

## ¿CÓMO PUEDEN LAS NUBES SOSTENER TANTO PESO?

Fue a principios de los noventa, en la pequeña aldea asturiana de Gedrez, en el Alto Narcea, cerca del límite con las tierras leonesas, donde se me dio la situación que voy a relatar.

Estaba pasando mis vacaciones alojado en una pequeña casa rural, y entablé buena relación con mi casero, un hombre mayor, cuya ocupación era cuidar de sus campos y de su ganado.

Yo disfrutaba con las historias que me contaba sobre la vida en el pueblo en los tiempos de antes, cuando no había las comunicaciones ni las comodidades de hoy en día, y la vida era muy dura. Por ejemplo, me contaba cómo desde muy pequeño ya tenía que ayudar en los trabajos como uno más en la casa, lo que incluía pasar no pocos días solo en el monte cuidando de los animales. Se recordaba en más de una ocasión, llorando, ya de noche, cansado de buscar sin éxito alguna oveja extraviada, temiendo aparecer en casa sin haberla hallado, pues temía el consiguiente rapapolvo de su padre.

Del tiempo atmosférico, cómo no, también hablábamos, y me decía, por ejemplo, que antes las nevadas caían "a su tiempo" y que eran más frecuentes e intensas.

Fue en una de estas que me comentó que, desde pequeño, al ver caer aquellas sensacionales nevadas que lo cubrían todo, y observar después las grandes cantidades de nieve acumulada sobre el terreno, se preguntaba cómo era posible que las nubes pudieran soportar y transportar tanto peso.

En principio me pareció una cuestión simple de explicar, y me sentí muy contento ante la oportunidad que se me brindaba de ser quién aclarase aquella duda a esa entrañable persona, así que rápidamente empecé a explicarle que no se trata de que las nubes contengan toda esa nieve y

# BUZÓN

SECCIÓN COORDINADA POR EUGENIO ARENAS



Esta sección está abierta a todos los comentarios, sugerencias y opiniones que creáis oportunas y enviéis a la dirección

[boletin@ame-web.org](mailto:boletin@ame-web.org) entendiéndose que las mismas son de vuestra exclusiva responsabilidad.

La participación tiene premio, patrocinado por AEMET. En este número la carta premiada por el Comité de Redacción del Boletín con un ejemplar del Atlas Climático Ibérico ha sido la de Francisco Pastor

Para el próximo número, el premio consistirá también en un ejemplar del mencionado Atlas Climático Ibérico.

la estén trasladando de unos sitios a otros, sino que la atmósfera, aunque no haya nubes, ya contiene agua en forma de vapor, que al enfriarse se condensa, se forman las gotitas y/o cristales de hielo, que por determinados procesos pueden ganar tamaño y peso hasta comenzar a precipitar, etc, etc.... pronto me empecé a dar cuenta de que el asunto

no se podía explicar en tan pocas palabras como había pensado inicialmente, y que, cuanto más le explicaba, más notaba en su expresión que menos me estaba entendiendo. De modo que, para mi frustración, no tuve más remedio que asumir que no había ninguna posibilidad de ofrecerle una respuesta que pudiera dejarle satisfecho, así que dejé de tratar de explicarle el asunto para no aburrirlo.

Para él, la nieve cae de las nubes y, por tanto, éstas la acarrearán y la van soltando a su paso... la pregunta es, entonces, evidente: ¿cómo puede acumularse y sostenerse tanto peso en el cielo?

Con el paso del tiempo no sólo no se me ha olvidado la pregunta, sino que la recuerdo, y me hace pensar, tanto sobre la pregunta en sí y cuál habría sido la mejor respuesta que podría haber dado en su momento, como sobre las cosas que se pueden llegar a preguntar las personas, y cómo, por mucho que avance el conocimiento humano, en el fondo, muchos asuntos que podemos considerar entendidos y hasta triviales, según se miren, quizás puedan no serlo tanto.

**Fernando Bullón**

## LOS RECORTES EN VALENCIA

En esta época de recortes indiscriminados todos sabemos que es más fácil atacar al más débil. Y en este país la ciencia siempre ha sido débil. Dentro de los conocidos y escandalosos recortes a la inversión en ciencia ha destacado por su repercusión el caso del Centro de Investigación Príncipe Felipe, ahora conocemos el caso del recorte en AEMET. Pero hay otros centros cuyos recortes tienen menor o nula repercusión pero que son tan o más significativos. Es el caso del Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM), en el que soy uno de los ya pocos "afortunados" que siguen trabajando.

En los dos últimos años la plantilla del CEAM se ha ido recortado

hasta pasar de 100 a 54 trabajadores tras el último ERE aplicado en Abril y se reducirá en 8-10 trabajadores más a final de año. En el caso del área de Meteorología hemos pasado de 10 a 3 investigadores en 3 años. El presupuesto del CEAM ha retrocedido en 2012 a niveles de 1998 pero las exigencias de la Generalitat Valenciana se mantienen. Aunque reducen brutalmente el presupuesto exigen los mismos servicios que se venían realizando hasta ahora, amén de incumplir los pagos a que se comprometen.

Como siempre e igual que los demás, los políticos valencianos apuestan por la I+D en cada uno de los discursos que pronuncian pero difícilmente sus palabras estarán tan lejos de sus hechos como está sucediendo con la ciencia. No son capaces de ver que con la ciencia y el desarrollo tecnológico se puede salir de la crisis pero es que tampoco ven cómo ahora mismo les estamos ahorrando dinero con la aplicación de nuestras investigaciones.

A los que nos dedicamos a la investigación nos va a costar muchos años recuperar este fortísimo golpe, si es que podemos seguir en I+D, en los próximos años pero lo peor es que la próxima generación de científicos españoles solamente va a poder investigar si salen de España. Triste pero cierto.

**Francisco Pastor**

## ¿EN QUE PLAZO UNA PREDICCIÓN CLIMÁTICA DEJA DE SER FIABLE?

En la predicción meteorológica todo depende de la escala espacial y temporal que considere y en la predicción climática ¿ocurre lo mismo?

Sabemos que en la predicción meteorológica para una localidad determinada el acierto está garantizado para unas doce horas. A escala provincial o comarcal el pronóstico está garantizado para 24 o 48 horas. Para la península el pronóstico puede

# Al aire

por Ángel Rivera



*Cuando el presidente de la AME me ofreció tras mi jubilación hacerme cargo del espacio que hasta hace un tiempo ocupaba en esta revista la columna de Lorenzo García de Pedraza no me decidí a aceptar el reto. Después consideré que no existía tal porque, de ninguna manera, puedo acercarme o parecerme al maestro pero lo que sí puedo es ayudar a mantener la labor de divulgación que él desarrolló durante toda su vida. Aquí estoy por tanto comenzando con esta primera colaboración dedicada especialmente a él.*

mos extenderlo para 4 o 5 días. ¿Podemos garantizar con tanta fiabilidad el pronóstico climático para unos tiempos equivalentes a estos pero en una escala climática?

A la hora de dar la evolución del tiempo meteorológico hay que acostumbrarse, predictores y público, a darlo en términos de probabilidad. Los modelos de predicción actuales basados en el análisis numérico dan una fiabilidad, en general, del 95% a tres días vista; a siete días la probabilidad es del 70% y a 10 o más días es del 40%.

¿Se puede afirmar con modelos numéricos una determinada probabilidad de acierto en las predicciones climáticas? ¿Cuál es la probabilidad y en qué escala temporal y espacial considerada?

Sabemos que la clave del éxito para pronosticar correctamente el “tiempo” es conocer lo mejor posible la atmósfera en tiempo real. ¿Cuál es la clave del éxito para pronosticar el “clima”?

La predicción meteorológica es ciencia, pero una predicción meteorológica a largo plazo, más de 15 días es ciencia-ficción. ¿No ocurre lo mismo con la predicción climática a muy largo plazo de tiempo, más de cuarenta años?

¿Se basa esta predicción en modelos numéricos con ecuaciones diferenciales? Si esto no es así ¿por qué lanzamos esas predicciones con tanta fuerza afirmativa a un plazo indeterminado, con unos aumentos de temperaturas que según quien lo diga serán de 2<sup>o</sup> o de 4<sup>o</sup> o más a un plazo de 40, 50 o más años sin unos datos seguros y fiables? Esto ¿es ciencia, ciencia-ficción o apocalipsis? ¿Por qué no se habla en términos de probabilidad y así sería más creíble cuando se habla del tan cacareado “cambio climático” que nadie sabe exactamente a qué se refiere cuando habla de él? Será una forma más científica hablar de ello y más creíble.

Jesús Santos de la Cruz

## METEORÓLOGOS Y GEOGRAFÍA

Durante la etapa de la meteorología sinóptica que se extendió hasta mediados-finales de los 80 los meteorólogos teníamos en la cabeza una serie de “modelos conceptuales” de interacción atmósfera-relieve que aplicábamos en nuestras predicciones una vez estudiada la estructura sinóptica general. Este conocimiento no estaba organizado y su aplicación correcta dependía mucho de los conocimientos, la experiencia y la pericia de cada predictor. En esta faceta nuestro gran “maestro” fue Lorenzo García de Pedraza. Nadie como él para “ver” la canalización por el relieve de los distintos flujos atmosféricos y la influencia, en su caso, en las precipitaciones y otros meteoros. Localizaba “portillos”, visualizaba interacciones entre los flujos aéreos de distintos valles o identificaba con pericia los “nidos” de tormentas.

Cuando los modelos numéricos empezaron a utilizarse de forma masiva en predicción la aplicación de los modelos conceptuales sinópticos empezó a decrecer. Aquellos incorporaban ya la orografía en sus cálculos y, aunque la resolución espacial y por tanto la representación del relieve era muy tosca, sí que aparecían ya en sus resultados las interacciones de gran escala. Pero también fue entonces cuando se comenzaron a utilizar intensivamente las imágenes de satélite y de radar y ello permitía identificar y seguir estructuras atmosféricas desconocidas de carácter mesoescalar, frecuentemente de gran importancia para la predicción y mal o nada resueltas por los modelos numéricos. Ello condujo al desarrollo de una nueva generación de modelos conceptuales de mesoescala. De nuevo los meteorólogos utilizábamos la geografía para comprender mejor procesos convectivos, estructuras nubosas de pequeño tamaño o zonas de convergencias o divergencias.

Mientras tanto los modelos numéricos continuaban su rápido desarrollo. Junto con una dinámica y una termodinámica mucho más sofisticada, la resolución geográfica aumentaba progresivamente de modo que en estos momentos los modelos globales se mueven en el entorno de los 15 km y los regionales de alta resolución, tales como el HIRLAM 0.05 que recientemente ha puesto en operación AEMET, alcanzan ya los 5 km. Ahora, la problemática que subyace en su uso es saber manejar toda la información que ofrecen. Con frecuencia aparecen estructuras de vientos y precipitaciones tan detalladas que no sabemos a veces si realmente ocurren al faltarnos datos de observación con la densidad requerida. Y en el caso de que sean verdad, ¿cómo deben manejarse en una predicción para el gran público de modo que no lleven a una percepción errónea sobre el tiempo que va a hacer?

A la vista de todo ello, ¿dónde queda ahora la aplicación de los modelos conceptuales ligados a la geografía por parte de los predictores? ¿Deben conocer éstos el detalle geográfico del territorio para el cual predicen? La respuesta a estas preguntas está muy ligada al desarrollo creciente de un nuevo concepto de predictor. Con la utilización de estos nuevos modelos éste no tendría que preocuparse de los fenómenos “normales” sino más bien llevar su foco de atención hacia los fenómenos “extremos”, aquellos de gran impacto social y todavía no adecuadamente manejados por esos modelos. Ahí la sinergia que puede lograr un predictor muy entrenado es fundamental y en ella es pieza clave el conocimiento geográfico. Por otra parte el nuevo predictor deberá desarrollar cada vez más un papel de “asesor” de usuarios que se mueven y tienen sus intereses en un territorio determinado. Ahí, de nuevo el conocimiento geográfico es fundamental.

Pero, en cualquier caso, siempre nos quedará la curiosidad y el placer estético de ver como entran las nubes por los “portillos” o cómo nacen las tormentas en sus “nidos” de siempre. Y recordaremos al maestro.