

Perfiles José María Baldasano

POR ENRIC TERRADELLAS. AEMET, BARCELONA

José María Baldasano es catedrático de Ingeniería Ambiental de la *Universitat Politècnica de Catalunya* (UPC) y director del Departamento de Ciencias de la Tierra del *Barcelona Supercomputing Center* - Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS).

Mi curriculum es un poco ecléctico. Primero hay un marco de estudios más dilatado de lo habitual. Soy doctor en Ciencias Químicas por la *Universitat de Barcelona*, ingeniero químico por el *Institut National Polytechnique de Toulouse* y máster en ingeniería química por la *Université de Sherbrooke*, en Quebec, Canadá. Empecé trabajando en la industria. Primero en la industria del petróleo, en el complejo petroquímico de Tarragona, luego en una ingeniería en Madrid y más tarde en una empresa que realizaba estudios e instalaciones



José María Baldasano

para depurar las emisiones de contaminantes atmosféricos. Después ingresé en la Generalitat de Catalunya, donde trabajé especialmente en la gestión de residuos industriales. Promoví la primera ley en España sobre gestión de residuos industriales y me ocupé de su total desarrollo normativo. En un momento dado, me planteé que lo que realmente me gustaba era la investigación y la enseñanza universitaria. Así que a los 34 años pasé al mundo académico. Primero estuve en la *Universitat de les Illes Balears* y poco después pasé a la UPC. Durante los últimos 10 años he podido compaginar mi puesto en la universidad con el de director del departamento de Ciencias de la Tierra del BSC.

Entremos en el BSC, un centro de supercomputación creado el año 2005 por el Ministerio de Educación y Ciencia, la Generalitat de Catalunya y la UPC. Como hemos dicho, tú diriges uno de sus departamentos, el de Ciencias de la Tierra, centrado en actividades de I+D+i. Ciencias de la Tierra engloba un campo muy amplio. Veamos en qué líneas se está trabajando.

Se está trabajando básicamente en tres líneas. Por una parte, se ha desarrollado el sistema de pronóstico de la calidad del aire CALIOPE que es un referente europeo y mundial y que ha permitido realizar estudios de planificación y de impacto ambiental con una base científica y tecnológica muy sólida.

La segunda línea surge a partir del trabajo con equipos de observación para el estudio del polvo mineral, del polvo del desierto. De la observación se pasó a trabajar en la modelización de los procesos de emisión, transporte y deposición, desarrollando unos

modelos que nos han llevado a ser un punto de referencia mundial. Quiero destacar un aspecto importante. Al igual que en el campo de la calidad del aire, no nos hemos limitado a realizar estudios de diagnóstico, que son complejos y necesarios, sino que también hemos avanzado en el objetivo de implementar sistemas operativos de pronóstico. Y eso constituye un factor diferencial. Aunque estemos usando los mismos instrumentos, los métodos y condicionantes de trabajo son distintos. Empezamos manteniendo y gestionando DREAM, uno de los mejores modelos regionales de pronóstico de polvo mineral. Este modelo se fue mejorando con nuevas versiones, que pasamos a denominar BSC-DREAM, y seguimos hasta llegar a desarrollar modelos totalmente nuevos.

La tercera línea, con un desarrollo menor que las anteriores, es la modelización del clima. Trabajamos en dos aspectos. El primero, muy técnico, consiste en el análisis informático de los códigos de los modelos climáticos encaminado a mejorar su paralelización y su implementación informática y, de esta forma,

reducir los tiempos de computación. El segundo, más científico, consiste en estudios de modelización tanto globales como de *downscaling*.

Centrándonos en el polvo mineral, hablemos de sus efectos. ¿Por qué se estudia el polvo mineral, qué interés tiene?

El polvo tiene efectos en diferentes áreas. Tiene un efecto importante en meteorología. Interviene, tanto a escala regional, sobre todo en ciertas zonas del planeta, como a escala global, en el balance radiativo del sistema tierra-atmósfera. Tiene un papel potenciador o amortiguador de los diferentes fenómenos meteorológicos. Interviene en el balance radiativo no sólo de forma inmediata, afectando al pronóstico meteorológico, sino también a nivel climático. Como otros aerosoles, interviene en este balance con forzamientos tanto positivos como negativos. En realidad, todavía hay elementos importantes de incertidumbre. Por otra parte, tiene efectos directos sobre la salud. En ciertas partes del planeta es un elemento clave. Sobre todo en las áreas más destacadas de emisión, como el norte de África, la Península Arábiga o la parte oriental del continente asiático, China en particular. Puede provocar la aparición de epidemias como las de meningitis en el Sahel.

También tiene impacto en el sector de la energía. En las centrales de generación de energía solar fotovoltaica el polvo reduce la cantidad total de energía disponible. Pero además, el depósito de polvo sobre los equipos impone la necesidad de programas específicos de limpieza para evitar una disminución del rendimiento. Hay también un fuerte impacto sobre el transporte, tanto terrestre, sobre todo en las zonas de emisión donde se producen grandes tormentas de polvo, como aéreo. Se han producido accidentes aéreos en los que se ha establecido claramente una relación causa-efecto con la presencia de polvo. Con menos dramatismo, la gestión de muchos aeropuertos del norte de África y Oriente Medio está condicionada por las frecuentes reducciones de visibilidad producidas por tormentas de arena.

En el campo del polvo mineral, el BSC ha colaborado estrechamente con AEMET. ¿Qué se ha logrado con ello?

Los modelos de pronóstico de polvo son herramientas que necesitan un modelo de predicción meteorológica. Es ahí donde se incluye la representación del ciclo del polvo como una ecuación más de pronóstico. El trabajo con modelos meteorológicos nos llevó a establecer una estrecha colaboración con AEMET. El trabajo conjunto permitió, después de algunos años, crear el Centro Regional para el norte de África, Oriente Medio y Europa del



MareNostrum es el superordenador más potente del estado español y uno de los más potentes de Europa.

Sistema de Evaluación y Avisos de Tormentas de Polvo y Arena de la OMM (WMO SDS-WAS). Y después, el Barcelona Dust Forecast Center, que es el primer Centro reconocido por la OMM para realizar y distribuir pronósticos de concentración de polvo mineral en la atmósfera.

Los esquemas de colaboración institucional, junto con el hecho de disponer del superordenador MareNostrum, han permitido situar a España como uno de los líderes mundiales en el análisis y la modelización del polvo mineral, que es ahora mismo considerado uno de los temas emergentes y destacados en el ámbito científico. En particular, la creación de estos centros ha supuesto para AEMET un reconocimiento de su capacidad de liderazgo internacional dentro de la OMM

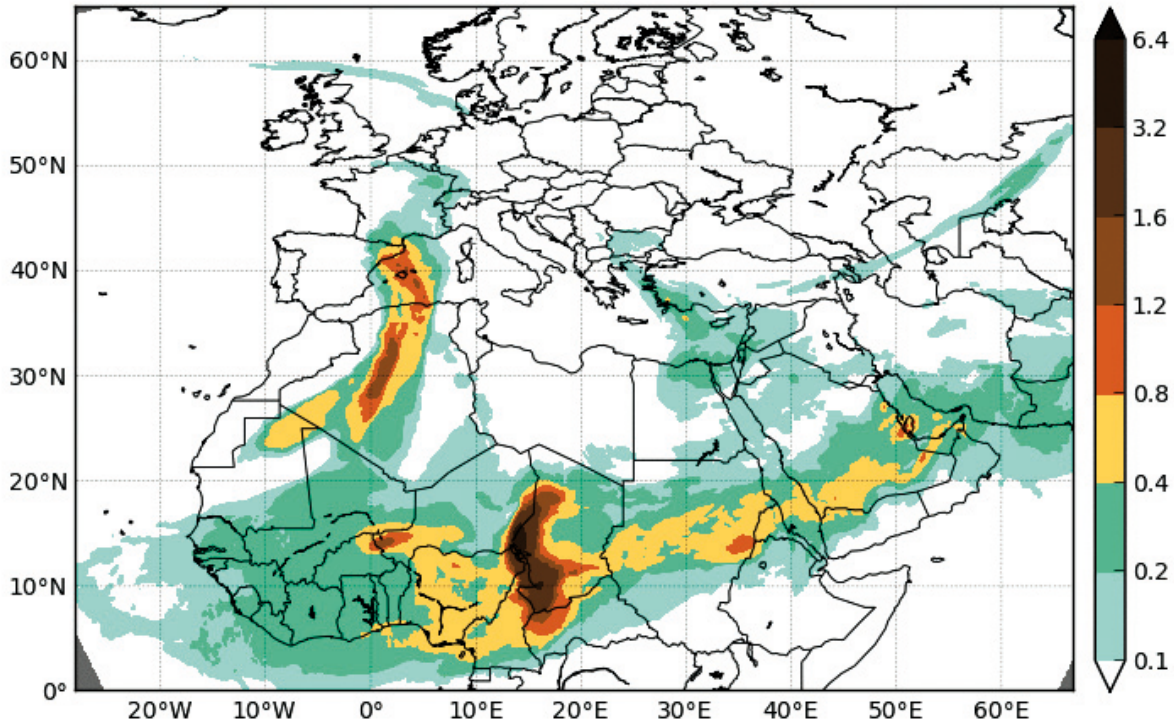
Además de este reconocimiento internacional, se ha conseguido que un desarrollo científico tenga una derivada de aplicación concreta, lo cual es importante a la hora de conseguir financiación para proyectos científicos. Que cada vez es más difícil...

Finalmente, a nivel nacional, se pone de manifiesto que cuando las instituciones buscan la suma, la coordinación, la complementariedad, los resultados son beneficiosos para todas ellas.

Vamos a hablar del Barcelona Dust Forecast Center, de cuáles serán sus actividades y de qué lo va a diferenciar de lo que se ha hecho hasta ahora

Perfiles José María Baldasano

Barcelona Dust Forecast Center
 NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD
 Run: 12h 31 MAR 2014 Valid: 03h 03 APR 2014 (H+63)



Predicción del Barcelona Dust Forecast Center para el día 3 de abril de 2014 en que se produjo una espectacular lluvia de barro sobre la costa catalana.

El Centro Regional del WMO SDS-WAS tiene una función esencial de I+D, no solo en lo que se refiere a modelización, sino también como punto de referencia y distribución de datos de observación y de productos de satélite. Tiene también otra orientación, que es el análisis de casos. Ha coordinado las actividades de distintos organismos internacionales, de diferentes instituciones, para abordar el estudio de determinados eventos. Finalmente, otra actividad que no es menos importante es la formación, que supone fomentar el conocimiento sobre el polvo mineral en los países de su ámbito geográfico. Esto se ha hecho de manera directa, mediante los cursos y seminarios que se han organizado cada año, y también mediante la formación específica de personas que nos han visitado y que a la vuelta a sus países de origen han impulsado el uso de nuestros productos y han fortalecido la cooperación con nosotros.

El Barcelona Dust Forecast Center tiene, en cambio, una misión operativa. Tiene la finalidad de ofrecer el mejor pronóstico de polvo mineral para el norte de África, Oriente Medio y Europa. Con este objetivo se ha arrancado y se han puesto los sistemas en funcionamiento. Ahora mismo se están optimizando los procesos para tener factores de redundancia que aseguren que el pronóstico estará disponible en la red cada día a la misma hora.

Por su parte, AEMET está trabajando para que estos productos lleguen diariamente a los distintos servicios meteorológicos, en particular a los del norte de África y Oriente Medio.

Hablemos de planes futuros

Como digo, en este momento estamos trabajando en completar la implementación de los sistemas de predicción y distribución de productos. Una vez finalizada esta etapa, pasaremos inmediatamente a un trabajo continuo que nos permita conocer cuál es el funcionamiento y el rendimiento de los procesos y cuál es la precisión de los productos que se están distribuyendo. Abordaremos la mejora sistemática de la predicción y el aumento de la resolución espacial de los modelos. Se ha iniciado con una resolución de 0.1 grado (unos 10 km). Ya se está trabajando para pasar de 10 a 3 km. Se han hecho estudios de diagnóstico a esa resolución, pero hay que asegurarse de que el cambio lleva aparejado una mejora en la calidad de la predicción para todo el dominio. Se mejorarán los esquemas de emisión y deposición y se revisará la distribución de tamaños de las partículas. Además, hay un punto clave que ya ha comenzado a abordarse en el seno de SDS-WAS, que es la introducción en los modelos de la composición química de las distintas partículas emitidas.