

La Corriente del Golfo. Autor: Winslow Homer. Acuarela, 1895. Museo de Arte Metropolitano de Nueva York.

OCEANOGRAFÍA



El Gran Río Azul necesita un angiólogo

Recientes investigaciones confirman que la Corriente del Golfo se debilita y ciertos trastornos climáticos pueden esperarse como consecuencia

ALGO raro está pasando con la Corriente del Golfo. Y no es porque a mediados de abril naciera con ese nombre, en México, una casa productora de cine de la mano de los actores de *Tequilawood*, Gael García Bernal y Diego Luna. O que una luna curva como carcajada de payaso, en esos días iluminara la noche sobre el bendito torrente, coincidiendo con el suceso artístico y, a la vez, con la revista *Nature* al advertir que ese río que cruza el mar y que forma parte del sistema circulatorio de la Tierra, se está debilitando.

Algo extraño está pasando con la cinta térmica del planeta, sí. Cancanea en su misión de “calefacción” central que permite ser moderado el clima de Europa y se pueda cultivar la tierra, y no sea una tundra como Siberia con muñecos de nieve todo el año.

Ahora, mientras se nos desdibuja la corriente ante la certidumbre científica, tal vez lamentemos perder nuestro romanticismo sobre la épica hemingwayana de pesquerías y cacerías de nazis, el aventurado pillaje de piratas con garfios en borrascosas aguas, los temores al leer sobre el Triángulo de las Bermudas hasta

orinarnos en la cama, y los deslumbramientos con leyendas sobre serpientes marinas y flotas tragadas sin hipar por el mar de los Sargazos.

El par de escritos publicados en una misma edición de la prestigiosa revista *Nature* afirman, con toda la crueldad que acarrearán las evidencias, que el principal sistema de corrientes oceánicas se está frenando, a pesar del tributo rendido por los talentosos mexicanos. Los dos diferentes grupos de investigadores llegaron a la misma conclusión. Cada uno, usando métodos distintos, comprobó que el mecanismo que transporta las cálidas aguas del Caribe hacia el norte y las frías polares al sur, lleva décadas fallando.

Del grano a la huella

“Estoy interesado en entender las causas, mecanismos e impactos del cambio climático en escalas de tiempo de décadas y milenios”, así expone de sí el doctor David Thornalley, en su ficha curricular del University College London (UCL), de Gran Bretaña.

El primer estudio en cuestión, liderado por este joven geógrafo, examinó el impacto que el proceso tiene sobre un sistema de corrientes cono-

cido como Circulación Meridiana de Retorno del Atlántico Norte (AMOC, sus siglas en inglés).

Para investigar los flujos atlánticos en el pasado, examinaron el tamaño de los granos depositados por las corrientes marinas profundas: mientras más grandes son estos, más fuerte es la corriente. Luego usaron varios métodos para reconstruir las temperaturas oceánicas cercanas a la superficie en las regiones donde estas son influenciadas por la AMOC.

La circulación meridiana de retorno, nos recuerdan los sesudos, tiene una gran influencia sobre el clima, pues redistribuye calor e incide sobre el ciclo del carbono. Pero hasta ahora se desconocía si el aparente debilitamiento experimentado en las últimas décadas podría manifestarse en una variabilidad natural a largo plazo.

Los estudiosos presentaron “evidencias paleo-oceanográficas” que demuestran que la corriente de convección profunda de la AMOC y del mar de Labrador—entre la península canadiense de igual nombre y la isla de Groenlandia—, ha sido inusualmente débil desde que acabó la Pequeña Edad de Hielo (el período frío más importante del hemisferio norte desde finales del siglo XIV hasta el XIX), en comparación con los anteriores 1 500 años.

De tal suerte, los expertos sostienen que el fin de la Pequeña Edad de Hielo estuvo marcado por una descarga de agua dulce del Ártico y mares nórdicos, lo que provocó la alteración de la AMOC.

Pero todavía no tienen claro si esa transición ocurrió de manera abrupta hacia el final de ese período gélido, después de 1850, o a través de un proceso más gradual durante los últimos 150 años.

Por su lado, Stefan Rahmstorf, del Instituto Potsdam para la Investigación del Impacto Climático, de Alemania, jefe de la segunda averiguación, combinó modelos climáticos generales con bases de datos de temperaturas globales de la superficie marina.

Esta metodología les llevó a identificar una “huella” que indica que la AMOC experimentó una desaceleración de unos tres sverdrups (unidad oceanográfica que mide el flujo de volumen por unidad de tiempo. Equi-

vale a 10^6 metros cúbicos por segundo, que son 0.001 kilómetros cúbicos por segundo). Es decir, la desaceleración ha sido de casi 15 por ciento desde mediados del siglo XX.

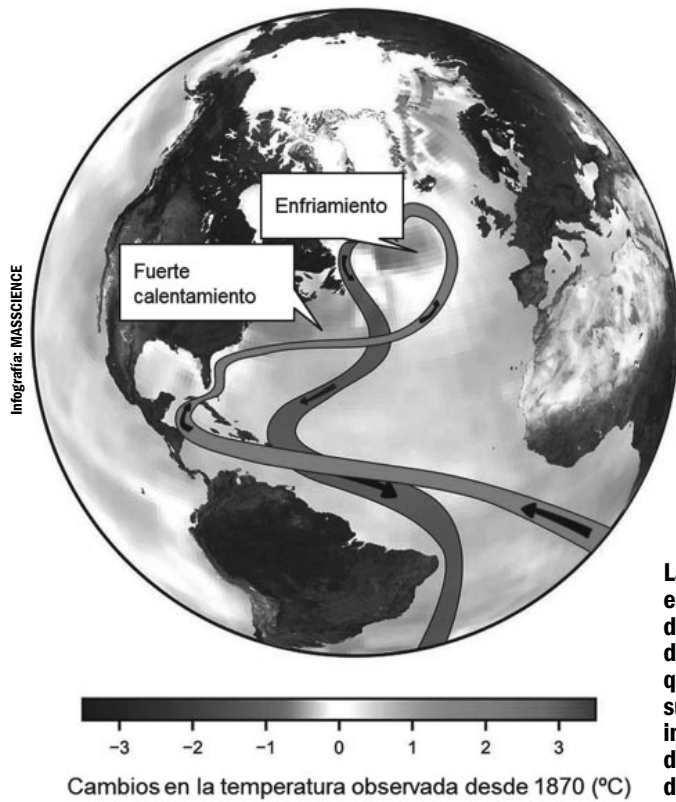
Esa “huella”, más pronunciada durante los inviernos y primaveras, conlleva un enfriamiento de la zona subpolar del océano Atlántico, causado por una caída del transporte de calor, y un calentamiento en la región de la Corriente del Golfo, provocado por un desplazamiento de su ruta hacia el norte.

“Ahora hemos detectado una fuerte evidencia de que la Corriente del Golfo, de hecho, se fue debilitando en los últimos cien años, especialmente desde 1870”, confirmó Rahmstorf. “Los cambios recientes encontrados por el equipo son, además, sin precedentes desde el año 900, lo que sugiere fuertemente que son causados por el calentamiento global hecho por el hombre”, concluyó.

Quisquillosos estudios realizados durante años por múltiples instituciones privadas, nacionales y multilaterales, han revelado un detretimiento gradual pero acelerado de la capa de hielo de Groenlandia, causado por el cambio climático antropogénico.

Aunque los resultados de ambas investigaciones coinciden esencialmente, difieren en la cronología de la desaceleración de la AMOC, debido, según algunos autores, a los matices que contiene la propia definición de este sistema de corrientes.

En un artículo que acompaña a los dos trabajos, Summer Praetorius, del



US Geological Survey de California, Estados Unidos, opina que, “al menos desde el punto de vista científico”, las partes coinciden en que la “AMOC moderna” se encuentra en “un estado relativamente débil”. Pero de cara al estudio de escenarios de cambio climático futuros, las divergencias entre ambos tal vez sean “menos tranquilizadoras”, como ya consideran algunos expertos.

Una AMOC debilitada, afirman, podría generar alteraciones considera-

bles en los patrones de clima y de precipitaciones en todo el Hemisferio Norte. Además, podría afectar los ecosistemas marinos y el nivel del mar. Y mientras el Atlántico Norte se ha estado enfriando, el resto del mundo se ha ido calentando.

Es decir, los dos estudios publicados en *Nature* no coinciden en cuándo empezaron los problemas ni en la causa última de los fallos, pero sí en sus posibles consecuencias. Y no son buenas.

El día de hoy y el de después de mañana

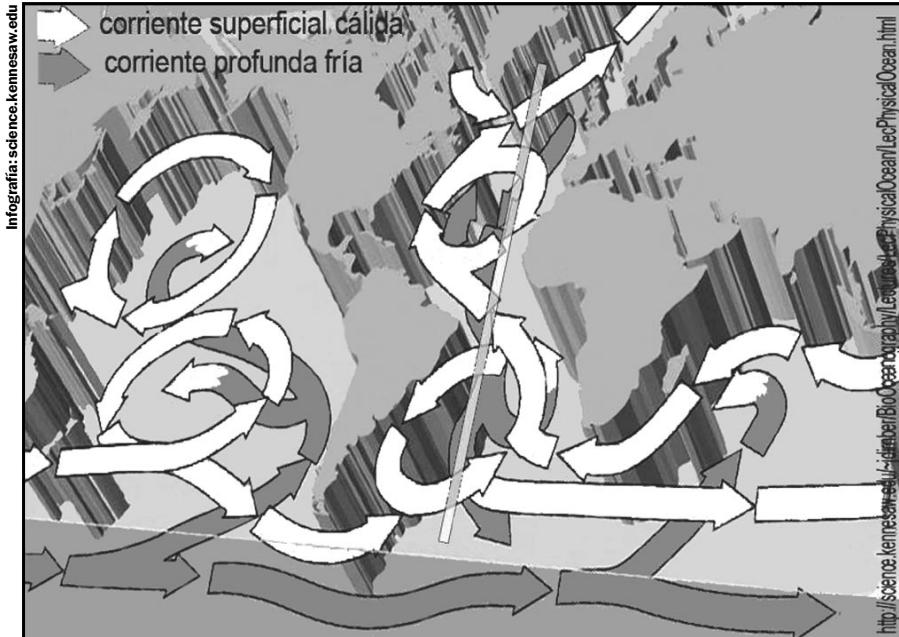
La hipótesis de que el calentamiento global podría conducir paradójicamente a un enfriamiento más o menos abrupto de las zonas más habitadas del planeta, no es nueva para la ciencia. Tampoco para el público general: A mediados de la década pasada la idea se arrellanó en los medios. La película *El día después de mañana* fue, sin duda, el producto de Hollywood que más ayudó a difundirla.

(Dicho sea todo: En el filme muchos estadounidenses pretenden viajar hacia el sur, más cálido, para huir de la extrema congelación. Pero los mexicanos le cierran el paso a la ola de inmigrantes).

Aún hay quien se resiste a creerlo, pero el equilibrio climático no re-



La Corriente está vinculada a la historia, la cultura y la economía de numerosas naciones.



La cinta transportadora de aguas oceánicas se inicia en Groenlandia, donde el agua densa y fría se hunde. Tras recorrer todos los océanos, mantiene el equilibrio térmico del planeta.

side tanto en la atmósfera, sino en los océanos. Tampoco las mareas y el viento son los principales animadores del mar.

El influjo de las primeras no va más allá de la línea de costa y, por muy huracanado que sea el segundo, su soplo no se siente por debajo de los primeros 100 metros de profundidad. Lo que de verdad mueve el agua de mares y océanos en forma de corrientes es algo muy básico: lo que pesa más se hunde y lo más liviano tiende a quedarse arriba, según los gradientes de densidad.

Aproximadamente 70 por ciento de la superficie del planeta está cubierta del agua—qué ironía: le llamaron Tierra—, representada en casi 97 por ciento por los océanos. Por tanto, la gran radiación solar influye tremendamente en estos, moviéndolos de la misma manera que la atmósfera.

Visto así, océanos y atmósfera son parecidos y se rigen por leyes comunes. Pero también son fluidos muy diferentes: el agua es alrededor de mil veces más densa que el aire, lo que provoca que las corrientes oceánicas sean mucho más lentas y tengan mayor inercia que los vientos. Además, el aire apenas está confinado y sí el agua oceánica, debido a la existencia de los continentes.

En el Atlántico, la Corriente del Golfo es una inmensa masa de aguas tórridas—es decir, menos densas y pesadas— que viajan hasta el norte desde el Caribe, perdiendo calor en el tra-

siego, lo que atempera el clima de Europa Occidental.

Como los vientos del oeste llevan la corriente hacia tierra, estos países tienen un clima más templado que los de América, aunque se encuentren a la misma latitud. Por eso el invierno en Reikiavik, la capital de Islandia, puede llegar a ser más suave que el de Nueva York, aunque la primera esté bastante más al norte que la segunda.

Mientras, en sentido inverso, las aguas frías de mares como el de Labrador, el de Barents o el de Groenlandia se hacen incluso más densas y pesadas con el aporte de la sal expulsada por el avance del hielo ártico. Se hunden formando la llamada masa de

agua profunda del Atlántico Norte, que se desplaza hacia el sur.

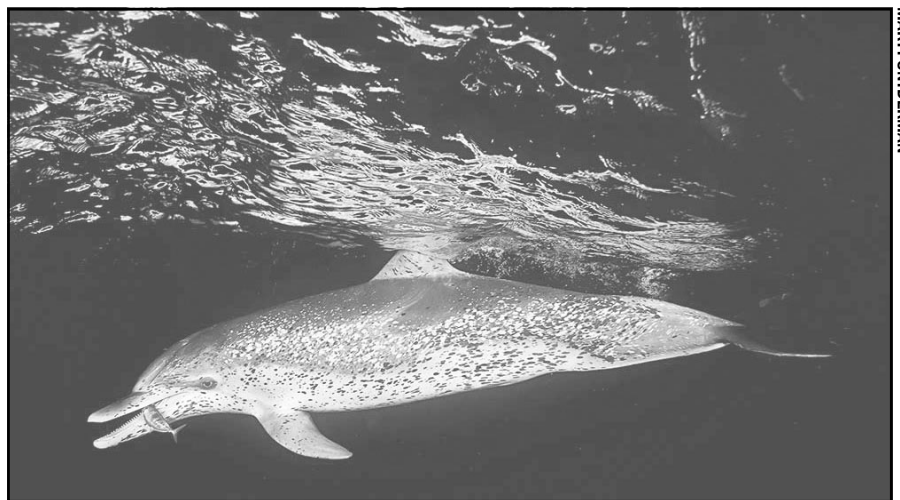
Esa gran corriente descendente libera una enorme cantidad de energía (unos 600 millones de megavatios por segundo) que consigue elevar la temperatura de Europa noroccidental entre cinco y 10 grados Celsius más que si no se produjera este fenómeno.

Como para enloquecer a Darwin, las corrientes frías hacen que se encuentren ciertas especies en lugares donde no se esperaría verlas. Digamos que la mayoría de los pingüinos viven en climas polares, pero existe una especie que vive en las tropicales Islas Galápagos, frente a las costas de Ecuador. Esto se debe a la existencia de la Corriente de Perú, que transporta agua fría procedente de la Antártida a lo largo del litoral oeste sudamericano.

Por si fuera poco, en su descenso el agua fría arrastra una gran cantidad de dióxido de carbono (CO₂) atmosférico en disolución, contribuyendo así a la disminución del efecto invernadero.

Aunque el sistema es más complejo, estos elementos son las arterias principales de la AMOC, que es parte central de la circulación global termohalina (del griego, temperatura y sal), encargada de redistribuir la energía térmica de las aguas del planeta.

Como todos los mares y océanos están comunicados, una vez esas aguas llegan al Índico y el Pacífico en latitudes tropicales, se van calentando e incorporando otras menos salinas. Pierden así densidad y emergen hasta varios centenares de metros de la superficie, y se mueven desde el Pacífico—pasando entre Australia y Asia—



El debilitamiento de la Corriente del Golfo puede poner en riesgo la supervivencia de numerosas e importantes especies marinas. En la foto, un delfín manchado del Atlántico.

y el Índico hasta llegar finalmente al Atlántico Norte.

Rutinaria como un carrusel, una vuelta completa de esta circulación oceánica tiene una duración de varios cientos de años. Por tanto, una interrupción, incluso una desaceleración, tendría efectos dramáticos sobre el clima global.

Un viejo que pescaba solo

Según han husmeado los científicos, en los últimos 100 000 años la circulación global se ha interrumpido varias veces. Hace 13 milenios estuvo parada durante dos siglos debido a un calentamiento del Ártico, provocado por variaciones en el eje de rotación de la Tierra. Al recibir más calor la región, se fundió más hielo y disminuyó notablemente la salinidad y, por tanto, la densidad de las aguas, afectando la generación de la corriente profunda.

Hoy el bombeo del cinturón térmico se ha ralentizado, sabemos ya por los recientes estudios, que recurrieron a mediciones indirectas para determinar su caudal en el pasado (los flujos oceánicos empezaron a ser medidos sistemáticamente en este siglo).

Ya se habla de una reducción equivalente a 2.5 veces el agua que descargan todos los ríos del planeta. Es decir, el caudal habría disminuido unos tres millones de metros cúbicos por segundo. Para entender mejor, pensemos en que todos los ríos del mundo descargan 1.2 millones de metros cúbicos por segundo.

Casi como argumento para un nuevo filme catastrofista, sépase que el calor que no viaje hasta el norte se quedaría en la zona ecuatorial, aumentando aún más sus temperaturas. Esto podría elevar la frecuencia e intensidad de los huracanes y barrer para siempre, digamos, la abundante pesca en la corriente que ofrece la Milla Hemingway, denominada así en honor al premio Nobel de Literatura, lugar donde mejores capturas de peces de pico realizó y mayor inspiración tomó para escribir algunos de sus textos.

“Era un viejo que pescaba solo en un bote en la Corriente del Golfo y hacía 84 días que no cogía un pez”, rezan las primeras líneas de *El viejo y el mar*, el más famoso libro de Ernest Miller. Incluso en *El Gran Río Azul*, crónica de 1949 para la revista *Holiday*, confesó que esta fue “la razón principal de vivir en Cuba”.

Pero hoy El Gran Río Azul necesita un angiólogo marino.

EUREKA

Crean un auto inteligente que lee señales cerebrales

Investigadores de la Escuela Politécnica Federal de Lausana (EPFL), de Suiza, y del fabricante japonés de autos Nissan han conseguido por primera vez leer las señales eléctricas del cerebro de un conductor antes de sus futuras acciones y de transmitir las a un vehículo en marcha para optimizar la conducción, publicó la EPFL.

Gracias a los 200-500 milisegundos que median entre la orden cerebral y la ejecución manual, el auto inteligente puede facilitar la conducción y anticipar un frenazo o un viraje, antes incluso de que la indicación del cerebro llegue a las manos o los pies del chofer.

Como el coche está dotado también de detectores del entorno, esta nueva capacidad va a ayudar a los conductores en las condiciones complicadas del tráfico rodado, según los investigadores.

Las señales cerebrales del conductor, que se producen en la corteza motora y frontal del cerebro, se detectan gracias a un casco de electroencefalografía (EEG) dotado de captosres. Estas se transmiten al vehículo, que las interpreta y actúa en consecuencia teniendo en cuenta las informaciones captadas por los sensores ambientales del auto, que son imperceptibles para el conductor.

Las bacterias tienen memoria y la pasan a su descendencia

Un equipo internacional de investigadores ha descubierto que las bacterias tienen una “memoria” que traspasa el conocimiento sensorial de una generación de células a otra, a pesar de que carecen de neuronas o de un sistema nervioso central.

Este descubrimiento supone un paso importante para la comprensión de las infecciones causadas por biopelículas bacterianas en personas que padecen fibrosis quística, enfermedad que afecta principalmente a los pulmones, y en menor medida al páncreas, hígado e intestino, provocando la acumulación de moco espeso y pegajoso en estas zonas debido a las biopelículas que genera.

Las biopelículas están compuestas por células bacterianas genéticamente idénticas que pueden colonizar casi cualquier superficie y formar comunidades en las que las células individuales se organizan y cooperan. Excretan una matriz extracelular adhesiva protectora que es la biopelícula. Las biopelículas bacterianas también pueden formarse en implantes quirúrgicos, como una cadera artificial. Cuando lo hacen, pueden hacer que el implante falle.

Según un comunicado de la Universidad de California en Los Ángeles, el equipo estudió una cepa de bacterias llamada *Pseudomonas aeruginosa*, que forma biopelículas en las vías respiratorias de personas con fibrosis quística y causa infecciones persistentes que pueden ser letales. Esta bacteria infecta los pulmones y las vías respiratorias, las vías urinarias, los tejidos, (heridas), y también causa otras sepsis (infecciones generalizadas en el organismo).

Confirman que hubo más planetas en el Sistema Solar

También en la Escuela Politécnica Federal de Lausana, investigadores suizos examinaron un resto de meteorito que contenía diamantes formados a altas presiones y descubrieron que el cuerpo original de ese meteorito era un embrión de un planeta de un tamaño entre Mercurio y Marte. Los resultados fueron publicados en **Nature Communications**.

El meteorito había caído a la Tierra el 7 de octubre de 2008 por debajo del desierto de Nubia, en Sudán. Se le llamó “2008 TC3” y tenía un diámetro de cuatro metros. Después de su explosión en la atmósfera, con la energía de un kilotón de TNT, proyectó múltiples fragmentos sobre la superficie del desierto, de los cuales se recuperaron 50, de entre uno y 10 centímetros.

Todos los fragmentos recuperados fueron catalogados en una colección llamada Almahata Sitta, que en árabe significa “Estación Seis”, tomado del nombre de una estación ferroviaria próxima.