



«El Niño» que nos altera el clima

Tomás E. Gómez Álvarez-Arenas*

Introducción

VIVIMOS en un momento en el que los problemas medioambientales y ecológicos están cobrando cada vez una mayor importancia. A problemáticas reales (cambio climático, efecto invernadero, pérdidas en la capa de ozono, lluvia ácida, tratamiento de residuos, deforestación, pérdida de biodiversidad, etc.) que se analizan desde perspectivas científicas, políticas, económicas, legislativas e incluso sociológicas, se añade una creciente preocupación por parte de la opinión pública. Con frecuencia, la información que llega al común de los ciudadanos es interesada, lo que produce que nos encontremos con análisis de los problemas y tratamientos de los datos que llevan a conclusiones diversas y hasta contradictorias, por lo que no es fácil formarse una opinión razonable.

Uno de los fenómenos del que solemos oír hablar frecuentemente en los medios de comunicación, más todavía durante estos últimos días, es el deno-

* Doctor en Ciencias Físicas. Becado en Escocia.

minado científica y popularmente como «El Niño». Mayoritariamente se ignora si este fenómeno es un tifón, un huracán, el resultado de una erupción volcánica, una corriente marina o una especie de monzón catastrófico, pero flota en la opinión pública que éste es una seria alteración del orden natural que muy probablemente tenga su origen en la actividad humana.

Por este motivo, el objetivo de estas líneas es presentar, de la forma más sencilla pero rigurosa posible, el fenómeno de El Niño. ¿En qué consiste?, ¿cuál es su origen y cuáles sus principales efectos? Adicionalmente, la presentación de este fenómeno nos brinda la posibilidad de discutir la complejidad del problema del clima y la dificultad de entender y medir sus alteraciones, así como de predecir su evolución futura.

Anomalías múltiples en el clima, aparentemente erráticas pero que se repiten cada cierto tiempo y de forma irregular, como son el incremento del nivel del mar e inundaciones en la costa suroeste del continente americano, calentamiento local del mar que produce la muerte y emigración de la zona de múltiples especies, alteraciones en los monzones, alteraciones en los niveles habituales de presión atmosférica, sequías en Norteamérica, etc., son frecuentemente atribuidos a «El Niño». Se podría aumentar la lista de fenómenos extraordinarios y normalmente catastróficos que se le atribuyen, pero ¿Quién es este Niño?, ¿cuál es su verdadera parte en estas anomalías? y ¿quién o qué lo produce?

A llegar el mes de enero, frente a las costas ecuatorianas y peruanas, la habitual corriente marina procedente del sur, de aguas frías, se ve sustituida por otra procedente del norte. Corriente de aguas cálidas y procedente, en primera instancia, del ecuador, de las zonas más remotas del Pacífico. Los pescadores locales denominaron a esta corriente como El Niño, en parte por su proximidad a la fiesta de la Navidad y en parte, también, por su benevolencia ya que estas aguas cálidas normalmente traen flora y fauna exóticas de sus orígenes ecuatoriales.

Sin embargo, a intervalos irregulares de tiempo, tiene lugar una versión catastrófica de El Niño. El calentamiento del mar perdura durante un tiempo mucho mayor de lo habitual (de 12 a 18 meses) e incluso se produce una subida del nivel del mar. Esto da lugar a una modificación en los ecosistemas locales, que puede causar importantes migraciones de especies y aumento en la mortandad de otras. Además se pueden producir también alteraciones climáticas que se sospecha afectan a todo el globo: inundaciones locales (Perú y Ecuador), sequías en Norteamérica, y alteraciones en el Pacífico más al oeste (entre la Polinesia y Filipinas). Hoy en día, la comunidad científica reserva el nombre de «El Niño» para esta versión catastrófica.

Las mediciones e investigaciones de los últimos años han demostrado que «El Niño» no es un fenómeno puramente asociado a corrientes marinas, sino que se halla relacionado con lo que se conoce como la «Oscilación del Sur». Durante el fenómeno de «El Niño», presiones atmosféricas por debajo de lo normal se observan en el Pacífico este, mientras que valores de la presión atmosférica en Indonesia y el norte de Australia son superiores a lo habitual, que es lo que caracteriza la fase cálida de la «Oscilación del Sur». Este fenómeno global de «El Niño + Oscilación del Sur» se conoce como ENOS (o ENSO en inglés).

Las referencias más antiguas a «El Niño» datan de 1726. Por término medio, este fenómeno tiene lugar cada cuatro años, aunque en ocasiones se ha repetido en períodos que varían entre los dos y los diez años. Nunca dos «Niños» son iguales en lo que a su manifestación, duración o intensidad se refiere. No obstante, existen suficientes similitudes como para englobarlos dentro de un mismo nombre. El interés por el estudio de este fenómeno se inició en el año 1972 por el impacto que «El Niño» de ese año tuvo en el mercado de proteínas baratas y luego, en 1983, por las consecuencias tan pronunciadas que produjo en el clima de diferentes partes del mundo. El de este año, se prevé muy intenso.

Durante «El Niño» se producen una serie de alteraciones, principalmente en el Pacífico ecuatorial y sur que engloban (fundamentalmente): Cambios en la temperatura de las aguas superficiales, en la intensidad y dirección de los vientos, en la dirección de las corrientes marinas, en el espesor de lo que se denominan aguas superficiales, en la presión atmosférica a lo largo del Pacífico ecuatorial y cambios en el nivel del mar.

Dinámica ordinaria de corrientes marinas y vientos en el Pacífico ecuatorial

PARA poder entender la magnitud y significación real de estas alteraciones que produce «El Niño» es necesario, en primer lugar, conocer cuál es la dinámica habitual del océano y la atmósfera en la región del Pacífico ecuatorial. Aunque todos hemos estudiado estas cosas en el colegio, con frecuencia pertenecen al capítulo de lo que hemos olvidado, por lo que un breve repaso resulta aconsejable.

Las grandes corrientes del Pacífico ecuatorial circulan de este a oeste según se mira el mapa del Pacífico (es decir, desde las costas de Suramérica

hacia las costas de Oceanía y del sureste asiático). La corriente Ecuatorial del Sur que recorre el Pacífico ecuatorial sur y baña las costas peruanas y ecuatorianas (circulando en sentido contrario a las agujas del reloj de tal forma que se recorre la zona ecuatorial de este a oeste y la costa peruana de sur a norte). Y la Corriente Ecuatorial del Norte que baña las costas de la China y las de EE.UU. en lo que se denomina la corriente de California. A éstas se añade una corriente sobre la línea del ecuador, circulando en el pasillo dejado entre las corrientes ecuatoriales justo a la altura del ecuador y en sentido contrario, es decir, de oeste a este. Esta es conocida como la Contracorriente del Pacífico.

De esta forma, la costa peruana y ecuatoriana son bañadas por una corriente marina procedente del sur, que se denomina Corriente del Perú o de Humboldt y que es la que cierra la circulación o el ciclo de la Corriente Ecuatorial del Sur. Ésta es una corriente de agua fría cuando llega a las costas peruanas. Al alejarse de estas costas, y en su circulación por la zona ecuatorial sur hacia el oeste, se va calentando, y al llegar a las costas de Asia y Oceanía es una corriente cálida. Además de esta circulación sur-norte y este-oeste hay también una importante circulación ascendente y descendente. En las costas peruanas, la corriente de agua fría es emergente, es decir, viene del fondo del océano. Este movimiento se ve alimentado por las aguas que se alejan de la costa, la fuerza de los vientos y el efecto de la fuerza de Coriolis.

La única alteración de esta dinámica se inicia, como ya se ha mencionado, entre los meses de diciembre y enero, cuando en las costas ecuatorianas y peruanas irrumpe una corriente procedente del norte, que circula durante todo el invierno y con su origen en la Contracorriente del Pacífico. Esta corriente trae agua cálida procedente del Pacífico ecuatorial más occidental.

La circulación ordinaria en el Pacífico que hemos descrito hace que no sólo la temperatura del mar en las costas peruanas y ecuatorianas sea apreciablemente menor que la correspondiente a la de las aguas en las costas de Borneo o Nueva Guinea, sino que además el espesor de la capa superficial en las aguas suramericanas sea mucho menor. También el nivel del mar es diferente, siendo éste mayor en las costas occidentales.

Todas estas corrientes marinas y efectos térmicos van acompañados de una circulación de vientos. Ambos se influyen notablemente. No es posible establecer una relación de causa efecto y es necesario estudiar los efectos oceanográficos y meteorológicos de forma global considerando ambos sistemas como fuertemente acoplados. Los vientos en la zona ecuatorial soplan de este a oeste, de tal forma que alimentan las corrientes ecuatoriales y mantienen el exceso de agua caliente en la zona más occidental.

Descripción del fenómeno de El Niño (ENSO)

AHORA que nos hemos familiarizado con la dinámica del océano y la atmósfera en el Pacífico ecuatorial, podemos plantear las alteraciones que se atribuyen a «El Niño» y la «Oscilación del Sur». «El Niño» es normalmente descrito como la persistencia de aguas cálidas frente a las costas peruanas y ecuatorianas durante períodos largos de tiempo (12-18 meses).

Lejos de ser una alteración local, esta anomalía en la temperatura del mar está ligada a una variación en los vientos, que se produce por las alteraciones en la presión atmosférica producidas por la «Oscilación del Sur». Ambos acaban produciendo alteraciones significativas en el clima de toda la zona y en los ecosistemas locales. Por este motivo no es posible hacer una descripción de este fenómeno puramente meteorológica o puramente oceanográfica, sino que hay que considerar ambos efectos simultáneamente.

La variación interanual de las características del Pacífico tropical es muy grande. A pesar de esto es posible distinguir dos tipos de evolución en rasgos generales. Uno de ellos correspondiente a los años sin Niño y el otro a los años en los que aparece El Niño. En rasgos generales, se puede describir El Niño de la siguiente forma:

a) El fenómeno se inicia en el Océano Pacífico Tropical, cerca de Australia e Indonesia, donde la temperatura de las aguas superficiales se eleva unos cuantos grados por encima de lo normal. Además, aparecen vientos del este en esa zona más fuertes que lo habitual. Todo esto sucede al menos 18 meses antes de la aparición de «El Niño». Estos vientos que hemos mencionado empujan el agua hacia el oeste, por lo que el nivel del mar en Australia e Indonesia es mayor de lo habitual (también lo es la temperatura) y por contra en las costas orientales el nivel es inferior a la media.

b) Durante el otoño precedente a «El Niño» los vientos del este se relajan, lo que supone también una relajación en el nivel del mar (que era mayor en el oeste alimentado por estos vientos). Esto es originado por una alteración del patrón de la presión atmosférica, que baja en el lado este del Pacífico y sube en el oeste. A la aparición y desplazamiento del máximo de temperatura se le ha nombrado más recientemente «episodio cálido» y al sube-y-baja de la presión, Oscilación del Sur. La variación de los vientos y la oscilación de presión producen un desplazamiento de las aguas cálidas del oeste hacia el este.

c) Alrededor de seis meses después, la anomalía de alta temperatura en el mar alcanza la costa de América del Sur, en el extremo este del Pacífico. El desplazamiento del máximo va acompañado de un enfriamiento relativo en el Pacífico Occidental, es decir, cerca de Asia. Este calentamiento comienza a notarse entre los meses de diciembre y enero, aunque al principio es difícil distinguir entre un calentamiento normal y uno extraordinario asociado a «El Niño». La temperatura continúa creciendo entre los meses de enero y junio, alcanzándose el máximo alrededor de los meses de abril, mayo o junio. Esto se ve acompañado de una subida del nivel del mar en las costas occidentales de América del Sur. Durante los meses siguientes a la aparición del máximo de temperatura, el agua caliente se desplaza hacia el norte y hacia el oeste a lo largo de la línea ecuatorial, lo cual también lleva asociado un cambio en los vientos locales.

Alteraciones asociadas a El Niño

LOS cambios en la temperatura del mar inducidos por el fenómeno de «El Niño», tal y como lo hemos descrito, influyen en la salinidad de las aguas, cambiándose, por tanto, las condiciones ambientales para los ecosistemas marinos. Además, los cambios de temperatura también inducen un hundimiento de los nutrientes inorgánicos, que pasan a situarse a una mayor profundidad. En un comienzo, la llegada de aguas cálidas trae especies poco comunes en la zona y supone un enriquecimiento del ecosistema. Sin embargo, en el caso de «El Niño» el calentamiento del mar frente a las costas peruanas y ecuatorianas permanece durante un largo período de tiempo, por lo que esta inicial ventaja se torna en problema debido al efecto que el prolongado calentamiento del agua ejerce sobre los ecosistemas locales.

Las poblaciones de peces resultan claramente afectadas por estas variaciones locales y este efecto se transmite de forma inmediata a la industria pesquera de la zona. Se han observado variaciones apreciables en los volúmenes de captura de especies como sardinias, gambas, merluza, etc. con efectos considerables sobre la economía local.

Los cambios en la circulación atmosférica alteran el clima global, con lo que se afectan la agricultura, los recursos hídricos y otras actividades económicas importantes en extensas áreas del planeta, y especialmente de América del Sur. También algunos estudios han indicado la influencia de «El Niño» sobre los monzones, aunque en este caso no parece existir una relación direc-

ta y unívoca, ya que éstos son un complejo fenómeno en el que influyen muchos factores.

El Niño en 1997-98

LOS datos publicados por el Centro de Cambio Climático de NOAA (Perú), mostraban una situación casi normal al final del verano. Sin embargo, las temperaturas en la zona central y oriental del Pacífico ecuatorial han tomado las características de un Niño intenso, con desviaciones frente a las costas del Perú de 4° C (bastan 2° C para declarar un Niño). Dos características llaman la atención: la magnitud de la anomalía y lo inusual de la fecha en la que ésta se inicia.

Afortunadamente, calentamientos como éste, en esta época, no traen precipitaciones inusuales en la zona, como se espera normalmente de este fenómeno, por ocurrir fuera de la estación de lluvias. Por otro lado, el fenómeno está ya teniendo consecuencias notorias en la pesca, con la desaparición de las especies usuales (anchoa, sardina y bonito) y la aparición de especies de aguas tropicales como el dorado y otras variedades de tunidos y escuálidos. Pero, claramente, lo más preocupante es el desarrollo futuro de este calentamiento.

Aparte de la actividad pesquera, hay otros efectos de «El Niño» como son el incremento de las precipitaciones en la zona de Perú que afectan a la agricultura y ganadería y el incremento del nivel del mar que puede traer consigo un efecto de erosión sobre las costas y las instalaciones asociadas. Hay también ciertos cultivos en la costa cuya productividad se verá afectada por la falta de temperaturas bajas.

Todo esto sin perjuicio de las alteraciones que se puedan producir en lugares más lejanos del planeta que son del todo impredecibles, pero no por ello de menor importancia.

Predictibilidad de «El Niño», y consideraciones sobre el cambio climático

LAS amenazas presentadas por el presente Niño se hacen más graves conforme persistan en el tiempo las temperaturas existentes y se mantengan o suban de nivel el próximo verano, de ahí

la necesidad de discutir sus proyecciones futuras para poder tomar las medidas oportunas. Existen varios grupos diferentes de científicos haciendo esfuerzos por predecir la ocurrencia y desarrollo de un «Niño». Esto se ha logrado con cierto éxito y existen diferentes modelos de predicción que producen resultados razonables con unos pocos meses de antelación. Las predicciones nos presentan un «Niño» para este año que se puede calificar de muy fuerte, aunque aún queda algún escepticismo, como se presentaba recientemente en la revista *Nature* (n.º 388, 10 julio 1997, pg. 108). El problema es que las costosas medidas en agricultura, sobre todo, para hacer frente a un «Niño» que se supone muy fuerte, podrían resultar inútiles si finalmente las predicciones no se verifican.

Fenómenos como «El Niño» que nos muestran la complejidad de la dinámica atmosférica en la que variables externas, como por ejemplo la influencia de los mares, tienen una influencia vital, ponen de manifiesto nuestra comprensión limitada del funcionamiento global de la atmósfera. Esto resulta de especial importancia ahora que se están discutiendo medidas muy importantes para evitar el cambio climático por el efecto invernadero. Algunos países y numerosas empresas exigen un cierto nivel de certeza antes de admitir importantes restricciones en las emisiones de CO₂. Sin embargo, la certeza que nos proporcionan nuestros modelos matemáticos es limitada y sin duda no resultará satisfactoria para muchos. A pesar de esto, la Cumbre de Río (1992) sobre desarrollo y medio ambiente acordó la aplicación de lo que se denomina el principio de precaución, de manera que no debe utilizarse el argumento de que, si no existe certeza científica, se puede postergar la adopción de medidas eficaces que impidan la degradación del medio ambiente. Y es que esta degradación, como en el caso del cambio climático, puede ser reversible.