

# Predicción estacional operativa

## EN EL MARCO DE LA OMM

E. RODRÍGUEZ CAMINO

### 1.- Introducción.

La Tercera Conferencia Mundial del Clima celebrada en el año 2009 estableció el Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC). La visión de esta estructura intergubernamental, promovida por Naciones Unidas y liderada por la OMM, es la de una sociedad que gestione mejor los riesgos y las oportunidades vinculados a la variabilidad del clima y el cambio climático, desarrollando e incorporando información y predicciones climáticas con base científica en la planificación, en las políticas y en las actividades prácticas. Muchas decisiones con implicaciones socioeconómicas pueden beneficiarse considerablemente de un mejor conocimiento tanto de las condiciones climáticas actuales como de las del futuro próximo. Los productos relacionados con la evolución probable del clima en escalas estacionales, anuales y decadales y basadas en el consenso aprovechan los recientes avances en las ciencias del clima, ayudando a mejorar los servicios climáticos desde la perspectiva de los usuarios y contribuyendo al desarrollo del MMSC.

### 2.- Actualización Mundial del Clima Estacional.

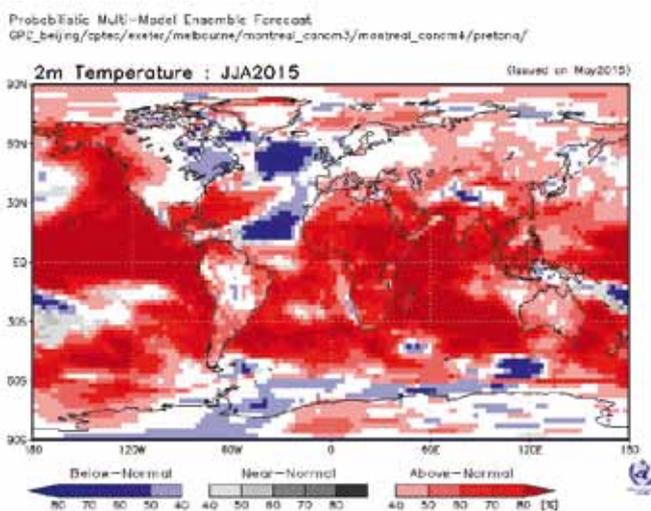
La OMM estableció hace unos años un mecanismo basado en el consenso para elaborar y difundir el Boletín El Niño/La Niña, que ha sido fundamental en la mejora de la coherencia, la terminología y la utilización de los productos climáticos. Basándose en el éxito de este boletín desde hace más de una década, la OMM ha adoptado una nueva iniciativa más ambiciosa, aprobada por el 16.º Congreso Meteorológico Mundial en 2011, y que consiste en desarrollar una Actualización Mundial del Clima Estacional (GSCU, de las siglas en inglés de *Global Seasonal Climate Update*) que incluye índices climáticos adicionales de gran escala que pueden tener importantes impactos regionales a escala estacional.

El objetivo del GSCU es el de asistir a los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN), así como a los Centros Climáticos Regionales y a los Foros Regionales sobre Perspectivas del Clima proporcionándoles evaluaciones del clima actual (vigilancia) y su predicción para la siguiente(s) estación(es) generadas por expertos desde una perspectiva global. Además el GSCU proporciona información sobre la robustez y fiabilidad de las señales disponibles en las que se basa la predicción a escala estacional. El GSCU es también un medio para fortalecer la colaboración internacional y el flujo de información entre los centros de vigilancia y predicción del clima operativas de ámbito mundial, regional y nacional - lo que contribuye a los objetivos del MMSC. Los productos del GSCU tienen la intención de contribuir a la gestión de los riesgos climáticos siempre desde una perspectiva basada en la mejor ciencia actualmente disponible.

El GSCU resume el estado actual (vigilancia) y la predicción probabilística del clima estacional, incluyendo las principales ca-

racterísticas de la circulación general y de anomalías oceánicas a gran escala en todo el mundo (por ejemplo, El Niño/Oscilación del Sur (ENSO), la Oscilación del Atlántico Norte (NAO), el Dipolo del Océano Índico (IOD), etc.) y sus posibles impactos en los patrones de temperatura y precipitación superficial a escala continental. Ha sido diseñado para ser utilizada por los SMHN en la elaboración de sus respectivos boletines de predicción estacional a escalas nacional. Cuando esté totalmente operativa, se publicará regularmente antes de cada una de las principales estaciones.

#### TEMPERATURA EN SUPERFICIE, JJA 2015



#### PRECIPITACIÓN, JJA 2015

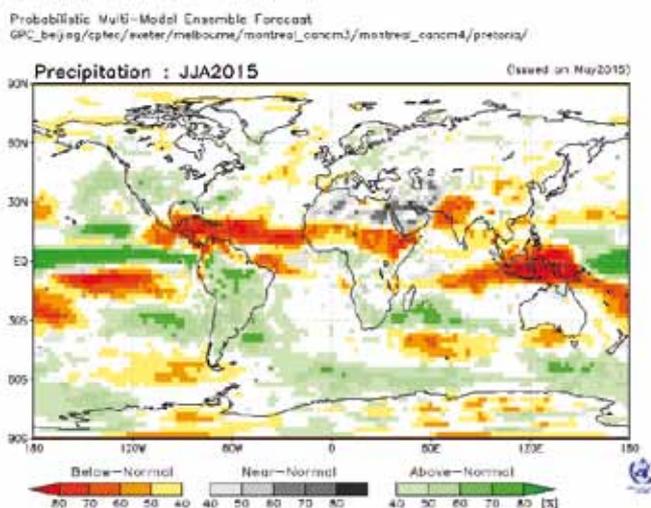


Figura 1: Predicciones probabilísticas de temperatura en superficie y precipitación para la estación junio-julio-agosto 2015 expresadas en forma de probabilidad del tercil más probable y basadas en un ensemble multi-modelo. Las áreas en blanco indican iguales probabilidades para los tres terciles (periodo de referencia: 1983-2001).

Los boletines GSCU incluirán mapas globales de vigilancia de la temperatura y precipitación observadas, así como las anomalías y los principales eventos climáticos, correspondientes a la estación en curso. También incluirán mapas previstos (para la siguiente estación) de la circulación de la troposfera media, temperatura en superficie y precipitación (véase un ejemplo en la figura 1). Finalmente, se incluirán instrucciones sobre cómo usar e interpretar los productos suministrados.

Un prototipo de boletín GSCU para su aplicación operativa ya ha sido desarrollado por un equipo de trabajo internacional dependiente de la Comisión de Climatología (CCL) de la OMM. La información de vigilancia procede de los centros mundiales de datos climáticos y de vigilancia. La iniciativa GSCU complementa la infraestructura básica de la OMM relacionada con la producción operativa de predicciones climáticas a escala estacional que en primer lugar consta de 12 centros mundiales de producción de predicciones a escala estacional (GPC de las siglas en inglés de *Global Producing Centres*) designados por la OMM. De estos 12 centros, 4 son europeos: ECMWF, UK MetOffice, Météo France y el Servicio Hidrometeorológico de Rusia. La información de predicción procedente de estos 12 GPC es recogida, procesada y visualizada por el centro líder de la OMM para predicciones estacionales multi-modelo (Servicio Meteorológico de Corea del Sur).

También se incluye una representación esquemática de los principales eventos climáticos que pueden causar posibles impactos a nivel regional e índices climáticos seleccionados. Además de los mapas previstos, se incluyen resúmenes de texto basado en el consenso de una extensa red de expertos a nivel mundial.

Ya se han realizados ensayos en tiempo real, bajo la dirección de la CCL, con los usuarios finales y una revisión por pares de los contenidos está siendo utilizada para efectuar mejoras y desarrollar una versión final para ser considerado finalmente para su aplicación operativa.

### 3.- Centros Climáticos Regionales y Foros Regionales sobre las Perspectivas del Clima

La iniciativa GSCU complementa la infraestructura básica de la OMM relacionada con la producción operativa de predicciones climáticas a escala estacional. Además de designar los 12 GPC, la OMM está creando Centros Regionales del Clima (RCC, de las siglas en inglés de *Regional Climate Centres*) para generar y suministrar datos y productos a mayor resolución y con un enfoque regional, así como para contribuir a la formación en la generación y uso de estos productos. Los RCC son centros de excelencia que crean productos climáticos regionales, entre ellos predicciones a escala estacional, en apoyo de las actividades climáticas a escalas regional y nacional. Los RCC han sido pensados y diseñados para fortalecer las capacidades de los miembros de la OMM en una determinada región y para ofrecer mejores servicios climáticos a los usuarios nacionales. Los servicios que prestan los RCC abarcan toda una serie de funciones obligatorias y adicionales altamente recomendadas, definidas y especificadas por la OMM. Los usuarios naturales y principales de los RCC son los servicios

meteorológicos nacionales y con tal fin fueron creados y diseñados. La principal idea que subyace tras la creación de los RCC es la de mejorar la capacidad de los miembros de la OMM de una región determinada para proporcionar los mejores servicios climáticos a los usuarios nacionales. La figura 2 muestra el actual despliegue de RCC en diferentes fases de implementación. Los RCC pueden estructurarse de dos maneras: asumiendo en un centro único (multifuncional) todas las funciones de los RCC para la región correspondiente o distribuyéndose entre varios centros o nodos en una red de RCC. Este último es el caso de Europa en el que una red de centros se distribuyen responsabilidades temáticamente: (i) datos (KNMI), (ii) vigilancia (DWD), (iii) predicciones climáticas (Météo France y el Servicio Hidrometeorológico de Rusia) (información adicional sobre el despliegue de los RCC está disponible en la web de la OMM: <http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/rcc/rcc.php>).

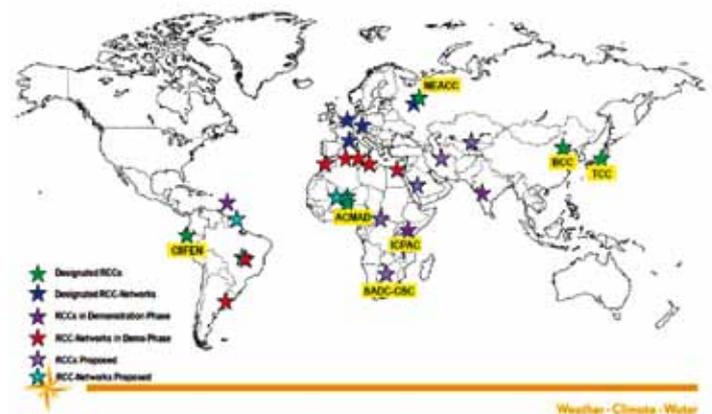


Figura 2: Centros Climáticos Regionales de la OMM en diferentes fases de implementación (fuente: OMM).

Los Foros Regionales de Perspectivas Climáticas (RCOF, de las siglas en inglés de *Regional Climate Outlook Forum*) comenzaron a funcionar en 1997 en Sudáfrica coincidiendo con un episodio récord de El Niño que atrajo la atención sobre los impactos de la variabilidad del clima y de las posibilidades del desarrollo de sistemas de predicción en escalas estacionales que ayudasen a la gestión de estos impactos. El programa de introducción de foros en otras regiones del mundo se aceleró para proporcionar asistencia durante eventos de El Niño y posteriormente de forma periódica. Un aspecto importante de los foros es la posibilidad de reunir a expertos en diversos campos, meteorólogos locales y usuarios finales de las previsiones en un entorno que fomenta la interacción y la formación. La figura 3 muestra los foros actualmente funcionando bajo el paraguas de la OMM (información sobre RCOF disponible en la web de la OMM: [http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/documents/RCOF\\_Flyer1.4\\_July2009\\_EN.pdf](http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/documents/RCOF_Flyer1.4_July2009_EN.pdf)).

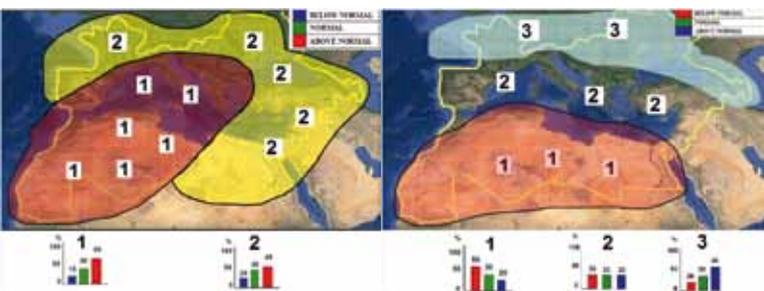
Los RCOF reúnen a expertos en clima y predicciones climáticas para discutir y generar, mediante un procedimiento de consenso, predicciones climáticas con un alcance principalmente estacional. Al reunir a expertos de países que tienen características climatológicas comunes, los foros ayudan a garantizar la coherencia en el acceso e interpretación de la información climática.



**Figura 3: Foros Regionales de Perspectivas Climáticas (RCOF) actualmente funcionando con el soporte y coordinación de la OMM (fuente: OMM)**

Mediante la interacción con los usuarios sectoriales, que también tiene lugar durante los foros, se evalúan las consecuencias probables de las predicciones climáticas sobre los sectores socioeconómicos más relevantes de una región determinada. El concepto básico de todos los RCOF es básicamente el mismo: generar productos consensuados relevantes para los usuarios en tiempo real a partir de todas las fuentes disponibles de información generadas por los GPC, RCC y mediante algoritmos empíricos conocidos y desarrollados por expertos de la región. Los RCOF son un elemento esencial del MMSC y su adecuado desarrollo e implantación están siendo promovidos por la OMM y por los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales.

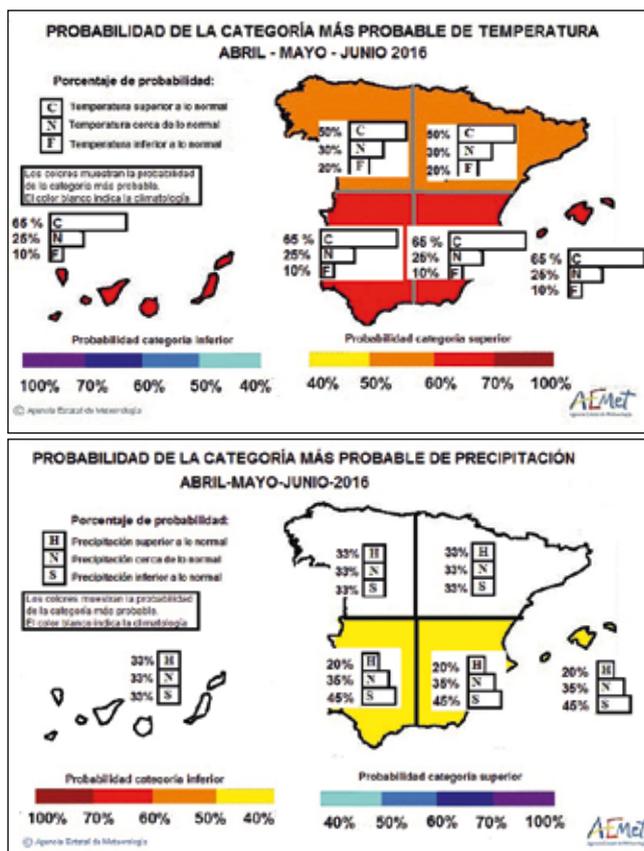
En el ámbito europeo hay tres RCOF que abarcan: i) el sureste de Europa y Oriente Medio (SEECOF, de sus siglas en inglés); ii) el norte de Eurasia (NEACOF, de sus siglas en inglés); iii) toda la región Mediterránea incluyendo Oriente Medio y norte de África (MedCOF, de las siglas en inglés de *Mediterranean Climate Outlook Forum*). AEMET coordina este último RCOF que actualmente produce dos predicciones consensuadas al año, una para el invierno y otra para el verano (véase información adicional en <http://medcof.aemet.es>).



**Figura 4: Ejemplo de predicción estacional probabilística consensuada y generada por MedCOF para el invierno (DEF) 2015/16. Izquierda temperatura; derecha precipitación.**

#### 4.- Predicciones estacionales nacionales

Finalmente, los diferentes SMHN con la información generada por los GPC, los RCC y los RCOF -y en el futuro adicionalmente con los boletines GCSU- complementada con información propia -en muchos casos de carácter empírico o bien regionalizaciones de sistemas globales- producen sus predicciones estacionales aplicables al ámbito nacional. Las anteriores estructuras



**Figura 5: Ejemplo de predicción estacional probabilística generada por AEMET para abril-mayo-junio 2016.**

creadas por la OMM, desarrollando el MMSC, intentan garantizar una armonización de las diferentes predicciones estacionales emitidas por los SMHN. La figura 5 muestra un ejemplo de predicción estacional probabilística generada por AEMET -y distribuida a través de su web- utilizando todas las fuentes de información descritas en esta breve nota.

#### 5.- Conclusion

La OMM como parte de la implantación del MMSC está desarrollando una infraestructura en apoyo de los SMHN para armonizar las predicciones a escala estacional que éstos producen y evitar la difusión de predicciones no coincidentes -cuando no contradictorias- por parte de las diferentes instituciones responsables a nivel regional o nacional fruto de la utilización e interpretación de diferentes fuentes de información. La cadena anteriormente descrita de GPC, RCC y RCOF intenta optimizar y ordenar el flujo de información desde las escalas globales a las regionales y nacionales. Como además la pericia de las predicciones estacionales en latitudes medias es frecuentemente apenas mejor que la información puramente climatológica salvo en ventanas de oportunidad ligadas a ciertas épocas del año, variables, regiones, sistemas de predicción o estados del sistema climático, se intenta mediante el conocimiento experto y el proceso de consenso -que constituyen la base de los RCOF y de los boletines GCSU- maximizar el aprovechamiento de estas ventanas de oportunidad en las que la predicción estacional muestra una pericia claramente superior a la climatología. El resultado final es que los SMHN se benefician de una infraestructura y flujo de información para la emisión de sus boletines nacionales de predicción estacional que finalmente redundan en la mejor calidad final de éstos y en la armonización de los mensajes difundidos bajo el paraguas de la OMM.