

## **Interacción atmósfera-océano a escala planetaria**

Alberto Linés Escardó  
Doctor en Ciencias. Meteorólogo

### **RESUMEN**

Muchos años han transcurrido antes de que el hombre se diera cuenta cabal de la decisiva importancia del océano en los procesos atmosféricos. Y cuando se ha percatado de tal cosa, ha caído también en la cuenta del insuficiente conocimiento de todo lo relativo a la hidrosfera. No puede extrañar, por tanto, que la Organización Meteorológica Mundial que cada año propone un tema para reflexión en el Día Meteorológico Mundial, haya propuesto el de "El tiempo, los océanos y la actividad humana". Acertado tema el elegido, pues por una parte, es un recordatorio de que al papel de los océanos durante décadas no se le ha dado un lugar demasiado preeminente en la Meteorología, y que la actividad humana, en el sentido más general de este concepto depende en grandísima parte del tiempo atmosférico, y éste guarda estrecha relación con los movimientos en gran escala dentro de la hidrosfera.

### **Sistema Climático y modelos acoplados atmósfera-océano**

Dos temas de sumo interés han puesto a la oceanografía entre las prioridades de la investigación dentro del campo de la Meteorología: por una parte, es sabido que para profundizar en el estudio del clima, hay que considerarlo dentro del llamado Sistema Climático, que consta de cinco componentes: atmósfera, hidrosfera, litosfera, criosfera y biosfera. El primero y el último de estos cinco elementos resultan tal vez los más directamente relacionados con la subsistencia del hombre.

Tenemos que destacar que en los estudios de los balances de energía a escala planetaria, queda patente que la hidrosfera es el gigante. Basta suponer que aumentar en un grado la temperatura de una columna de aire desde el nivel del mar hasta el tope de la atmósfera supone la misma energía calorífica que elevar también en un grado la temperatura de una masa de agua de la misma sección y de tan solo dos metros y medio de profundidad. Los cambios térmicos en la atmósfera son enanos comparados con los cambios térmicos en las masas marinas. Por tanto, no se puede dar un paso en el estudio del clima o del cambio climático, sin conocer a fondo el papel que juega el océano.

En la predicción del tiempo se emplean cada vez y con más éxito los modelos de circulación general: una vez parametrizada, se dan valores al tiempo, bien unas horas o unos días, según sean los diferentes pronósticos y su finalidad. En esos modelos de circulación se venían observando notables lagunas y fallos, hasta que se han perfeccionado con introducción de los llamados "modelos acoplados atmósfera-

océano", sin que por ello se hayan olvidado otros efectos, como el del terreno, rozamiento y algunos más.

Y es que cuando se profundiza en el estudio de la Circulación General Atmosférica, se nos presenta el triple problema de la redistribución del calor, de la humedad y del momento cinético. Solo nos vamos a fijar en el primer aspecto: Ningún modelo puede ser válido si no justifica como redistribuir el excedente de calor de las zonas intertropicales hacia el resto del planeta; de no haber tal mecanismo, dichas zonas intertropicales se caldearían indefinidamente. Existe, pues, el problema de averiguar cómo se transportan inmensos contingentes de calor desde las zonas donde la donde hay excedentes a aquellas en que hay déficit, es decir, las polares. El aire en sus movimientos juega un papel importante, pero no decisivo dado su relativamente bajo calor específico. El vapor de agua, gracias al elevado valor del calor latente de vaporización, juega un papel importantísimo, pero aun teniendo en cuenta los dos procesos anteriores, resultan insuficientes. Y es preciso tomar en cuenta la capacidad de almacenamiento de calor de la hidrosfera. Las corrientes marinas son portadoras de una inmensa capacidad calorífica, y son decisivas en el clima de extensas zonas del globo.

En el Atlántico tenemos buen ejemplo de ello: ciudades o tierras que están a una misma latitud a un lado u otro del océano tienen climas absolutamente diferentes. Así, el de Vigo es mucho más suave y benigno que el de Boston. No puede compararse tampoco el clima rigurosísimo de Cabo Harrison, en la Península de Labrador, con el de Belfast, que está casi a la misma latitud. Y es que las costas occidentales de Europa están bañadas por una corriente templada y al otro lado del Atlántico está la corriente fría de Labrador. Por análogas razones, los climas de Río de Janeiro y de Arica son totalmente diferentes, pese a estar casi a la misma latitud.

## **Oscilación Austral: el fenómeno Niño**

En estos años, un fenómeno al parecer originariamente oceánico ha cobrado enorme actualidad: el llamado Niño, o también Oscilación Austral. Como es sabido, la corriente fría de Humboldt fluye por las costas chilenas, luego por las peruanas y antes de llegar al círculo ecuatorial se desvía completamente hacia el Oeste, ya algo caldeada. En un año normal, en los días más largos del año, hacia Navidad y de ahí el nombre, la corriente fría se curva anticipadamente hacia el Oeste y sobre todo en Perú hay unos días muy cálidos, con agua caliente en las playas. Lo normal es que tal cosa dure muy pocos días, a veces tan pocos que el fenómeno pasa casi desapercibido.

En cambio, otros años, algo así como uno cada seis, el fenómeno Niño no dura solo algún día, sino que meses. La pesca desaparece súbitamente sobre todo en Perú, creando graves problemas económicos; además, se trastoca por completo la circulación atmosférica: las masas frías y las cálidas cambian de lugar. Llueve torrencialmente en lugares secos, a veces en desiertos y hay aguda sequía en otros normalmente húmedos. Entre 1982 y 1983 hubo un fenómeno Niño de proporciones desconocidas y que se simultaneó con grandes anomalías atmosféricas en casi todo el mundo. El ecosistema marino de las zonas central y oriental del Pacífico Ecuatorial fue el que sufrió las consecuencias más directas del fenómeno. En los mismos años hubo grandes incendios provocados por la sequía en Borneo y Australia, algún ciclón devastador en Tahití, algo raro en aquella isla y a la vez inundaciones en la costa oriental de América

del Sur, en parte de Estados Unidos y en Brasil. En España y no solo en España, padecemos una de las peores y más implacables sequías de este siglo.

En estos dos últimos años estamos viviendo también un prolongado episodio cuya duración alarma y no sin justificación a los expertos del cambio climático. Las consecuencias del evento Niño son diferentes de un año a otro. En 1997, en nuestras latitudes ha habido persistentes lluvias torrenciales y muy largos períodos secos. Las repercusiones del Niño en escenarios lejanos no son sencillas de identificar.

Hay importantes estudios acerca de la repercusión de El Niño en nuestras latitudes. Hemos encontrado que, en las estaciones mediterráneas, el coeficiente de variación de los valores de precipitación mensual, excluidos julio y agosto, es más alto en los años Niño que en los que no lo son. Es decir, sin que se pueda afirmar si llueve más o menos, lo que parece bastante probado es que la distribución de la precipitación en el año es anárquica. Sin embargo, al buscar una distribución espacial de tal coeficiente de variación, poco o nada se encuentra.

A propósito de estas posibles repercusiones, aparte del trabajo citado, debemos citar la relación de El Niño con las lluvias en la España Atlántica, trabajo de Manuela Brunet y Diego L. Bonillo, de la Universidad de Tarragona. Y hace tres años, Mercedes Laita leyó en Palma su tesis doctoral sobre los complejos efectos del Niño en el Mediterráneo. La bibliografía en el resto del mundo es abundante e incluso se han encontrado anomalías climáticas en Suecia en relación con El Niño.

## **Interacción atmósfera-océano a escala planetaria**

El fenómeno Niño no es un fenómeno sólo de la atmósfera o sólo de la hidrosfera; es un efecto complejo de interacción de ambos componentes del sistema climático terrestre; los fenómenos observados en las costas sudamericanas del Pacífico forman parte de un fenómeno mucho mayor, tal vez de alcance planetario.

Los movimientos en gran escala de las masas oceánicas, sobre todo en las capas profundas, hasta no hace mucho eran poco conocidos. Hoy día se han multiplicado los observatorios y las boyas oceánicas y son mejor estudiadas no sólo las corrientes marinas superficiales, sino también las profundas.

Tal vez uno de los fenómenos que más alteraría la distribución de los climas a escala mundial sería una desviación permanente en alguna de las principales corrientes marinas, aun en el caso de que tal desviación no fuera muy acusada. Los especialistas prestan una atención prioritaria a este posible problema que podría tener consecuencias impensables.

A una escala geográfica menor, como puede ser en la cuenca Mediterránea, cambios en el comportamiento del mar tendrían importantes repercusiones. Así, el aumento de la temperatura en el Mare Nostrum, inducido por el efecto invernadero, aumentará la evaporación en verano en dicho mar, y como el periodo de estiaje de sus grandes ríos será posiblemente más largo, se podrá esperar una intensificación de la corriente marina procedente del Atlántico a través del Estrecho de Gibraltar. Esta previsible intensificación de dicha corriente, al menos en forma estacional, debería ser tenida muy

en cuenta para las grandes obras de ingeniería en proyecto o en marcha para la comunicación de los continentes a través del Estrecho.

En resumen, todo cuanto se haga por conocer mejor el comportamiento de los océanos, va en beneficio del conocimiento de la atmósfera y sus cambios.

Madrid, 11 de marzo de 1998