

## El Papa prepara su estrategia para el pacto mundial sobre cambio climático

FUENTE: LA VANGUARDIA (SECCIÓN "NATURAL" 30 DE DICIEMBRE) THE TABLET, THE OBSERVER, THE GUARDIAN

**D**e acuerdo a varias fuentes, el Papa Francisco parece decidido a jugar un papel importante en la adopción de un acuerdo internacional que ayude a limitar el impacto del cambio climático en el medio ambiente y la calidad de vida de buena parte de la humanidad y podría incluso convocar una reunión al respecto con líderes de otras religiones.

El obispo Marcelo Sánchez Sorondo, canciller de la Pontificia Academia de las Ciencias, en una conferencia pronunciada en Londres el 7 de noviembre habría recordado al periodista de la revista católica The Tablet que "el Papa es muy conscien-

te de que las consecuencias del cambio climático afectan a todas las personas, pero especialmente a los pobres; esta es la consecuencia moral, el imperativo moral" que motiva la acción del Pontífice en esta materia.

Por su parte el periodista John Vidal publica el 27 de diciembre en The Observer / The Guardian un artículo donde afirmaba que el Papa dará a conocer su encíclica sobre medio ambiente, cambio climático y ecología humana, "tras una visita, en marzo, a Tacloban, la ciudad de Filipinas devastada en 2012 por el tifón Haiyan".

## Año récord de temperaturas en el mundo y Europa

FUENTE: GISS (GODDARD INSTITUTE FOR SPACE STUDIES) Y EUROPEAN CLIMATE ASSESSMENT & DATASET (ECA&D)

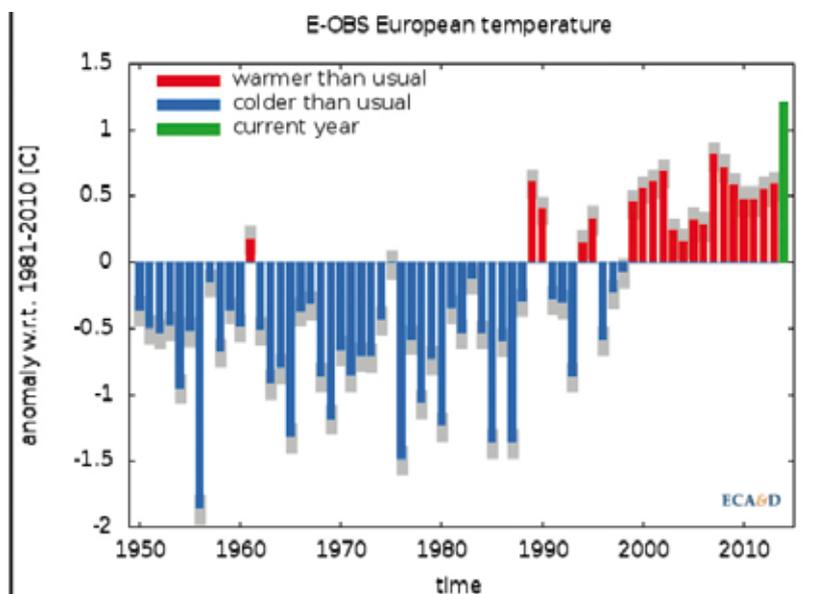
**L**as evaluaciones realizadas al cierre de este número de "Tiempo y Clima" muestran ya al año recién terminado como el más cálido desde que la temperatura mundial se mide de forma apropiada. El último Análisis Global de Temperaturas (GISTEMP) del Instituto Goddard de Estudios Espaciales (GISS) de la Administración Espacial de Estados Unidos (NASA) ha identificado a 2014 como el año más cálido desde que hay registros instrumentales. Pueden verse más detalles en <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/> y en <http://www.columbia.edu/~mhs119/>.

Los tres años más cálidos en el análisis de GISTEMP, 2014, 2010 y 2005 por ese orden pueden considerarse igualados estadísticamente a causa de varios factores de incertidumbre, la principal la cobertura espacial de los datos que no es completa. Del mismo modo los siguientes años más cálidos en el análisis, 1998, 2002, 2003, 2007, 2009 y 2013 pueden considerarse estadísticamente similares para los puestos 4º al 10º. Los 15 años más cálidos transcurrieron todos a partir de 1998 (incluyendo éste).

En Europa 2014 ha sido el año más cálido desde 1950. Según estimaciones iniciales de EUROM4M (European Reanalysis and Observation for Monitoring) basadas en observaciones, reanálisis y predicciones la temperatura media anual para 2014 será 0.3°C más alta que en el año récord anterior 2007. Con la excepción de 1989 los diez años más cálidos han ocurrido todos en este siglo.

El análisis de las anomalías estacionales muestra que el invierno fue muy cálido en la mayor parte de Europa (de hecho el segundo más cálido desde 1950) salvo en la Península Ibérica, Irlanda y Turquía. En primavera el calentamiento también fue muy notable, de hecho desde 1950 es la más cálida en promedio, destacando en particular Europa oriental. En cambio el verano fue normal o incluso frío en el centro y sur de Europa. El otoño fue también muy cálido, pero en conjunto menos que primavera o invierno.

Figura 1: Gráfico de las temperaturas medias en Europa para los meses enero-noviembre como anomalías respecto a la climatología 1981-2001. Valor estimado para 2014 en verde. En gris estimación de la incertidumbre.



# La variación interanual 2012 a 2013 del CO<sub>2</sub> en la atmosfera fue la mayor desde 1984

FUENTE: ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

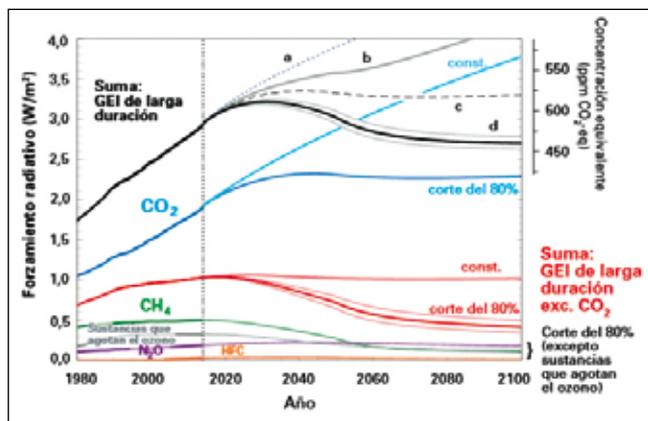
De enorme importancia son los datos que recoge el décimo Boletín de la OMM sobre los Gases de Efecto Invernadero publicado en septiembre de 2014, (disponible en español en [https://www.wmo.int/pages/documents/ghg-bulletin\\_10\\_es.pdf](https://www.wmo.int/pages/documents/ghg-bulletin_10_es.pdf)). Este Boletín anual es producto del programa de la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) de la OMM, que coordina las observaciones de los principales contribuyentes al cambio climático, los gases de efecto inver-

un 96% del forzamiento radiativo (definido como el cambio en el flujo radiativo neto de la Tierra).

El análisis muestra que los promedios mundiales de las concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O alcanzaron nuevos máximos en 2013. En particular el aumento de CO<sub>2</sub> (en la atmósfera de 2012 a 2013 fue de 2,9 ppm (partes por millón), la variación interanual más importante entre 1984 y 2013.

El gráfico muestra la evolución de 1980 a 2013 del forzamiento radiativo de cada uno de los GEI de larga duración, y del forzamiento del conjunto de ellos, y proyecta la variación del forzamiento de 2014 a 2100 sobre los supuestos de los escenarios de emisiones siguientes: a) (línea de puntos en gris) emisiones constantes a los niveles de 2013, b) (línea continua en gris) emisiones constantes de CO<sub>2</sub> y un 80% de reducción en las emisiones antropógenas los otros GEI, c) (línea a trazos en gris) un 80% de reducción en las emisiones de CO<sub>2</sub> con emisiones constantes de los demás GEI y d) (línea continua en negro) un 80% de reducción de todas las emisiones de GEI de larga duración. De la gráfica se deduce que para lograr disminuciones del forzamiento radiativo será preciso reducir las emisiones antropógenas tanto del CO<sub>2</sub> como de los demás GEI de larga duración (escenario d).

Por otra parte por primera vez, el Boletín contiene un apartado sobre la acidificación del océano, preparada en colaboración con otros organismos internacionales. El océano absorbe actualmente una cuarta parte de las emisiones antropógenas de CO<sub>2</sub>, reduciendo así el aumento del CO<sub>2</sub> atmosférico que se produciría como resultado de la quema de los combustibles fósiles. Cuando del CO<sub>2</sub> se disuelve en el agua marina, se forma ácido carbónico (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), que se disocia en iones bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) e hidrógeno H<sup>+</sup>. La mayor tasa de incorporación de CO<sub>2</sub> al océano altera el sistema de carbonatos marinos que actúa como control de la acidez del agua marina, aumentando la concentración de iones H<sup>+</sup>, que produce mayor acidez (pH menor). El aumento de la acidez del océano que ya se puede medir, puesto que los océanos absorben aproximadamente 4 kg de CO<sub>2</sub> por persona al día, puede tener consecuencias sobre los organismos marinos, y es especialmente preocupante la respuesta a la acidificación de los organismos calcificantes, como corales, algas coralinas, moluscos y distintas especies del plancton, puesto que su capacidad para construir conchas, caparazones o material para sus esqueletos (mediante calcificación) depende de la concentración del ión carbonato, que está disminuyendo porque fija los iones H<sup>+</sup> recién liberados, formando bicarbonato.



naderos (GEI) de larga duración. El Boletín informa acerca de la concentración atmosférica y los índices de evolución del anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O), y resume las contribuciones de otros gases. Esos tres gases, junto con el CFC-12 y el CFC-11, que disminuyen el ozono atmosférico, contribuyen aproximadamente a

## Creado el “Servicio Nacional de Meteorología Espacial” POLÉMICA SOBRE DOS DENOMINACIONES

En el pasado número de Tiempo y Clima informamos sobre las actividades del grupo que dirige la profesora Consuelo Cid en la Universidad de Alcalá de Henares para predicción en tiempo real de perturbaciones geomagnéticas severas y otros fenómenos de “tiempo espacial”. El pasado 15 de diciembre dicho sistema ha sido oficialmente bautizado como Servicio Nacional de Meteorología Espacial (SeNMEs) y cuenta con financiación del Ministerio de Economía y Competitividad bajo el área de Astronomía y Astrofísica. Además la profesora Consuelo Cid, que lidera el grupo implicado en esas actividades, ha manifestado a la prensa su propósito de integrar ese servicio dentro del International Space Environment Service (ISES).

De fuentes bien informadas hemos sabido que la Agencia Estatal de Meteorología, que representa a España en la Organización Meteorológica Mundial (OMM), apoyó la participación de la Universidad de Alcalá

en el grupo de trabajo de la OMM sobre meteorología espacial. Sin embargo la denominación elegida de Servicio Nacional de Meteorología Espacial ha producido descontento en la Agencia por la confusión que puede representar con las funciones de Servicio Meteorológico Nacional que define la OMM y que en España ostenta la AEMET.

Por otra parte existe también en la comunidad meteorológica oficial una cierta incomodidad con el término “meteorología espacial” o “space weather” porque es también confuso. Así se puso de manifiesto en el último Consejo Ejecutivo de la OMM en una discusión iniciada por Estados Unidos. El término se presta a frecuente confusión con la meteorología que se mide desde el espacio (satélites meteorológicos, etc.) y además es intrínsecamente incorrecto, puesto que la meteorología es el estudio de los meteoros que son los fenómenos de la atmósfera.

## Firmados los acuerdos con la Comisión Europea para que el Centro Europeo de Predicción y EUMETSAT se hagan cargo de servicios de Copernicus.

El servicio sobre composición atmosférica y el de cambio climático serán coordinados por el ECMWF y la gestión de varios programas espaciales que financia la Unión Europea por EUMETSAT.



Firma del acuerdo entre la Comisión Europea y el ECMWF

El Servicio Atmosférico, que se beneficiará de una larga preparación previa mediante los programas GEMS y MACC, ya coordinados por el ECMWF, suministrará análisis y predicciones de la composición atmosférica global, calidad del aire, radiación solar y ultravioleta y de la concentración de gases de efecto invernadero y otros aerosoles, ozono etc. para uso en mitigación de riesgos y aplicaciones estratégicas.

Por su parte el Servicio de Cambio Climático combinará observaciones del sistema climático con los resultados científicos más actualizados a fin de desarrollar información autorizada y de alta calidad sobre el estado pasado, presente y futuro del clima en Europa y el mundo. Se construirá sobre capacidades existentes y complementarias a nivel nacional, desarrolladas a través de varias iniciativas para estudiar el clima y su estado futuro, y constituirá una importante contribución europea al Marco Mundial para los Servicios del Cima coordinado por la Organización Meteorológica Mundial y a otros programas. Sin embargo, los procedimientos y entregables concretos no están tan definidos como en el servicio CAMS. Hay dudas y riesgo de duplicaciones así como de solape con actividades nacionales. La fase operativa se retrasará probablemente hasta 2017.

La financiación de estos programas incluye cantidades muy importantes cuya gestión implicará una importante reorganización del ECMWF y algunos riesgos potenciales para

preservar su labor principal en predicción numérica con el éxito alcanzado durante décadas. El presupuesto total en el Acuerdo asciende a 291 millones de € entre 2014 y 2021, de los cuales 208 millones se usarán en la subcontratación a terceros y 57 en las actividades del Centro. La importante componente de subcontratación viene dictada por las políticas actuales de la Comisión Europea y si bien supondrá un beneficio para numerosas instituciones que participarán, implica un verdadero desafío a la hora de alcanzar la coordinación y eficiencia necesarias.

### PROGRAMA ESPACIAL DE COPERNICUS

Por su parte, el pasado 7 de noviembre Alain Ratier, Director-General de EUMETSAT, el organismo europeo para la explotación de los satélites meteorológicos, firmó con la Dirección General para Empresa e Industria de la Comisión Europea el acuerdo para que EUMETSAT se haga cargo del programa espacial de Copernicus que le confía importantes tareas operativas, con un presupuesto asociado de 229 millones de Euros.

## Ultima hora: récords históricos de alta presión el 9 de enero.

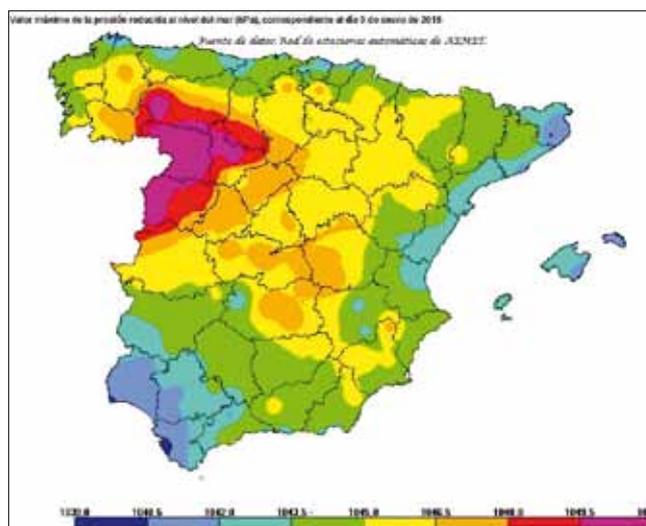
FUENTE: CÉSAR RODRÍGUEZ BALLESTEROS (AEMET)

El persistente anticiclón que ha permanecido sobre la Península Ibérica desde mediados de diciembre siguió reforzándose a principio de 2015 y el día 9 de enero se registraron valores tan altos de presión en superficie que han constituido efemérides en muchos observatorios.

El mapa de la figura preparado por César Rodríguez B. muestra la distribución de presión reducida al nivel del mar con valores que llegan a 1050 hPa en zonas de Castilla y León.

Aunque no ha habido prácticamente tiempo para comprobar si los valores de muchas estaciones constituyen efemérides de alta presión absolutas, si se han identificado muchos observatorios donde los son para el mes de enero, cuando la acumulación de aire frío en situaciones de estabilidad produce usualmente los valores de presión más altos del año.

La lista de estaciones que superaron los valores máximos históricos de presión medida en la estación en enero incluye nada menos que 56 observatorios. Entre los situados cerca del nivel del mar destacan los valores de Palma de Mallorca donde se midieron 1041,9 hPa, Ibiza 1041,1 hPa, Barcelona 1040,9 hPa, y Hondarribia 1042,0



hPa, pero como puede verse en el mapa, la presión reducida al nivel del mar fue aún más alta en las provincias de León, Salamanca, Valladolid y Zamora donde también se registraron valores récord en muchas estaciones.