



Voituriez, B. 2006. La Corriente del Golfo. Colección Foro de los Océanos (COI), UNESCO, España, 207 pp.

Desde el prefacio de la obra, *La Corriente del Golfo*, tiene constantes referencias a la película holliwodense, “El día después de mañana”, que trata el tema del cambio climático y su relación con la Corriente del Golfo. La película contiene información incorrecta y en parte tendenciosa; sin embargo, ha influido, de la mano de las cada vez más frecuentes noticias sobre desastres naturales, para que el público en general ponga más atención en el tema del cambio climático y sus consecuencias. Voituriez pone en su justa dimensión la influencia que la Corriente del Golfo tiene en la dinámica climática del Atlántico norte. El autor brinda un cúmulo de información científica a lo largo de sus cuatro capítulos, aunque la va dosificando y explicando de una manera sencilla para el público general, al tiempo que va llevando al lector a una profundización y apasionamiento del tema en cada capítulo, salpicada en cada momento de anécdotas e historias relacionadas que hacen muy amena su lectura. Para los lectores con entrenamiento en los temas de oceanografía, climatología y ecología encontrarán en la obra de Voituriez un vistazo integral de un fenómeno natural de enormes proporciones y

que a veces, por lo especializado de nuestros campos de investigación, pasamos por alto. Para los lectores que tienen en sus manos la toma de decisiones en cuanto a las políticas económicas y ambientales, la obra podrá ser una fuente importante de información objetiva, sin las ideas tendenciosas que muchas veces proporcionan las corporaciones de medios masivos de comunicación.

En el primer capítulo, **Historia científica de la Corriente del Golfo**, los lectores podrán encontrar las primeras referencias a la Corriente del Golfo en la época de Cristóbal Colón y los inicios de la Oceanografía Física a partir de la carta Franklin-Folger (1769-1770), en la cual Benjamín Franklin y su primo Thomas Folger dan explicaciones de cómo evitar la Corriente del Golfo, que causaba retrasos importantes de los navíos ingleses al atravesar el Atlántico con rumbo a América. Un aspecto importante que notó Franklin fue la temperatura superficial del agua, la cual midió sistemáticamente y concluyó que las corrientes norte-sur eran más frías que las que fluían en sentido contrario. Fue hasta principios del siglo XIX que se empezó el estudio regular de las corrientes, en especial la del Golfo, principalmente por medio de tres instrumentos: el cronómetro, el termómetro y las botellas arrojadas al mar. En ese mismo siglo, en el marco del U.S. Coast and Geodetic Survey, John Elliot Pillsbury emprendió una serie de medidas directas y absolutas de la corriente a partir de un navío anclado, usando un invento suyo: el correntómetro. Las mediciones, desde el cabo Hatteras hasta el canal de Yucatán, tomaron mucho tiempo y los resultados fueron impresionantes. Por ejemplo, en la sección A, entre el sur de Florida y las Bahamas, Pillsbury registró la velocidad máxima medida en superficie: 3.5 nudos y un flujo de 90 mil millones de toneladas por hora, equivalente a 25 mil m³ por segundo.

Es a comienzos del siglo XX cuando comienza la observación sistemática de la Corriente del Golfo, dirigida principalmente por la Woods Hole Oceanographic Institution

(WHOI, creada en 1930) realizó en 1950 la primer campaña “sinóptica” de una porción de la Corriente, al este del cabo Hatteras, utilizando siete barcos trabajando simultáneamente. Dado los enormes recursos que estos estudios requerían era completamente imposible repetirlos con la frecuencia deseada. Posteriormente, en la segunda mitad del siglo XX, con la revolución tecnológica y espacial, se dio un gran impulso al estudio de la Corriente del Golfo. Se han estado usando flotadores derivantes que envían la información recabada por medio de satélites. Asimismo, muchos instrumentos a bordo de los satélites de investigación han permitido un estudio realmente sinóptico de la Corriente del Golfo y de todo el océano Atlántico.

En el segundo capítulo, **¿Qué es la Corriente del Golfo?**, el autor clasifica a la Corriente del Golfo como una de la varias corrientes de borde oeste. Para ello explica los motores de la circulación oceánica, entre los que se cuentan el Sol y la Luna que originan los movimientos del océano: la gravedad de estos astros genera las mareas y la energía luminosa del Sol pone en movimiento a la atmósfera, que a su vez trasmite al océano, por medio del viento, dicha energía transformada ahora en energía mecánica y cinética. Asimismo, el movimiento de rotación de la Tierra provoca que los movimientos de la atmósfera y el océano conformen vórtices a diversas escalas de tiempo y espacio. A lo largo del capítulo el autor explica de manera muy sencilla cómo el océano funge como un gran reservorio de energía solar el cual traslada posteriormente a la atmósfera por medio de la evaporación, principalmente, y en conjunto con la energía que la atmósfera trasmite al océano (por medio de los vientos), permite entender el acoplamiento indisoluble entre el océano y la atmósfera.

Por otro lado, el autor desarrolla el tema del balance de agua dulce y las variaciones de salinidad y densidad, todos ellos motores que ponen en acción a la circulación oceánica profunda; el mecanismo que la origina es la

circulación termohalina, debido a las diferencias de densidad provocadas en la superficie por los intercambios entre el océano y la atmósfera (evaporación, radiación, conducción, precipitación). En el mismo capítulo explica con detalle la fuerza de Coriolis, el equilibrio geostrófico y la espiral de Ekman, así como los giros oceánicos, los vórtices y las corrientes de borde oeste, entre las que se encuentra la Corriente del Golfo, al igual que las corrientes de Kuroshío, de Brasil, de las Agujas y la Australiana. Estas corrientes de borde oeste se explican en parte a la “topografía dinámica” de los océanos, la cual considera la máxima elevación de la superficie oceánica (1.1 m sobre y por debajo del nivel medio del mar), desniveles provocados por las corrientes superficiales que se mueven hacia el oeste y que topan finalmente con las masas continentales, desviando las corrientes hacia la derecha (en el hemisferio norte) y hacia la izquierda (en el hemisferio sur).

El autor menciona varios datos interesantes cuando se introduce al tema del flujo de las corrientes, la cual se expresa en millones de m³ por segundo o sverdrup (SV), con lo cual expone datos y peculiaridades de la Corriente del Golfo: El caudal de todos los ríos del planeta es del orden de 1 Sv, mientras que sólo la Corriente del Golfo alcanza 30 Sv en el estrecho de Florida.

En la parte final de este capítulo el autor disecciona la Corriente del Golfo, desmitificando la importancia de esta corriente en el clima de Europa. Dicho sea de paso, el mito (repetido al inicio del drama en la película “El día después de mañana”) considera que la detención de la Corriente del Golfo podría empujar al hemisferio norte a una nueva edad de hielo. El autor, sustentándose en Ranell, reduce la extensión de la Corriente del Golfo al distinguirla de la Deriva Noratlántica, echando abajo la visión termohalina de Arago, parcialmente correcta, que describía la Corriente del Golfo como un río continuo y cálido entre el Caribe y el Ártico. También explica que el motor de la Corriente del Golfo es el arrastre del viento de la

circulación anticiclónica tropical, mientras que la circulación termohalina no es una causa sino una consecuencia de la Corriente del Golfo.

Así como define el límite norte de la Corriente del Golfo el autor explica dónde inicia realmente. Entre ambas costas de Florida existe una diferencia de apenas 10 cm en el nivel del mar (más elevado en el golfo de México), que son suficientes para provocar el flujo en el estrecho de Florida de 30 Sv que fue mencionado anteriormente, para pasar luego a 80-90 Sv en el cabo Hatteras y alcanzar su máximo flujo (de 140 Sv) antes de los bancos de Terranova, donde luego se disuelve en la Deriva Noratlántica. De esta manera la Corriente del Golfo no llega, como se creía, hasta las costas europeas.

El tercer capítulo, **La Corriente del Golfo y los climas de la Tierra**, trata sobre las relaciones que hay entre ambos sistemas, climático y oceánico, y su equilibrio dinámico. Asimismo, explica las diferencias entre ambos sistemas, enfatizando en la capacidad calorífica de un sistema y otro; por mucho el océano tiene una capacidad calorífica superior a la de la atmósfera. También resta importancia a la Corriente del Golfo con respecto a su influencia en el clima europeo, ya que, si bien transporta calor hacia las latitudes altas del Atlántico, su efecto en el clima europeo es menor. Los inviernos templados que tiene Europa se deben más al clima marítimo que gozan las costas del borde este.

También el autor explica la relación entre la Corriente del Golfo y el índice NAO (North Atlantic Oscillation), es decir, la diferencia de presiones atmosféricas entre el anticiclón de las Azores y la depresión de Islandia. Estas diferencias no varían anualmente sino representan variaciones climáticas del Atlántico norte a escala de varias décadas.

Este capítulo también trata brevemente de los acontecimientos de Heinrich, de los ciclos Dansgaard-Oeschger, del dryas reciente y del periodo actual, el Holoceno. Otras variaciones a escalas mayores son las del ciclo de Milankovitch que explican los periodos glaciarios e interglaciarios aproximadamente

cada 10 mil años. Por otra parte, la Corriente del Golfo, que lleva agua más salada que las aguas adyacentes, se va enfriando en su camino al norte y se sumergen hasta alcanzar un nivel de equilibrio a los 3,500 m de profundidad. A esa profundidad comienza su retorno hacia el sur regresando a la superficie. A esto se le conoce como "cinta transportadora". Durante los periodos glaciarios esta cinta transportadora se debilitaba e, incluso, se detenía completamente; sin embargo, no es el caso de la Corriente del Golfo, que nunca se ha detenido, incluso en periodos glaciarios.

El cuarto capítulo, **La Corriente del Golfo y los ecosistemas del Atlántico norte**, trata sobre los biomas del Atlántico que son más difíciles de visualizar que los biomas terrestres (selva ecuatorial, tundra, sabana, etc.). Se pueden identificar biomas oceánicos a partir de la dinámica de la capa superficial del mar, la cual es determinante para la productividad de los ecosistemas marinos. Longhurst define cuatro biomas primarios en orden latitudinal: bioma de vientos del oeste en latitudes medias, bioma de los alisios, bioma polar, bioma costero; sin embargo, la Corriente del Golfo, que atraviesa el Atlántico como un cinturón, es un elemento perturbador del esquema de Longhurst.

De este modo, a lo largo de la Corriente del Golfo podemos encontrar secciones ecológicamente diferentes: La Corriente de Florida, entre la punta de Florida y el cabo Hatteras, es realmente una extensión del bioma tropical de los alisios; la provincia Corriente del Golfo, al norte de cabo Hatteras, está dominada por los vórtices inducidos por la inestabilidad de la misma corriente y juega un papel importante al hacer circular aguas cálidas y poco productivas desde el mar de los Sargazos, al sur de la corriente, hacia el Slope Sea (espacio entre el talud continental americano y el margen izquierdo de la Corriente del Golfo) y de hacer pasar remolinos fríos y productivamente muy ricos al mar de los Sargazos, manteniendo un enorme ecosistema flotante del cual los

mismos sargazos y las anguilas (cuyas larvas migran hacia Europa y América) son parte importante del mismo; por último, la provincia Deriva Noratlántica, la cual corresponde a una situación normal del bioma “vientos del oeste”; aquí el ecosistema marino está ligado a la NAO, el cual controla el régimen de los vientos del oeste. Es precisamente en esta última provincia donde la productividad del mar se intensifica en primavera y permite el mantenimiento de grandes concentraciones de peces pelágicos como el bacalao, el arenque y la sardina, los cuales, como bien dice Voituriez, han mermado en sus poblaciones debido a la sobreexplotación.

Posterior al cuarto capítulo viene la **Conclusión**, que se centra en el tema de la Oceanografía operacional, en los programas de investigación en curso, como el CLIVAR (CLimate VARIability), el IMBER (Integrated Marine Biochemistry and Ecosystem Research), el GODAE (Global Ocean Data Experiment), el ARGO (que instaló tres mil flotadores en 2006 a 2,000 m de profundidad), y los que vienen en camino, como el lanzamiento de los satélites SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) y Aquarius entre 2007 y 2009.

Casi al final se encuentra un glosario con los principales términos oceanográficos y climatológicos utilizados, cuya consulta hará más esclarecedor el texto a los legos. Adicionalmente el autor proporciona una serie de referencias sobre la Corriente del Golfo, sobre oceanografía y climatología, que permitirá a los lectores profundizar más en este apasionante tema.

Sin menoscabo del contenido tan valioso e interesante que tiene la obra de Voituriez, detecté, en su versión en español, algunos inconvenientes posiblemente imputables al editor, como la disposición de todas las figuras citadas en el texto en tan sólo algunas páginas centrales, lo que hace un poco incómodo su consulta; asimismo, algunas figuras están muy reducidas (e.g. figuras 4, 14, 26, 27, 30, 42), lo que provoca que algunas leyendas sean

ilegibles. Otro problema detectado tiene que ver con los anglicismos utilizados (esta vez imputable al traductor), a pesar de que tienen su equivalente en español. Dichos anglicismos pueden confundir a lectores no entrenados en estos temas, sobretodo si se encuentran, indistintamente a lo largo del texto, tanto los términos en inglés como en español. Entre estos anglicismos están “stock” en lugar de reservorio, “conveyor belt” en lugar de cinta transportadora, “cold wall” en lugar de frente frío, “upwelling” en lugar de afloramiento, “bloom” en lugar de florecimiento, entre otros.

En conclusión “La Corriente del Golfo”, como parte de la colección “Foro de los océanos” de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI-UNESCO), es una obra imprescindible para los estudiantes de oceanografía y climatología, mientras que biólogos y ecólogos encontrarán información aplicable a ecosistemas marinos y pesquerías del Atlántico norte. Los lectores, en general, tienen la oportunidad de leer una obra de divulgación científica de fácil comprensión..

Rolando Bastida-Zavala

Universidad del Mar, campus Puerto Ángel

Apdo. Postal 47

Puerto Ángel, Oaxaca, 70902 México

Tel. (958) 584-3057

Correo electrónico: rolando@angel.umar.mx