



GERARDO CEBALLOS

EL PLANETA AZUL

La compleja historia de nuestro planeta y de la humanidad está marcada por descubrimientos y eventos extraordinarios. Uno de ellos ocurrió el 7 de diciembre de 1972 cuando los astronautas del *Apollo 17*, la última misión con tripulantes a la Luna, tomaron desde el espacio la fotografía más famosa de la Tierra. En la imagen, captada a más de 45000 kilómetros de distancia, se observa nuestro planeta, solo, aislado, en medio de una total oscuridad. Se aprecian África y la Antártida bajo la luz del sol y otras regiones nubladas. La característica más sobresaliente de esa imagen es, sin embargo, que la Tierra se ve azul, por el color y la extensión de sus océanos. Desde entonces se le conoce como el Planeta Azul. Esa fotografía permitió concientizarnos por primera vez de la enorme soledad en la que nos encontramos en el vasto universo. Nos llevó a apreciar desde una perspectiva completamente nueva la fragilidad y lo finito de nuestro planeta. Permitted también entender la importancia de sus océanos, que cubren 75 por ciento de su superficie.

La vida se originó hace 3500 millones de años en el mar. En el mar está nuestro origen y el origen de todas las especies actuales así como de aquellas otras incontables que han pasado por la faz del planeta. Este hecho resulta sorprendente y lleno de incógnitas, muchas de las cuales tal vez nunca se resuelvan. En ese periodo la Tierra era, en cierta forma, parecida a otros planetas sin vida, pues la composición de la atmósfera era totalmente diferente de la actual. Con una bajísima concen-



tración de oxígeno y una alta concentración de otros gases —que envenenarían a la mayoría de las plantas, animales y microorganismos actuales— esa atmósfera cobijó a los primeros organismos que habitaron nuestro planeta.

La identificación de las especies que existieron antes de la presencia del hombre se basa en el registro fósil: restos petrificados de plantas o animales como huesos, conchas o escamas que han perdurado hasta nuestros días. Hasta 1987 todos los fósiles conocidos eran de organismos macroscópicos, es decir, que pueden apreciarse a simple vista. Ese año se hizo un descubrimiento sin precedente, parecido a un relato de ciencia ficción, que aportaría una visión hasta entonces impensable sobre el origen de la vida. En estromatolitos arcaicos se descubrieron fósiles de bacterias que vivieron hace 3 500 millones de años. Se trata de una edad sorprendente, especialmente si se considera que las rocas más antiguas del planeta tienen 3 800 millones de años.

El entendimiento del origen de la vida estuvo basado en elucubraciones con poco sustento científico hasta principios del siglo xx. En 1922 Alexander Oparin, bioquímico ruso, propuso una teoría plausible al respecto. En su libro *El Origen de la Vida* postuló que no hay diferencias fundamentales en la composición y estructura de los organismos vivos y la materia inerte. Escribió: “las complejas manifestaciones y propiedades de la vida deben haber surgido como parte del proceso de la evolución de la materia”. Fue un paso fundamental para entender cómo empezó esta odisea, única en el frío universo.

Lo que ocurrió durante los primeros miles de millones de años de la vida en la Tierra sigue siendo poco conocido. Es claro que los primeros organismos unicelulares evolucionaron a formas macroscópicas multicelulares más complejas. Después surgieron las primeras plantas visibles. Y hace sólo 700 millones de años, en un periodo llamado Cámbrico, se dio una explosión de diferentes animales marinos macroscópicos. Así, súbitamente (para la escala del tiempo geológico) los mares se poblaron de toda clase de animales, de formas y tamaños variadísimos. Millones de años después evolucionaron los peces y de allí los demás grupos de vertebrados, hasta que hace unos tres millones de años aparecieron nuestros ancestros.

Diversidad de la vida

Desde niño he sentido una enorme fascinación por el mar. La primera vez que me acerqué a una playa quedé absorto ante el imponente sonido y la fuerza de las olas, las conchas en la arena clara y la inmensidad del curvado horizonte. Me sentí inmediatamente atraído por el mar, sus misterios, su magia. Y me sentí, también, atemorizado por su majestuosidad. En ese entonces no sabía que nuestro origen fue marino y que aún llevamos en la sangre la misma concentración de sales del mar, como recordatorio de ese origen. Tendrían que pasar muchos

PÁGINA 40 La isla Pico se localiza en el archipiélago portugués de las Azores, en el Atlántico norte. Llamado localmente Ponta do Pico, se eleva a 3 351 metros, la mayor elevación para este conjunto de islas volcánicas. Los delfines moteados son comunes en el Atlántico y pueden llegar a medir hasta 2.3 metros. (QJ/SP)

El mar de Andamán se encuentra en el océano Índico, al sur del golfo de Bengala, y bordea las costas de Tailandia y Sumatra. Gracias a sus aguas cálidas mantiene importantes extensiones de arrecifes de coral, donde es posible observar al pez loro de garganta azul, el cual se alimenta de algas marinas. (RD/SP)

años para realizar mi primera inmersión en ese *mundo silencioso*, como lo llamó Jacques-Yves Cousteau. Temprano, una mañana despejada, me sumergí en las tibias aguas de la costa de Quintana Roo, cumpliendo un sueño de niño. Esa experiencia abrió una dimensión de nuestro planeta hasta entonces desconocida para mí. Conocía el mar, pero sólo superficialmente. Sus entrañas, que esconden sus mayores tesoros, me eran desconocidas. Fue, y lo sigue siendo, mi entrada a un inmenso mundo, ajeno, lejano. En la superficie flotaban unas algas; fijándome con cuidado descubrí entre ellas unos diminutos peces aguja ¡que se confundían con ellas! Cardúmenes de lisas pasaban a mi lado nadando rápidamente. Abajo, a unos seis metros de profundidad, se encontraba el arrecife. Mi asombro y fascinación fueron totales. Adonde quiera que volteaba había algo desconocido: corales, esponjas, peces y cangrejos. Todo era diferente, como las texturas de corales y las formas diversas de los peces. Lo que me maravilló fue, sin duda alguna, la explosión de tonalidades amarillas, rojas, verdes, azules, anaranjadas de los organismos marinos. Al final del día había visto decenas, tal vez cientos, de especies nuevas para mí y un sitio de belleza espectacular. He vuelto a sentir esa fascinación al sumergirme en mares tan diferentes como los de Baja California, Borneo, Australia y Brasil.

Los mares y océanos mantienen la mayor diversidad biológica del planeta. Allí viven millones de especies pertenecientes a prácticamente todos los phyla o grupos animales, incluyendo a varios que están ausentes de las islas y continentes. En contraste, en tierra existe una mayor diversidad de plantas. Los arrecifes y mares de coral de Australia, Indonesia, Filipinas y las costas del Caribe mexicano son las regiones marinas más diversas. Son el equivalente marino de las selvas tropicales como las de la cuenca del Amazonas en Sudamérica. Los mares templados son, por otro lado, los que mantienen las mayores concentraciones de peces de valor económico, por lo que son fundamentales para las pesquerías.

La diversidad de formas de vida marinas abarca todo el rango de tamaños, desde organismos unicelulares hasta las ballenas azules, que con 190 toneladas son los animales más grandes que han existido jamás en el planeta. A la fecha se han descrito más de 16 mil especies de peces marinos y se estima que existen aún miles por ser descubiertas. Existen alrededor de 130 especies de mamíferos marinos como ballenas, delfines y focas, que habitan en las aguas de todos los mares. También hay un número no determinado, pero sin duda enorme, de otros tipos de especies como camarones y cangrejos. Cada año se descubre una plétora de nuevas especies marinas, algunas tan grandes como ballenas y delfines. Por ejemplo, en 2014 estudios genéticos revelaron que los rorcuales de Bryde del golfo de México son probablemente una especie nueva.

Hasta hace pocas décadas se pensaba que la vida en el mar estaba restringida a los primeros 300 metros bajo la superficie, con pocas criaturas poblando las regiones profundas donde la oscuridad es permanente. Esto ha cambiado, ya que los avances tecnológicos han permitido explorar con mayor precisión la diversidad biológica de los mares. Algunos descu-

brimientos recientes son verdaderamente asombrosos. Por ejemplo, en el año 2008 la desintegración de una enorme placa de hielo ancestral en el océano Antártico permitió descubrir en el fondo marino de esa región —que había estado cubierta por hielo y en total oscuridad por cientos de miles de años— a innumerables especies nuevas para la ciencia.

La complejidad del mar

Todos los mares se ven en mayor o menor medida similares desde la superficie. Pero ésta es una percepción somera. Si uno mira con cuidado se percatará que son diferentes las olas, su color y muchas otras características. En realidad los mares varían en cuanto a su profundidad y cercanía a las costas, lo que provoca diferentes impactos de las corrientes marinas, la temperatura del aire y la temperatura del agua. La profundidad promedio del mar es ¡de 3 600 metros! En la escala planetaria los mares se clasifican en cinco enormes regiones llamadas océanos: Pacífico, Atlántico, Índico, Ártico y Antártico. Los océanos a su vez se dividen en mares, como el Mediterráneo o el Caribe. En relación con sus características como profundidad y distancia a las costas los mares se clasifican en mares profundos —como el de la Fosa de las Marianas—, mares abiertos —como los del golfo de México—, mares congelados —en el Ártico y el Antártico—, mares estacionales, mares de coral —como los de Indonesia— y mares de mareas —a lo largo de las costas.

La posición de los mares determina características como su temperatura y productividad, y por lo tanto su importancia relativa para las actividades del hombre como pesquerías y rutas de transporte. Los mares estacionales de las zonas templadas, como los de las costas de Perú, Baja California y California, son los más productivos del planeta. Allí se presentan corrientes marinas profundas que al encontrarse con la masa continental se desplazan hacia la superficie —de allí su nombre de *surgencias*— arrastrando enormes cantidades de nutrientes desde el fondo del mar. Los mares profundos, por otra parte, son regiones de poca productividad donde los organismos se enfrentan a una escasez permanente de alimento.

Los océanos y mares albergan la fabulosa e inimaginable cantidad de mil trescientos millones de kilómetros cúbicos de agua salada, lo que representa 96% del agua del planeta; el resto es agua dulce. Dada su sencilla estructura molecular —dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno— el agua es el solvente universal. El agua es la clave para la vida en la Tierra. Sin agua no habría vida.

Los océanos y mares también determinan en gran medida el clima del planeta ya que impulsan la circulación atmosférica por calentamiento de la atmósfera, su dominancia en el ciclo hidrológico y el control que ejercen en la cantidad de bióxido de carbono de la atmósfera, entre otros factores.

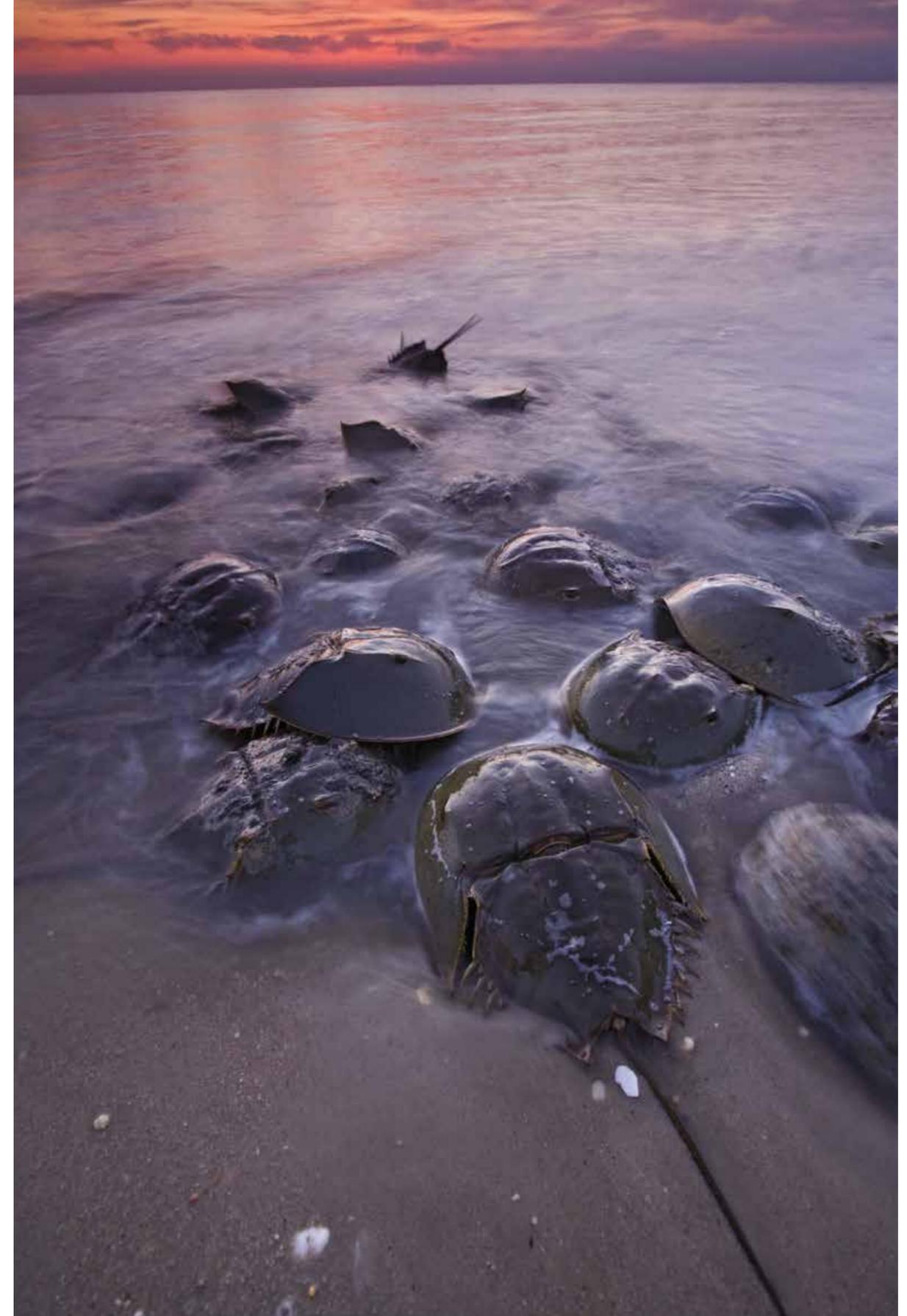
La conquista del mar

Conquistar las aguas de los mares fue un sueño de los humanos desde tiempos ancestrales. Tal vez nunca se sabrá cuáles fueron los primeros humanos que lograron atravesar los grandes mares pero algunas pinturas rupestres de hace milenios ya muestran pequeñas embarcaciones navegando entre grandes olas. Se sabe que los primeros humanos se originaron en África, de donde migraron al resto del mundo. Esos pequeños grupos humanos fueron los primeros en cruzar extensiones considerables de mar para llegar a lugares tan distantes como Australia. También se sabe que los polinesios colonizaron hace más de dos mil años, gracias a sus pequeñas barcas de madera, las islas del Pacífico como las islas Cook y las Marquesas, localizadas a miles de kilómetros de tierra firme. Muchos siglos después los grandes exploradores como Cristóbal Colón, Vasco de Gama, Fernando de Magallanes y Vitus Bering encontraron las rutas que habrían de permitir la navegación en todo el planeta.

En el siglo xv España y Portugal eran los imperios más poderosos gracias a sus portentosas flotas y una insaciable avidez por encontrar nuevas rutas y mercados para el comercio. Ambas naciones, rivales en tierra y mar, ganarían poder y enormes riquezas gracias a sus descubrimientos marítimos. Isabel y Fernando, los Reyes Católicos de España, habrían de financiar la expedición del explorador genovés Cristóbal Colón en su travesía para encontrar una ruta entre Europa y la India. Tres embarcaciones, la Pinta, la Niña y la Santa María habrían de zarpar del puerto de Palos el 3 de agosto de 1492 hacia el enigmático Atlántico. El 12 de octubre Colón llegó a lo que creía era territorio de la India, pero en realidad se trataba de las Bahamas; poco después descubrió Santo Domingo y Cuba. Sin saberlo había encontrado a América, lo que para el mundo occidental era un nuevo continente.

En esos años el explorador y navegante portugués Vasco de Gama descubrió que pasando el cabo de la Buena Esperanza, ubicado en lo que hoy es Sudáfrica, se podía navegar hasta la India. Este es el punto más austral del continente africano. Recuerdo la emoción que sentí al visitar ese punto extremo de la geografía. Desde Ciudad del Cabo, una exquisita urbe que mezcla los colores de la cultura europea y africana, se dirige una carretera hacia el sur en un paisaje que evoca toda clase de recuerdos. El aire frío, proveniente de los helados mares subantárticos, mantenía la temperatura templada pero agradable. En el camino me imaginé lo que habrían de haber pensado Bartolomé Díaz, descubridor del cabo al que llamó “cabo de las tormentas”, y Vasco de Gama, cuando pasaron por esas costas hace cuatro siglos. El cabo de la Buena Esperanza está protegido por un parque nacional que alberga las últimas poblaciones de pingüinos africanos. Al final del camino se llega a un punto en donde se puede apreciar cómo convergen el continente y el mar. Recuerdo que con enorme emoción leí el letrero que indica la llegada al cabo y decía: “Bienvenido al Cabo de la Buena Esperanza, punto más austral al oeste del continente africano”.

Los cangrejos herradura del Atlántico parecen provenir de las páginas de un libro sobre especies prehistóricas. Estos artrópodos –parientes de arañas y alacranes– son comunes en las costas del golfo de México y la costa este de los Estados Unidos de América, donde se pueden observar en grandes grupos durante su migración anual. (PN/LSM)



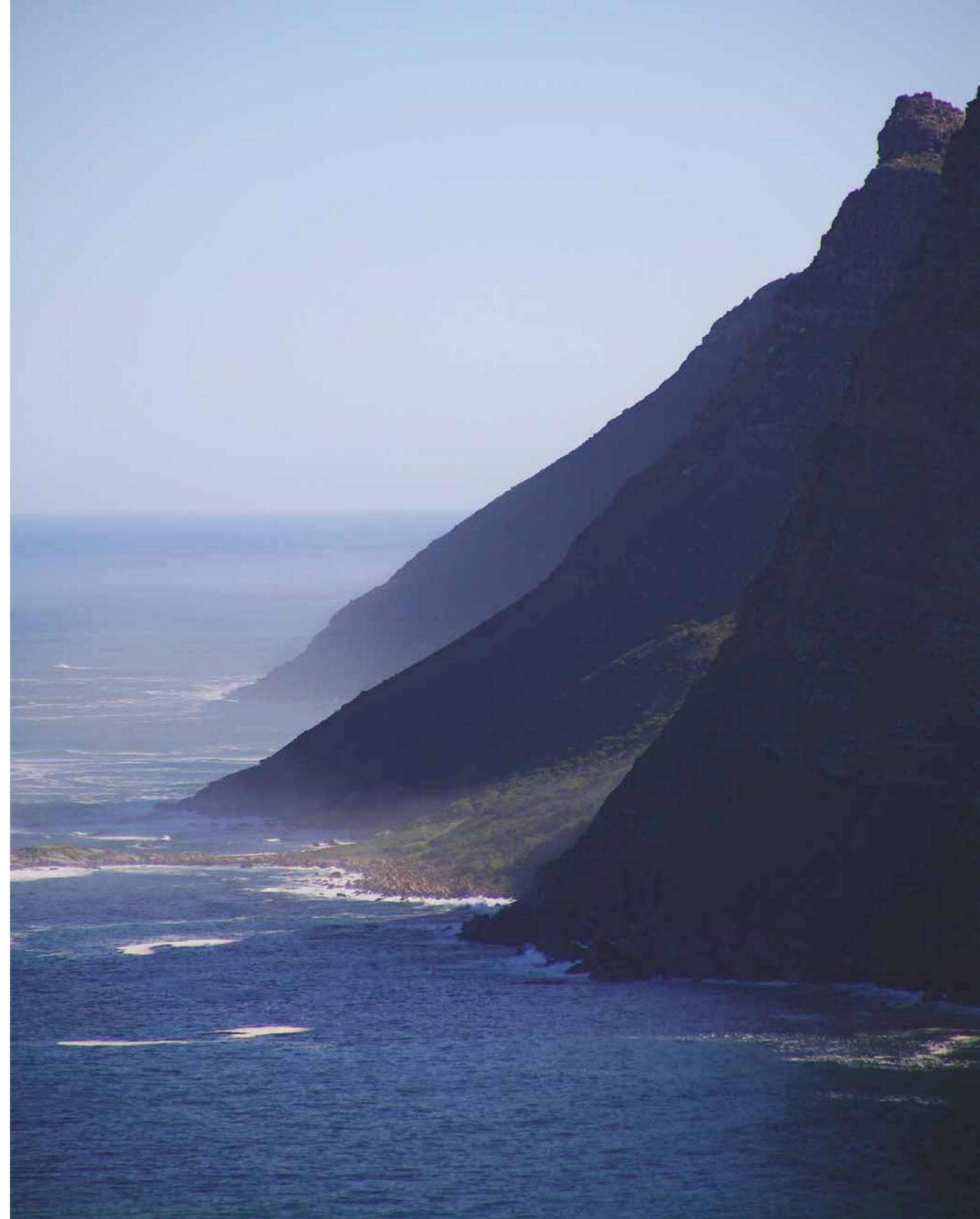
Travesía al Fin del Mundo

La exploración de los mares que bañan con sus aguas las costas de Siberia empezó de manera sistemática, aunque sea difícil de imaginar por lo rudimentario de la tecnología en esa época, a inicios del siglo XVIII. Pedro I El Grande, zar de Rusia, preocupado por consolidar su soberanía en esa *terra incognita* y sus abundantes recursos naturales, auspició en 1725 la primera de dos expediciones que habría de encabezar el explorador Vitus Bering. Esa cruzada llevó a Bering a descubrir que Siberia y Alaska estaban separadas por lo que después se conocería como el mar de Bering. Años más tarde entre 1733 y 1743 encabezaría lo que tal vez fue la expedición científica más ambiciosa de la historia. Organizada por la poderosa Academia de Ciencias de Rusia, participarían en ella cerca de 10 000 soldados, científicos y asistentes. La expedición partió de San Petersburgo para llegar muchos meses después a la península de Kamchatka. Allí se separaron en cuatro contingentes que se ocuparon de explorar diferentes regiones de ese vastísimo territorio. Bering se dedicó a construir dos barcos que zarparían una lluviosa mañana de junio de 1741 con rumbo a ese mar desconocido entre Siberia y Alaska. Desde su inicio la expedición estuvo marcada por problemas y contratiempos. Nada sorprendente si se considera que navegaban a la desconocida costa oeste de Siberia por uno de los mares más salvajes del planeta.

A bordo de uno de los barcos viajaba Georg W. Steller, médico y naturalista de la expedición, encargado de supervisar la salud de los expedicionarios y de tomar notas precisas sobre la geología, oceanografía y biología de esos recónditos paisajes. La rutina de los barcos consistía en encontrar alguna bahía con aguas tranquilas donde anclaban y los exploradores podían bajar en barcos de remos a tierra firme, para llevar a cabo su trabajo de investigación y reconocimiento. Una tarde oscura la fortuna abandonó a la expedición y los barcos se separaron en medio de una fuerte niebla. Bering acabaría naufragando en la que se llamaría después la isla de Bering. Él y 28 miembros de su tripulación perecieron por desnutrición, escorbuto —la enfermedad de los navegantes de esos tiempos causada por la falta de vitamina C— y las inclemencias del tiempo. En las aguas calmadas cercanas a la isla, Steller descubrió un extraño mamífero, similar a un manatí pero enorme, de tres toneladas. La vaca marina de Steller, como se le conoce actualmente, siguió la suerte de Bering. En menos de 27 años desapareció de la faz de la Tierra debido a su caza desmedida para el consumo de su carne.

A finales del siglo XIX ya se había logrado alcanzar prácticamente todos los confines de los vastos mares y sólo quedaban los polos como las últimas regiones inexploradas del planeta. Estados Unidos de América, Rusia, Inglaterra y Noruega, entre otras potencias, impulsaron frenéticamente expediciones para ganar la conquista de esas regiones. Después de numerosos intentos, que en muchos casos cobraron la vida de los intrépidos expedicionarios,

En el extremo sur de Sudáfrica se encuentra el cabo de Buena Esperanza. El nombre de este sitio se debe a que al llegar aquí los navíos provenientes de Europa tenían la esperanza de poder llegar al subcontinente Índico. Sus costas, en contraste con su nombre, son famosas por sus fuertes vientos y corrientes debidos a la confluencia de la cálida corriente de Mozambique-Agulhas, proveniente del océano Índico, y la fría corriente de Benguela, proveniente del océano Antártico. (cc)





es posible que el estadounidense Frederick Cook haya alcanzado el Polo Norte en 1908 y un poco después el noruego Roald Amundsen se convirtió en el primer ser humano en alcanzar el Polo Sur en 1911.

La travesía desde Ushuaia, la ciudad más austral del mundo en Tierra del Fuego en Argentina y la península Antártica, es una de las más accidentadas pero también más bellas. La ruta cruza por el canal de Drake cuyas furiosas aguas representan la unión de los océanos Pacífico y Atlántico. Se trata de un lugar casi olvidado por la civilización. En el invierno los vientos alcanzan 300 kilómetros por hora y la temperatura desciende ¡hasta 89 grados centígrados bajo cero! Hay pocos lugares tan fríos y solitarios en el planeta. El famoso escritor y naturalista Peter Methessien lo describió en su libro *El Fin de la Tierra* como el lugar más apartado del mundo. Hoy en día, decenas de cruceros zarpan en el verano desde Ushuaia para adentrarse en las heladas aguas del canal para alcanzar con su cargamento de turistas la península de la Antártida. La belleza espectacular de los enormes témpanos de intensos tonos azules, pingüinos, focas y ballenas permite olvidar por momentos la enorme soledad de esas regiones.

La última frontera

El 7 de enero del año 2005 sucedió algo sorpresivo e inesperado. Un submarino de los Estados Unidos de América se estrelló con una montaña marina desconocida, muy cerca de la base naval de Guam. Es difícil imaginar un avión estrellándose en una montaña desconocida en alguna isla o continente. El mar es, sin duda alguna, la última frontera sin explorar en el planeta. Se sabe menos de las profundidades de los mares que de la superficie de la Luna. Sylvia Earle preguntó hace unos años por qué la NASA estaba más interesada en el espacio que en el mar. "Porque arriba están el cielo y las estrellas; abajo la oscuridad profunda" fue la respuesta.

El primer descenso a las profundidades oceánicas fue logrado por William Beebe y Otis Barton en 1934, cuando lograron bajar a 900 metros de profundidad. Beebe describió su experiencia así: "Estos descensos a las profundidades del mar tenían un verdadero carácter cósmico. En primer lugar estaban la soledad y el aislamiento total y absoluto; una sensación completamente distinta al aislamiento que se siente cuando te alejas del prójimo sólo por mera distancia... Era una soledad más parecida a una primera incursión a la Luna o Venus que a la de un avión en medio del océano o estar en la cima del Monte Everest. No era más maravilloso que estas hazañas, pero diferente". En el año 2012 el productor de cine James Cameron logró la hazaña de descender solo al fondo de la Fosa de las Marianas a 11 kilómetros bajo la superficie, el punto más profundo del planeta, en un submarino construido para ese pro-

El pez dragón, con 15 a 20 cm de longitud, habita en aguas profundas del Atlántico incluyendo el golfo de México. Es un hábil cazador que atrae a sus presas (otros peces) usando su "barba" como señuelo. (SZ/NPL)

pósito. Allí, con gran estupor, registró muchas formas de vida, la mayoría desconocidas hasta entonces. Aún así vastas regiones del fondo del mar nunca han sido vistas ni fotografiadas por el ser humano.

El futuro del mar

Por la vastedad del mar y su inaccesibilidad para la mayoría de las personas es difícil percibir la enorme degradación a la que ha sido sometido. Hoy, nuestro planeta, su diversidad biológica, sus mares y océanos están amenazados por las actividades del hombre. Poco a poco se han ido mermando sus riquezas y poco a poco se va extinguiendo su vida. Los embates son variados y complejos; el mar es simultáneamente atacado desde muchos frentes. Millones de litros de aguas contaminadas son vertidos cada día a los océanos arrastrando muerte y desolación. La contaminación por plásticos de todo tipo es inimaginable. Existen cinco regiones en los mares en donde se acumulan plásticos y otra basura en cantidades asombrosas; en el Pacífico se le ha llamado el “gran parche de plástico del Pacífico”, que se extiende por decenas de kilómetros y a decenas de metros de profundidad. Día y noche sin parar se puede escuchar en las profundidades el ruido de motores y artes de pesca de innumerables barcos pesqueros que

prácticamente han acabado con todas las grandes pesquerías, tales como las de bacalao en la costa este de Estados Unidos de América y Canadá, las de sardinas en la costa de California y la del atún en las costas del Pacífico.

En las aguas del golfo de California ocurre, hoy en día, una crisis silenciosa invisible para nosotros. En esas aguas existen menos de 100 vaquitas marinas, un tipo de marsopa endémica de esta región, y se enfrentan a la extinción por la pesca ilegal. En este año 2015 el Presidente de México ha decretado una veda total a la pesca en el Alto Golfo e instruido a la Marina para que se cumpla esta prohibición. Se trata de la última esperanza para la vaquita, presagio de los tiempos que vienen.

El mar, cuna de la vida, está en peligro. La Tierra está en peligro. Ya sea por razones éticas o simplemente por conveniencia es necesario reconocer claramente que el camino que hemos elegido es incorrecto. Y, sin embargo, seguimos hacia el mismo rumbo indiferentes a la destrucción que nos rodea. Tal como lo expresó elocuentemente Jacques Cousteau: “El mar, el gran unificador, es la única esperanza para el hombre. Hoy, como nunca antes, la vieja frase tiene un sentido literal: todos estamos en el mismo bote”. El futuro del mar depende ahora exclusivamente de nosotros. El tiempo será el mejor testigo para saber si le mostramos el amor, la atención y la comprensión que requería para sanar y salvarse. Si tuvimos la sensatez que se necesita para salvarnos.



La porción norteamericana de las aguas del Atlántico norte ofrecen espectaculares vistas de enormes extensiones de agua congelada. Éste es el hábitat de especies como el oso polar, grandes carnívoros que caminan y nadan a través de estos valles de hielo en busca de alimento. (TM/NGC)