

DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL 2003

NUESTRO CLIMA FUTURO

Luis Balairón Ruiz

Jefe del Servicio de Variabilidad y Predicción del Clima

El lema elegido por la Organización Meteorológica Mundial para el “Día meteorológico mundial” en 2003 es “Nuestro clima futuro”. Se sobreentiende en este lema un futuro limitado al presente siglo XXI.

Determinar el clima futuro más probable es un reto extraordinario porque obliga a enlazar dos perspectivas que son complejas en sí mismas: la perspectiva científica y la de las posibles vías de desarrollo de la sociedad futura.

El enfoque actual dominante afronta este reto entendiendo los escenarios de clima como escenarios de respuesta a unos “forzamientos radiativos” futuros dependientes de procesos naturales y no naturales. Son, en definitiva, escenarios de respuesta a procesos que alteran el balance global de radiación reduciendo o aumentando la cantidad de radiación saliente o entrante a través de la troposfera. En el caso de aumentos de las concentraciones de gases de efecto de invernadero, el forzamiento radiativo da cuenta de la reducción de la cantidad de radiación terrestre de onda corta saliente hacia el espacio exterior, como consecuencia del efecto citado.

Este desajuste obliga al sistema a la búsqueda de un nuevo equilibrio radiativo entre la energía solar de onda corta entrante y la infrarroja terrestre saliente, y es este proceso de reajuste el que provoca en primera instancia el cambio climático. La respuesta final de todo el sistema climático a los forzamientos, está controlada por los procesos de realimentación que se desencadenan posteriormente, amplificando en unos casos y moderando en otros el cambio climático directo inicial.

En la actualidad, el balance radiativo ajustado supone que recibimos y restituimos al espacio exterior unos 240 W.m^{-2} (vatios por metro cuadrado). La duplicación hipotética de la concentración mundial preindustrial de dióxido de carbono (CO_2) supondría una reducción de la radiación saliente de $4,2 \text{ W.m}^{-2}$.

El “modus operandi” previo a la obtención de escenarios climáticos, es secuencial y parte de escenarios hipotéticos de *emisiones* futuras de gases de efecto de invernadero, que conducen a escenarios asociados de *concentraciones*, que a su vez son la base de los escenarios de *forzamientos radiativos* para cada gas.

Naciones Unidas sustenta este esquema conceptual y facilita su desarrollo y la intercomparación de resultados, a través de sus agencias, organismos y conferencias internacionales. El Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC en sus siglas en inglés), creado en 1988 y amparado por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ha propuesto hasta la fecha tres “generaciones” de escenarios de emisiones de gases de invernadero, en 1990, 1992 y 2000, como punto de partida para la obtención del resto de escenarios citados (de concentraciones, de forzamientos y de clima).

La experiencia y los avances científicos acumulados en las dos primeras evaluaciones

del IPCC, de 1990 y 1995, aconsejaron en 1996 la modificación de las hipótesis de dichos escenarios para abordar los nuevos trabajos de simulación y evaluación climáticas.

Los últimos escenarios propuestos en el “Informe especial sobre escenarios de emisiones” de 2000, se conocen por las siglas SRES (Special Report on Emissions Scenarios) del propio informe. Conciben las emisiones como producto de sistemas dinámicos complejos, y consideran que están determinadas por la evolución de tres factores esenciales: el crecimiento demográfico, el desarrollo socioeconómico y los cambios tecnológicos, especialmente los que afecten al consumo y demanda de energía.

De esta forma se han obtenido seis “grupos” de escenarios, organizados en cuatro familias básicas, A1, A2, B1 y B2, que agrupan hasta un total de 40 escenarios diferentes, que en sí mismos, constituyen una primera medida de nuestras incertidumbres.

La tabla 1, resume las principales características de las cuatro familias de escenarios, e incluye algunos indicadores de los escenarios de concentraciones y de la respuesta climática mundial de las variaciones de temperatura y de nivel del mar, basada en un conjunto de modelos climáticos globales. La última columna añade los rangos de respuesta para la “envolvente” de todos los escenarios, contenidos en la evaluación del IPCC de 2001 (IPCC: Third Assessment Report-Climate Change, 2001/ Resumen disponible en <http://www.ipcc.ch>).

ESCENARIOS 2100	A1	A2	B1	B2	Rango Completo **	Referencias 1990
Población (miles de millones)	7,1	15,1	7,2	10,4	—	5,252
Economía (Crecimiento)	Global Muy rápido	Regional Muy rápido	Global Equilibrio M.Ambiente	Regional Equilibrio M.Ambiente	—	—
CO ₂ (ppmv)	725	860	550	615	540-975	354
Cambio T *	2,9	3,8	2,0	2,7	—	—
Rango c.T	2,1-3,8	2,7-4,7	1,4-2,6	1,9-3,4	1,4-5,8	—
Cambio NM *	38	42	30	35	—	—
Rango c.NM	23-101	27-107	19-90	20-93	8-88	—

* T: Temperatura. NM:Nivel del Mar

** Rango completo de escenarios, estimados en IPCC (2001)

Como ejemplo del estado de la incertidumbre relativa a los resultados climáticos a escala regional, la figura 1, *referida* a la España peninsular, muestra los valores representados correspondientes al cambio climático *para precipitación y temperatura*, evaluado para el *tretintenio 2070-99* respecto al periodo de referencia 1961-90, a partir de 9 modelos revisados para el informe del IPCC (2001). *Se presentan resultados para las estaciones de invierno y verano* y para dos de los escenarios SRES (A2 y B2). Los modelos más fiables producen cambios de la temperatura invernal de 2°C a 4°C y de la precipitación invernal desde el -10% al +15%. Los cambios estivales son mucho más *discrepantes y dependientes del modelo utilizado*. Los resultados proceden del “Tyndall Centre for Climate Change Research”, del Reino Unido y están elaborados a partir de la base de

datos mundial *desarrollada* en dicho centro, que resume los cambios posibles de temperatura y precipitación hasta 2100, que podrían producirse en 289 países y territorios *predefinidos*.

Para finalizar, esta crónica de apoyo al Día Meteorológico Mundial de 2003, quizás convenga recordar que las celebraciones que reducen su acción a un día, sólo cobran sentido si cumplen su finalidad de reflexionar sobre el tema propuesto, para detectar carencias o para redefinir prioridades y relaciones entre las instituciones responsables y la sociedad.

