

Participación del IGN en el Proyecto Internacional CORE

Observación Continua de la Rotación de la Tierra

Hasta el advenimiento de los relojes atómicos -ocurrido ya bien entrada la segunda mitad del siglo XX- el «reloj» de marcha más regular que se conocía era el giro de la Tierra. Modulado por los lentísimos y suaves movimientos de precesión y nutación de su eje de giro, (la precesión era ya conocida desde los tiempos de Hiparco, en el siglo V, antes de Cristo), la rotación de la Tierra fue, durante siglos, el «instrumento» utilizado para controlar e ir ajustando la marcha de nuestros mejores relojes mecánicos. Sin embargo, la precisión y estabilidad de los nuevos relojes atómicos era tal que su uso puso de manifiesto pequeñas variaciones -del orden de unos pocos milisegundos- en el periodo de rotación de la Tierra, o dicho de otro modo, en la duración del día astronómico. Desde entonces, la rotación de la tierra pasó a ser uno de los temas de estudio más interesantes de la Astrometría, la Geodesia y la Geofísica (en la actualidad, una de las comisiones en las que se estructura la Unión Astronómica Internacional es, precisamente, la de Rotación de la Tierra).

A principios de los años setenta del pasado siglo, se produjo otro desarrollo técnico e instrumental que habría de producir avances extraordinarios en nuestros conocimientos acerca de una serie de fenómenos geodésicos y geofísicos de escala global, ligados a la rotación de la Tierra. Nos estamos refiriendo al desarrollo

de las técnicas radioastronómicas de la Interferometría de Muy Larga Base, más conocidas por sus siglas en inglés, como técnicas de VLBI (Very Long Baseline Interferometry). En esta técnica, radiotelescopios situados a distancias de miles de kilómetros (emplazados incluso en distintos continentes) observan simultáneamente una misma radiofuente celeste, obteniéndose imágenes de la estructura de la misma con una resolución angular (fracciones de milisegundo de arco) inalcanzable por cualquier otra técnica observacional utilizada en Astronomía.

Utilizando estas técnicas de VLBI, se han puesto de manifiesto observacionalmente, y medido con una gran precisión (del orden de 1 cm), una serie de fenómenos geodésicos y geofísicos de escala global imposibles de evidenciar por otras técnicas. Se han producido así conocimientos fundamentales sobre la tectónica de placas y la rotación de la Tierra que constituyen una de las aportaciones científicas más impresionantes de entre las muchas que se han realizado el pasado siglo.

En lo que a la rotación de la Tierra se refiere, las técnicas de VLBI han permitido determinar con una gran precisión y, lo que es muy importante, en tiempos de observación muy corto de minutos u horas (lo que para el tipo de fenómenos estudiados puede considerarse en tiempo real) los dos parámetros fundamentales de la misma, éste es, la velocidad de giro (tiempo universal UT1) y la orientación del eje de giro (movimiento de los polos). Se han abierto así nuevos campos de estudio en las Ciencias de la Tierra que han venido a demostrar la influencia sobre el giro de la Tierra de determinados fenómenos atmosféricos, oceánicos y de la corteza só-

lida, o a establecer la relación que tiene el acoplamiento del giro del núcleo interno sólido de la Tierra (de unos 2.000 km de diámetro) con el giro de las capas más externas, y que se manifiesta por el movimiento de los polos observado mediante VLBI.

En 1997, y por iniciativa de la NASA, se puso en marcha el proyecto de Observación Continua de la Rotación de la Tierra, conocido por sus siglas en inglés como proyecto CORE, en el que participan una treintena de radiotelescopios de otras tantas instituciones de 15 países de todo el mundo. Una de estas instituciones es el Instituto Geográfico Nacional de España que con su radiotelescopio de 14 m del Centro Astronómico de Yebes, viene participando en el proyecto desde sus comienzos.

El objetivo de este proyecto es el uso de las técnicas de VLBI para una observación continua durante varios años de la rotación de la Tierra con vistas a proveer a la comunidad científica internacional de un banco de datos de una calidad, precisión y extensión ininterrumpida en el tiempo sin precedentes, que permita estudiar la respuesta integral de nuestro planeta a los distintos procesos de intercambio de fuerzas ligadas a la rotación (momentos) tales como fuerzas gravitacionales externas, mareas oceánicas y terrestres, distribución de vientos y masas atmosféricas, acontecimientos episódicos como los terremotos, etc. En este sentido, uno de los mayores desafíos del proyecto CORE será el análisis de los datos obtenidos, con vistas a separar unas de otras las señales producidas por los distintos fenómenos geofísicos citados.

Durante los años 1997-2000 los objetivos técnicos del proyecto (denominado pre-CORE) han sido el evaluar la idea de subconjunto de radiotelescopios, determinar la precisión de las medidas de los parámetros de orientación de la Tierra, y desarrollar los métodos de calibración de las señales. Se ha llegado así a estimar que cuando se pase plenamente a la fase de toma de datos continua (2002-2003) se podrán alcanzar precisiones en la determinación del UT1 del orden de 1-2 microsegundos de tiempo, y precisiones de unos 30-50 microsegundos de arco (es decir, de unos pocos milímetros) en las medidas del movimiento de los polos.

Como acabamos de ver, el proyecto CORE es, sin duda, uno de los proyectos más ambiciosos y complejos de cuantos, a comienzos del siglo XXI, se están llevando a cabo en Ciencias de la Tierra; proyecto que se realiza mediante una colaboración internacional a escala mundial, en la que el IGN participa desde su inicio gracias a su instrumentación y a la larga experiencia en las técnicas de la radioastronomía y, en particular, en las técnicas de VLBI. ■

