

La crisis de los océanos: el capitalismo y la degradación de los ecosistemas marinos

Brett Clark y Rebecca Clausen

Los océanos del planeta cubren aproximadamente el 70% de la Tierra. Han sido parte integral de la historia humana, y han suministrado alimentos y servicios ecológicos. Sin embargo, los esfuerzos de conservación y las preocupaciones por la degradación medioambiental se han centrado mayormente en cuestiones terrestres. Los científicos marinos y los oceanógrafos han realizado recientemente importantes descubrimientos relacionados con las intrincadas redes marinas y la riqueza de la biodiversidad oceánica. No obstante, el entusiasmo que han provocado dichos descubrimientos se ha visto ensombrecido por la conciencia de la creciente amenaza que se cierne sobre la integridad biológica de los ecosistemas marinos.¹

A comienzos del siglo XXI, los científicos marinos se centraron en la rápida merma de los peces marinos y descubrieron que el 75% de las principales pesquerías están completamente explotadas, sobreexplotadas o agotadas. Se calcula «que el océano global ha perdido más del 90% de los grandes peces depredadores». El agotamiento de las reservas de peces marinos debido a la pesca excesiva ha alterado las relaciones metabólicas dentro del ecosistema marino en múltiples escalas tróficas y espaciales.²

A pesar de las advertencias relativas al inminente colapso de las reservas de pesca, la crisis oceánica no ha hecho más que empeorar. La grave-

• Artículo publicado en *MR*, vol. 60, nº 3, julio-agosto de 2008, pp. 91-111. Traducción de Joan Quesada. Brett Clark es profesor de Sociología en la Universidad Estatal de Carolina del Norte en Raleigh (EE.UU.). Rebecca Clausen es profesora de Sociología en la Escuela Universitaria Fort Lewis, en Durango, Colorado.

dad se ha hecho evidente en un intento reciente de trazar el impacto del hombre sobre el océano mundial. Un equipo de científicos analizó diecisiete tipos de desencadenantes antropogénicos de cambio ecológico (por ejemplo, la contaminación orgánica producida por la escorrentía agrícola, la sobreexplotación pesquera, las emisiones de dióxido de carbono, etc.) en los ecosistemas marinos. Los descubrimientos son claros: ninguna zona del océano mundial «está libre de afectación por la influencia humana», y más del 40% de los ecosistemas marinos están profundamente afectados por múltiples factores. Los océanos polares están a punto de experimentar un cambio significativo. Los arrecifes de coral y las plataformas continentales han sufrido un grave deterioro. Además, el océano mundial es un factor crucial para el ciclo del carbono, y absorbe aproximadamente entre un tercio y la mitad del dióxido de carbono que se libera a la atmósfera. El aumento de la proporción de dióxido de carbono ha provocado un aumento de la temperatura oceánica y un ligero descenso del pH de las aguas de la superficie (que las ha hecho más ácidas), lo que ha alterado el plancton que forma los moluscos y las especies que construyen los arrecifes. Además, las especies invasivas han afectado negativamente al 84% de las aguas costeras del mundo, lo que ha hecho disminuir la biodiversidad y ha dañado aún más las ya perjudicadas pesquerías.³

El análisis científico de los sistemas oceánicos nos ofrece una sombría imagen de la coevolución de la sociedad humana y el medio marino durante la era industrial capitalista. Resulta imposible contemplar los problemas medioambientales relacionados específicamente con los mares como cuestiones aisladas o aberraciones de la ingenuidad humana que solo pueden corregirse con un mayor desarrollo tecnológico. Más bien, todas esas circunstancias ecológicas deben entenderse como vinculadas a la expansión sistemática del capital y a la explotación de la naturaleza como un medio para la obtención de ganancias. El capital tiene un orden metabólico social específico (el intercambio material entre la sociedad y la naturaleza) que supedita el mundo a la lógica de la acumulación. Es un sistema autoexpansión del valor, obligado a reproducirse en una escala cada vez mayor.⁴ Nuestra intención aquí es examinar el orden metabólico social del capital y su relación con los mares para (a) examinar las causas antropogénicas del agotamiento de las reservas de peces, (d) detallar las consecuencias ecológicas de la continuada producción capitalista en relación con el medio marino y (c) subrayar las contradicciones ecológicas de la acuicultura capitalista.⁵

Metabolismo marino: riqueza biológica, ciclos energéticos y niveles tróficos

Los ecologistas aprecian ahora la complejidad de las relaciones biológicas en múltiples planos, incluidos la productividad primaria, el secuestro de carbono y las intrincadas redes alimentarias. Se está arrojando nueva luz sobre los ecosistemas oceánicos y se está confeccionando una imagen incipiente del metabolismo marino. En particular, las investigaciones ponen de manifiesto una gran complejidad y una consiguiente unidad entre las interacciones entre niveles tróficos (redes alimentarias), entre los organismos microscópicos, el plancton y los grandes depredadores. Ivan Valiela, biólogo marino, afirma:

Ningún tema dentro de la ecología marina y la oceanografía biológica ha experimentado un cambio mayor [...] que nuestras ideas sobre los componentes y la estructura de las redes alimentarias planctónicas. El conocimiento de las redes alimentarias de la columna de aguas marinas ha aumentado considerablemente y se ha vuelto mucho más complejo, gracias a los recientes descubrimientos sobre la existencia y el papel de organismos más pequeños, sobre la liberación y la reutilización de materia orgánica y gracias a la reevaluación de la función de ciertos organismos de mayor tamaño.⁶

Las interacciones metabólicas descritas entre niveles tróficos están resultando ser la fuente que subyace a la gran riqueza biológica marina y a su capacidad de recuperación.

Según muchos científicos marinos, «la diversidad genética, de especies, de hábitats y de ecosistemas de los mares se cree que supera la de cualquier otro sistema de la Tierra». Por ejemplo, los medios marinos contienen diecisiete taxones distintos de formas de vida, en comparación con los once taxones de base terrestre. Los mares representan el 99% del volumen que se sabe que es sustentador de vida, la mayor parte del cual está aún por conocer. Los científicos que exploran las profundidades medias de los mares han descubierto una gran cantidad de nuevas especies que componen ecosistemas productivos. El fondo de las profundidades marinas, del que tan solo se ha explorado un poco más del 1,5%, ha sido objeto recientemente de gran atención debido a su abundante biodiversidad. Por ejemplo, en uno de esos fondos marinos atlánticos, con un área aproximada de 21 m², los científicos tomaron muestras y hallaron 90.000 organismos individuales que representaban 798 especies, de las cuales 460 eran previamente desconocidas. Esos nuevos descubrimientos han dado como resul-

tado importantes conocimientos relacionados con los ecosistemas marinos. Al mismo tiempo, dan una idea de la gran incertidumbre que existe todavía sobre gran parte de los procesos marinos, como el papel de las corrientes, los ciclos de nutrientes y la biomasa.⁷

Los avances recientes en la comprensión de los niveles tróficos se han centrado en tres áreas: las interacciones microbianas, las dinámicas tróficas en niveles múltiples y los controles del nivel trófico superior. En primer lugar, la nueva batería de hechos que ofrece el estudio de la base de la red alimentaria (diatomeas, dinoflagelados y otras microalgas) ha llevado a los investigadores marinos a proponer una nueva visión del alimento planctónico que incluye un «bucle microbiano». En el bucle microbiano, la materia orgánica atraviesa un ciclo entre los microbios antes de entrar en la clásica red alimenticia; se trata de una relación más compleja de lo que antes se suponía. En segundo lugar, se ha descubierto que las redes alimentarias marinas suelen estar formadas por cinco niveles tróficos o más, al contrario que los sistemas de agua dulce, en los que lo más común son tres niveles. Valiela describe este descubrimiento todavía inexplicado como una diferencia cualitativa significativa entre ambos medios. Anteriormente, las interacciones tróficas entre los peces de agua dulce se suponía que eran análogas a las de los peces pelágicos y las decisiones sobre su gestión se basaban en dicha comparación. Explorar la dinámica en múltiples niveles de las redes alimentarias marinas como distinta de los sistemas de agua dulce plantea cuestiones investigativas más complejas a la comunidad científica. La incertidumbre tiñe toda especulación sobre en qué medida los sistemas marinos son vulnerables en comparación con la ecología del agua dulce y del medio terrestre.⁸

Por último, los investigadores han hallado que las especies que ocupan los niveles tróficos superiores parecen estar muy vinculadas a la disponibilidad de alimento. Eso significa que la existencia de los depredadores superiores está próxima a la capacidad de carga de su medio. Eso no sucede con la mayoría de los peces óseos (osteíctios) en medios de agua dulce, que suelen existir en un medio con una abundante población de presas. La características de la historia de la vida de las criaturas de los niveles tróficos superiores sugiere que son fácilmente susceptibles de sobrexplotación. Existe poco margen en las poblaciones de depredadores superiores marinos para absorber las pérdidas de recursos alimenticios. Por ejemplo, la capacidad de las ballenas para recuperar su gran número anterior, después de la masiva depredación humana, depende ahora de la disponibilidad del camarón antártico. Aunque la pesca de ballenas en gran escala ha descendido drásticamente, la explotación masiva del cama-

rón para utilizarlo como fuente de proteínas y como aditivo en la alimentación de animales es posible que haya impedido la recuperación de las poblaciones de ballenas que dependen del camarón como suministro alimenticio.⁹

Existe una cantidad significativa de interacción y dependencia de los depredadores superiores marinos con respecto a los niveles tróficos inferiores. La interacción entre niveles tróficos representa una red alimentaria marina basada en el flujo energético y supone uno de los elementos del metabolismo marino. Existen muchas otras relaciones además de las interacciones entre niveles tróficos de organismos marinos, como la relación entre los organismos y su hábitat inmediato, que puede incluir arrecifes de corales y bosques de kelp. Sin embargo, esos reinos marinos, de los que dependen las especies, son altamente vulnerables a la explotación de los recursos.

El capitalismo y la explotación de las pesquerías marinas

Los humanos hace mucho tiempo que estamos conectados con los procesos metabólicos de los mares a través de la recolección de peces y vegetación marinos. Los métodos y los procesos de recolección han variado dependiendo de la estructura de producción social. La pesca de subsistencia es una práctica entrelazada con la historia de la humanidad, que comenzó con la recolección de mariscos en costas y lagos pocos profundos, y progresó con el desarrollo de herramientas tales como los arpones de pesca con punta de piedra, los anzuelos, los sedales y las redes. Tales prácticas tenían su base en la pesca para utilización del pescado. Lo que se recogía se utilizaba para alimento de las familias y las comunidades. Mediante el proceso de la pesca, el trabajo humano ha estado íntimamente vinculado a los procesos de los mares y nos ha proporcionado un conocimiento de las migraciones de peces, las mareas y las corrientes marinas. Las dimensiones de la población humana en una región específica influían sobre la magnitud de la explotación. Sin embargo, la introducción de los mercados de bienes y de la propiedad privada con el sistema capitalista de producción alteró la relación del trabajo pesquero con los recursos marinos. Especies concretas tenían un valor de intercambio. Como consecuencia, ciertos pescados se consideraban más valiosos. Eso ocasionó que las prácticas pesqueras se centraran en atrapar tantos ejemplares como fuera posible de un pescado en particular, como, por ejemplo, el bacalao. Las especies no viables comercialmente que se recogían indiscri-

minadamente junto con las especies pretendidas se desechaban como residuos.

Con el desarrollo y la extensión del capitalismo, la extracción intensiva mediante la captura industrial en las pesquerías se convirtió en la norma. Se incrementó la demanda de que eran objeto los mares y la sobrepesca produjo una grave merma de las reservas naturales de peces. En *Empty Ocean* [Océano vacío], Richard Ellis afirma: «en todos los mares del mundo, peces que antes se creía que existían en cifras incontables ahora se reconoce que están tan gravemente mermados que, en algunos casos, rayan la extinción. Un millón de barcos pescan ahora en los mares del mundo, el doble que hace veinticinco años. ¿Acaso existe el doble de peces que antes? A duras penas». ¿Cómo se ha llegado a esta situación?¹⁰

El inicio de la industrialización capitalista marcó los cambios más notables y significativos en las prácticas pesqueras. La mecanización, la automatización y la producción y el consumo de masas han caracterizado una época de creciente inversión de capital fijo. La inversión en una producción eficiente destinada a la obtención de ganancias llevó a la aparición de las tecnologías pesqueras que, por primera vez, hicieron que el agotamiento de las reservas de peces de las profundidades marinas sea una posibilidad real. Es posible apreciar esas transformaciones en la forma en que ha evolucionado con los años la pesca de fondo, la captura de peces que nadan próximos al fondo de los mares.

La industrialización empezó a influir en la pesca de fondo hacia comienzos del siglo xx, cuando se utilizó el desarrollo tecnológico para aumentar aún más la acumulación de capital. La introducción en 1906 desde Inglaterra de los buques pesqueros de vapor para la pesca de arrastre anunciaba un cambio significativo en la forma de realizar la captura de fondo, y rápidamente estos sustituyeron a las flotas de goletas de vela. Antes de la pesca de arrastre con buques de vapor, la pesca de fondo se realizaba desde goletas de vela mediante largas cuerdas con varios anzuelos. Debido a la imposibilidad de refrigerar y congelar la captura, la mayor parte del bacalao se salaba.

Los mercados competitivos organizados con la producción capitalista recibieron con los brazos abiertos el aumento de la eficiencia que suponían los buques pesqueros de vapor, sin valorar críticamente las consecuencias del incremento de los niveles de captura. Más pesca significaba mayores beneficios. El cambio a los pesqueros de vapor era ya absoluto para el año 1920, y las consecuencias de la segunda revolución industrial organizada bajo el imperio de las fuerzas capitalistas no tardaría en cambiar la relación entre los humanos y la naturaleza en relación con los mares y en extender el alcance del capital.

La ampliación del radio geográfico y la velocidad de las flotas pesqueras permitieron incrementar la productividad de las capturas, así como la diversidad de las especies capturadas que se consideraban «valiosas» en el mercado. Los desarrollos tecnológicos y la mejora de las rutas de transporte permitieron el crecimiento de la industria pesquera y de la escala de sus operaciones. El almacenaje en frío aseguraba que el pescado llegaba fresco; reducía la cantidad de pesca que se deterioraba y la pérdida de capital. En *Cod: A Biography of the Fish that Changed the World* [El bacalao: biografía de un pescado que cambió el mundo], Mark Kurlansky explica: «Congelar [el bacalao] cambió también la relación de las empresas pesqueras con los puertos de pesca. El pescado congelado podía comprarse en cualquier lugar, allí donde la pesca fuera más barata y más abundante. Con el crecimiento de los mercados, las flotas locales no podían abastar las necesidades de las compañías». Los avances en la infraestructura de transporte hicieron que la gente del Medio Oeste pudiera consumir el aumento de las capturas de bacalao y de abadejo, lo que ocasionó una notable expansión del mercado. Las grandes empresas comercializadoras fomentaron el consumo de pescado para aumentar las ventas. Conjuntamente, todos esos factores intensificaron la acumulación de capital en la industria pesquera, y las empresas reinvirtieron parte del capital en las flotas.¹¹

Para 1930, existían ya claros síntomas de que la capacidad de las flotas de pesca de fondo para capturar enormes cantidades de pescado había sobrepasado los límites de las pesquerías. Una investigación de la Universidad de Harvard informaba de que en 1930 la pesca de fondo había descargado 37 millones de unidades de abadejo en Boston, mientras que había desechado y arrojado muertos al mar otros 70-90 millones de abadejos pequeños. Ese aumento repentino de la explotación de las pesquerías (que acarreó un aumento de la demanda de los consumidores provocado a través de campañas de marketing) dio lugar a una presión excesiva sobre las poblaciones de peces de los fondos, y las capturas se desplomaron.

Los mercados competitivos generan incentivos para incrementar la producción, independientemente de que los recursos disminuyan. Así pues, como reacción al descenso de las reservas pesqueras debido a la sobreexplotación, las flotas de pesca de arrastre se introdujeron mar adentro hasta las aguas frente a las costas canadienses para aumentar el abastecimiento del valioso pescado a nuevos mercados. La habilidad de la flota para seguir desplazándose hacia aguas todavía por explotar oscureció la toma de conciencia del grave agotamiento de los recursos que se estaba produciendo. Como resultado, el proceso de sobreexplotación de determinados ecosistemas para suministrar un bien específico al mercado fue en aumento y

sometió a una zona cada vez mayor del océano a ese mismo sistema de degradación.¹²

Las flotas de pesca de altura en aguas lejanas fueron posibles gracias a la llegada de los buques factoría. Los buques factoría representan la cima de la inversión de capital y de la intensificación de la extracción en las pesquerías mundiales. En *Distant Waters* [Aguas lejanas], William Warner hace un retrato de la capacidad de un buque factoría:

Intenten imaginarse una máquina maderera móvil y completamente autosuficiente que pudiera avanzar devastadoramente por las sendas más agrestes de los bosques, talar los árboles, serrarlos y suministrar madera lista para el consumo en la mitad del tiempo que normalmente se tarda en talar y serrar. Eso era exactamente lo que hacían los buques factoría (y ese era exactamente el efecto que tenían sobre la pesca) en los bosques de las profundidades. No podía pasar desapercibo por mucho tiempo.

Los buques factoría arrastran redes de nylon de 300 metros de largo por el océano y pueden capturar 400 toneladas de pesca con uno único tendido de las redes. Los buques industriales pueden procesar y congelar la captura mientras se desplazan.¹³ Tal desarrollo tecnológico amplió la explotación sistemática y la escala de la captura de pesca.

Los límites naturales de las poblaciones de peces, en combinación con la necesidad de expansión del capital, llevó al desarrollo de inmensos buques pesqueros que aumentaron la capacidad productiva y la eficiencia de las operaciones. Esos barcos permitieron a los pescadores buscar áreas de los mares en las que existían pescados valiosos y les proporcionaron los medios para capturar cantidades masivas de pesca en un solo viaje. Para superar la escasez de peces en una zona, se pescaba de manera aún más intensa con nuevos barcos y nuevos equipamientos, como el sónar, en otras regiones marinas. La búsqueda de enormes cantidades de pescado comercial en distintas áreas del océano provocó también el agotamiento de otras especies, que se explotaban y se desechaban como captura incidental. Aumentaron las regiones marinas sometidas a los dictados del mercado, tanto si el pescado se vendía como mercancía, como si se arrojaba por la borda como producto de desecho.¹⁴

La competencia por la cuota de mercado entre compañías y la inversión de capital en tecnologías avanzadas intensificaron la explotación de las pesquerías. La compañías internacionales en competencia buscaban el botín cada vez más reducido que ofrecía la naturaleza, y eso provocó conflictos internacionales en la «carrera por la pesca». El presidente Truman respondió a esas disputas con un intento de expandir los intereses corporativos

estadounidenses. Publicó dos proclamas en las que ampliaba la jurisdicción estadounidense más allá de las aguas territoriales en un intento de llevar las aguas marinas adyacentes que formaban parte de su territorio hasta los límites de la plataforma continental. Los Estados costeros de todo el mundo lucharon por transformar los derechos de propiedad del mar abierto en beneficio de sus naciones. En respuesta al creciente conflicto, la ONU convocó la Primera Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar en Ginebra en 1958. Al final, la mayoría de las naciones votaron firmar el artículo de la Ley del Mar de las Naciones Unidas «que transformaba irrevocablemente» el derecho internacional y constituía «una revisión fundamental de unas instituciones que, a veces, tenían siglos de antigüedad».¹⁵ (El Senado estadounidense, sin embargo, no ha ratificado aún la ley de la Convención del Mar.) Al final, la convención estableció un régimen de propiedad acorde con la prescripción de una zona económica exclusiva (ZEE). Las ZEE situaron las regiones de alta mar adyacentes a las aguas costeras dentro del ámbito de gestión de los Estados costeros, hasta una distancia de 2.000 millas de la costa. En esa zona, los Estados tienen derechos exclusivos sobre los recursos vivos y no-vivos para su extracción y utilización con fines económicos.

El colapso de las pesquerías debido a la explotación, sumado al crecimiento del mercado de la pesca, obligó a las compañías a buscar en otros lugares en pos de «el producto animal más comercializado en el planeta». Las naciones africanas (por ejemplo, Senegal, Mauritania, Angola y Mozambique), enfrentadas a unas nefastas condiciones económicas, vendieron el acceso a su pesca a naciones y empresas europeas y asiáticas. En el caso de Mauritania, la venta del acceso a su pesca le proporcionó más de 140 millones de dólares al año, lo que equivalía a una quinta parte del presupuesto del Gobierno. Pocos países pueden resistirse a un cebo como ese, dada la necesidad de recursos monetarios. Los buques pesqueros industriales descendieron hasta las aguas africanas peinando los mares por los preciados bienes de la pesca. En las tres últimas décadas, la población africana de peces ha descendido un 50%, y miles de pescadores se han quedado sin empleo.¹⁶ La expansión de las prácticas pesqueras capitalistas continúa diezmando las pesquerías y sembrando la degradación ecológica, mientras que las ganancias y los alimentos se siguen canalizando hacia las naciones del núcleo.

La Organización para la Agricultura y la Alimentación calcula que la captura mundial en las pesquerías creció desde unos 20 millones de toneladas en 1950 hasta 84,2 millones de toneladas en 2005. La explicación dominante dice que el único responsable de dicho aumento es el creci-

miento de la población humana; sin embargo, recientes estudios demuestran que existen factores sociales estructurales, como el crecimiento económico, que también impulsan el agotamiento. Desde 1989 aproximadamente, la captura mundial de peces marinos ha disminuido en 500.000 toneladas al año a pesar de los denodados esfuerzos de pesca. Ha habido una marcada disminución de las poblaciones de atún, bacalao y agujas. A lo largo de las décadas de 1960 y 1970, las pesquerías atlánticas empezaron a agotarse como consecuencia de la sobrexplotación pesquera. Las operaciones se desplazaron a aguas profundas. La pesca en aguas profundas ha dañado gravemente las poblaciones de peces de dichas aguas, como el granadero o cabezudo (*coryphaenoides rupestris*), el granadero de cabeza áspera (*macrourus berglax*), la raya de cola espinosa (*urotrygon aspidura*) y la merluza de cola azul (*macruronus novaezelandiae*). Las poblaciones de todos esos peces de aguas profundas han disminuido drásticamente en más de un 87% en 17 años. Se espera que esas especies llegarán a estar amenazadas de extinción, para detrimento de los ecosistemas en los que habitan. Parte de la vulnerabilidad de esos peces se debe a que pueden llegar a vivir unos sesenta años y solo alcanzan la madurez sexual en los últimos diez años de vida.¹⁷

Los cambios del mercado pueden modificar la demanda de una especie concreta de peces. A principios del siglo xx, el atún rojo solo se consideraba adecuado como alimento para animales de compañía. Sin embargo, dada su fuerza y su peso (pueden pesar hasta «tres cuartos de tonelada y [alcanzan] una longitud de cuatro metros»), sí se los contemplaba como un rival digno de caza. En la segunda mitad del siglo xx, el atún rojo se convirtió en «el pescado más deseado del mundo» con la expansión de los restaurantes de *sushi* y *sashimi*. La población de atún rojo sigue diezmándose debido a la sobrexplotación pesquera, y la práctica de pescar atunes poco desarrollados en el mar y colocarlos en rediles flotantes (conocidos como «ranchos de atunes» en los Estados Unidos), donde se los alimenta hasta que están listos para el mercado, no ha hecho más que empeorar la situación. Aunque eso ayuda a controlar el proceso de producción, implica la captura de los peces «antes de que sean lo bastante maduros para procrear» y «mantenerlos cautivos hasta la muerte». Como consecuencia de esa práctica y de la sobrexplotación pesquera, el atún rojo está amenazado de extinción.¹⁸

La extensión geográfica de la explotación de los mares se ha ensanchado, mientras prosiguen las operaciones capitalistas de extracción. Incluso las aguas antárticas están cada vez más sometidas al asalto de una industria pesquera que se prepara para saquear la población de camarón antártico.

Desde la década de 1970, el volumen de camarón antártico ha descendido un 80%, debido en gran parte al calentamiento global. Esos diminutos crustáceos se alimentan de comida rica en carbono cerca de la superficie de las aguas, con lo que contribuyen a eliminar el dióxido de carbono, un gas de efecto invernadero. Durante mucho tiempo, han sido una de las fuentes primarias de alimento de focas, ballenas y pingüinos. Paulatinamente, se los ha ido incorporando al apetito insaciable del capital global. La «captura por succión» absorbe enormes cantidades de estos, que son procesados, congelados y almacenados en buques modernamente equipados. Después, los camarones se utilizarán como alimento en las piscifactorías (acuicultura) o se transformarán en aceite omega-3 y otros suplementos alimenticios.¹⁹

Las flotas de buques que queman combustibles fósiles para realizar sus capturas en el mar abierto han exacerbado el deterioro de los ecosistemas marinos. El agotamiento de las reservas de pesca aumenta la distancia que es necesario recorrer para pescar ciertas especies de peces, como el atún y el pez espada. También expande el alcance regional de la explotación, el número de especies que se capturan incidentalmente y la escala del agotamiento de las reservas. En el año 2000, para pescar 80 millones de toneladas de pescado fue necesario quemar casi 50.000 millones de litros de combustible y emitir unos 134 millones de toneladas de dióxido de carbono. Eso significa que la pesca global utilizó en forma de combustible 12,5 veces la cantidad de energía que proporcionó en forma de energía de proteína comestible.²⁰

Durante las décadas de 1970 y 1980, los buques pesqueros se automatizaron aún más, en línea con la tendencia común hacia la completa automatización. Hoy en día, las ayudas a la navegación, como los sistemas de posicionamiento geográfico (GPS en sus siglas en inglés) y los modelos de predicción meteorológica, potencian la capacidad de las flotas pesqueras para capturar el mayor volumen de pescado en la mínima cantidad de tiempo y con la menor cantidad de trabajo humano. La síntesis entre desarrollo técnico y derechos de propiedad en el marco competitivo del capitalismo global ha conllevado la extracción masiva de peces marinos y la intensificación del metabolismo social organizado para la obtención de ganancias.

La degradación ecológica de los ecosistemas marinos

Efectos en el plano de las especies

La intensificación de la extracción de pescado de unos ecosistemas marinos ya sometidos a grandes tensiones, alimentada por la acumulación de capital y la apropiación gratuita de la naturaleza, ha acarreado importantes consecuencias para las interacciones metabólicas entre los distintos niveles tróficos marinos. Los científicos marinos señalan que la extracción de 100 millones de toneladas métricas (incluidas tanto la pesca como la acuicultura) de pescado de los mares mundiales provocará trastornos a largo plazo y de gran escala en la ecología marina. Directamente preocupantes son los «efectos en el plano de las especies», en particular, la extracción de vida marina tanto deliberada como incidental. La captura continuada de especies de peces hasta alcanzar niveles de población inferiores a la cantidad sostenible que se requiere para su reproducción acabará por provocar su extinción. El pez emperador (*hoplostethus atlanticus*), por ejemplo, empezó a explotarse comercialmente hace diez años. Es un pez que alcanza los 150 años de edad y solo comienza a reproducirse a los 25 años. Con la extracción continuada de los peces más mayores en primer lugar, la industria ha agotado la población de adultos en edad de reproducción. (La captura de estos peces suele provocar la destrucción de bosques de corales.) La especie del pez emperador está ahora amenazada de extinción. Como decíamos antes, el agotamiento de las reservas pesqueras para la explotación comercial en las aguas costeras llevó a la captura de peces en aguas profundas (especies como el cabezudo, el granadero de cabeza áspera, la raya de cola espinosa y la merluza de cola azul), a los que se sometió a los dictados del mercado hasta llevarlos al punto de la extinción.²¹

La pesca industrializada capitalista permite la captura de enormes cantidades del pescado deseado en muy poco tiempo. Al mismo tiempo, provoca también la pesca incidental de una inmensa cantidad de vida marina. La pesca incidental son especies que no son comercialmente viables y que, por lo tanto, se consideran desechos. El «pescado basura» se suele triturar y arrojar de nuevo al mar. Parte de la pesca incidental son peces jóvenes del pez deseado, lo que, al incrementar la mortalidad entre la población de la especie, dificulta el éxito en su recuperación. Evidentemente, las poblaciones de las especies desechadas se ven negativamente afectadas por esta práctica, lo que agrava aún más el agotamiento de la vida marina. La práctica que más desechos genera es la pesca de arrastre de gambas. La captura y el desecho de la pesca incidental daña los hábitats y las cadenas trófi-

cas de los ecosistemas. La escala de los daños es muy notable. Se calcula que cada año se desechan unos 27 millones de toneladas en las pesquerías comerciales de todo el mundo, y que los Estados Unidos tiene una ratio de 0,28 de pesca incidental por pesca desembarcada.²²

La extinción de especies es uno de los efectos directos de la sobreexplotación pesquera, que en parte se ve impulsada por la búsqueda de acumulación de capital y facilitada por las innovaciones tecnológicas que se utilizan con tal fin, en lo que ha dado en denominarse una «carrera por la pesca».²³ Las prácticas capitalistas están generando una pérdida masiva de biodiversidad marina y están dañando la capacidad de recuperación de los ecosistemas marinos. Valiela sostiene: «La magnitud de la captura pesquera y los ejemplos de grandes alteraciones en las redes alimentarias marinas por la pesca depredadora sugiere que los efectos de la pesca son ecológicamente sustanciales en grandes escalas espaciales». La «gran alteración de las redes alimentarias marinas» debida a la sobreexplotación es el ejemplo más claro de degradación ecológica de los procesos metabólicos de los mares.²⁴

La pesca en niveles inferiores de la cadena

Igualmente perjudiciales, aunque menos visibles que los efectos sobre las especies, son los efectos sobre los ecosistemas que provoca la explotación de las pesquerías, sobre todo la práctica de la «pesca en niveles inferiores de la cadena».²⁵ Cuando la sobrepesca agota los grandes depredadores comercialmente más viables (o sea, los pargos, atunes, bacalaos y peces espada), la competencia lleva a los pescadores comerciales a capturar especies de niveles tróficos inferiores. Ese desplazamiento hacia abajo en la cadena trófica es global, según el análisis de modelos a partir de estadísticas de la Naciones Unidas relativas a las capturas mundiales de peces correspondientes a un periodo de cuarenta años. Si esta práctica se mantiene hasta su lógico fin, los científicos advierten de que provocará un colapso de gran escala de los ecosistemas marinos. La pesca en niveles inferiores de la cadena erosiona la base de la biodiversidad marina y daña la piedra angular biofísica de las pesquerías marinas. Los recientes descubrimientos relativos a las interacciones tróficas marinas sugieren que los niveles tróficos inferiores de las redes alimentarias marinas constituyen una compleja base integral y que, si se daña esa base, se perjudica el ciclo metabólico de flujos de energía de los ecosistemas marinos.

La sobreexplotación pesquera de niveles inferiores ha acertado la cadena alimenticia y, en ocasiones, ha suprimido uno o más de los «eslabones»,

con lo que ha aumentado la vulnerabilidad del sistema a las tensiones naturales e inducidas por el hombre. Por ejemplo, en el mar del Norte, la población de bacalao está tan agotada que los pescadores ahora capturan una especie de nivel trófico inferior llamada faneca (*trisopterus luscus*), que solía servir de alimento al bacalao. Las fanecas comen camarones y copépodos. Los camarones también comen copépodos. Con la pesca comercial de la faneca, la población de camarones se expande y la población de copépodos disminuye rápidamente. (En otras áreas marinas, los camarones se pescan y se utilizan como aditivo para la alimentación de animales, lo que perjudica la recuperación de las ballenas que dependen de ellos para alimentarse.) Dado que los copépodos son el principal alimento del bacalao joven, la población de bacalao no puede recuperarse de la explotación inicial de las pesquerías.²⁶

La pesca en niveles inferiores de la cadena ilustra de qué modo la captura en las pesquerías organizada según las condiciones de un mercado competitivo y el impulso hacia la acumulación de capital están desmantelando el ecosistema ecológico marino que ha tardado millones de años en desarrollarse. Además, la pesca de especies de niveles tróficos inferiores oculta engañosamente la extracción de pescado marino mientras millones de toneladas de pescado se capturan cada año en los mares. La gente continúa teniendo pescado en el menú y no se da cuenta de la magnitud del impacto de la sobrepesca en los depredadores superiores. Pescar en niveles inferiores de la cadena, como consecuencia de la sobrexplotación de los niveles tróficos superiores, es agotar los recursos alimentarios de los que dependen los depredadores. Tal y como señalábamos antes, las especies depredadoras marinas son extremadamente vulnerables a la pérdida de sus presas.

El colapso de los ecosistemas costeros marinos

Los ejemplos anteriores demuestran de qué modo la extinción de especies hace disminuir la capacidad de recuperación de las interacciones entre niveles tróficos. Más problemático aún, empero, es el colapso generalizado de ecosistemas enteros provocado por la sobrexplotación pesquera. Los datos históricos sugieren que el descenso del número y la población de especies provocado por la sobrepesca son precondiciones directas para el colapso de ecosistemas costeros en su totalidad. El colapso de ecosistemas en gran escala no solo amenaza la capacidad de regeneración del medio marino, sino que también perjudica a las poblaciones humanas que depen-

den del ecosistema costero para su subsistencia o medio de vida. «La sobrepesca y la extinción ecológica son anteriores a las modernas investigaciones ecológicas y al colapso reciente de ecosistemas marinos, así como precondition de estos, lo que plantea la posibilidad de que muchos más ecosistemas marinos sean vulnerables al colapso en un futuro próximo».²⁷

Los bosques de kelp, los arrecifes de coral, los lechos de algas y los estuarios son ejemplos de ecosistemas costeros colapsados en zonas del mundo debido a la sobrepesca y a otras formas de degradación ambiental. Todos esos ecosistemas suministran un hábitat complejo a una multitud de especies y, a menudo, representan la base de muchas comunidades locales de pescadores. Por ejemplo, los bosques de kelp del golfo de Maine sufrieron una grave desforestación y una amplia reducción del número de niveles tróficos debido a la explosión de la población de los erizos de mar, herbívoros primarios que se alimentan de kelp. El siguiente relato explica detalladamente la secuencia de acontecimientos:

El bacalao atlántico y otros grandes peces de fondo son voraces depredadores de erizos de mar. Esos peces mantenían las poblaciones de erizos en una cantidad lo bastante reducida como para preservar los bosques de kelp, a pesar de la pesca intensiva de los aborígenes y de los primeros europeos mediante anzuelo y sedal durante al menos 5.000 años. Las nuevas tecnologías de pesca mecanizada de la década de 1920 desencadenaron un rápido descenso del volumen y el tamaño corporal del bacalao costero del golfo de Maine [...] Los bosques de kelp desaparecieron con el aumento del número de erizos de mar provocado por la eliminación de los peces depredadores.²⁸

En otras palabras, las prácticas pesqueras industriales intensificaron la explotación de los ecosistemas marinos y transformaron las condiciones naturales.

Toda una diversidad de actividades humanas está provocando el colapso de los arrecifes de coral. La sobreexplotación pesquera es una de ellas. La desforestación es otra. La tala de bosques hace que los ríos se llenen de barro repleto de sedimentos, que descienden corriente abajo y asfixian los arrecifes de coral. Sin embargo, la principal fuerza que ocasiona la destrucción masiva de los arrecifes de coral es el calentamiento global. El aumento del dióxido de carbono en la atmósfera contribuye al calentamiento y el aumento de la acidez de las aguas marinas. Como consecuencia, los arrecifes de coral sanos y multicolores, repletos de una rica abundancia de biodiversidad, están perdiendo su color y se están convirtiendo en grises esqueletos. Sin un cambio radical del orden metabólico social, la muerte de

los arrecifes de coral del planeta podría producirse en unas pocas décadas. Cuando mueran los arrecifes de coral, la fauna que depende de ellos morirá también.²⁹ En todas partes, las condiciones naturales se están viendo alteradas por el orden metabólico social del capitalismo. Este sistema de crecimiento va acompañado de una progresión de degradación medioambiental que genera crisis ecológicas en las condiciones de vida.

Los cambios más recientes en los ecosistemas costeros provocados por la sobrepesca conllevan una explosión de la población microbiana. Se ha descubierto que el bucle microbiano es más sofisticado y complejo de lo que jamás se había creído. La explosión de las poblaciones de microbios es responsable del incremento de la eutrofización, de las enfermedades de las especies marinas, de las floraciones tóxicas e, incluso, de enfermedades como el cólera que afectan a la salud humana.³⁰ La bahía de Chesapeake es en la actualidad un ecosistema dominado por las bacterias, con una estructura trófica irreconocible en relación con la de hace un siglo. Ese rápido y drástico cambio en la composición del ecosistema se debe a la sobrepesca de peces que servían de alimento y que filtraban los microbios de la columna del agua. El predominio de las bacterias en la bahía de Chesapeake y la deforestación de los lechos de kelp en el golfo de Maine sirven como ejemplo de cómo el agotamiento de los depredadores superiores provoca el colapso de los ecosistemas en su totalidad.

Los inmensos problemas asociados al exceso de captura derivado de la pesca industrial ha llevado a algunos a presentar optimistamente la acuicultura como una solución ecológica. Sin embargo, la acuicultura capitalista es incapaz de revertir el proceso de degradación ecológica. Más bien al contrario, ahonda en la amputación de las relaciones sociales y ecológicas entre los humanos y los mares.

Acuicultura: ¿la revolución azul?

El enorme descenso de las reservas de peces ha llevado al desarrollo capitalista a recurrir a una nueva forma de incrementar las ganancias: la producción intensiva de pescado. La acuicultura capitalista no solo representa un cambio cuantitativo en la intensificación y la concentración de la producción, sino que, además, sitúa el ciclo vital de los organismo bajo el control absoluto de la propiedad privada destinada a la obtención de ganancias.³¹ Esta nueva industria, según se afirma, es «la forma de agricultura que mayor crecimiento está experimentando en el mundo». Se vanagloria de ser propietaria desde «el huevo hasta el plato», y altera sus-

tancialmente las dimensiones ecológica y humana de la explotación pesquera.³²

La acuicultura (a veces llamada la «acuindustria») implica el sometimiento de la naturaleza a la lógica del capital. El capital procura superar las barreras naturales y sociales mediante innovaciones constantes. Para ello, las empresas intentan transformar en mercancías nuevos elementos de la naturaleza, invertir en ellos y desarrollarlos, elementos que existían previamente fuera de la esfera competitiva político-económica. Como escribía Edward Carr en *The Economist*, el mar «es un recurso que debe preservarse y cultivarse [...] Para mejorar sus usos, el agua debe ser cada vez más como la tierra: con propietarios, leyes y límites. Los pescadores deben comportarse más como agricultores que como cazadores».³³ Mientras las reservas mundiales de peces disminuyen debido al exceso de captura y a otros factores antropogénicos, la acuicultura está viviendo una rápida expansión en la economía global. La contribución de la acuicultura al abastecimiento mundial de pescado pasó del 3,9% de la producción total mundial medida en peso en 1970, al 27,3% en el año 2000. En 2004, la acuicultura y la pesca de captura produjeron 106 millones de toneladas de pescado y «la acuicultura representó el 43%».³⁴ Según las estadísticas de la FAO, la acuicultura está creciendo más rápidamente que todos los demás sectores de producción de alimentos animales.

Aclamada como la «revolución azul», la acuicultura se compara con frecuencia con la revolución verde en la agricultura en tanto que modo de alcanzar la seguridad alimentaria y el desarrollo económico de los pobres y en el Tercer Mundo. El cultivo del salmón de piscifactoría como especie carnívora de gran valor destinada al mercado de las naciones del núcleo ha sido uno de los esfuerzos más lucrativos (y controvertidos) de producción mediante la acuicultura.³⁵ Igual que la revolución verde, es posible que la revolución azul produzca un aumento temporal de la producción, pero no represente una solución para la seguridad alimentaria (ni para los problemas medioambientales). La seguridad alimentaria está relacionada con temas de distribución. Dado que la revolución azul está impulsada por la búsqueda de ganancias, el deseo de beneficios económicos soslaya la distribución de alimentos a las personas necesitadas.³⁶

La acuicultura industrial intensifica la producción de pescado transformando la historia de la vida natural de los bancos de peces salvajes en instalaciones combinadas para el engorde animal. Al igual que la agricultura de monocultivo, la acuicultura acentúa la división capitalista de la naturaleza; la única diferencia es que su reino de operación es el mundo marino. Para maximizar los ingresos generados por las inversiones, la acuicultura

tiene que criar a miles de peces en un redil hecho de redes. Se separa a los peces de su medio natural y de las diferentes relaciones de intercambio existentes en su red alimentaria y en su ecosistema. Se altera su ciclo de vida reproductiva para que puedan propagarse y criarse hasta que llega la hora de su recolección mecánica.

La acuicultura interrumpe el proceso metabólico más fundamental: la capacidad de un organismo para procurarse la ingesta de nutrientes requerida. Dado que los peces cultivados más provechosos son carnívoros, como el salmón atlántico, estos dependen de una dieta rica en harinas de pescado y aceites de pescado. Por ejemplo, en la cría del salmón atlántico, se requieren cuatro kilos de harina de pescado para producir un kilo de salmón. Como consecuencia, la producción mediante acuicultura depende considerablemente de la importación de harina de pescado de Sudamérica para alimentar a las especies carnívoras cultivadas.³⁷

La contradicción inherente a la producción de harinas de pescado es que las industrias deben incrementar la explotación de los peces marinos para alimentar a los peces cultivados, con lo que aumentan la presión sobre los peces salvajes en un grado aún mayor. En la actualidad, tres de las cinco mayores pesquerías del mundo se dedican exclusivamente a suministrar peces pelágicos para la producción de harinas de pescado, y esas pesquerías representan una cuarta parte del total de la captura mundial. En realidad, más que rebajar la demanda a los ecosistemas marinos, la acuicultura capitalista la aumenta y acelera el proceso de pescar en niveles inferiores de la cadena trófica. La degradación medioambiental de las poblaciones de especies marinas, de los ecosistemas y de los niveles tróficos continúa.³⁸

La acuicultura capitalista, que es en realidad una acuindustria, representa paralelamente un ejemplo de cómo el capital sigue los patrones de la agroindustria. Al igual que en las instalaciones combinadas para el engorde de animales, los peces cultivados viven encerrados en jaulas de elevada densidad que los hace vulnerables a las enfermedades. Así pues, como en la producción de ternera, cerdo y pollo, a los peces cultivados se los alimenta con harinas de pescado que contienen antibióticos, lo que solo hace que aumentar la preocupación por la exposición de la sociedad a los antibióticos. En «Silent Spring of the Sea» [La primavera silenciosa del mar], Don Staniford explica: «El uso de antibióticos en el cultivo del salmón ha prevalecido desde los inicios, y su uso en la acuicultura ha aumentado globalmente hasta el extremo de que la resistencia amenaza ahora a la salud humana, así como a la de otras especies marinas». Quienes practican la acuicultura utilizan toda una diversidad de productos químicos para matar los parásitos, como la pulgas marinas, y acabar con las enfermedades que

se extienden rápidamente por los rediles. El peligro y la toxicidad de esos pesticidas en el medio marino resultan magnificados por la longitud de la cadena alimentaria.³⁹

Una vez subsumidos dentro de los procesos capitalistas, los ciclos vitales de los animales se orientan cada vez más hacia los ciclos comerciales mediante el acortamiento del tiempo necesario para su crecimiento. La acuindustria también se amolda a esas presiones, ya que los investigadores están intentando acortar el tiempo de crecimiento requerido por los peces hasta alcanzar el tamaño necesario para salir al mercado. En algunas piscifactorías de Hawái se ha añadido a algunos piensos para peces hormonas recombinantes de crecimiento bovino para estimular el crecimiento de los peces. Se están realizando experimentos con peces transgénicos (mediante la transferencia de ADN de una especie a otra) para aumentar la tasa de incremento de peso, lo que hace que los peces alterados sean desde un 60% a un 600% más grandes que los peces salvajes.⁴⁰ Esos mecanismos de crecimiento ilustran la tendencia de la acuicultura capitalista a transformar la naturaleza para facilitar la generación de ganancias.

Además, la acuicultura altera la asimilación de residuos. La introducción de rediles hechos de redes provoca una ruptura en la asimilación natural de los residuos en el medio marino. Los rediles convierten ecosistemas costeros tales como bahías, ensenadas y fiordos en estanques para la acuicultura y destruyen las áreas de cría en las que se sustentan las pesquerías. Por ejemplo, los rediles de salmón permiten que las heces de los peces y los alimentos fluyan directamente a las aguas costeras, lo que produce una sustancial salida de nutrientes. El exceso de nutrientes es tóxico para las comunidades marinas que ocupan los suelos marinos que hay debajo de los rediles construidos con redes, lo que ocasiona lentamente una muerte masiva de las poblaciones de peces del fondo marino.⁴¹ Otros productos de desecho se concentran también alrededor de los rediles fabricados con redes, como los gérmenes y los parásitos introducidos por el salmón enjaulado en los organismos marinos circundantes.

La revolución azul no es la solución medioambiental al descenso de las reservas de peces. De hecho, es una intensificación del orden metabólico social que produce rupturas en los ecosistemas marinos. «Las áreas marinas y costeras de soporte que hacen falta para el suministro de recursos y la asimilación de desechos [son] [...] de 50.000 veces el área de cultivo para la acuicultura intensiva del salmón en jaulas».⁴² Ese tipo de acuicultura impone una demanda aún mayor al ecosistema y daña su capacidad de regeneración. Aunque la acuindustria es eficiente a la hora de convertir el pescado en una mercancía para los mercados, dado el control extensivo que

se ejerce sobre las condiciones de producción, es aún más ineficiente desde el punto de vista energético que las pesquerías, y exige más inversión de energía en forma de combustible que la energía que produce». ⁴³ Para hacer frente a la disminución de las reservas de peces, el capital está intentando desplazar la producción hacia la acuicultura. Sin embargo, esta forma intensiva de producción lucrativa continúa agotando los mares y produce una concentración de residuos que provoca aún más problemas a los ecosistemas y perjudica su capacidad de regeneración en todos los niveles.

Convertir los mares en una tumba de agua

El mundo se halla en una encrucijada por lo que respecta a la crisis ecológica. La degradación ecológica bajo el capitalismo global se extiende a toda la biosfera. Los mares, antes repletos de abundancia, están viéndose diezmados por la continua intrusión de prácticas económicas explotadoras. Al tiempo que los científicos documentan la complejidad y la interdependencia de las especies marinas, asistimos a una crisis marina en la que las condiciones naturales, los procesos ecológicos y los ciclos de los nutrientes están siendo dañados por la sobreexplotación pesquera y alterados por el calentamiento global. La expansión del sistema de acumulación, junto con los avances técnicos en el ámbito de la pesca, han intensificado la explotación de los mares del mundo; han facilitado la ingente captura de peces (tanto de las especies deseadas como la captura incidental); han ampliado el alcance espacial de las prácticas pesqueras, y han dañado los procesos metabólicos y reproductivos marinos. La solución precipitada de la acuicultura potencia el control del capital sobre la producción sin resolver las contradicciones ecológicas.

Es de sabios reconocer, como ha afirmado Paul Burkett, que «hasta la práctica extinción de la humanidad, no hay ningún sentido en el que podamos confiar en que capitalismo quede permanentemente “inutilizado” bajo el peso del agotamiento y la degradación de la riqueza natural que este provoca». ⁴⁴ El capital se rige por la competencia por la acumulación de riqueza, y las ganancias a corto plazo son el pulso inmediato del capitalismo. Este no puede funcionar en condiciones que requieran reinvertir en la reproducción de la naturaleza, lo que puede representar una escala temporal de cientos de años o más. Esa clase de requerimientos es contraria al interés inmediato de obtener ganancias.

La relación cualitativa entre los humanos y la naturaleza queda subsumida bajo el impulso hacia la acumulación de capital en una escala cada

vez mayor. Marx se lamentaba de que, para el capital, «el tiempo lo es todo; el hombre no es nada; este es, como mucho, la carcasa del tiempo. La calidad ya no importa. La cantidad por sí sola lo decide todo».⁴⁵ En las relaciones de producción preocupa el tiempo de producción, los costes laborales y la circulación de capital, no las menguantes condiciones de existencia. El capital somete los ciclos y los procesos naturales (a través del control de la alimentación y el empleo de hormonas de crecimiento) a su ciclo económico. El mantenimiento de las condiciones naturales no forma parte de sus preocupaciones. La prodigalidad de la naturaleza es algo que se da por supuesto y se apropia como un regalo gratuito.

Como consecuencia, el sistema está inherentemente atrapado en una crisis fundamental derivada de la transformación y la destrucción de la naturaleza. István Mészáros desarrolla este punto y afirma:

A día de hoy, es imposible pensar en nada relativo a las condiciones elementales de reproducción metabólica social que no se encuentre letalmente amenazado por la forma en que el capital se relaciona con estas, el único modo en que puede relacionarse. Eso no solo es cierto de las necesidades energéticas de la humanidad, o de la gestión de los recursos minerales del planeta y de los potenciales químicos, sino de todas las facetas de la agricultura global, incluida la devastación causada por la deforestación en gran escala, e, incluso, de la forma de tratar el elemento sin el que ningún ser humano puede sobrevivir: el agua misma [...] En ausencia de soluciones milagrosas, la actitud arbitrariamente autoasertiva del capital que tiende a la determinación objetiva de la causalidad y del tiempo, al final, conduce inevitablemente a una amarga cosecha, a expensas de la humanidad [y de la propia naturaleza].⁴⁶

Un análisis de la crisis de los mares confirma las cualidades destructivas de las operaciones privadas lucrativas. Se están generando unas nefastas condiciones a la vez que se daña la capacidad de los ecosistemas marinos en general.

Para empeorar aún más las cosas, las aguas residuales de las instalaciones de engorde de ganado y los fertilizantes arrastrados por el agua desde las granjas son transportados por los ríos hasta los golfos y bahías y sobrecargan los ecosistemas marinos con un exceso de nutrientes que contribuye al crecimiento de la producción de algas. Eso da lugar a unas aguas pobres en oxígeno y a la formación de zonas hipóxicas, también conocidas como «zonas muertas» porque los cangrejos y los peces se asfixian en dichas áreas. También se ponen en peligro los procesos naturales que eliminan los nutrientes de las vías fluviales. En el mundo se han identificado unas 150 zonas muertas. Una zona muerta es el resultado final de prácti-

cas insostenibles de producción de alimentos en la tierra. Al mismo tiempo, estas contribuyen a la pérdida de vida marina en los mares y agravan la crisis ecológica de los mares del mundo.

En conexión con las pesquerías capitalistas industrializadas y la acuicultura, los mares están sufriendo una degradación ecológica y una presión extractiva constante que están mermando gravemente las poblaciones de peces y otras formas de vida marina. La gravedad de la situación es tal que, si se mantienen las prácticas actuales y el ritmo de captura de pescado, los ecosistemas marinos y las pesquerías de todo el mundo podrían quedar colapsadas para el año 2050. Para evitar convertir los mares en una tumba acuática, lo que hace falta es nada menos que una revolución mundial en nuestra relación con la naturaleza y, por lo tanto, de la propia sociedad global.

Notas

1. Ivan Valiela, *Marine Ecological Processes*, Springer, Nueva York, 1995; Jeremy B. Jackson *et al.*, «Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems», *Science* 293, 2001, pp. 629-637.
2. Pew Oceans Commission, *America's Living Oceans*, PEW, Arlington (Virginia), 2003, p. v; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), *The State of World Fisheries and Aquaculture*, FAO, Roma, 2002; Ransom A. Meyers y Boris Worm, «Rapid Worldwide Depletion of Predatory Fish Communities», *Nature* 423, 2003, pp. 280-283; Jennie M. Harrington, Ransom A. Myers y Andrew A. Rosenberg, «Wasted Fishery Resources», *Fish & Fisheries* 6, n° 4, 2005, pp. 350-361.
3. Benjamin S. Halpern *et al.*, «A Global Map of Human Impact on Marine Ecosystems», *Science* 319, 2008, pp. 948-952; Jennifer L. Molnar *et al.*, «Assessing the Global Threat of Invasive Species to Marine Biodiversity», *Frontiers in Ecology and the Environment* 6, 2008, doi:10.1890/070064; Callum Roberts, *The Unnatural History of the Sea*, Island Press, Washington D.C., 2007.
4. István Mészáros, *Beyond Capital*, Monthly Review Press, Nueva York, 1995, pp. 40-44; John Bellamy Foster, *Ecology Against Capitalism*, Monthly Review Press, Nueva York, 2002.
5. El metabolismo (la relación de intercambio dentro de y entre la naturaleza y los humanos, de los procesos regulatorios que rigen la regeneración de un sistema) es un concepto situado en la base del nacimiento de la ecología. Marx utilizó un enfoque metabólico para estudiar los problemas de su época y examinó el metabolismo de los sistemas naturales. Aunque en origen la escisión metabólica se describió en el contexto de la agricultura y de la crisis de los suelos, nosotros ampliamos su uso al estudio de la interacción entre la sociedad y los mares. Mészáros señala que cada modo de producción crea un orden metabólico social específico, que puede caracterizarse por el intercambio material entre la sociedad y la naturaleza. Véase Mészáros, *Beyond Capital*, pp. 40-45; John Bellamy Foster, *Marx's Ecology*, Monthly Review Press, Nueva York (trad. española, *La ecología de Marx: materialismo y naturaleza*, El Viejo Topo, Mataró, 2004). El presente artículo se basa en el trabajo «The Metabolic Rift and Marine Ecology», *Organization & Environment* 18, n° 4, en el que

- ampliamos y desarrollamos en detalle el análisis metabólico en relación con los ecosistemas marinos.
6. Valiela, *Marine Ecological Processes*, p. 275.
 7. Pew Ocean Commission, *America's Living Oceans*; Elisabeth Borgese, *The Oceanic Circle*, United Nations University Press, Nueva York, 1998.
 8. Farooq Azam *et al.*, «The Ecological Role of Water-Column Microbes in the Sea», *Marine Ecology Progress*, serie 10, 1982, pp. 257-263; Valiela, *Marine Ecological Processes*.
 9. James A. Estes, «Exploitation of Marine Mammals», *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 36, 1979, pp. 1.009-1.017; M. Omori, «Zooplankton Fisheries of the World», *Marine Biology* 48, 1978: pp. 199-205.
 10. Richard Ellis, *The Empty Ocean*, Island Press, Washington D.C., 2003, p. 13.
 11. Mark Kurlansky, *Cod*, Walker and Co., Nueva York, 1997, pp. 138-139.
 12. Northeast Fisheries Science Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, visitado el 10 de abril de 2005, de <http://www.nefsc.noaa.gov/history/stories/groundfish/grndfsh1.html>; Kurlansky, *Cod*.
 13. Los buques actuales utilizan tecnología desarrollada por el ejército para pescar en aguas tan profundas como a 1.500 metros de la superficie marina. Su construcción cuesta 40 millones de dólares, y llegan a tener la longitud de un campo de fútbol. Actualmente hay más de 37.000 buques industriales en los mares del mundo, lo que contribuye a una captura total anual de más de 80 millones de toneladas de pescado. Véase William Warner, *Distant Water*, Little, Brown and Company, Nueva York, 1983, p. viii.
 14. Kurlansky, *Cod*.
 15. Javier Pérez de Cuéllar, «International Law is Irrevocably Transformed», en Naciones Unidas, *The Law of the Sea: Official Text of the United Nations Convention on the Law of the Sea with Annexes and Index, A/CONF.62/122*, Naciones Unidas, Nueva York, 1983, p. xxix; Mike Skladany, Ben Belton y Rebecca Clausen, «Out of Sight and Out of Mind: A New Oceanic Imperialism», *Monthly Review* 56, n° 9, febrero de 2005, pp. 14-24.
 16. Sharon Lafraniere, «Europe Takes Africa's Fish, and Boatloads of Migrants Follow», *New York Times*, 14 de enero de 2008; Elisabeth Rosenthal, «Europe's Appetite for Seafood Propels Illegal Trade», *New York Times*, 15 de enero de 2008; John W. Miller, «Offshore Disturbance: Global Fishing Trade Depletes African Waters», *Wall Street Journal*, 18 de julio de 2007.
 17. FAO, *The State of World Fisheries and Aquaculture*, FAO, Roma, 2004, pp. 6, 123; FAO, *The State of World Fisheries and Aquaculture 2006*, FAO, Roma, 2006, p. 3; Harrington, Myers y Rosenberg, «Wasted Fishery Resources»; Rebecca Clausen y Richard York, «Economic Growth and Marine Biodiversity», *Conservation Biology* 22, n° 2, 2008, pp. 458-466; Jennifer A. Devine, Krista D. Baker y Richard L. Haedrich, «Deep-Sea Fishes Qualify as Endangered», *Nature* 439, 2006, p. 29.
 18. Richard Ellis, «The Bluefin in Peril», *Scientific American*, marzo de 2008, pp. 71-77.
 19. Juliette Jowit, «Krill Fishing Threatens the Antarctic», *Guardian*, 23 de marzo de 2008.
 20. Peter H. Tyedmers, Reg Watson y Daniel Pauly, «Fueling Global Fishing Fleets», *Ambio* 34, n° 8, 2005, pp. 635-638.
 21. Valiela, *Marine Ecological Processes*; A. Lack, Katherine Short y Anna Willcock, *Managing Risk and Uncertainty in Deep-Sea Fisheries*, World Wildlife Fund, Australia, 2003; Devine, Baker y Haedrich, «Deep-Sea Fishes Qualify as Endangered».
 22. Dayton L. Alverson y Steven E. Hughes, «Bycatch», *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 6, 1996, pp. 443-462; Larry B. Crowder y Steven A. Murawski, «Fisheries Bycatch», *Fisheries* 23, 1998, pp. 8-16; Harrington, Myers y Rosenberg, «Wasted Fishery Resources»; Lance E. Morgan y Ratana Chuenpagdee, *Shifting Gears*, Island Press, Washington D.C.,

- 2003; Dayton L. Alverson, Mark H. Freeberg, Steven A. Murawski y J. G. Pope, «A Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discard», *FAO Fisheries Technical Paper 339*, FAO, Roma, 1996.
23. Harrington, Myers y Rosenberg, «Wasted Fisheries Resources», p. 358.
24. Valiela, *Marine Ecological Processes*, p. 514.
25. El concepto de «pesca en niveles inferiores de la cadena» se introdujo por primera vez en 1998. Desde entonces, ha sido objeto de atención internacional. Véase Daniel Pauly, Villy Christensen, Johanne Dalsgaard, Rainer Froese y Francisco Torres jr., «Fishing Down Marine Food Webs», *Science* 279, 1998, pp. 860-863.
26. Además de la presión de la pesca, las poblaciones de bacalao se enfrentan a distintas circunstancias medioambientales que están dificultando la recuperación de su población. El calentamiento global está aumentando la temperatura de los mares. El pasado verano, un plancton de copépodos de aguas cálidas había desplazado el plancton de copépodos de aguas frías, que florecía justo en el momento en que los bacalao recién nacidos necesitaban alimentarse de ellos. Los cambios en las especies de plancton provocados por el calentamiento de los mares ha complicado aún más las condiciones para que el bacalao regenere su población. La pesca adicional de bacalao en el mar del Norte podría diezmar la población hasta el punto de que no exista ya posibilidad de recuperación. Véase Debra MacKenzie, «Cod Starved to Extinction», *New Scientist* 180, 2003, p. 8.
27. Jeremy B. Jackson *et al.*, «Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems», *Science* 293, 2001, pp. 629-637.
28. Jackson *et al.*, «Historical Overfishing», p. 631.
29. Carl Folke *et al.*, «Regime Shifts, Resilience, and Biodiversity in Ecosystem Management», *Annual Review of Ecology, Evolution & Systematics* 35, nº 1, 2004, pp. 557-581; O. Hoegh-Guldberg *et al.*, «Coral Reefs Under Rapid Climate Change and Ocean Acidification», *Science* 318, 2007, pp. 1.737-1.742.
30. Jackson *et al.*, «Historical Overfishing», p. 636.
31. La acuicultura puede definirse en un sentido amplio hasta incluir todas las formas controladas históricas de criar organismos acuáticos. A efectos de este trabajo, solo nos ocuparemos de la acuicultura intensiva en capital de especies de los niveles superiores de la cadena trófica en el medio marino. En el resto de este artículo, el término «acuicultura» se referirá únicamente a la modalidad contemporánea de acuicultura capitalista.
32. Snigdha Prakash, «Soybean Industry Looking for Ways to Make Soy-based Food More Palatable to Farm-Raised Fish», National Public Radio, *Morning Edition*, 26 de mayo de 2004.
33. Edward Carr, «A Second Fall», *The Economist* 347, 1998, pp. 3-4.
34. FAO, *State of World Fisheries 2002*; FAO, *State of World Fisheries 2006*, p. 3.
35. Rosamond L. Naylor *et al.*, «Nature's Subsidies to Shrimp and Salmon Farming», *Science* 282, 1998, pp. 883-884.
36. Fred Magdoff, «A Precarious Existence», *Monthly Review* 55, nº 9, febrero de 2004, pp. 1-14; Fred Magdoff, «The World Food Crisis», *Monthly Review* 60, nº 1, mayo de 2008, pp. 1-15 (trad. española, «La crisis alimentaria mundial», *Monthly Review. Selecciones en catalano*, nº 10, Editorial Hacer, 2009).
37. Naylor *et al.*, «Nature's Subsidies».
38. Dada la presión continuada sobre las reservas de peces de los mares, agravada por las demandas de la acuicultura, el capital está buscando otras formas de harina de pescado como sustitutos de las fuentes de proteínas de origen marino. Las corporaciones están trabajando en la modificación de la soja como alimento sustitutivo para los peces. Véase Prakash, «Soybean Industry Looking for Ways».

39. Don Staniford, «Silent Spring of the Sea», en Stephen Hume *et al.* (eds.), *A Stain Upon the Sea*, Harbour Publishing, Madeira Park (Columbia Británica), 2004, p. 149; Ronald Hites *et al.*, «Global Assessment of Organic Contaminants in Farmed Salmon», *Science* 303, 2004, pp. 226-229; Rachel Carson, *Silent Spring*, Houghton Mifflin, Boston, 1962.
40. Véase Grant News Media Center, «Bovine Hormone Could Provide Boost to Tilapia Aquaculture», http://www.seagrantsnews.org/news/tips/tip_2003_feb.html; Thomas T. Chen *et al.*, «Transgenic Fish and Its Application in Basic and Applied Research», *Biotechnology Annual Review* 2, 1996, pp. 205-236.
41. Naylor *et al.*, «Nature's Subsidies».
42. Nils Kautsky *et al.*, «The Ecological Footprint», *EC Fisheries Cooperation Bulletin* 11, n° 3-4, 1998, pp. 5-9.
43. Tyedmers, Watson y Pauly, «Fueling Global Fishing Fleets».
44. Paul Burkett, «Natural Capital, Ecological Economics, and Marxism», *International Papers in Political Economy* 10, n° 3, 2003, p. 47; Paul Burkett, *Marx and Nature*, St. Martin's Press, Nueva York, 1999.
45. Karl Marx, *The Poverty of Philosophy*, International Publishers, Nueva York, 1971, p. 54.
46. Mészáros, *Beyond Capital*, p. 174; Foster, *Ecology Against Capital*.
47. Boris Worm *et al.*, «Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services», *Science* 314, 2006, pp. 787-790.