



Campo magnético terrestre y declinación magnética

todo lo que necesitas saber, y algo más,
del campo magnético y temas
preguntar cuando no sabes usar la
brújula (¿declinar o no declinar, a la derecha o
a la izquierda?)

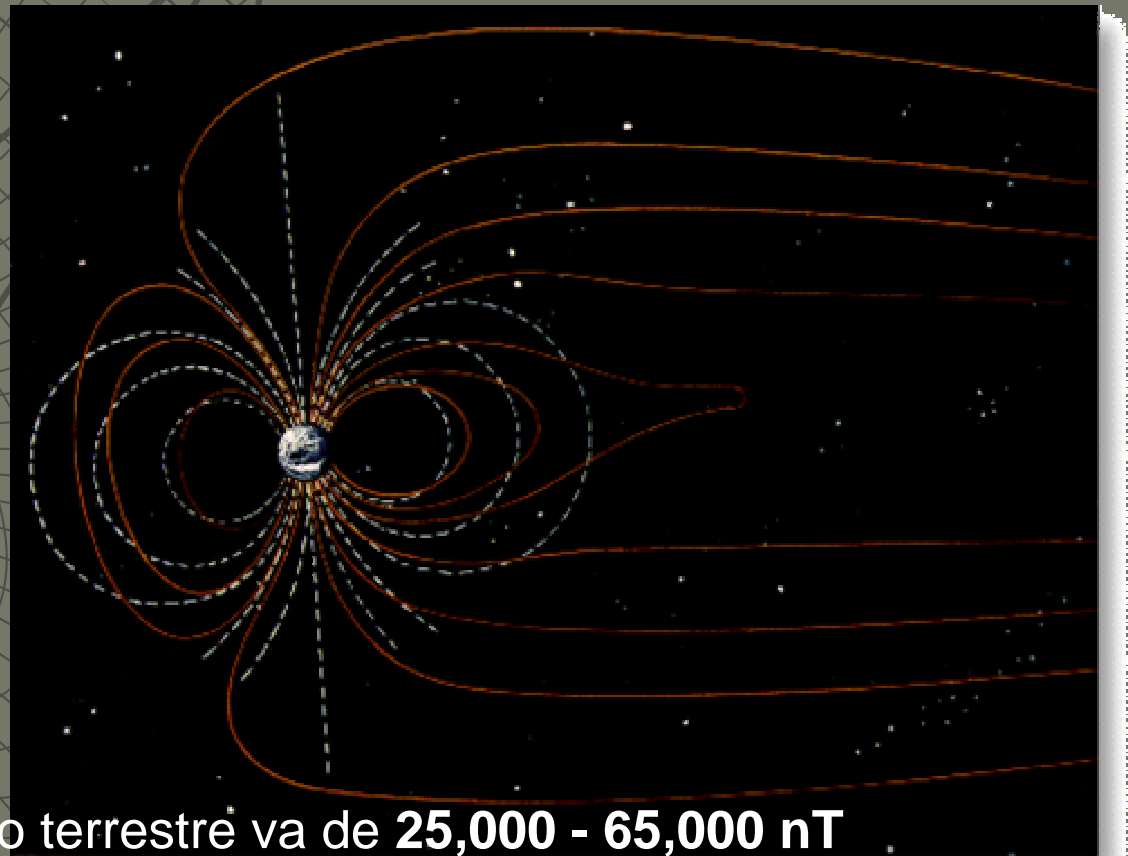
1. ¿Qué es el Campo Geomagnético ?

- ◆ Es el resultado de una combinación de tres fuentes:
 - Campo Principal 97 - 99 %
 - ◆ Fuente: corrientes eléctricas en el núcleo externo de la Tierra alrededor del núcleo sólido de hierro
 - Campo de la Corteza 1 - 2 %
 - ◆ Fuente: las rocas magnetizadas de la corteza terrestre
 - Campo Externo 1 - 2 %
 - ◆ Fuente: partículas ionizadas en la parte de arriba de la Tierra, atmósfera y más allá)

2. ¿Qué espacio ocupa ?

Una zona alrededor de la tierra llamada Magnetosfera, es el espacio que se encuentra bajo la acción del campo magnético.

- Está definida y configurada por las **líneas de fuerza** del campo geomagnético (introducidas por Faraday)
- Donde convergen y están más juntas, la fuerza magnética es mayor (polos) y donde se separan es más débil (ecuador)
- Son resultado de las fuentes que originan el campo terrestre y están modeladas por el **viento solar**

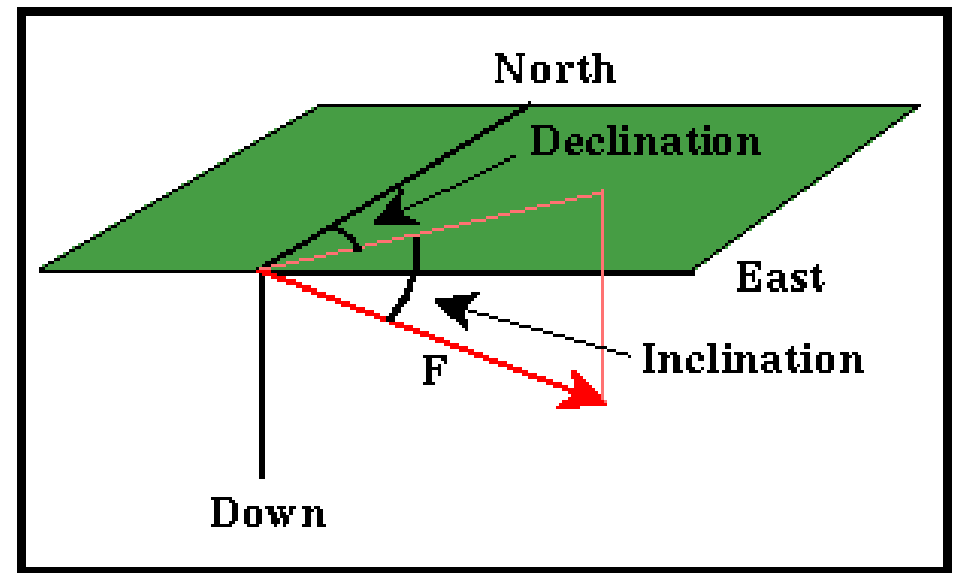
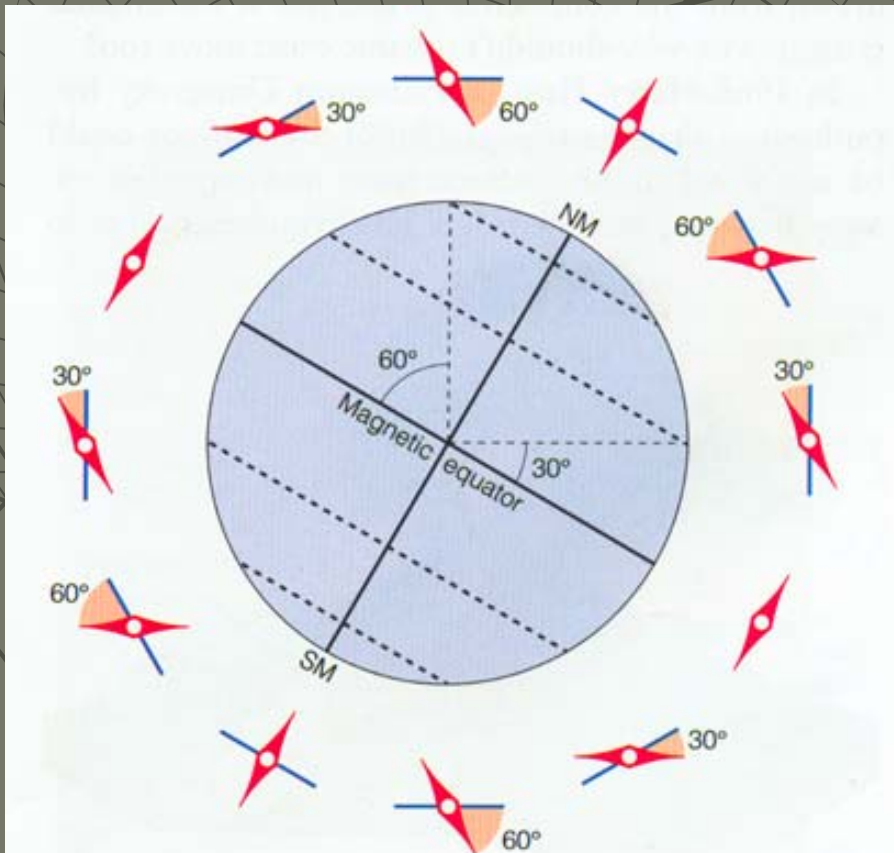
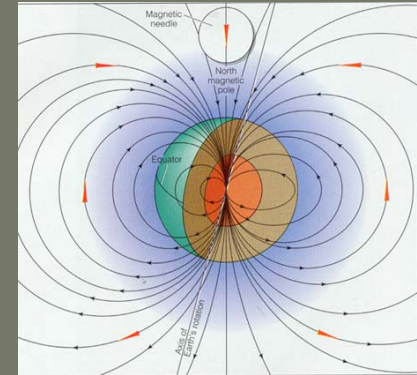


Intensidad del campo magnético terrestre va de **25,000 - 65,000 nT**

3. ¿Cómo se representa?

- Se representa en forma de líneas de fuerza y se expresa localmente con un valor tridimensional (vector)

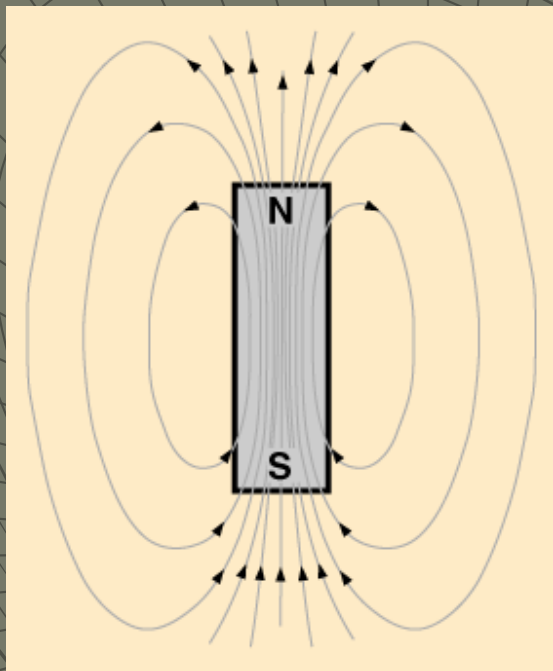
Modelo de líneas de fuerza del campo geomagnético



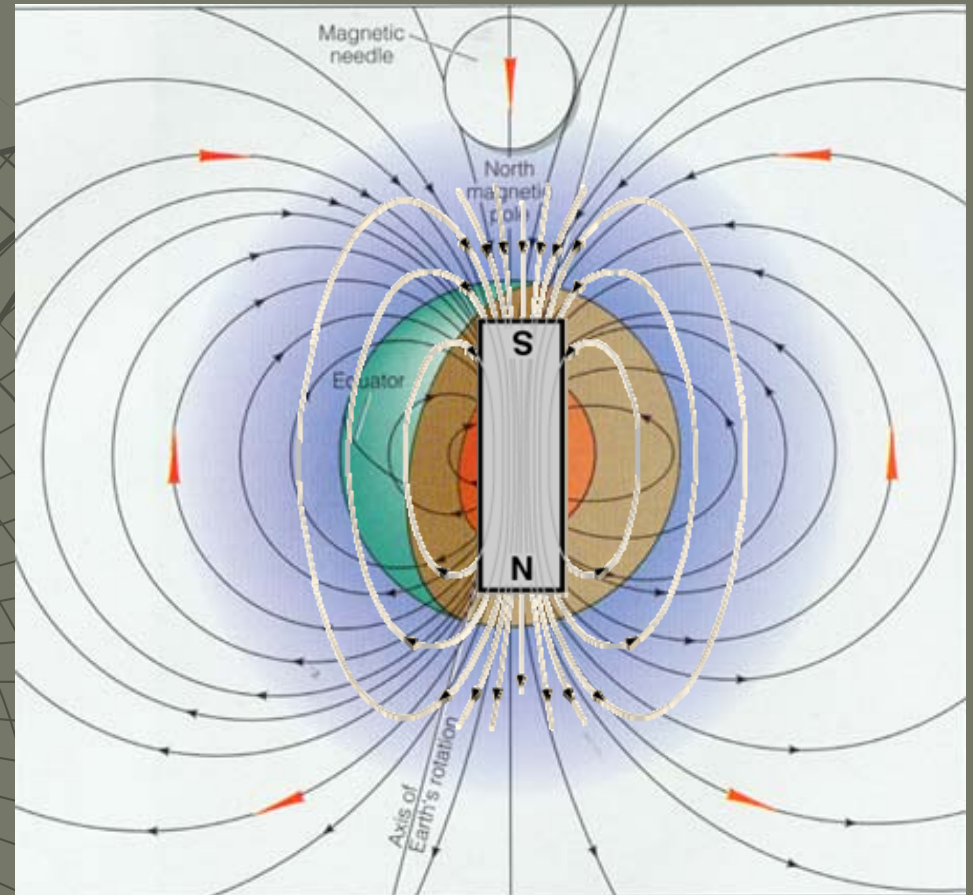
Vector local, con dirección (valores en x, y & z / o en / declinación & inclinación en grados) e intensidad

4. ¿El polo norte geográfico equivale al polo norte de una barra imantada?

¡NO!?



líneas de fuerza de barra imantada

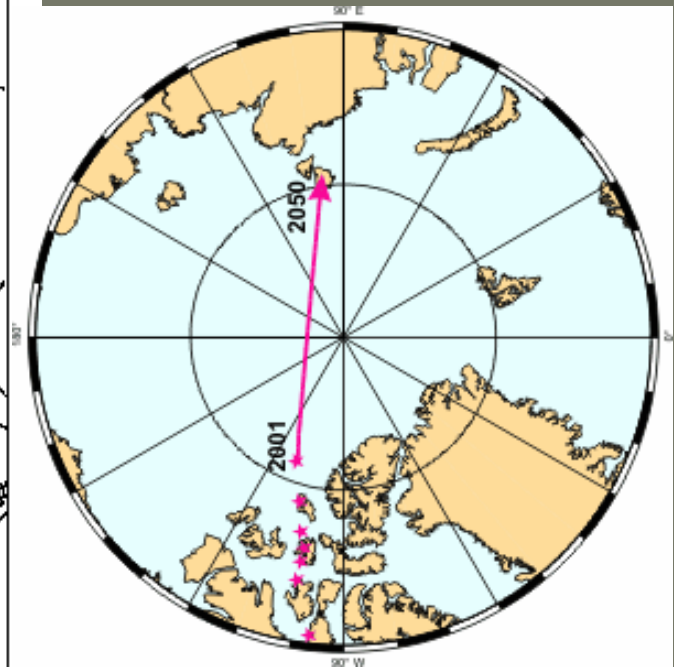
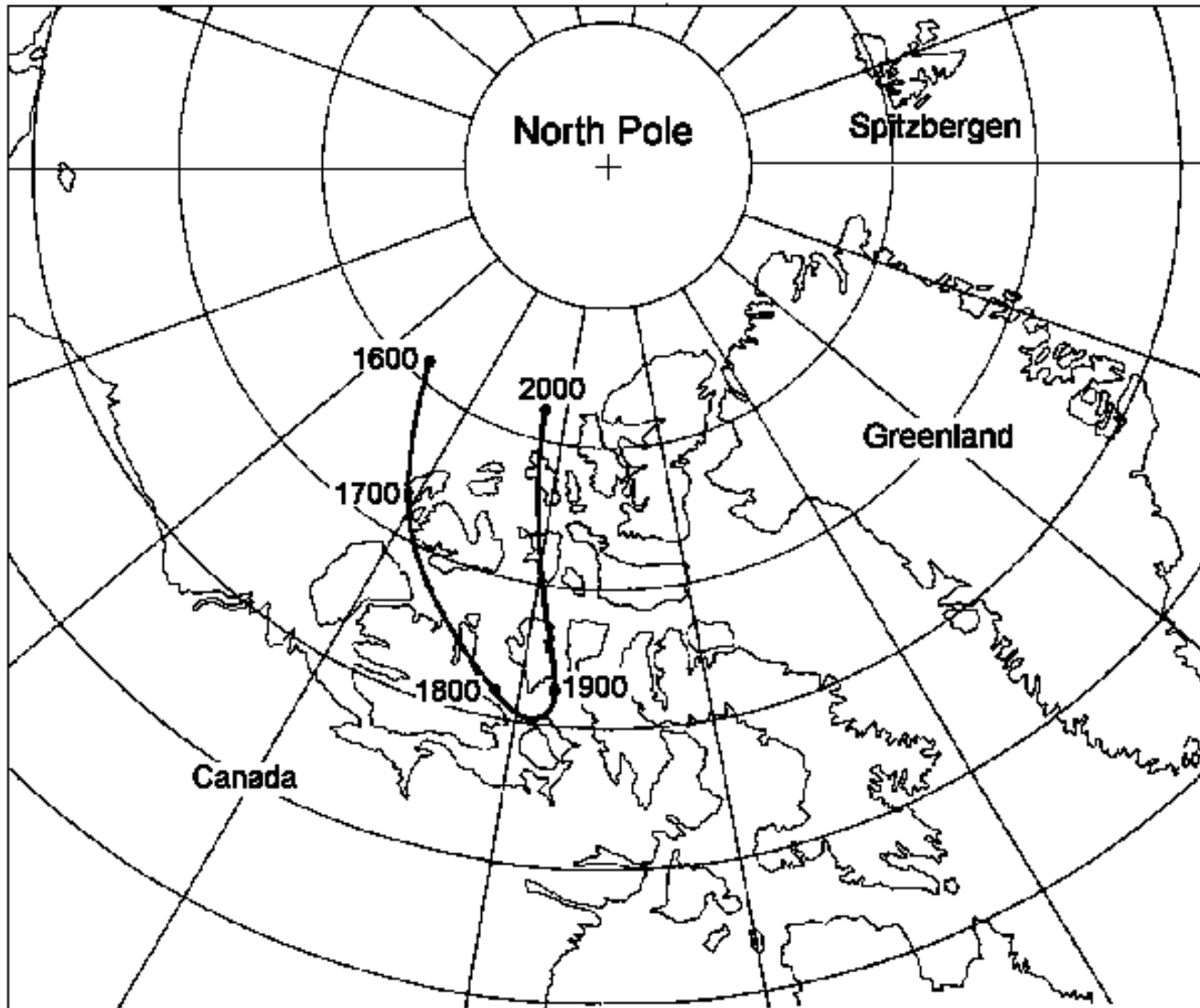


líneas de fuerza de la Tierra

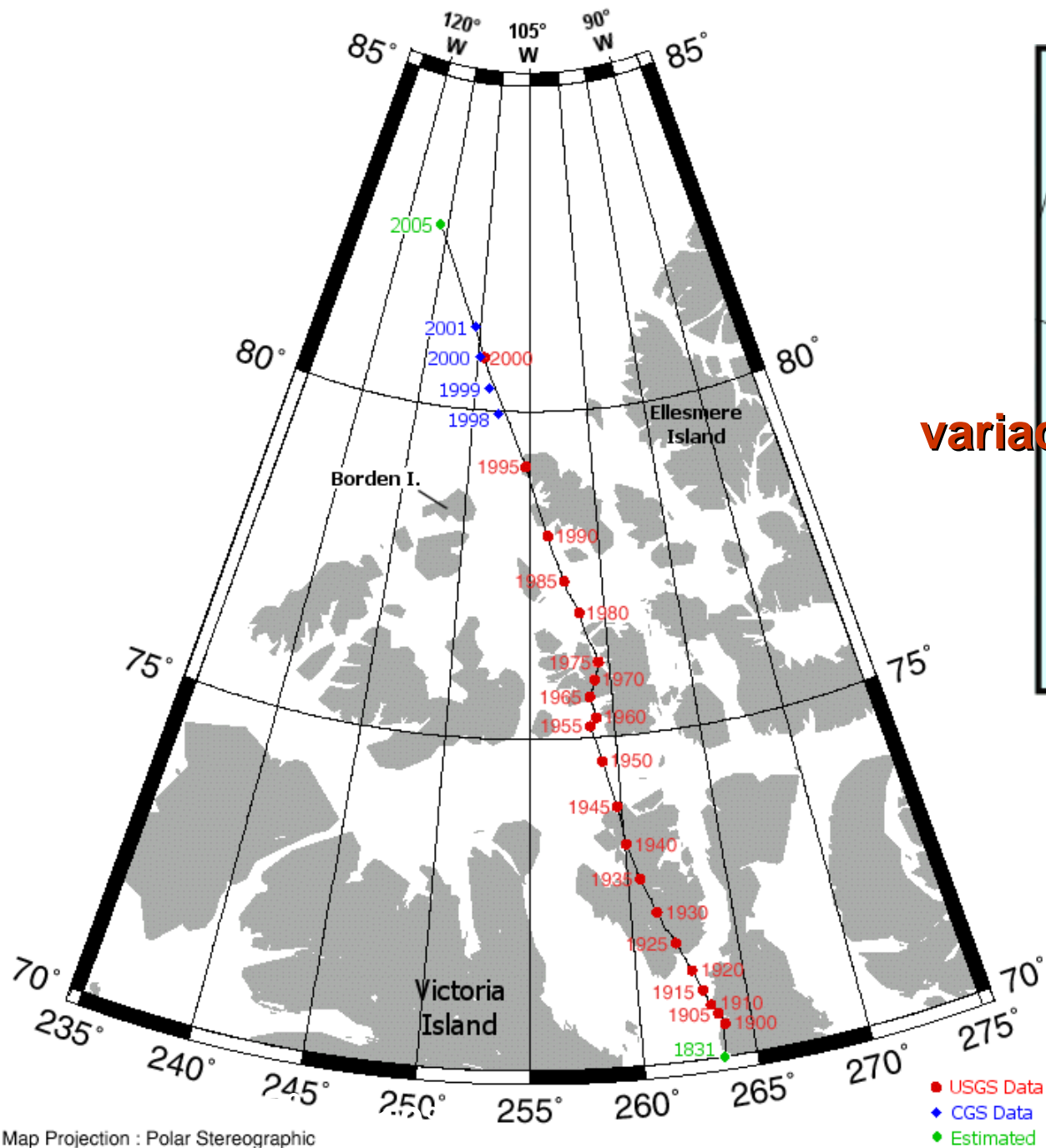
5. ¿Dónde están los polos magnéticos?

donde las líneas de fuerza están totalmente verticales

Posición del Polo Norte Magnético: varía con los años



Algunas variaciones a partir de 1831



variaciones en un solo día

2001: 81.3°N 110.8°W

2002: 81.6°N; 111.6°W

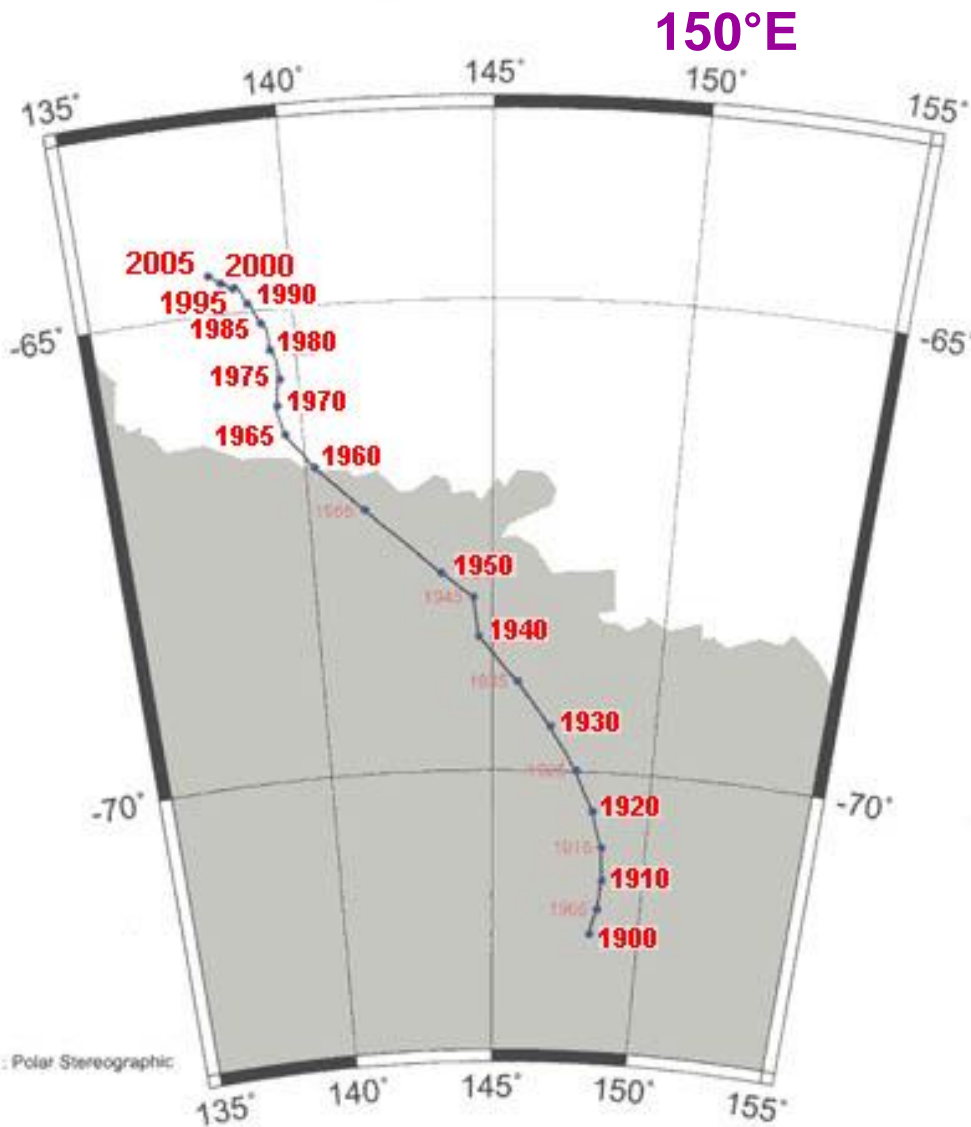
2003: 82°N; 112.4°W

2004: 82.3°N; 113.4°W

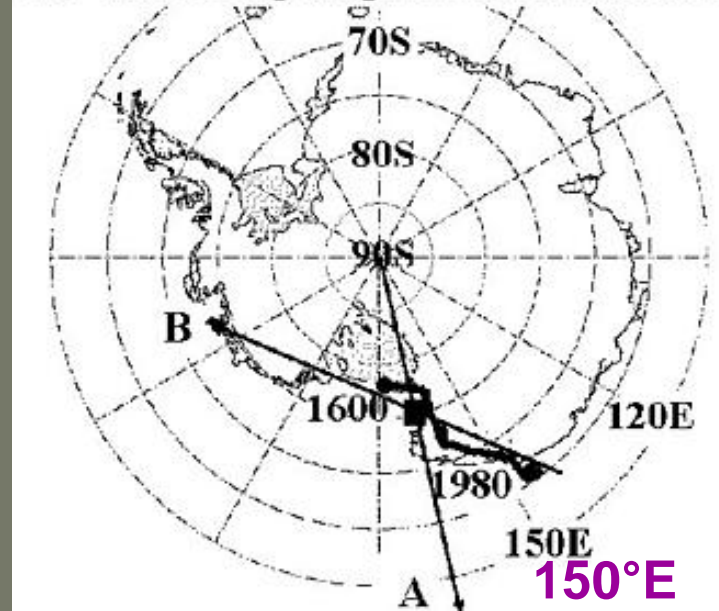
2005: 82.7°N; 114.4°W

Posición del Polo Sur Magnético: también varía con los años

SOUTH MAGNETIC POLE MOVEMENT



The Wandering Magnetic Pole: 1600 to 1980



Para un mismo año, Polo N y Polo **S**

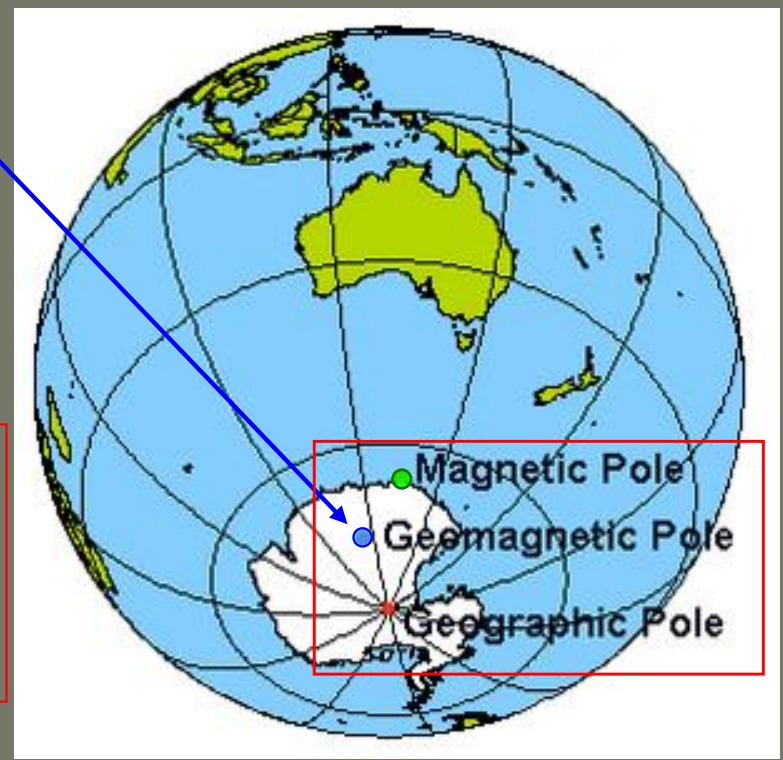
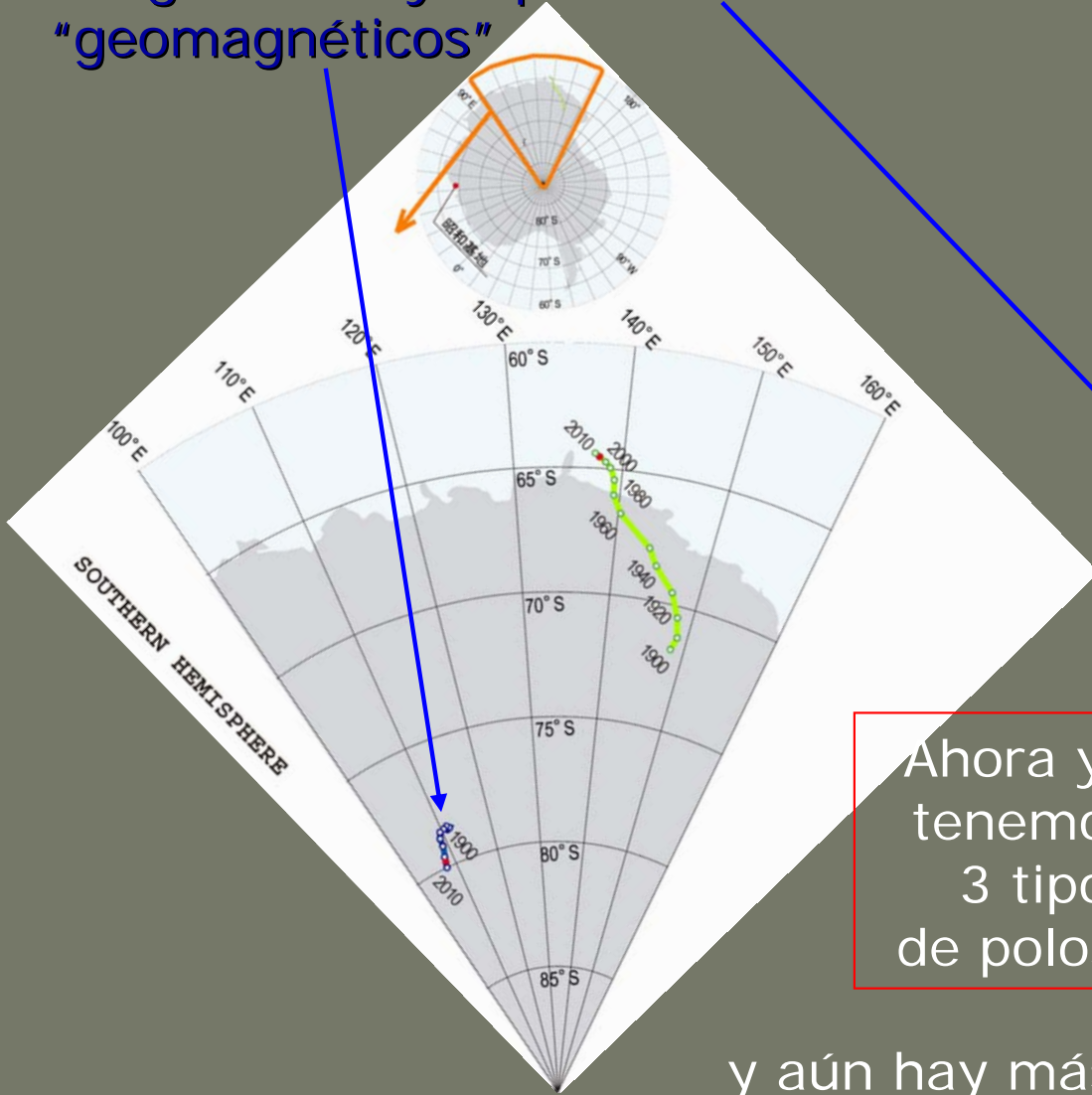
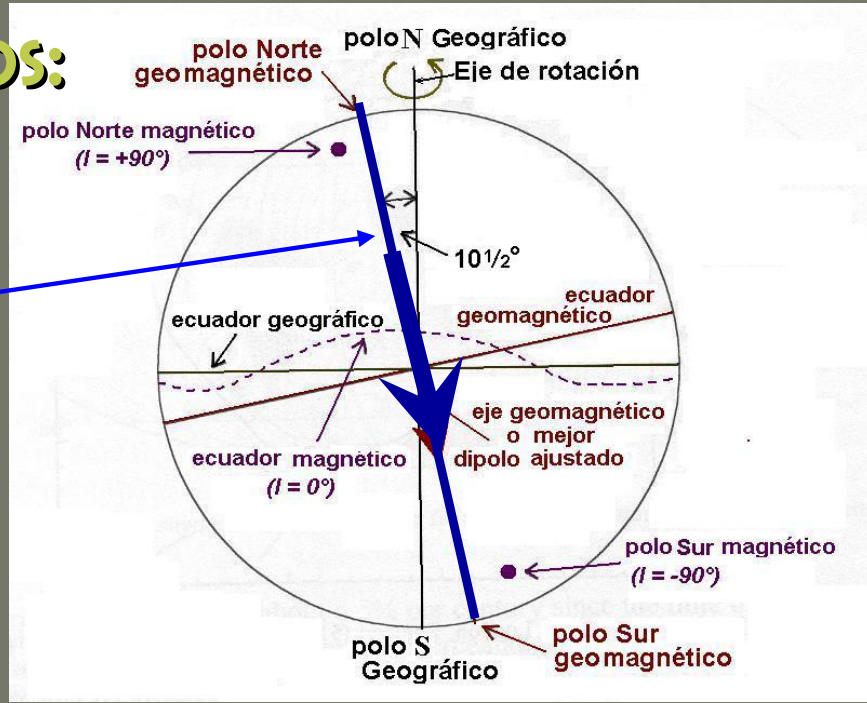
PNM 2001: 81.3°N 110.8°W

PSM 2001: 64.7°S 138.0°E

¡No son antipodales!

5. ¿Entonces, solo hay dos polos: magnético y geográfico?

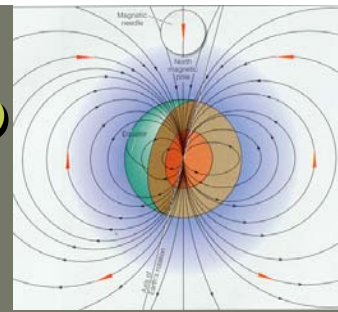
No, existen modelos de campo dipolar con un eje imaginario cuyos polos son "geomagnéticos"



Ahora ya tenemos 3 tipos de polos!

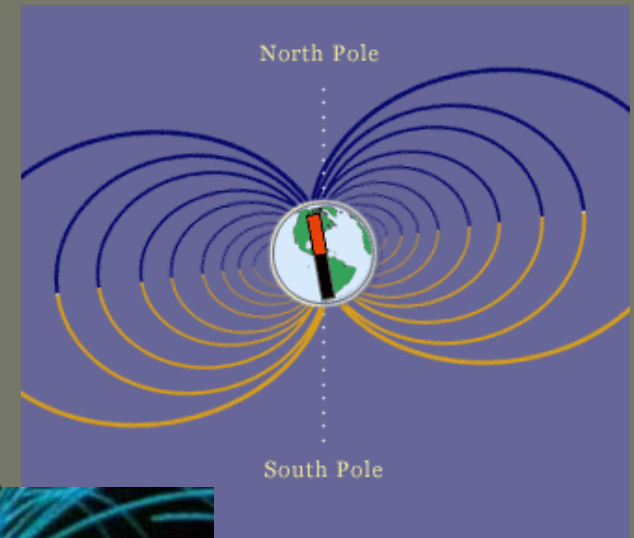
y aún hay más

6. ¿Hacia cuál polo apunta la brújula?



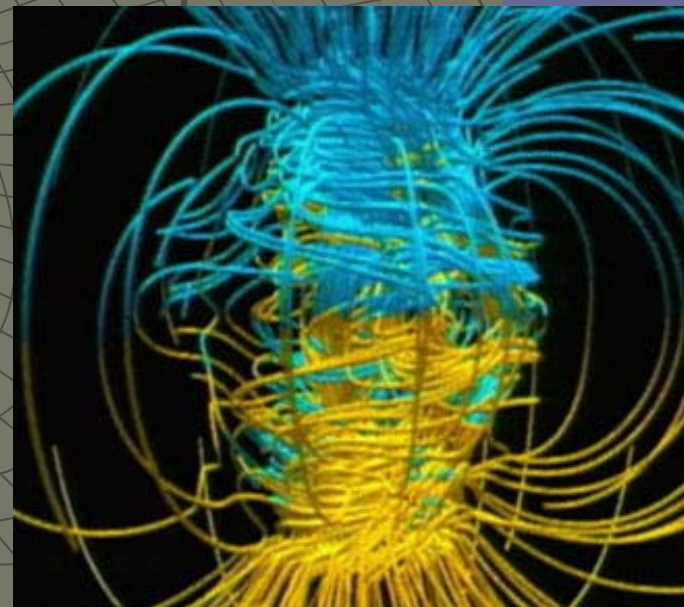
Una aguja imantada se orienta paralela a las líneas de fuerza del campo: hacia **abajo** en el hemisferio N y hacia **arriba** en el S, con inclinaciones de 0° en el Ecuador y 90 en los polos

No obstante existe una compleja interacción como la observada en este modelo de Glatzmaier que ilustra como el campo geomagnético NO es uniforme. Sus intensidades y direcciones cambian no solo de un lugar a otro sino a lo largo del tiempo también

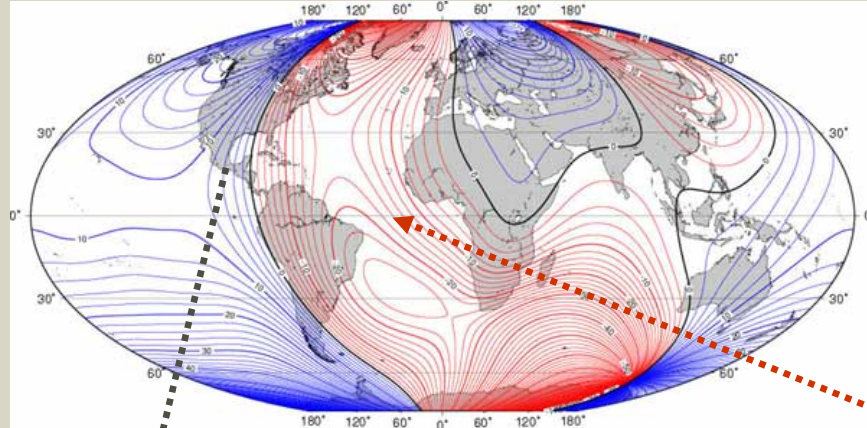


En **azul** las zonas donde los vectores del campo apuntan hacia **abajo** y en **naranja** donde apuntan hacia **arriba**

Las líneas de fuerza no son uniformes ni regulares como correspondería a un campo dipolar

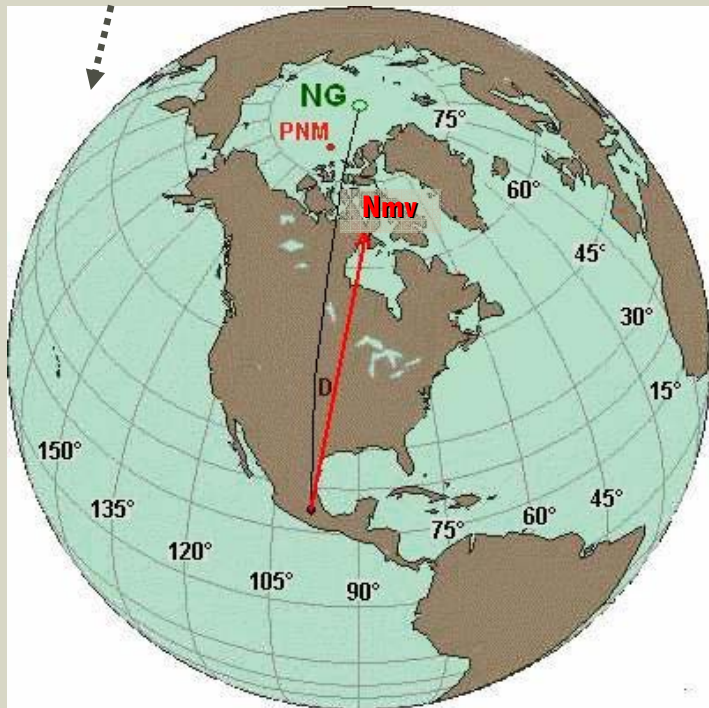


La aguja imantada apunta entonces a un **norte magnético virtual (Nmv)** que no necesariamente es el polo magnético, ni geomagnético, ni geográfico

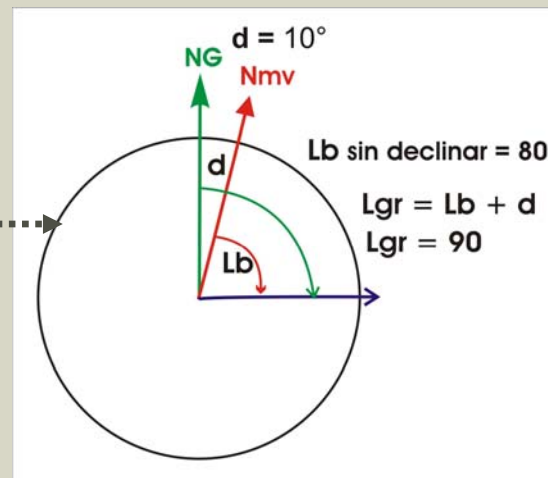


La lectura de la brújula (L_b) hacia un punto dado tiene que corregirse para que esté referida al norte geográfico

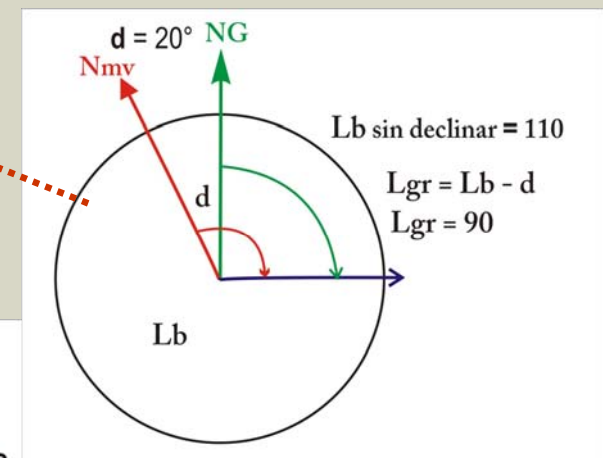
Declinación Este +



El **Nmv** está al **este** del geográfico **NG**

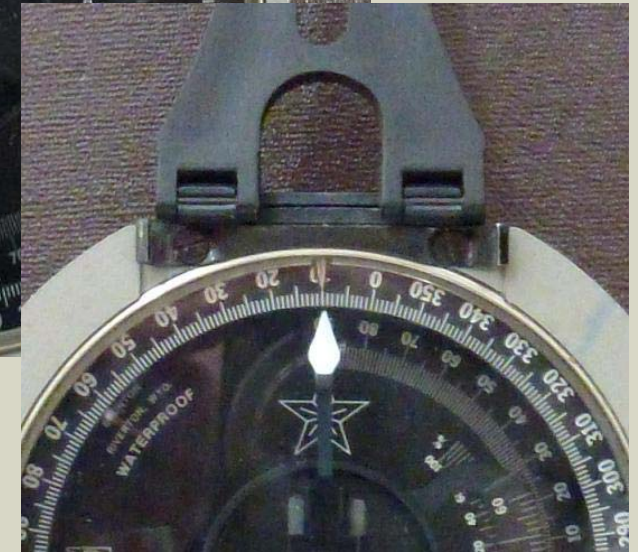
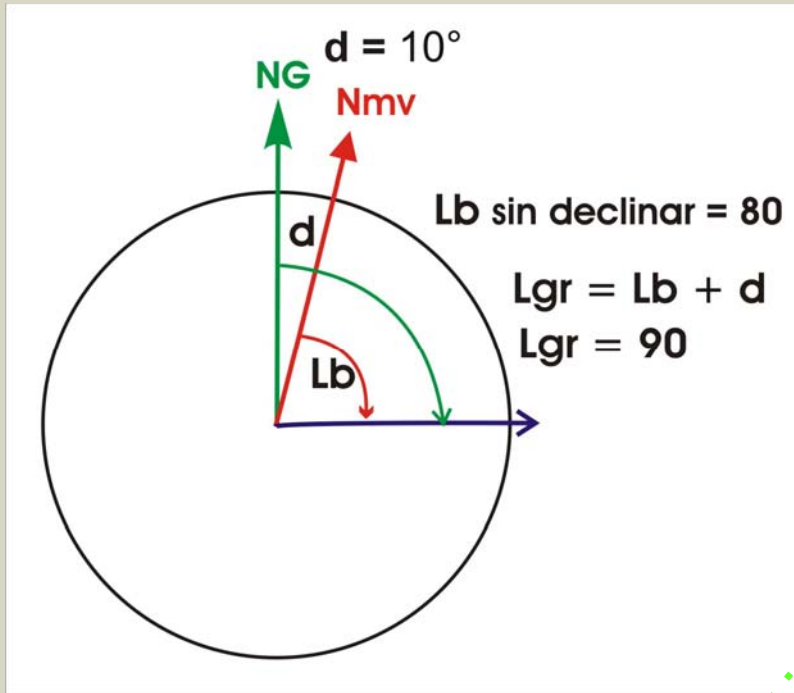


Declinación Oeste -



El **Nmv** está al **oeste** del geográfico **NG**

6. Entonces, ¿cómo declino la brújula?



Si estás en una zona con declinación al Este (+), como México, y usas una brújula Brunton sin declinar, ésta sería la lectura de la dirección en la que se encuentra el **NG** aprox 10° al NE en referencia al **Nmv** que es el que corresponde con el 0 de la brújula

Para fines prácticos, mueves entonces este valor hacia la pínula para tomar una medida directa con respecto al **NG**. Ésta brújula está declinada 10° al E

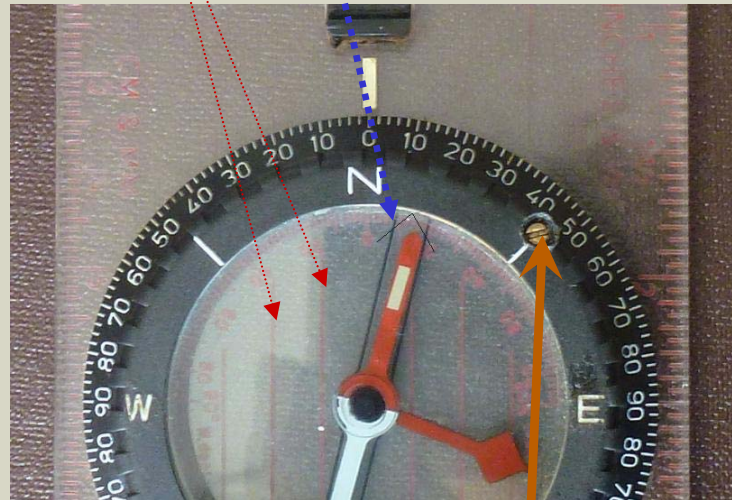
7. ¿Cómo mueves/giras el 0/360 de la brújula para declinarla?



Con el tornillo para ajustar declinación

El giro indicado es para declinaciones al E (en la carátula el 0 gira hacia la derecha de la pínula)

En la brújula tipo Silva se tiene que girar la flecha indicadora de orientación con respecto a la **plantilla de líneas paralelas**. La plantilla indicará hacia el Nmv y la flecha hacia el **NG**

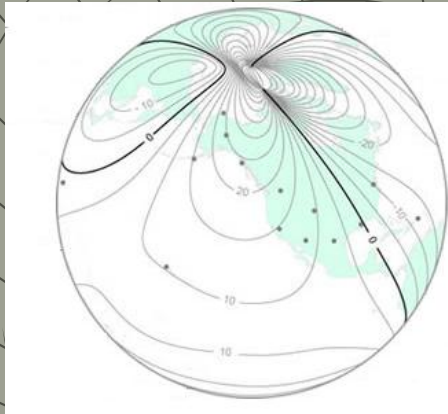


El **NG** (flecha negra) esta al E del **Nmv** (líneas rojas) como lo indica la carátula

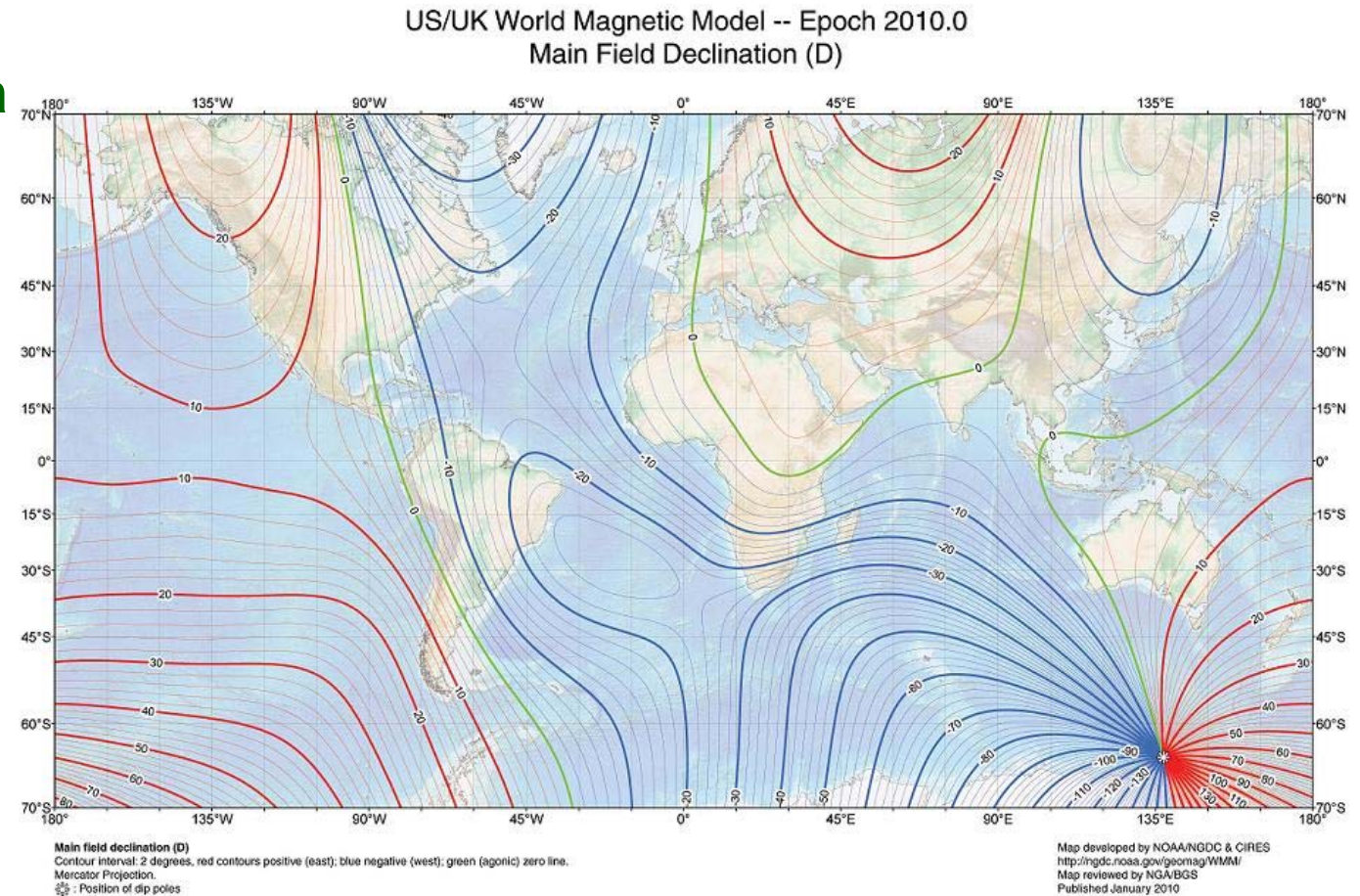
tornillo para girar la flecha indicadora

8. ¿Cómo saber la zona y el valor exacto de declinación?

Se consulta carta de declinación



Isógonas:
Curvas de igual declinación magnética

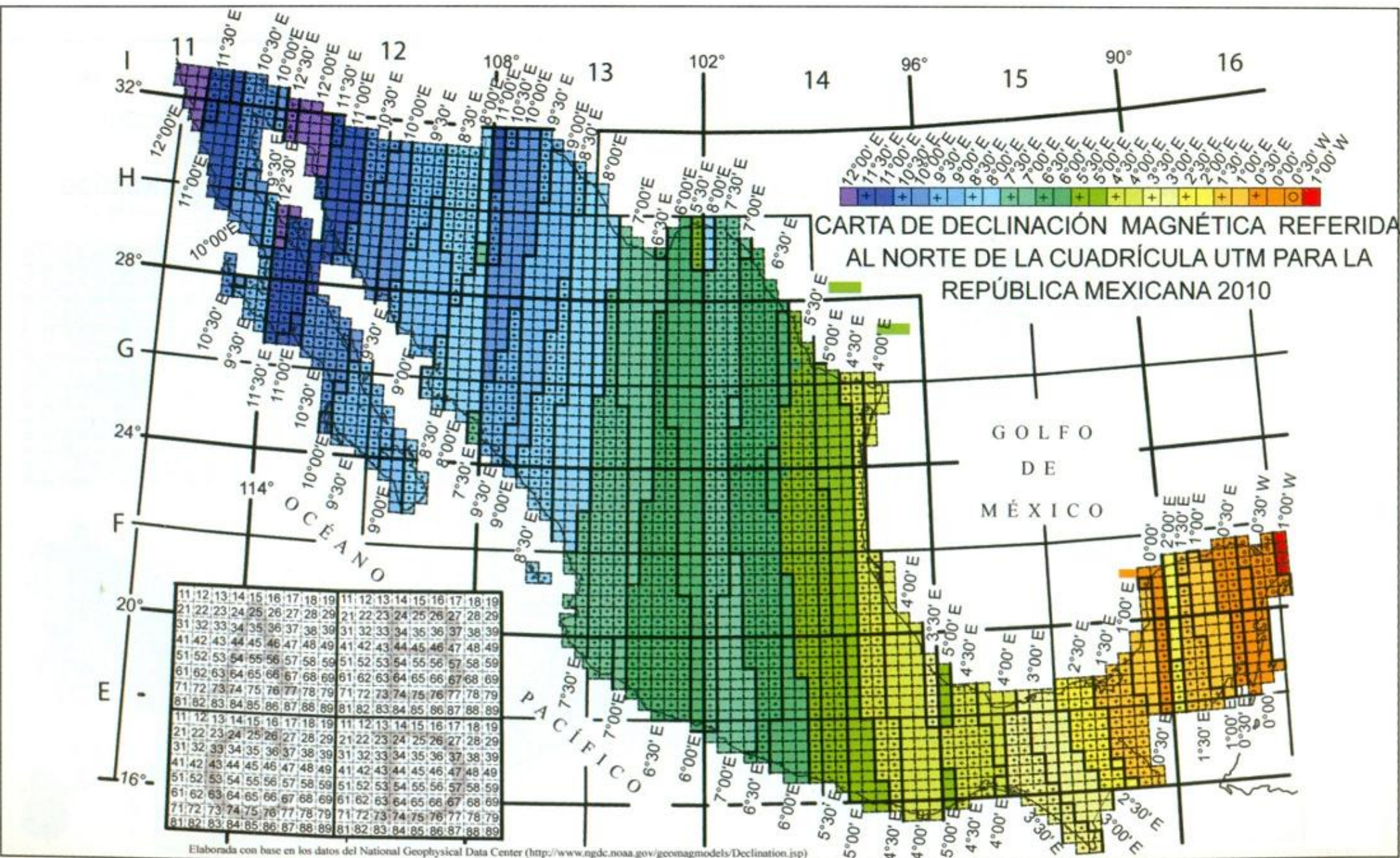


Declinación Este + Declinación Oeste -

la línea verde es la línea agónica de 0 declinación

La declinación varía con el tiempo, así que hay que consultar una carta reciente. La línea agónica hace unos años estaba fuera de México, hoy ya está en Cancún, Isla Mujeres tiene 1° al W, Cd. de México aprox. 5° al E, en Tijuana 12° al E

La declinación distribuida en el sistema de mapas mexicano (INEGI)



9. ¿No entendiste, quieres saber más, que te lo expliquen de otra forma?

Consulta:

<http://www.ngdc.noaa.gov/geomag/faqgeom.shtml>

<http://www.ngdc.noaa.gov/geomag/servers.shtml>

La Tierra el gran imán:

<http://www.phy6.org/earthmag/Mdmagint.htm>

Declinación Magnética:

<http://www.rescuedynamics.ca/articles/MagDecFAQ.htm#DECLINATION>