

# Reencuentro con el Océano en el siglo XXI

Vivimos en tiempos de desafíos colosales: el aumento de la población humana sobre el planeta Tierra hasta situarse en niveles muy próximos a la capacidad de carga del planeta, junto con el aumento del uso de recursos *per cápita*, que ha aumentado la presión sobre los recursos naturales, han situado a la humanidad ante un Cambio Global ambiental, reflejado en una serie de problemas de escala global: el Cambio Climático, la Desertificación, y la Pérdida de Biodiversidad, amén de un deterioro generalizado de la calidad ambiental de aguas, atmósfera y suelos que repercute negativamente sobre la calidad de nuestras vidas.

El desarrollo humano que ha dado lugar a estos problemas es un síndrome continental, basado fundamentalmente en actividades en tierra, mientras que el uso de los océanos sigue anclado - si bien con tecnologías más potentes - en una relación primitiva, basada en la recolección de recursos, como la pesca, y su uso como plataforma para el transporte.

En este texto elaboro la hipótesis de que el uso avanzado y responsable del Océano será, posiblemente, el gran hito en la historia de la humanidad en el Siglo XXI, y que este paso no sólo es previsible, sino que es necesario y fundamental para romper las limitaciones que atenazan el desarrollo futuro de la humanidad.

## El Océano en el desarrollo de la Humanidad

La existencia del Océano es un hecho que diferencia nuestro planeta del resto de, ya varios centenares, los planetas conocidos. El océano no es sólo la cuna de la vida, que transformó las condiciones del planeta incrementando la concentración de oxígeno en la atmósfera y creando la capa de ozono en la troposfera que nos protege de la radiación ultravioleta, sino que la propia evolución humana está íntimamente ligada al océano. Nuestros ancestros poblaron la costa y se alimentaron de sus recursos, como mariscadores y colonizaron los continentes desplazándose a lo largo de

las costas. La hipótesis del *simio acuático*, apuntada en primer lugar en 1960 por Sir Alistair Hardy y elaborada posteriormente por Elaine Morgan y otros, va más allá para postular que la separación de los homínidos del resto de simios está asociada a un hábitat costero, que propició el desarrollo, sobre una base de la riqueza en Omega 3 del alimento de origen marino, del cerebro humano, así como una serie de adaptaciones presentes en los humanos modernos y que encuentran en este origen asociado a la explotación de los recursos costeros su explicación más parsimoniosa.

Desde este origen, el océano ha jugado un papel clave en el desarrollo de la humanidad. El desarrollo de la navegación marina fue clave para conectar las distintas sociedades humanas, propiciar las interacciones y determinar el equilibrio de poder entre ellas, así como propagar tecnologías y conocimiento. El poder de atracción del océano es tal que en el Siglo XXI se ha convertido en el escenario preferente de una nueva industria, el turismo, que mueve cada año centenares de millones de personas para relajarse junto a las orillas del

ganadería en tierra. Mientras que los recursos marinos bien podían soportar la presión derivada de su explotación por unos pocos millones de seres humanos, su explotación por varios miles de millones de humanos con tecnologías cada vez más sofisticadas y potentes ha dado lugar a un deterioro general de los océanos.

## Deterioro del Océano

Hace algo más de un siglo, el filósofo Thomas Henry Huxley dictaminó que no había necesidad de regular las capturas pesqueras, pues el temor a la sobrepesca no tenía base científica alguna y era erróneo. Hoy en día, con un océano depauperado, donde los *stocks* pesqueros han disminuido a una décima parte del tamaño que tenían hace un siglo nos damos cuenta de lo erróneo de esa afirmación. Enormes bancos pesqueros, como los de bacalao canadiense, se encuentran comercialmente extintos y las grandes poblaciones de ballenas que poblaban el océano han sido reducidas a una pequeña fracción del tamaño que tuvieron. Las capturas pesqueras han iniciado su declive

## EL OCÉANO COMO FUENTE DE SERVICIOS

Los servicios ecosistémicos se definen como los servicios que la humanidad obtiene directa o indirectamente del funcionamiento de los ecosistemas. El Océano es una importante fuente de servicios, entre los que destacan:

- Provisión de alimento, recursos biotecnológicos y materias primas;
- Protección de la línea de costa frente a perturbaciones;
- Regulación de los ciclos del agua, carbono y nitrógeno;
- Regulación de la composición de la atmósfera;
- Secuestro de CO<sub>2</sub>;
- Provisión de Energía;
- Provisión de Bienes hedónicos, culturales y estéticos.

mar o emprender travesías marinas a bordo de lujosos cruceros. Los recursos marinos, tanto vivos como minerales, siguen siendo una fuente de riqueza para la humanidad. Paradójicamente, desde entonces la relación de la humanidad con estos recursos ha seguido siendo esencialmente similar a la establecida originalmente, como cazadores y recolectores, mientras que ya hace 10,000 años que se desarrollaron la agricultura y la

y será necesario afrontar reformas drásticas no ya para aumentar su volumen, sino para conservar las capturas actuales. En paralelo, las zonas costeras del océano muestran una degradación a escala global, con la pérdida de hábitats costeros a tasas de dos a cinco veces mayores que la tasa de pérdidas de bosques tropicales. La proliferación de plancton en el océano, estimulado por la descarga de nitrógeno derivada del

exceso de aplicación de fertilizantes en agricultura, ha llevado al deterioro generalizado - eutrofización - de la calidad de los ecosistemas costeros, reflejada en la proliferación de zonas con niveles de oxígeno por debajo del necesario para mantener la vida animal marina. El calentamiento de los océanos amenaza la vida marina, particularmente a los corales y praderas submarinas que son muy vulnerables al calentamiento. El aumento de la presión parcial de CO<sub>2</sub> en el océano está haciendo disminuir su pH, causando la acidificación del océano, que afecta particularmente a los organismos calcificadores, como corales y moluscos. El diagnóstico sobre el estado actual no es en absoluto optimista y los indicadores existentes apuntan hacia un océano seriamente deteriorado, al borde del colapso en algunas regiones particularmente castigadas. Nuestra relación con el océano no puede seguir por ese camino, hemos de buscar una nueva relación con el océano, más respetuosa, que busque el uso sostenible de los recursos que el océano contiene y que cada vez más necesitamos utilizar de forma sostenible.

## Hacia una nueva relación de la humanidad con el Océano

El aumento de la población humana previsto para el Siglo XXI apunta a una creciente penuria de recursos esenciales, como el agua y el territorio, necesarios para alimentar a la humanidad. De entre ellos, la disponibilidad de agua parece el más cercano a establecer un techo a la población humana. Para un hipotético observador alienígena parecería irónico que los habitantes de un planeta cuya singularidad radica, precisamente, en la abundancia de agua vengan a considerar la escasez de agua como el factor que puede limitar su futuro de manera más inmediata. Ese mismo observador posiblemente consideraría la insistencia de la especie humana en utilizar agua precisamente en la 1/3 del planeta, los continentes, en los que ésta escasea como una muestra clara de la estupidez de nuestra especie. Si los océanos contienen más del 95 % del agua del planeta ¿cómo

## BUQUE OCEANOGRÁFICO HESPÉRIDES DURANTE LA CAMPAÑA ATOS-ANTÁRTIDA, FEBRERO DE 2009



Autor: Carlos M. Duarte.

es que no la usamos?. El hecho de que sea salada no debiera, en sí, ser un freno, pues los océanos soportan cerca de la mitad de la producción fotosintética de la Tierra y mantienen más de 3,000 especies comestibles. De hecho, el presidente John F. Kennedy afirmó, hace casi 50 años, que *«si pudiésemos obtener agua dulce del agua marina a un precio asequible... (este) logro tendría tal importancia para la humanidad que dejaría pequeño cualquier otro logro científico»*. Tal logro ya existe en el proceso de desalación, que está extendiéndose rápidamente a nivel global y que ha aliviado los problemas de suministro de agua de no pocas ciudades. Es cierto que la desalación tiene, con la tecnología y prácticas actuales, algunos problemas, como una alta demanda energética e impactos asociados al vertido de salmueras. Además, el coste de la desalación permite que se pueda usar este mecanismo para el suministro de agua potable, pero es excesivo para su uso agrícola. Sin embargo, se trata de una nueva tecnología que tiene mucho margen aún de innovación por delante para resolver sus problemas actuales.

Igualmente y ante las evidencias de agotamiento del margen de las pesquerías para seguir aumentando la provisión de alimento de origen marino, la acuicultura marina ha emergido como un sector en rápida progresión, que viene indicada por el altísimo ritmo de domesticación de especies, ya que en la última década se han domesticado más

de un centenar de especies acuáticas, y el rápido aumento, 7 % anual, de la producción. De hecho, la acuicultura reporta ya un 30% de la producción total de alimento acuático y es una realidad cotidiana en nuestras opciones de consumo. El potencial de aumento de la acuicultura es enorme, siempre que se aumente la producción de algas y niveles tróficos bajos (herbívoros y filtradores). El océano es también una fuente potencial, aún por explotar, de energía renovable, derivada de los movimientos de agua asociados a las mareas y el oleaje. Se trata de fuentes de energía renovable para las que existen ya sistemas piloto de explotación, desarrollados en gran parte en los últimos 3 años. El desarrollo de nuevos sistemas a costes competitivos podría abrir una nueva

f fuente de energía que podría, por ejemplo, satisfacer las demandas de energía para extender los procesos de desalación y acuicultura marina. Las algas marinas, microscópicas y macroscópicas, están también siendo exploradas como fuentes de energía. Su uso como biocombustibles es muy prometedor pues, a diferencia de los biocombustibles convencionales, su producción no compite por recursos (agua y territorio) con la agricultura.

De hecho, el océano contiene, como cuna de la vida, una enorme riqueza genómica, que contiene prácticamente todos los procesos que la evolución ha generado. Estos procesos, que hace pocos años no eran sino curiosidades académicas, son, en la era de la biotecnología, valiosos recursos, pues

la maquinaria molecular y celular de los organismos marinos puede dedicarse ahora a aplicaciones industriales. La domesticación de la riqueza genómica del océano ya se ha iniciado, con algunos éxitos notables de proteínas utilizadas en distintos procesos, como la producción de biocombustibles. El océano contiene un enorme potencial de ofrecer recursos renovables que podrían permitir superar los cuellos de botella que atenazan el desarrollo humano futuro. Sin embargo, estos recursos deben utilizarse de forma racional y justa, lo que requiere la existencia de un marco de gobernanza apropiado. Hoy por hoy este marco no existe más allá de la zona costera designada como zona económica exclusiva de las naciones. Las aguas internacionales, que comprenden más del 80% de la superficie del océano no cuenta con un marco de gobernanza reconocido internacionalmente. Muchos de los problemas del océano, que sufre de la llamada tragedia de los comunes, pues al ser un bien común nadie se responsabiliza de su cuidado, tienen su origen en este vacío de responsabilidad. La Ley del Mar de Naciones Unidas ([www.un.org/Depts/los/](http://www.un.org/Depts/los/)) ofrece un foro para intentar abordar este problema, pero sigue sin ser ratificada por países clave, por lo que no es aún operativa. El desarrollo de un marco de gobernanza global para conseguir el uso racional, justo y sostenible de los recursos del océano se presenta como un reto decisivo en el futuro de la humanidad. ■

## LITORAL DE LA ISLA DE MENORCA, ESPAÑA



Autor: Carlos M. Duarte.