

# GEOMAGNETISMO Y DOSIMETRIA DE RAYOS COSMICOS

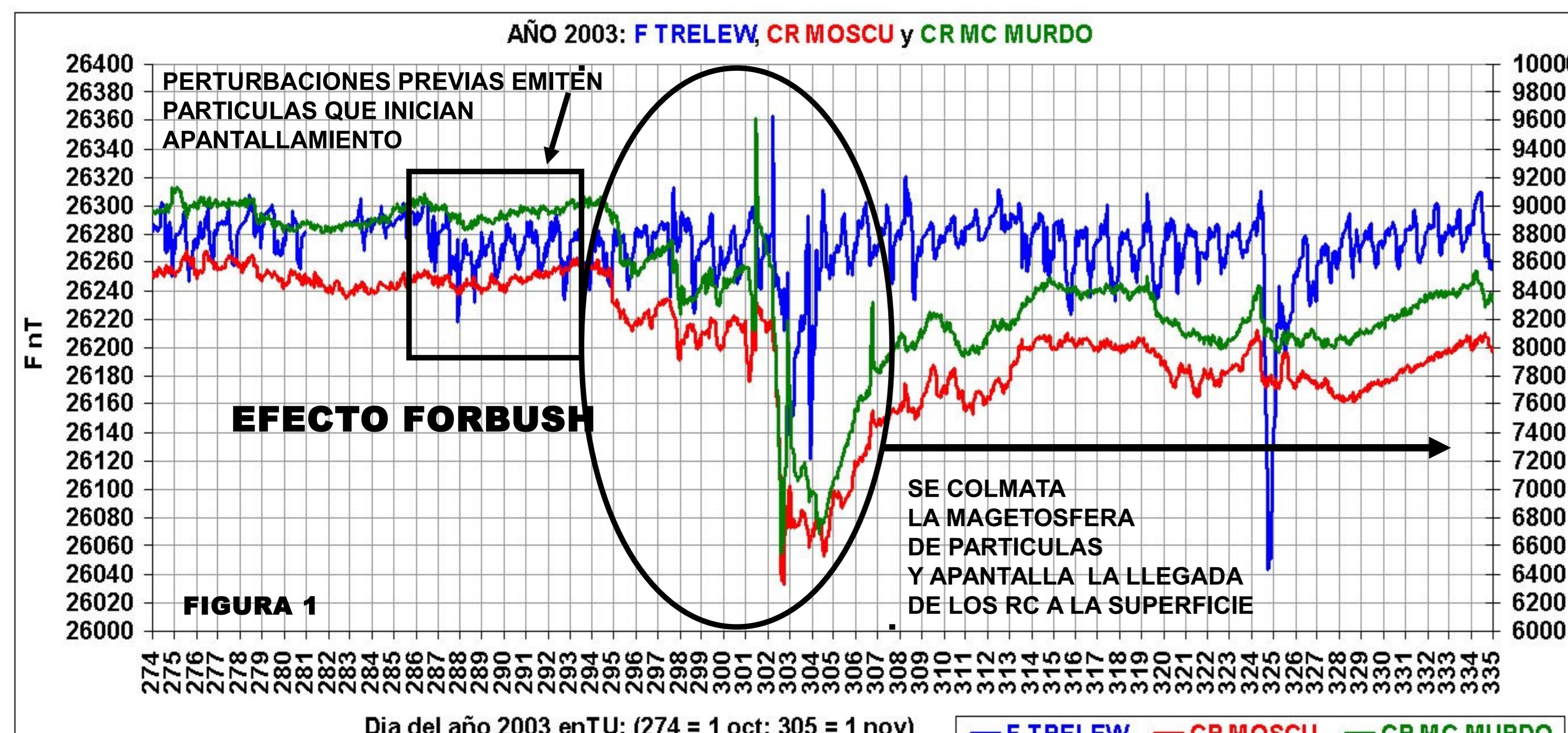
Julio C. Gianibelli<sup>1,2</sup>, Vicente Ciancio<sup>3</sup> y Nicolás Quaglino<sup>1</sup>

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

**2 Servicio Meteorológico Nacional, SMN.**

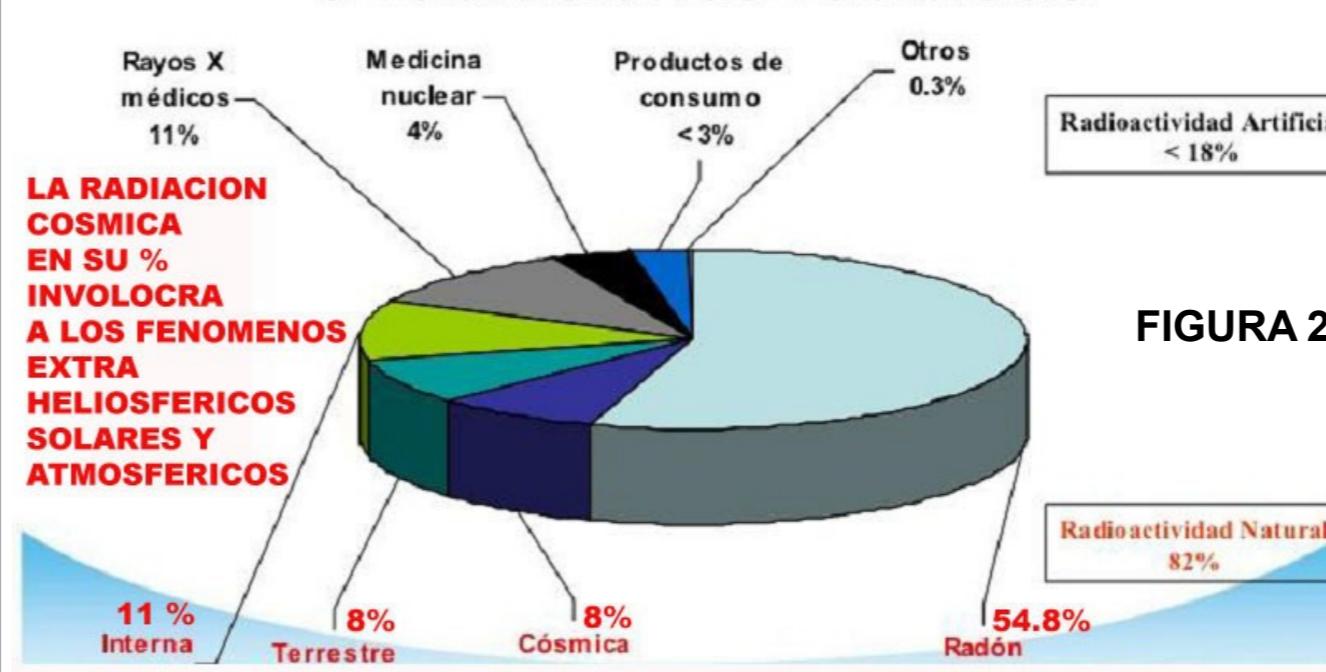
**3 Fac. De Ciencias Médicas, UNLP.**

**INTRODUCCION.** Las mediciones de la Radiación Cósmica (RC) se realizan desde la superficie terrestre, en la atmósfera y en el espacio. Su finalidad esta dirigida principalmente a los estudios relacionados con sus efectos médicos sobre el hombre. Su fuente es Galáctica, Solar y recientemente Endógena, producida por las diferentes formas de generación por el sistema eléctrico atmosférico. El geomagnetismo estudia el origen y evolución espacio temporal del Campo Magnético Terrestre (CMT) mediante Observatorios Magnéticos Permanentes (OMP), cuya finalidad es poder evaluar las anomalías, conocer sus variaciones temporales y formular modelos. La interacción del CMT con la atmósfera solar en expansión genera una cavidad denominada Magnetosfera. Esta cavidad se colmata de partículas cuando los fenómenos de la actividad solar generan diferentes formas de intensificación de la velocidad, densidad y campo magnético arrastrado, caracterizando las genéricamente denominadas Tormentas Solares, que a su vez generan las Tormentas Geomagnéticas. La fenomenología registrada en el conteo de Rayos Cósmicos en los observatorios muestran que los conteos en superficie disminuyen cuando suceden los eventos de Tormentas Geomagnéticas, lo cual se denomina Efecto Forbush ( FIGURA 1)

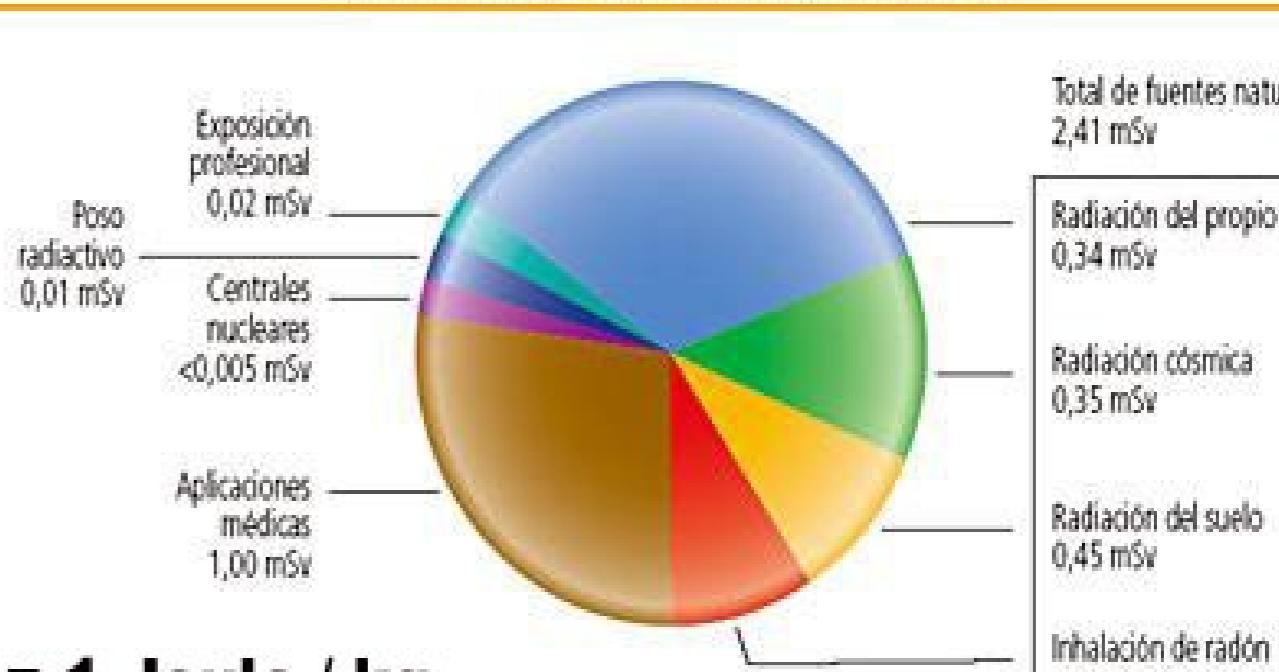


En este trabajo basado en la dosimetría de Rayos cósmicos que el hombre puede soportar, se estudia los cambios de los Rayos cósmicos relacionados con las diferentes partes de las Tormentas Geomagnéticas, en especial cuando suceden eventos de Tormentas Geomagnéticas sucesivos, (Figura 1) permitiendo determinar el porcentaje de cambio en el conteo de los Rayos Cósmicos, según el Ciclo Solar involucrado. Las Figuras 2 y 3 muestran las estimaciones de los efectos de la radiación y sus medidas sobre el humano.

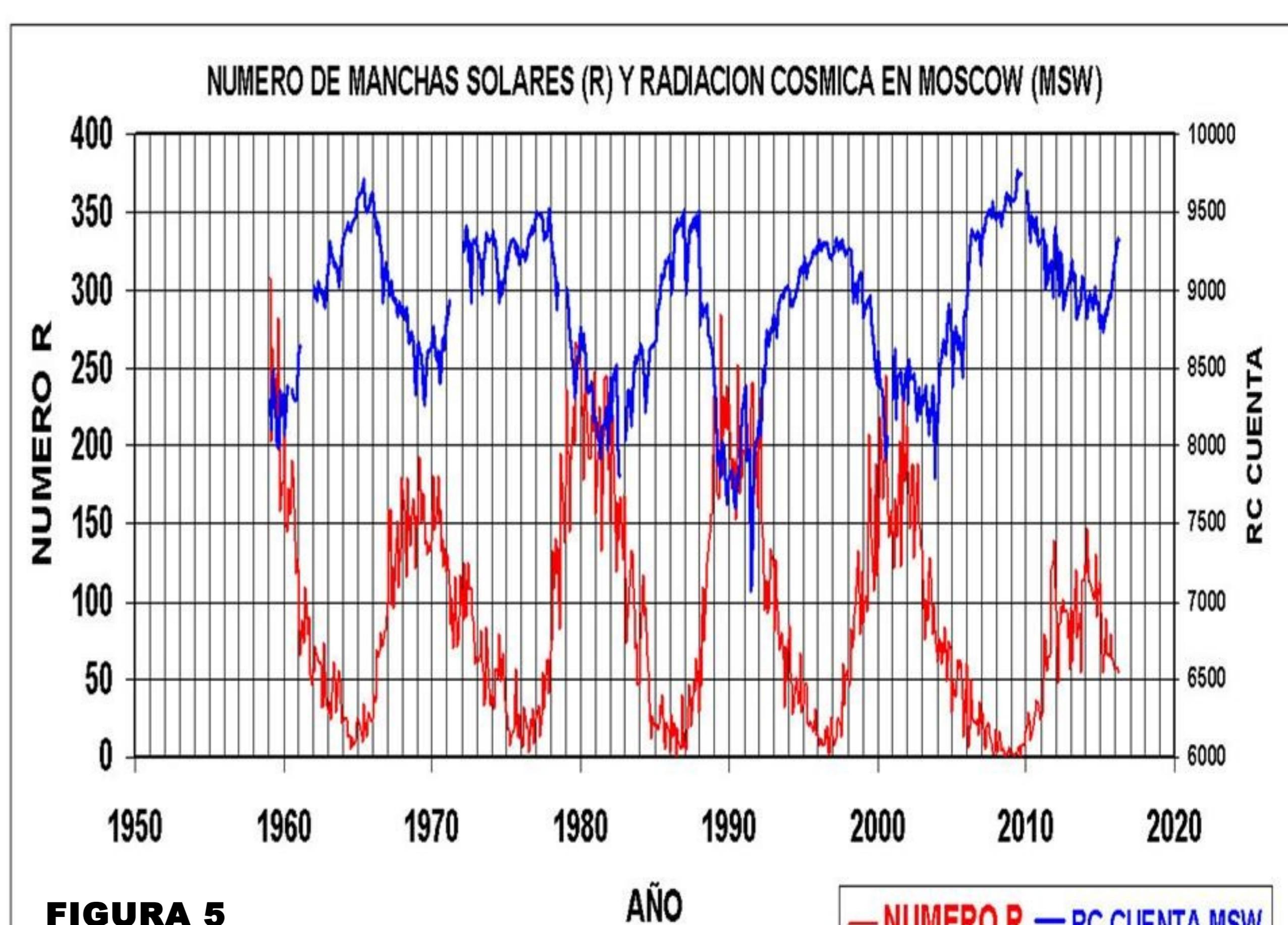
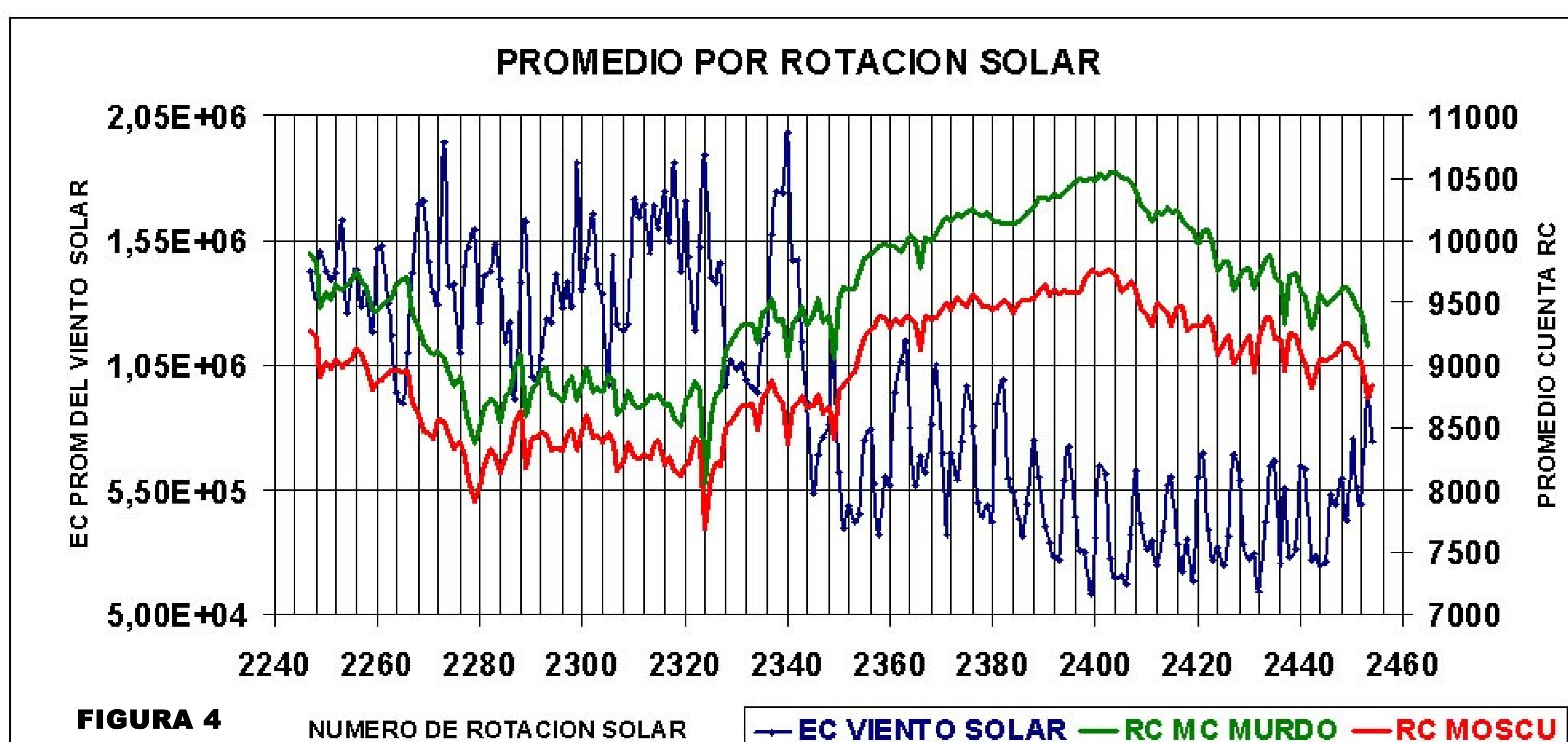
Exposición de los seres humanos a radiaciones recibidas



DOSIS EQUIVALENTE EFECTIVA, POR PERSONA Y AÑO, RECIBIDA POR LA POBLACIÓN

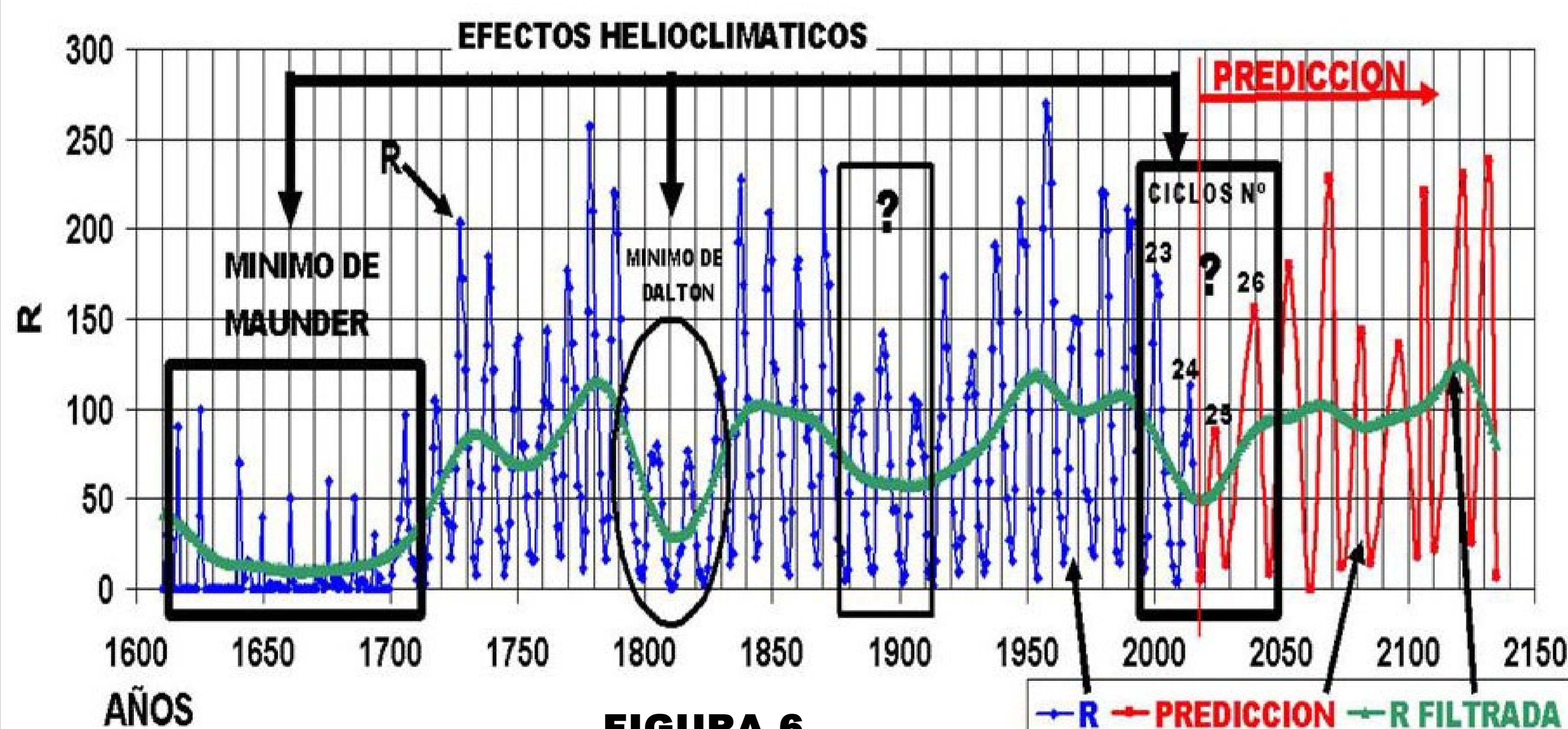


**DATOS Y RESULTADOS:** El OMP utilizado en este análisis es el de Trelew y las estaciones de Rayos Cósmicos las de Moscow y MacMurdo. Los resultados muestran una importante disminución de los conteos de Rayos Cósmicos vinculadas con Tormentas Geomagnéticas de amplitud cercana a 300nT en la Intensidad Total F del Campo Magnético Terrestre. Otro de los resultados importantes es el determinado por los promedios según rotación solar donde se evidencia la importancia del ciclo solar sobre las medidas de conteo de los rayos cósmicos.(FIGURA 4 y 5)



**CONCLUSION:** Se concluye que según estos resultados se debería contar con detectores en lugares de alta densidad de población con el fin de aportar a los estudios médicos información apropiada para correlacionar síndromes cuyo origen es desconocido o posiblemente debido a una dosimetría anormal de Rayos Cósmicos. Otro aspecto a tener en cuenta es la evolución del ciclo solar caracterizado por el numero de manchas solares que se presenta en la FIGURA 6 donde se indica también los fenómenos climáticos históricos preponderantes. El pronostico del numero de manchas solares permite establecerlos ciclos de mayor incidencia de los rayos cósmicos sobre la cavidad heliosferica y por ende su acceso a la cavidad magnetosferica donde diversos fenómenos relacionados se desarrollan y aun no se cuenta con una coherente y adecuada metodología de modelado que la represente y prediga.

R: NUMERO DE MANCHAS SOLARES 1610-2015  
VALORES MEDIOS ANUALES PREDICCION DESDE 2016-2140



**FIGURA 6:** La metodología aplicada consistió en un análisis por el método de máxima entropía para la determinación de las frecuencias fundamentales. Luego se utilizó un modelo no armónico de determinación de la amplitud y fase de cada onda de periodo  $T_k = (1/F_k)$  donde  $F_k$  es la frecuencia detectada. Los eventos climáticos señalados (Moulder y Dalton) fueron corroborados, no así el evento correspondiente al año 1900. Las observaciones recientes muestran una variabilidad climática que podrían estar vinculada a la menor cantidad de partículas atrapadas en la magnetosfera permitiendo que los rayos cósmicos penetren hasta niveles troposféricos, generando fenómenos cosmoclimáticos. ¿Es posible una nueva época de enfriamiento como el mínimo de Dalton?