

LA MULTIPOLARIDAD DEL CAMPO GEOMAGNETICO Y LOS PROCESOS MAGNETOSFERICOS

Julio C. Gianibelli 1,2

1 Fac. de Cs. Astronómicas y Geofísicas, UNLP. geofisicogianibelli@yahoo.com.ar

2 Servicio Meteorológico Nacional, SMN.

INTRODUCCION El Campo Magnético de la Tierra (CMT) muestra diversas características en sus observaciones en superficie, dadas por la red de Observatorios Magnéticos Permanentes (OMP) y en los modelos que los representan, que indican que se encuentra en un estado previo a una posible multipolaridad en una escala temporal no mayor a 500 años.

El objetivo de este trabajo es analizar las características de los cambios temporales de la energía multipolar de los modelos del CMT, su expresión en diferentes regiones importantes del planeta y su extrapolación al estado de los procesos magnetosféricos.

ANALISIS DE LOS DATOS Y RESULTADOS. La información disponible esta dada en todos los modelos del CMT, sus bases de datos, y en la determinación de la relación entre la energía de la representación multipolar respecto de la bipolar; FIGURAS 1 a 3. En ellas se observa que por medio de un análisis espectral no lineal y el modelado se traduce en una forma de predecir la energía del dipolo y cuadrupolo. Los resultados del análisis de los coeficientes de los modelos del CMT desde el 1600 y 1900 al presente en su representación multipolar muestran estos cambios; FIGURAS 4 y 5.

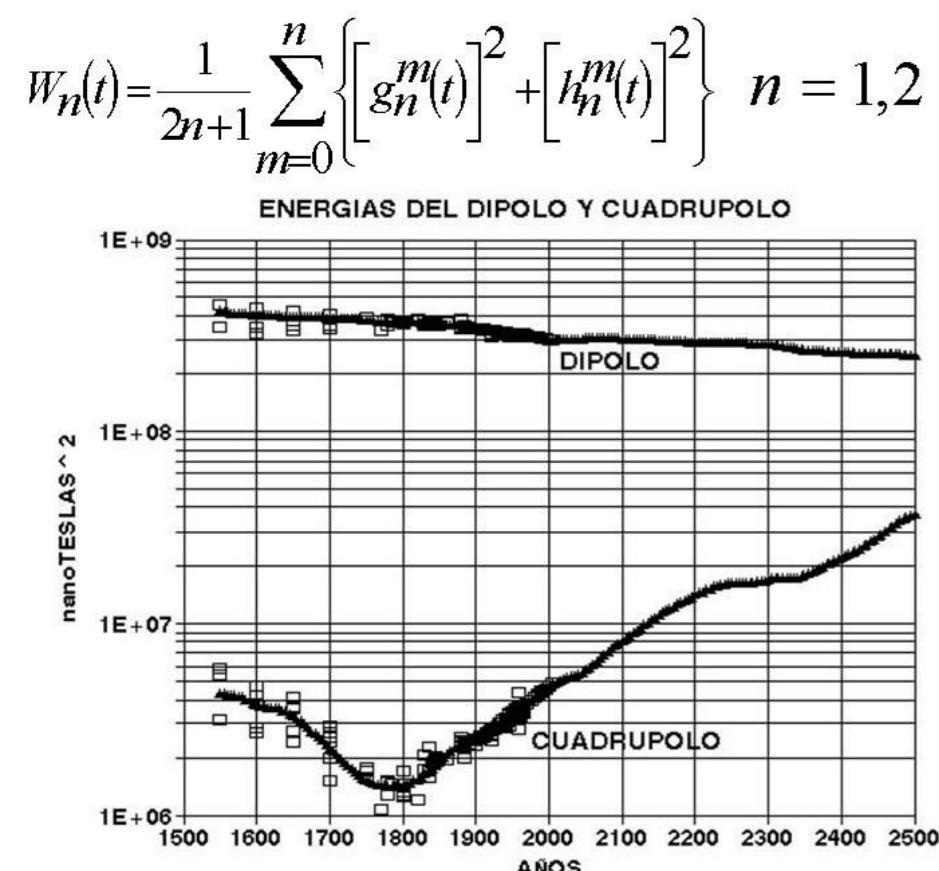


FIGURA 1

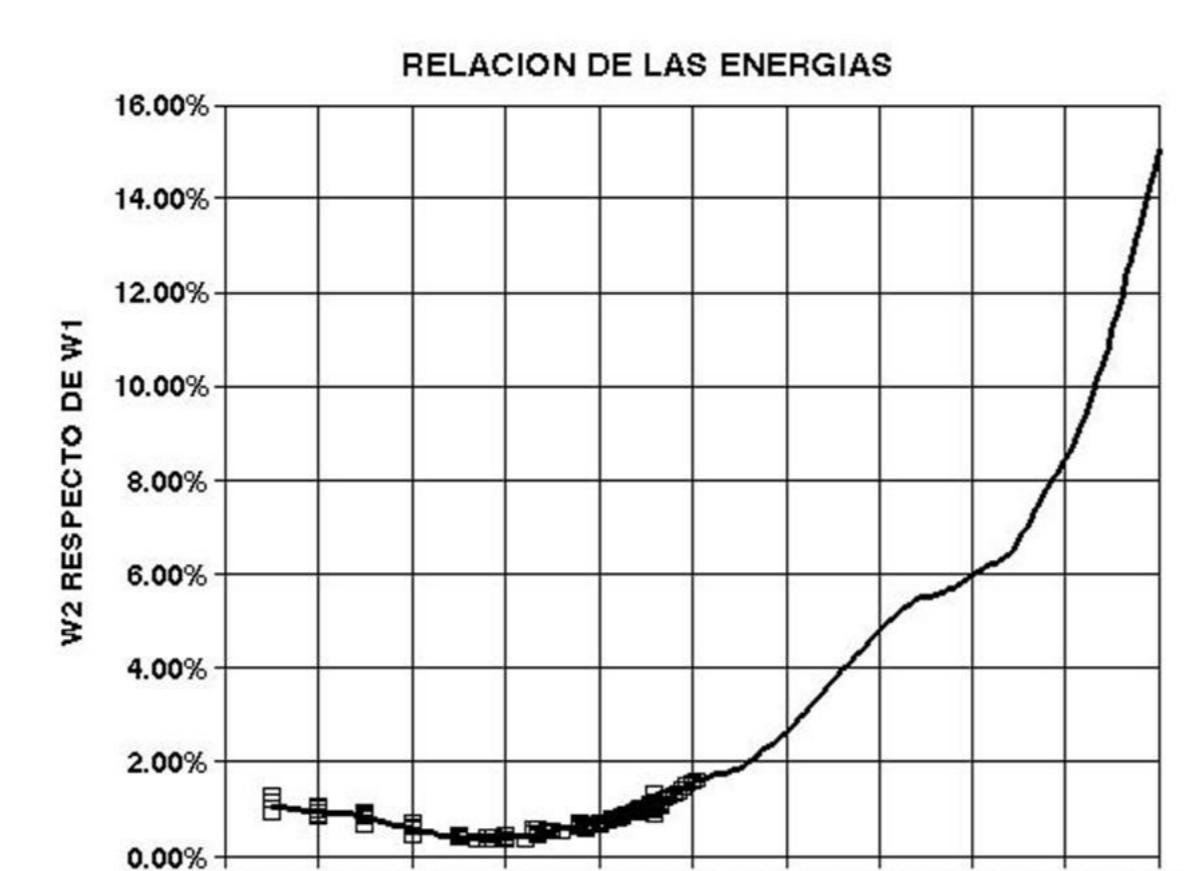


FIGURA 2

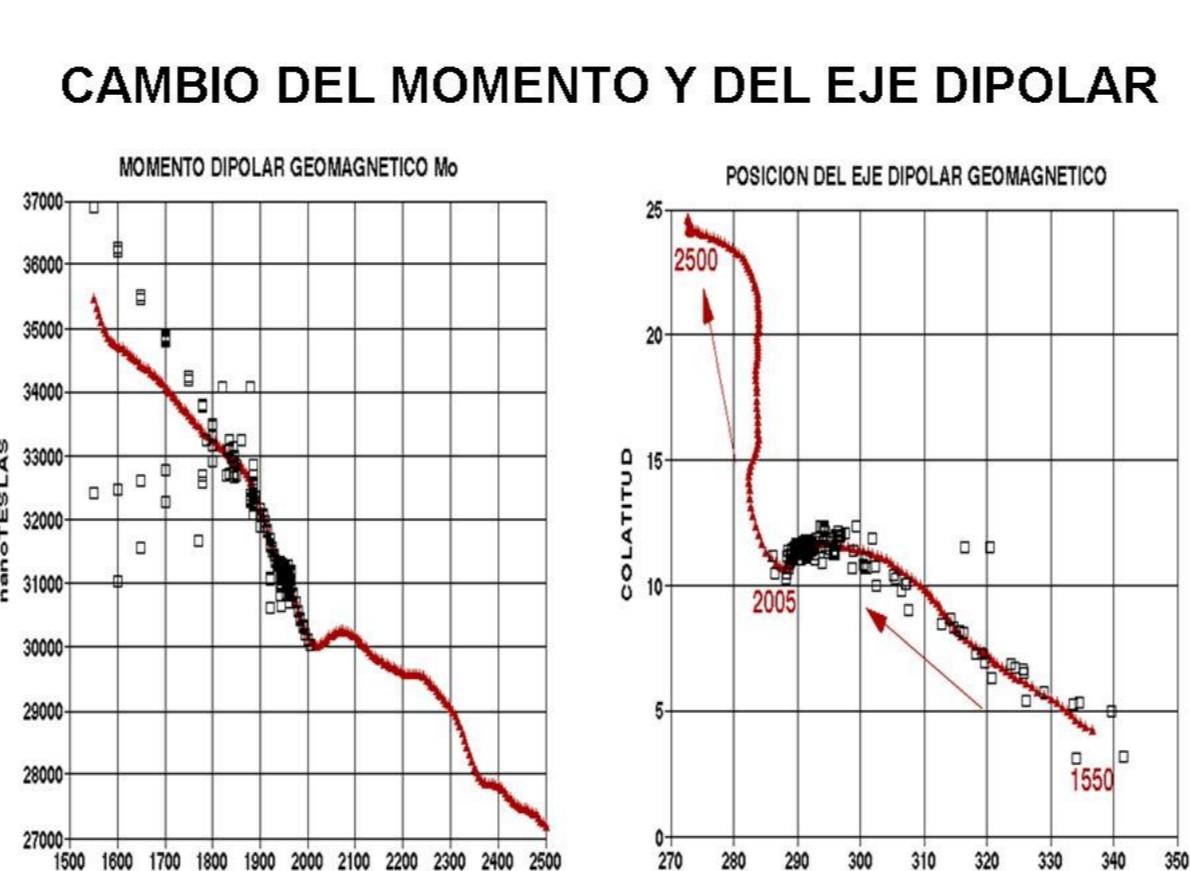


FIGURA 3

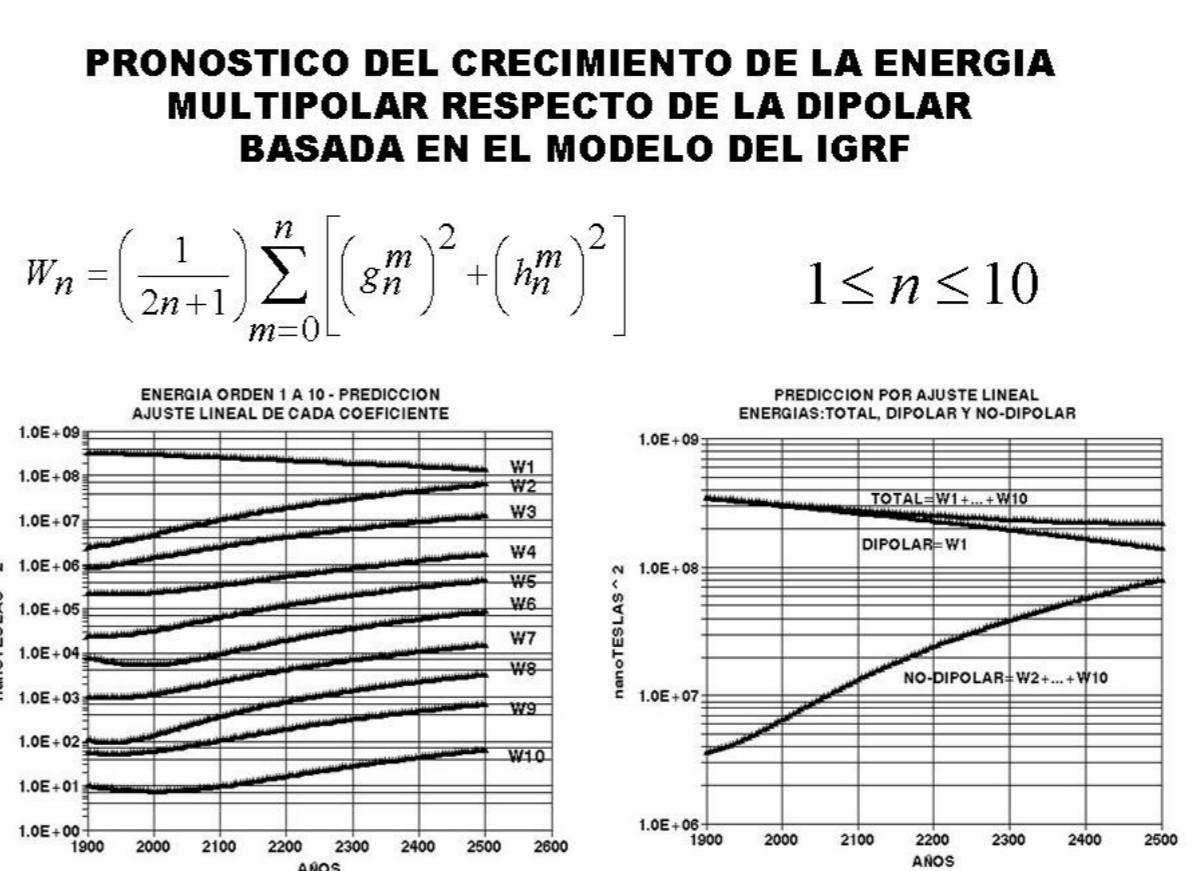


FIGURA 4

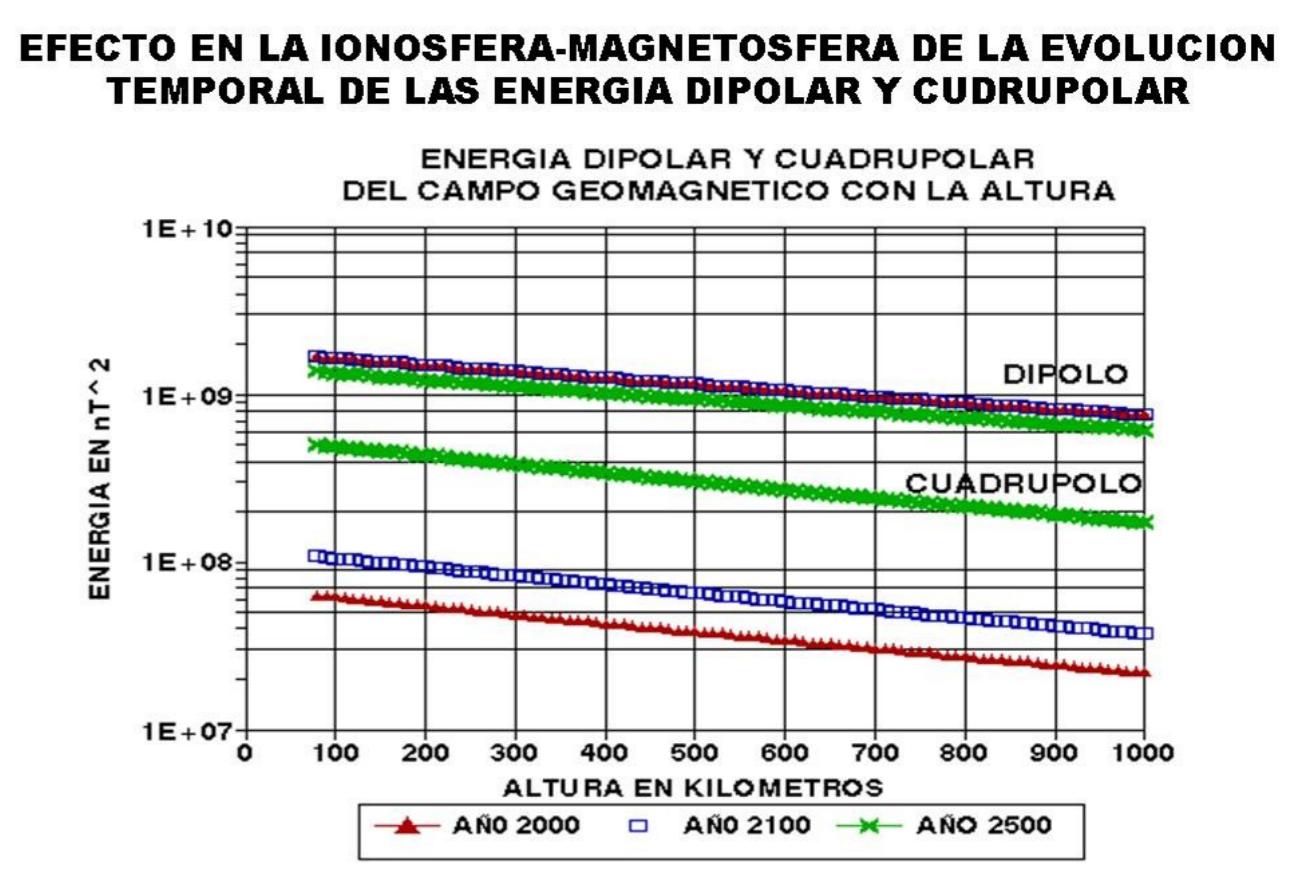


FIGURA 5

El comportamiento de la magnetosfera en la región la Anomalía Magnética del Atlántico Sur (AMAS) es un ejemplo de ello, donde el campo magnético principal (CMP) cuyo comportamiento de dipolar y axisimétrico deja de serlo por un aumento de la energía del efecto de la representación cuadrupolar del CMT. En la FIGURA 6 se muestra la evolución de la AMAS hasta el año 2100. Las observaciones en los OMP, con valores del orden 23000nT, por ejemplo en el OMP de Pilar que tiene una tasa de decrecimiento anual de 70nT, resultaría al cabo 300 años y suponiendo linealidad del proceso, a un valor casi nulo del campo. Los valores medios de las bases de datos son coherentes con los resultados de los modelos que muestran una disminución del valor de la intensidad total F en superficie del CMT en 10000nT entre los años 1900 y el 2010 en la región de la península Antártica, en cambio en este mismo periodo en la región del Océano Indico y la parte central sur de Asia se experimenta un crecimiento de F de 2500 nT (FIGURA 7) Otro de los resultados del análisis son los cambios de posición del polo geomagnético axisimétrico desde 1600 al presente, con su continua migración hacia la región de la estepa Asiática. Esta fenomenología es acompañada también en el ecuador geomagnético con cambios notables en la región del Océano Atlántico, que conjuntamente con la isoclina de 50° muestra que es mucho mayor en el hemisferio sur que en el norte (Ver FIGURA 8). Los efectos magnetosféricos se resumen en una ampliación de la calota polar norte de acoplamiento magnetosfera-viento solar y del electrochorro polar respecto de su homólogo sur (FIGURA 9), además de una deformación de las regiones de atrapamiento de partículas en la región de la AMAS.

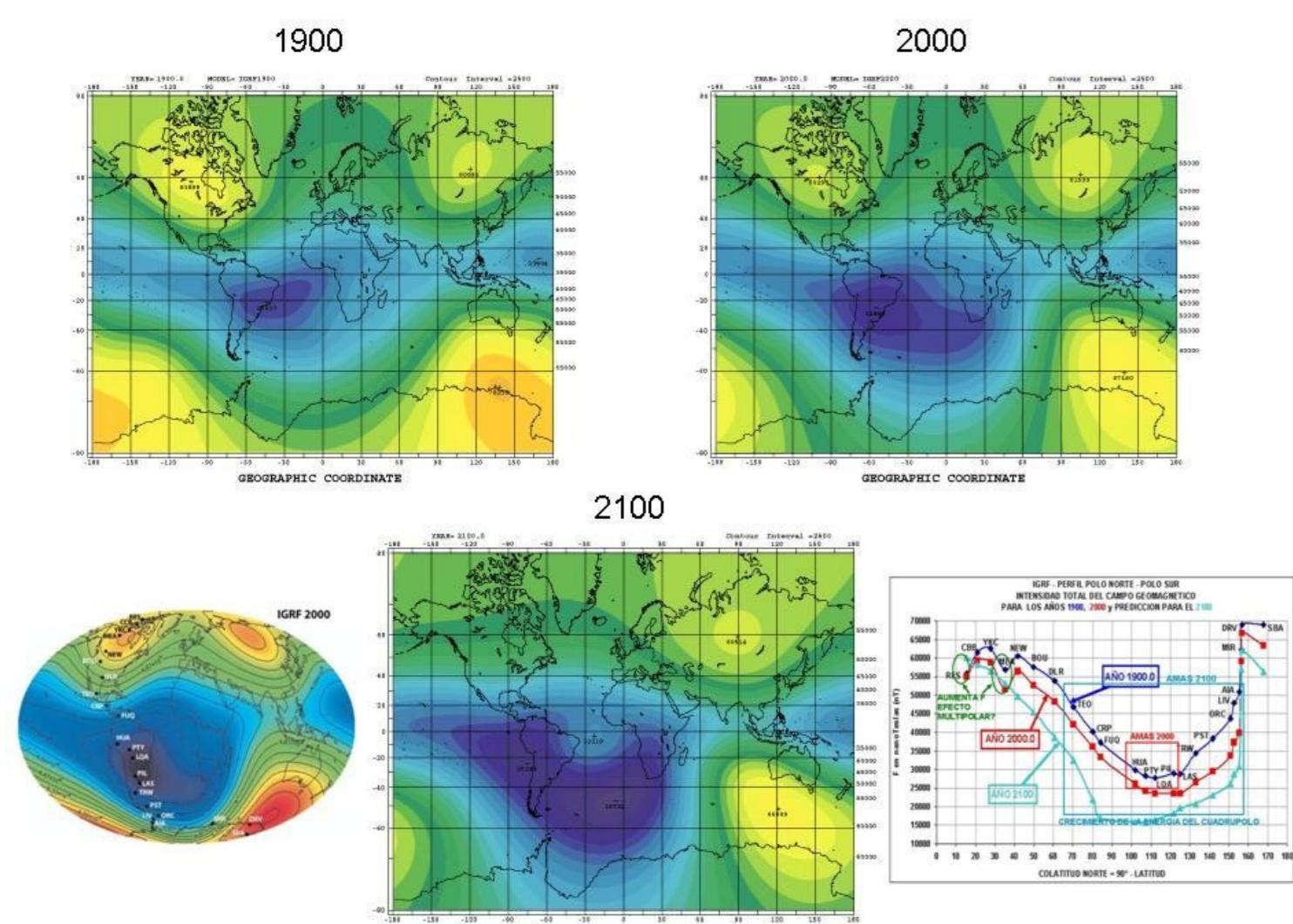


FIGURA 6
FIGURA 9

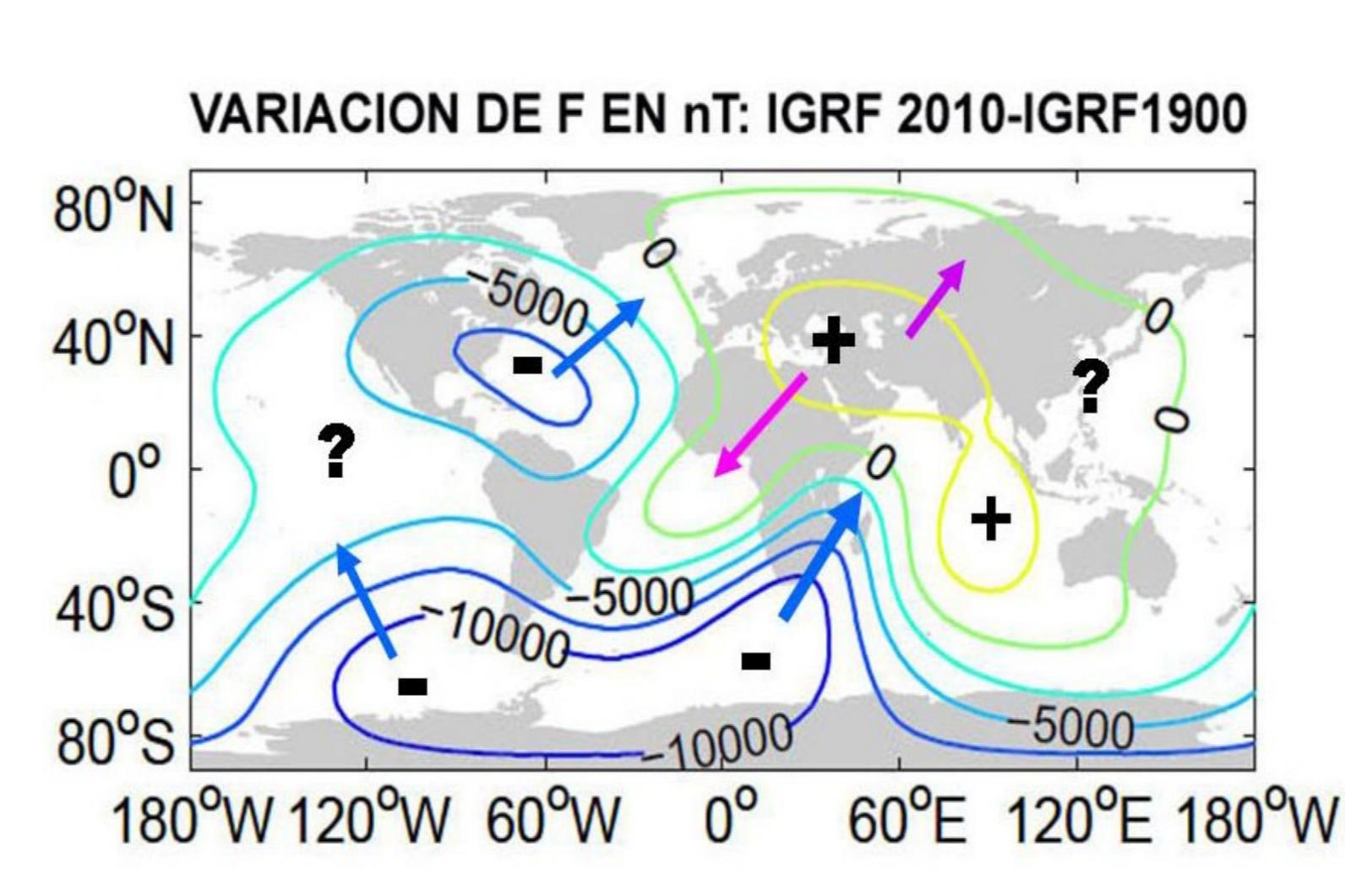


FIGURA 7

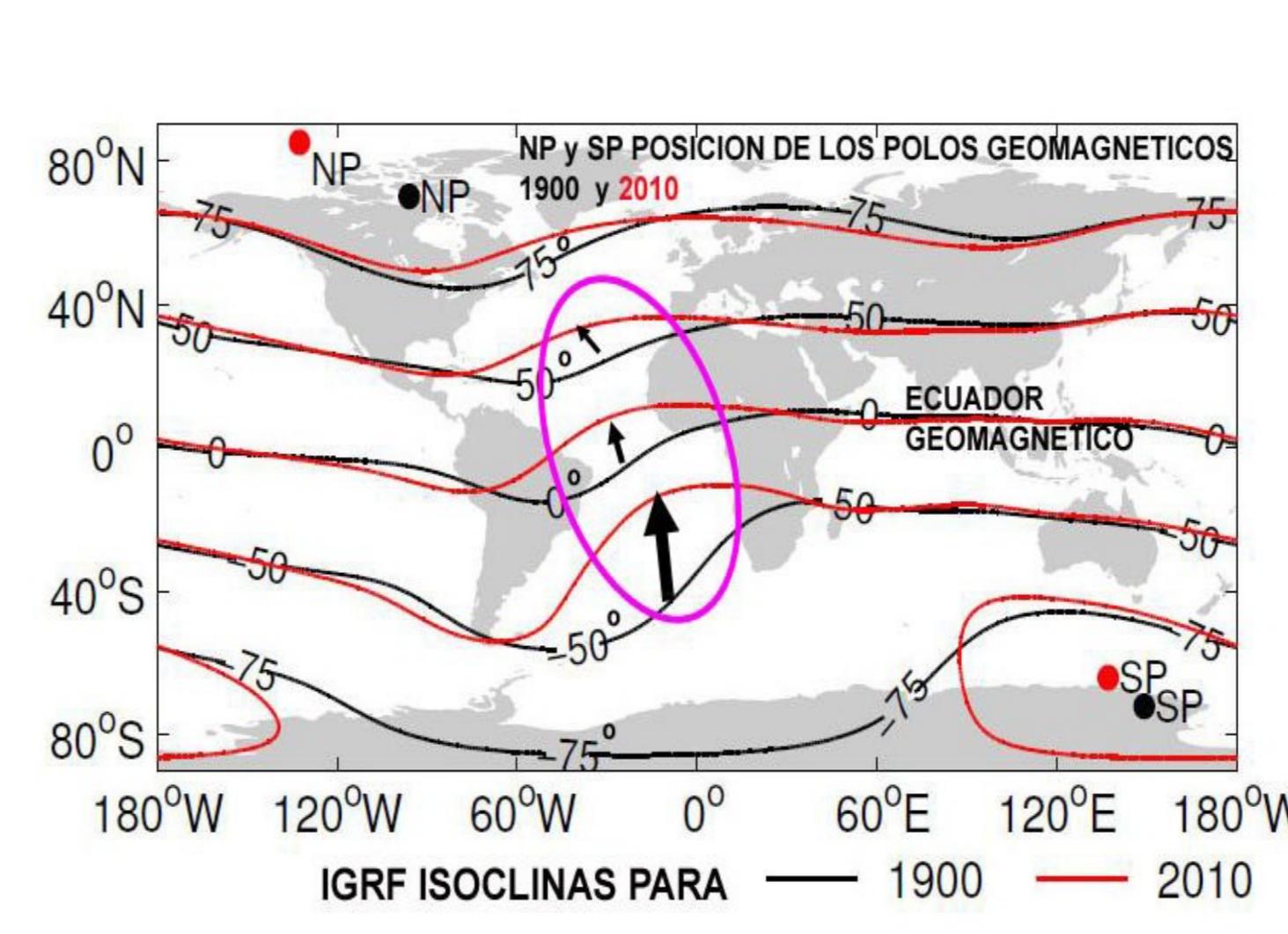


FIGURA 8

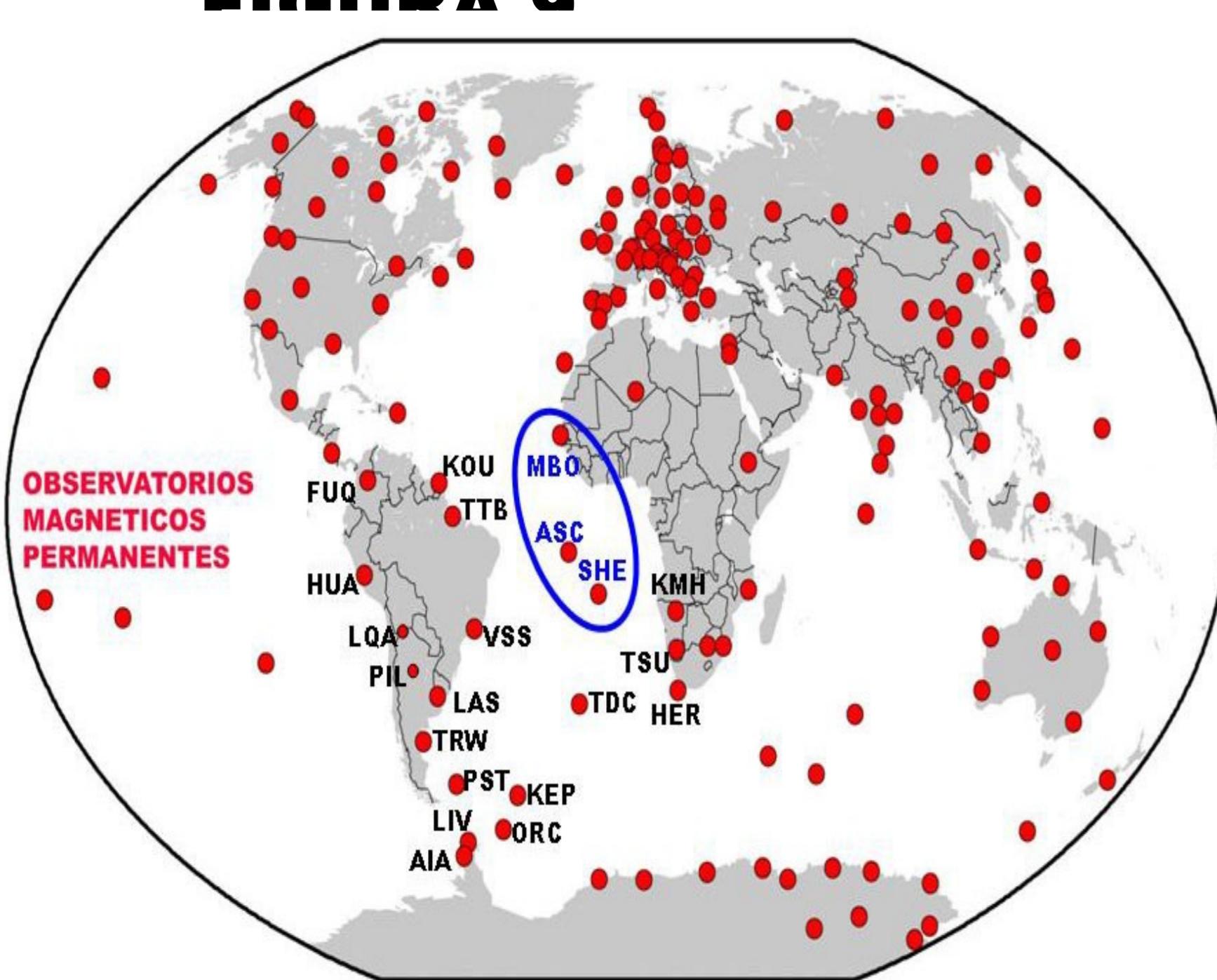


FIGURA 10

CÓDIGO	NOMBRE DEL OMP	LAT	LONG	h snmm	ΔF nT/año	AÑO F=0nT
MBO	MBOUR	14° 12'	343° 03'	7	+12.046	AUMENTA F
FUQ	FUQUENE	5° 28'	286° 16'	2543	-86.724	2367
KOU	KOURU	-5° 13'	307° 17'	10	-69.053	2434
TTB	TATUCA	-1° 12'	311° 29'	10	-64.419	2406
HUA	HUANCAYO	-12° 03'	284° 40'	3312	-56.924	2485
LQA	LA QUIACA	-22° 06'	294° 24'	3450	-48.547	2486
VSS	VASSOURAS	-22° 24'	316° 21'	457	-24.020	2977
PIL	PILAR	-31° 40'	296° 07'	336	-55.775	2422
LAS	LAS ACACIAS	-35° 00'	302° 19'	17	-43.815	2538
TDC	TRISTAN DA CUNHA	-37° 20'	347° 41'	42	-53.107	2479
KMH	KEETMANSHOOP	-26° 32'	18° 07'	1065	-60.200	2464
TSU	TSUMEB	-19° 12'	17° 35'	1100	-56.468	2534
HER	HERMANUS	-34° 25'	19° 14'	26	-102.980	2255
TRW	TRELEW	-43° 16'	297° 17'	15	-65.725	2404
PST	PORT STANLEY	-51° 42'	302° 06'	135	-66.434	2443
KEP	KING EDWARD POINT	-54° 17'	323° 30'	7	-66.200	2437
ORC	ISLAS ORCADAS	-60° 44'	315° 13'	3	-108.460	2308
LIV	ISLAS LIVINGSTON	-62° 40'	299° 36'	19	-82.385	2440
AIA	ISLAS ARGENTINAS	-65° 15'	295° 45'	10	-96.392	2410
ASC	ISLA ASCENCION	-7° 57'	345° 37'	177	+35.419	AUMENTA F
SHE	ISLA SANTA HELENA	-15° 57'	354° 16'	586	+18.100	AUMENTA F

TABLA 1

Se **CONCLUYE** que la energía del campo de difusión dipolar equivalente es perturbada por el aumento de la energía de las componentes multipolares, llegando al año 2500 con una relación del 25% respecto de la bipolar, y esto se manifiesta que en la superficie aparezcan regiones de campo multipolar importante y una magnetosfera de características complejas para los procesos en las relaciones terrestres solares. Se concluye también que el geodinamo evidencia irregularidades evolutivas en sus formas magnetohidrodinámicas de difusión del CMT y su sistema de campo congelado, en su dinámica y sus escalas temporales de excursiones e inversiones. Para los fenómenos magnetosféricos esta situación hace que las regiones de atrapamiento de partículas (electrones y protones) carezcan de la supuesta simetría axial como el mismo CMT. La expansión del electrochorro polar norte continuara a medida que el polo geomagnético norte continúe su migración hacia la región asiática amplificando los procesos de la actividad de las corrientes inducidas geomagnéticamente, con sus riesgos estudiados por los efectos de la climatología espacial..

Palabras clave: Campo Geomagnético, Modelos de Campo Geomagnético, Variaciones, Energía dipolar, Energía multipolar.

DISCUSION. LA FIGURA 6 muestra la evolución de la intensidad total F del CMT desde 1900 hasta el 2000 utilizando el modelo de IGRF. En la FIGURA 7 se presenta el cambio entre los años 1900 y 2010 de la intensidad de f también determinada por el modelo IGRF y se indica la dirección de las disminuciones y aumento.. La FIGURA 10 y la TABLA 1 son la prueba fehaciente que dentro de 300 años F tendrá valores cercanos a cero indicando un estadio de inestabilidad del Geodinamo.

Tres OMP muestran un aumento de la tasa de cambio anual MBO, ASC y SHE. El OMP de VSS evidencia un cambio de tasa anual muy baja la que estaría en relación en el largo tiempo invertir su signo de tasa negativa a positiva como sus vecinos de la dorsal atlántica.