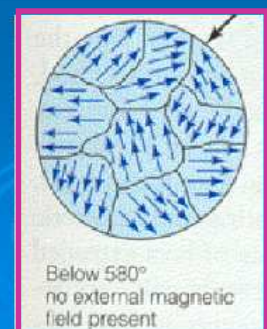
MAGNETIZACION DE LAS ROCAS

Este es un fenómeno similar a la orientación de la aguja imantada

1. Los minerales de una lava o roca fundida ($T > 600^{\circ}\text{C}$) orientan los espines de sus átomos de forma aleatoria

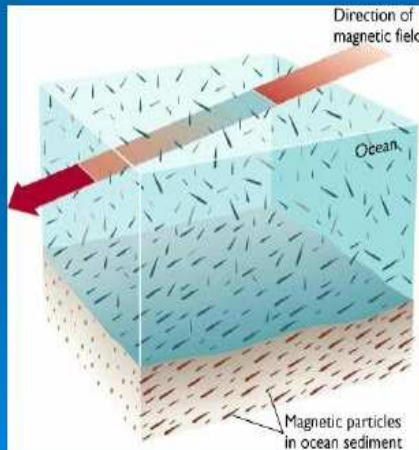
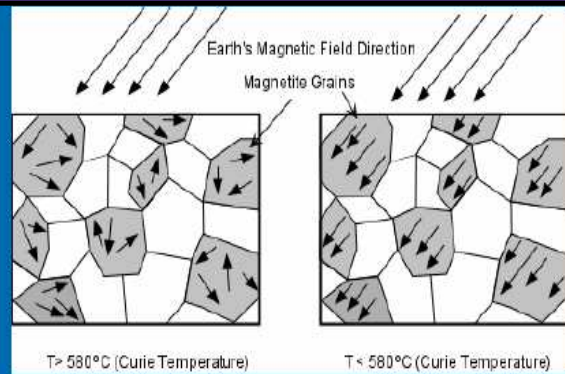


2a. Conforme se enfría la lava los espines de los átomos de algunos elementos (ricos en Fe) se orientan paralelos al campo magnético existente, si es que existe alguno.



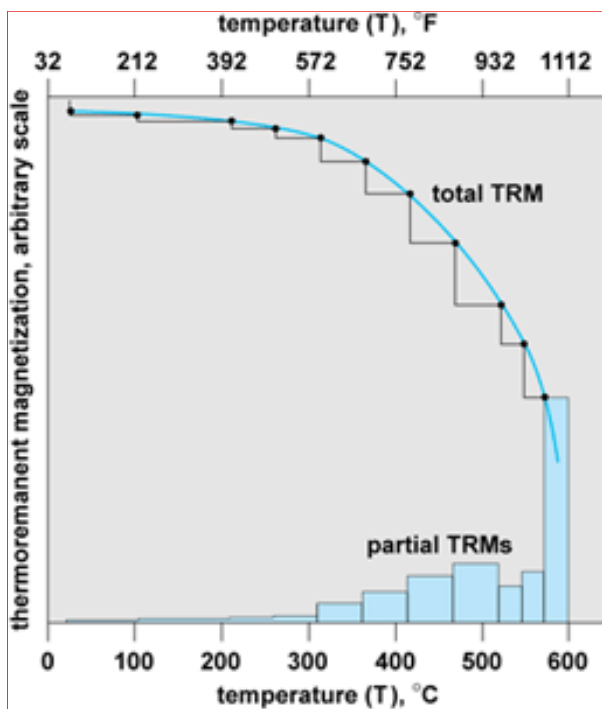
2b. Si el enfriamiento sucede sin existir la influencia de campo magnético alguno, los espines persisten orientados aleatoriamente

De esta forma las rocas volcánicas “graban” en sus minerales la orientación del campo magnético cuando se formaron: adquieren una magnetización remanente al enfriarse la roca (“magnetismo fósil”)



No solo las rocas volcánicas pueden adquirir una magnetización remanente, también las rocas sedimentarias:

Partículas más finas de minerales ricos en Fe al caer, orientan sus espines paralelos al campo magnético terrestre. Una vez atrapadas en el sedimento esta orientación termina por realizarse.



Las magnetizaciones originales pueden ser parcialmente sobreimpresas por eventos geológicos posteriores, como el metamorfismo, alteración hidrotermal, influencias del CM reciente de adquirida durante largos períodos de tiempo (**magnetización remanente viscosa**) y la **magnetización remanente isotérmica** adquirida por la acción de campos magnéticos fuertes a bajas temperaturas, (por ejemplo, debido a la acción de un rayo); y la **magnetización remanente anistérica** (MRA), la cual se genera por la acción de dos campos magnéticos, uno de polaridad constante y otro de polaridad alterna y de intensidad decreciente.

En una roca dada, puede ocurrir que varias de estas magnetizaciones estén coexistiendo y la magnetización resultante sea la suma vectorial de varias magnetizaciones, la cual se conoce como **magnetización natural remanente (MRN)**.

Complejo Volcánico Sierra de Las Ánimas

ASOCIACIÓN VOLCÁNICA-SUBVOLCÁNICA BIMODAL: INTRUSIVAS-EFUSIVAS



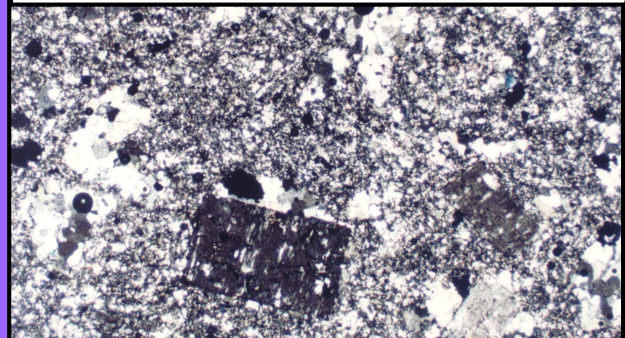
AMBIENTE TECTÓNICO: EXTENSIONAL POST-COLISIONAL (NEOPROTEROZOICO-CÁMBRICO)



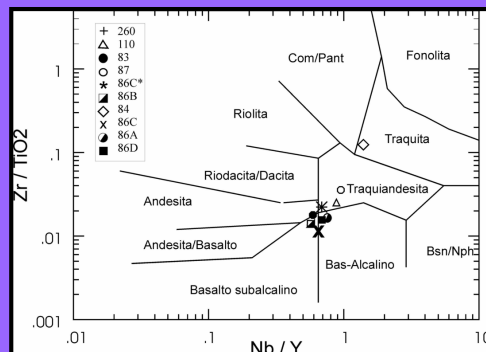
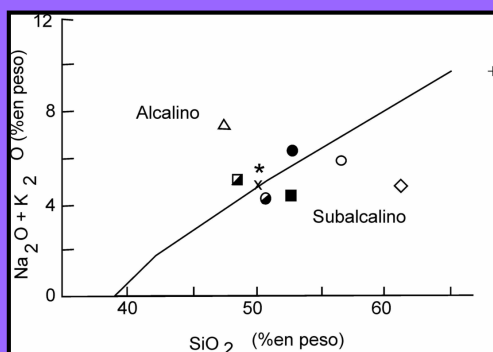
SIENITAS – MICROSIENITAS – GRANITOS



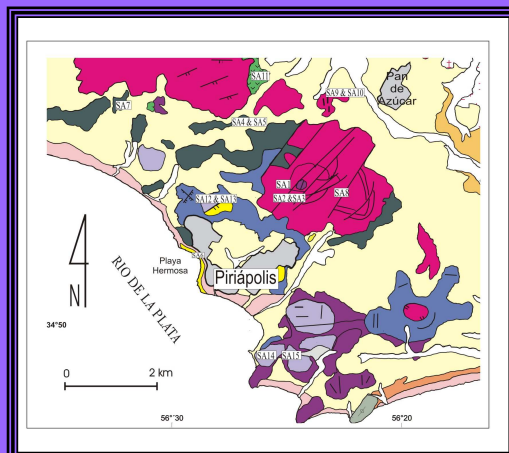
TRAQUITAS - RIOLITAS – DACITAS – BASALTOS – FLUJOS PIROCLÁSTICOS



GEOQUIMICA



Tendencia alcalina a subalcalina. NO feldespatoideos / SI Px - Amph alcalinos.



Rocas volcánicas máficas

- **Formación El Ombú**

- Basaltos masivos, diques y traquibasaltos

- **Formación Las Flores**

- Basaltos vesiculares, diques básicos amigdaloides y brechas autoclásticas

Rocas félsicas volcánicas e intrusivas

- Microgranitos y rocas granofíricas

- **Formación Pan de Azúcar**

- El cerro Pan de Azúcar, localizado a 5 km de la ciudad de Piriápolis constituye un cuerpo sienítico ovoide.

- **Formación El Tambo**

- riolitas, riodacitas, dacitas y flujos piroclásticos

- **Formación Piriápolis**

- Lavas traquíticas, traquitas porfíricas y diques

(Sánchez Bettucci, 1997)

Complejo Volcánico Sierra de Las Ánimas

MAGMATISMO: DOS FASES

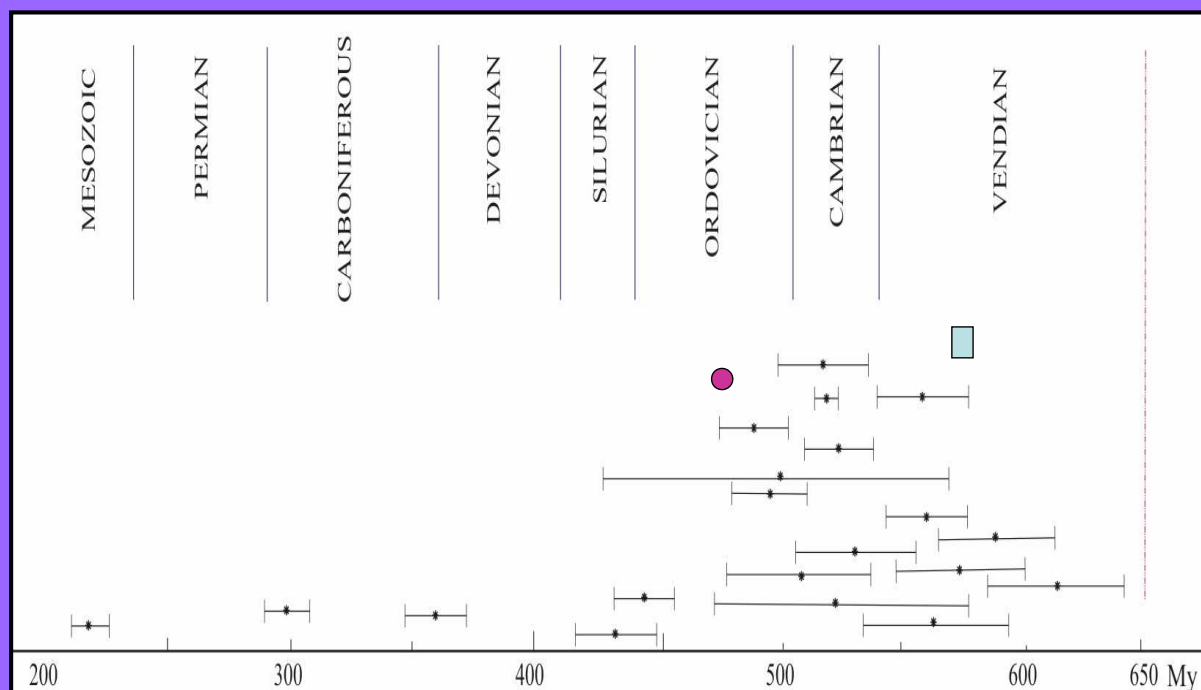
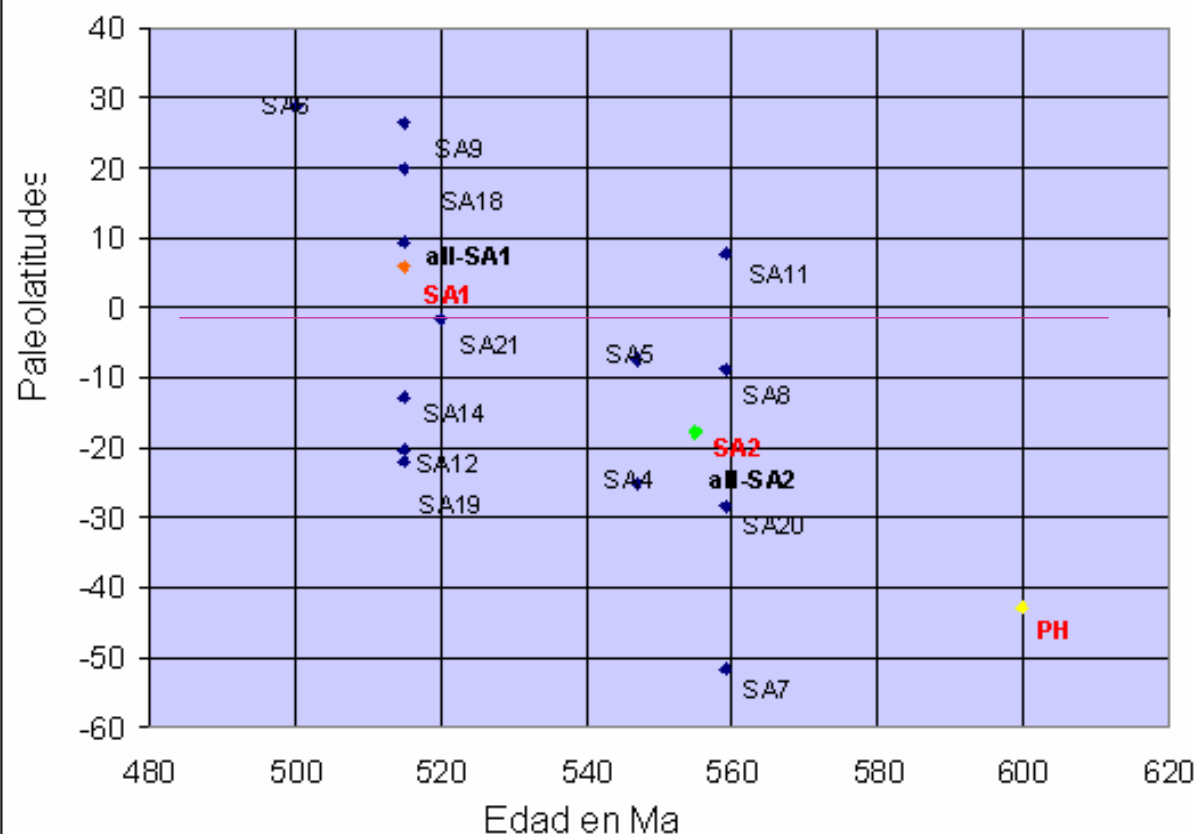


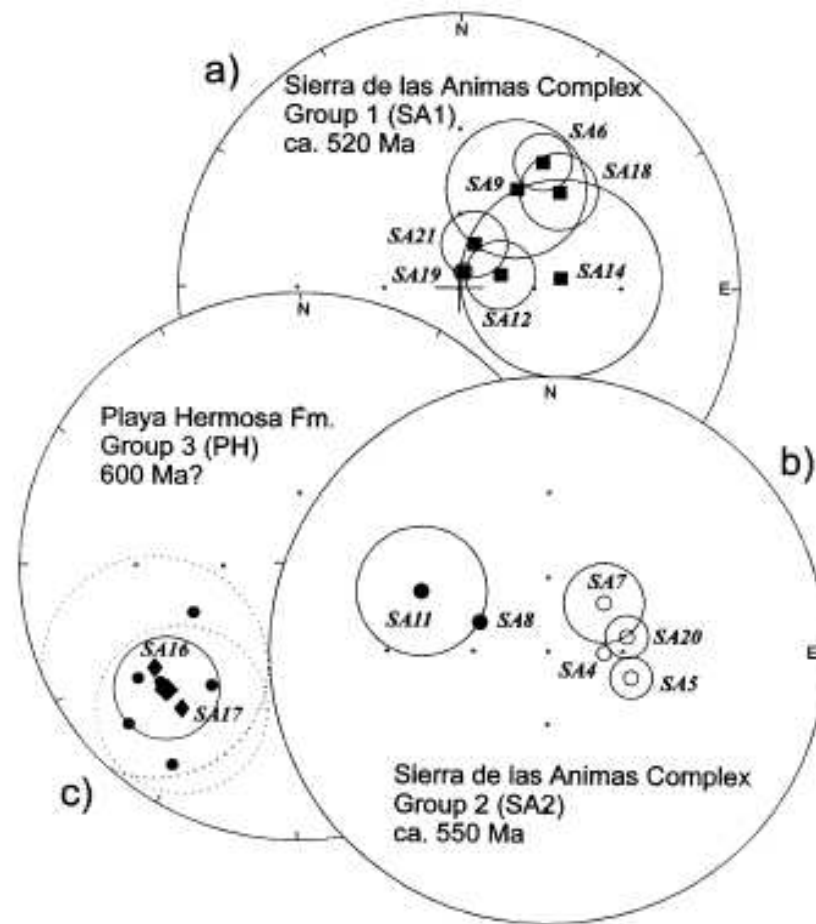
Table 1

(A) Available experimental data of K/Ar datings of the Sierra de Animas complex; (B) idem A for Rb/Sr datings

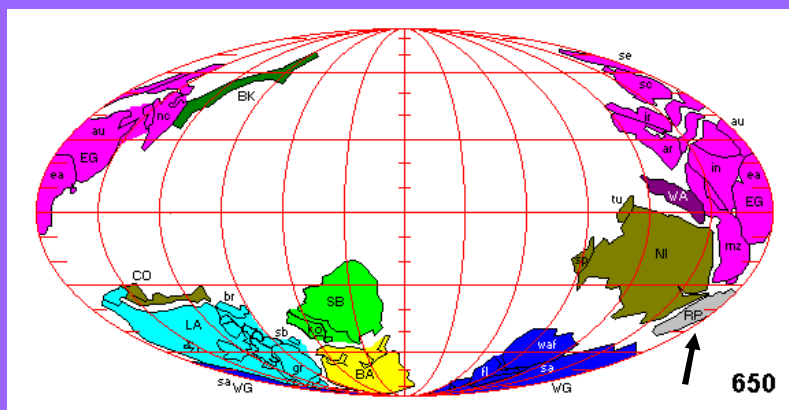
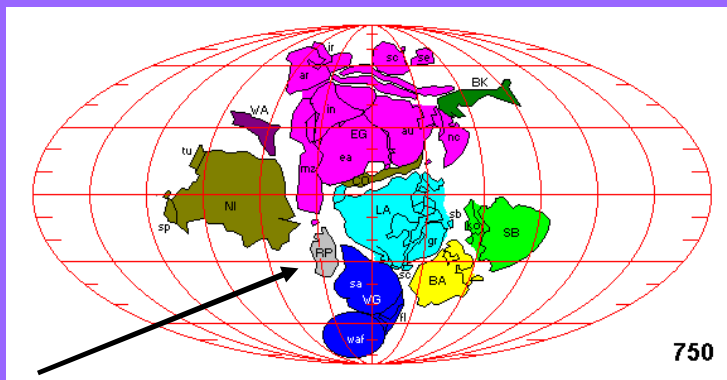
Geologic unit	Lithology	Material	K (%)	$K^{40} \times 10^{-8}$	Ar^{40} Rad mol/g $\times 10^{-10}$	Ar^{40} Atm mol/g (%)	Age (Ma)	Reference
<i>(A) K/Ar dates</i>								
Las Flores Fm	Basaltic dyke	WR	2.80	8.358	27.491	13.30	490 ± 15	1
////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////
El Ombú and Las Flores Fms	Basalt	WR	2.00	5.970	20.397	14.90	525 ± 15	1
	Basalt	WR	2.50	7.463	26.730	10.70	565 ± 30	1
	Trachybasalt	WR	3.00	8.955	40.602	4.60	615 ± 30	1
////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////
Pan de Azucar Fm	Microsyenite	WR	3.89	11.612	41.932	34.20	533 ± 25	1
	Syenite	WR	3.94	11.761	46.375	19.90	558 ± 25	1
	Syenite	WR	3.22	9.612	39.476	21.30	596 ± 30	1
Geologic unit	Lithology	Material	Rb (ppm)	Sr (ppm)	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr} \pm \text{Er}$	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} \pm \text{Er}$	Reference	
<i>(B) Rb/Sr dates</i>								
El Tambo Fm	Rhyolite	WR	324.0	29.0	33.087 ± 0.660	0.942620 ± 0.000120	2	
" " "	" " "	WR	224.0	36.0	18.256 ± 0.360	0.845410 ± 0.000810	2	
" " "	" " "	WR	222.0	29.0	22.516 ± 0.450	0.871290 ± 0.000210	2	
" " "	" " "	WR	166.0	58.0	8.336 ± 0.166	0.769930 ± 0.000090	2	
Pirapolis Fm	Trachyandesite	WR	53.0	777.0	0.197 ± 0.004	0.708000 ± 0.000090	2	
////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////
Pan de Azucar Fm	Syenite	WR	95.0	102.0	2.69 ± 0.050	0.726630 ± 0.000130	3	
	" " "	WR	71.0	25.0	8.20 ± 0.170	0.767700 ± 0.000400	3	
	" " "	WR	60.0	12.0	14.45 ± 0.290	0.816100 ± 0.000100	3	
	" " "	WR	62.0	18.0	9.95 ± 0.200	0.779210 ± 0.000230	3	
	" " "	WR	53.0	27.0	5.67 ± 0.110	0.745850 ± 0.000240	3	

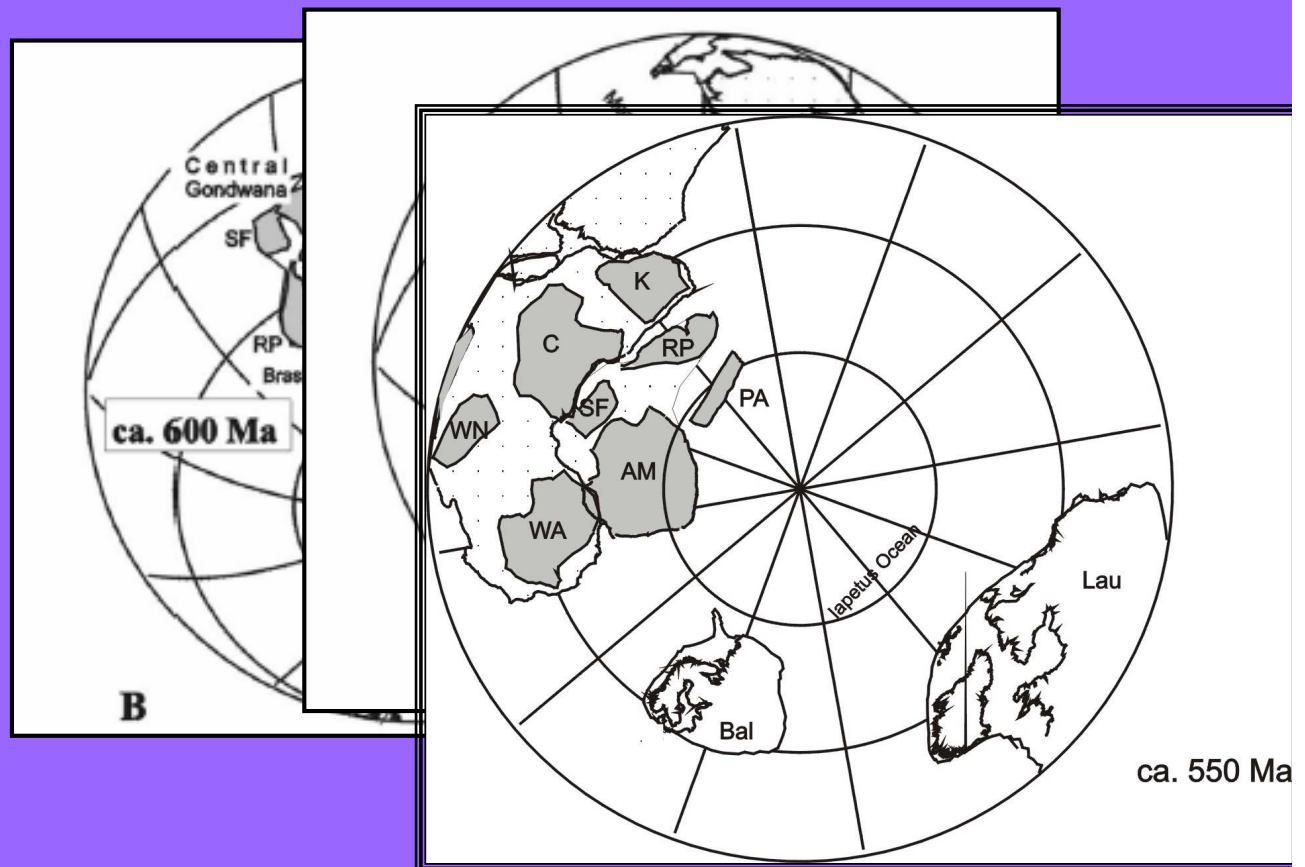
(1) Sánchez-Bettucci and Linares (1996), (2) Cingolani et al. (1993), (3) Linares and Sánchez-Bettucci (1997). WR: whole rock.





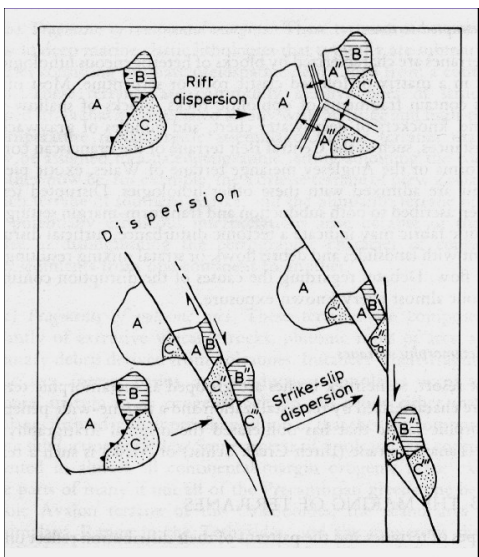
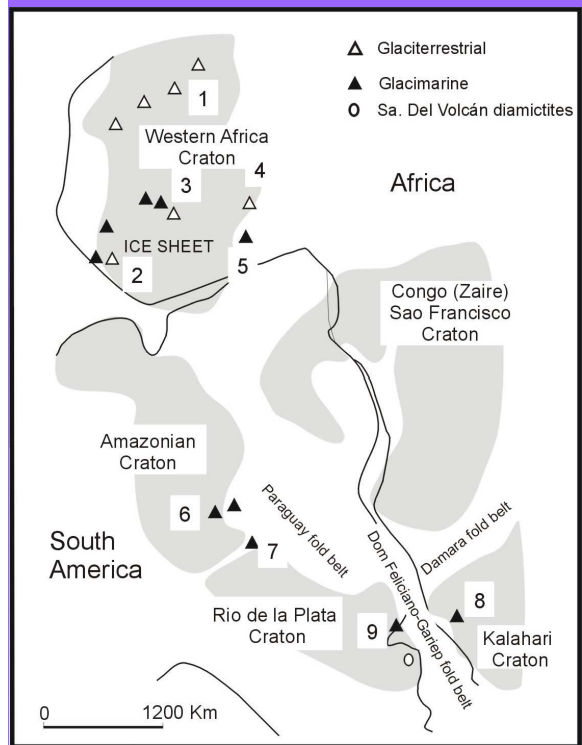
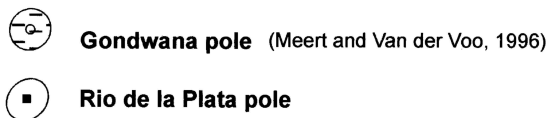
Rodinia





Sánchez Bettucci & Rapalini (2002).

El análisis de los resultados paleomagnéticos y de la curva de desplazamiento polar aparente (APWP) obtenida del Complejo Sierra de Las Ánimas permitieron concluir que el amalgamamiento final del supercontinente Gondwana habría tenido lugar alrededor de los 565 Ma, incluyendo en este evento al Cratón del Río de la Plata.



Dispersión: cuando un terreno es desplazado de el continente donde ya había sido acrecionado. **Consolidación post-acreción:** cuando este fragmento que se disperso se anexa al continente.

- **tectónica:** colisión de una entidad geológica al continente.

- **constructiva:** adición de material por magmatismo.

- **de traslación-dispersión:** crece el continente por adición de material por desplazamiento lateral.

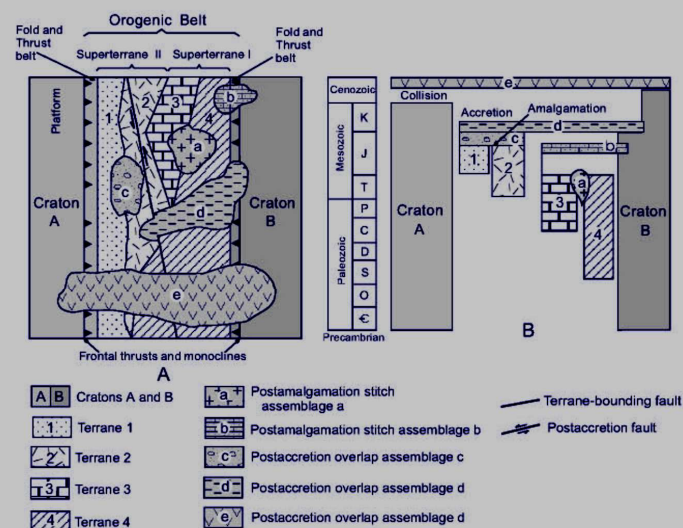


Figure 2. Key concepts of termine analysis