





Fotografía: © Lyda Marcela Grijalba-Bendeck. Taganga.

La incidencia del cambio climático en la pesquería

LYDA MARCELA GRIJALBA-BENDECK

Hablar de los efectos del cambio climático global en un determinado recurso, ecosistema o actividad es una tarea difícil, dado que todos los componentes ambientales están interrelacionados a través de los procesos de intercambio de materia y energía, a lo que se suman los efectos adicionales de la contaminación y la sobreexplotación, que son cada vez más patentes en los ambientes acuáticos. En este contexto hay muchas perspectivas desde dónde abordar el tema. Si bien el cambio climático incide en la pesquería, también lo hace en la biodiversidad; por ello es fundamental tener presente que la actividad pesquera ejerce mayor influencia sobre la biodiversidad marina que el cambio climático global, y que quizás el único efecto que no puede ser atribuido a la pesquería es el aumento de ciertas poblaciones de peces

a causa del incremento de la temperatura oceánica (Brander, s.f.).

Aunque el cambio climático ejerce influencia sobre prácticamente todos los ecosistemas, sus efectos más graves se producen sobre las comunidades situadas en latitudes altas, particularmente en regiones árticas y subárticas (Hannesson, 2007), así como en aquellas que dependen de sistemas sensibles, entre las que se encuentran los arrecifes de coral; de estos últimos se prevé una mortandad cercana al 80% durante las próximas décadas a causa del incremento en las temperaturas del mar (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2007). Este deterioro progresivo generará graves impactos en las comunidades ícticas, por considerarse que afecta directamente la productividad de las áreas de asentamiento larval, crianza y alimentación, que nutren aguas más abiertas y profundas donde se desarrolla la pesquería.

Como lo indica el Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas (PNUMA, 2008), uno de los efectos inmediatos de mayor impacto del calentamiento global es la incidencia cada vez más fuerte y frecuente de eventos como El Niño y La Niña, que son fenómenos de naturaleza marina y atmosférica que modifican drásticamente los períodos de lluvias y sequía. Los eventos de La Niña se caracterizan por aguas frías en el Pacífico ecuatorial que producen alteraciones en el patrón de circulación de vientos; en el caso de El Niño ocurren incrementos en la temperatura del mar que reducen su productividad y por ende la abundancia de los peces que de estos fenómenos dependen, haciendo que se distribuyan en otras regiones con aguas frías o en estratos más profundos, hacia donde conducen también a sus predadores, reduciendo su vulnerabilidad a la pesquería.

En este marco, y considerando las estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2008), que indican que el pescado se constituye en el aporte básico de proteínas para más de 2.800 millones de personas, principalmente de los países en vía de desarrollo,

y que su comercialización es una fuente de ingresos fundamental en las exportaciones de los países más pobres, se pone en evidencia el grave efecto del calentamiento global en la seguridad alimentaria y económica mundial, impactando a las personas que trabajan directamente en la pesca, a los millones que lo hacen en industrias relacionadas con este recurso y a otro tanto que lo consume alrededor del mundo.

La alteración en la temperatura oceánica y atmosférica tiene dos tipos de efectos sobre la productividad pesquera marina, influyendo directamente en la historia de vida de las especies y poblaciones, o indirectamente sobre el ambiente en el que éstas se desarrollan. Sobre el primero, Hannesson (2007) sostiene que el incremento en la temperatura puede afectar positiva o negativamente un *stock* y de manera contraria a otros, por ejemplo, aumentando su abundancia o ampliando su distribución.

El mismo autor indica que las temperaturas oceánicas tienden a incrementarse de forma variable por encima de los niveles de tolerancia de muchas especies, desplazando *stocks* de peces de la zona económica exclusiva de un país a otro, evento que incrementa el riesgo de extinción de una especie o el grado de sobreexplo-

El pescado se constituye en el aporte básico de proteínas para más de 2.800 millones de personas, principalmente de los países en vía de desarrollo y que su comercialización es una fuente de ingresos fundamental en las exportaciones de los países más pobres.

Prefiera los ventiladores al aire acondicionado

Primero que todo, los ventiladores son más decorativos y más sanos pues no filtran el aire sino que lo renuevan, utilizan una 1/10 de la electricidad y no le agregan al aire elementos extraños. El aire acondicionado central de los edificios, por ejemplo, disemina con mayor facilidad virus y bacterias.



tación al que está sometido. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en el 2002, también hace alusión a las implicaciones del incremento de la temperatura del agua sobre las especies, alterando, por ejemplo, las tasas de crecimiento, mortandad y reclutamiento, además de los patrones migratorios y de distribución. Ejemplo de lo anterior se observa en las costas de Perú, donde bajo el efecto del evento de El Niño se capturan la concha de abanico, los langostinos y el atún, con similar importancia económica que la anchoveta. Otros ejemplos los cita Brander (s.f.), que hace referencia a la aparición de especies en lugares donde previamente se consideraban ausentes y al aumento en la abundancia o ampliación del ámbito de distribución de especies raras, incluso hacia regiones polares, donde no habían sido previamente citadas.

Sobre la alteración ambiental a causa del cambio climático, Arnason (2007), empleando modelos de simulación, describe para Islandia y Groenlandia impactos más positivos que negativos, pero sin magnitud significativa sobre el crecimiento económico regional. Eide (2007) utilizando el modelo EconSimp2000 que analiza diversas alternativas de manejo, sostiene que la pesca del bacalao en el Mar de Barents va a verse afectada porque se prevé que el cambio climático va a

provocar un enfriamiento regional a causa del debilitamiento de la Corriente del Golfo; de hecho, Röckmann *et al.* (2007), a través de modelos climáticos, pronostican que el bacalao del Mar Báltico se extinguirá en los próximos 50 años, por la misma razón.

Además de los cambios en la temperatura, se vienen registrando aumentos en la acidez y salinidad de los océanos, lo cual incrementa la solubilidad del calcio, elemento constitutivo de los esqueletos, caparzones y conchas de buena parte de los recursos pesqueros marinos como peces, crustáceos, ostras, almejas y mejillones, además de afectar la formación de corales y el mismo plancton, parte fundamental de la red trófica que sustenta a los grupos superiores (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2007).

Adicional a estos eventos, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2008) pronostica alteraciones en los patrones de circulación provocados por la reducción de los sistemas de bombeo naturales de los océanos, que influyen sobre las grandes corrientes y perturban los mecanismos de intercambio de los fondos marinos, conllevando el aumento en las zonas hipóxicas. A su vez, estas zonas se ven favorecidas por el incremento de los productos químicos empleados en las actividades agrícolas, que, por el lavado del suelo, terminan en el



lecho marino generando lugares con una mortandad masiva de animales, entre los cuales los peces resultan siendo las primeras víctimas. Eventos de hipoxia han ocurrido en varias ocasiones en la Ciénaga Grande de Santa Marta (en el departamento del Magdalena), causados por la proliferación de especies fitoplanctónicas que reducen los niveles de oxígeno y provocan obstrucción de branquias, ocasionando la muerte de los peces (Mancera & Vidal, 1994).

En Colombia el tema de cambio climático se aborda principalmente en el ámbito académico, pero infortunadamente aún no se consideran sus implicaciones en la actividad pesquera. En el Caribe colombiano se encuentra la pesca industrial de arrastre (Viaña *et al.*, 2004), la semindustrial de línea (Arévalo *et al.*, 2004) y la artesanal (Correa y Manjarrés, 2004), que extraen recursos como camarón, langosta y peces

Actualmente no se realizan en el país monitoreos pesqueros ni bioecológicos al detalle que permitan conocer el estado actual de las pesquerías artesanales, ni industriales a nivel nacional, y hacer un seguimiento de las poblaciones para determinar posibles impactos económicos del calentamiento global.

pelágicos y demersales (Manjarrés, 2004), que mantienen estrecha relación con los eventos de surgencia. De éstos, quizás el recurso íctico sea el primero en manifestar los efectos del cambio climático en esta región, alterando la distribución y abundancia, entre otros, de sardinas (*Harengula jaguana*, *Sardinella aurita* y *Anchovia* spp.), el machuelo (*Opisthonema oglinum*), pargos (Lutjanidae), meros y chernas (Serranidae), corvinas y pácoras (Sciaenidae), jureles, pámpanos, cojinúas (Carangidae), así como bonitos y sierras (Scombridae), que se ubican principalmente en la península de La Guajira, la Ciénaga Grande de Santa Marta y el delta del río Magdalena (Páramo *et al.*, 2003).

De estas áreas, quizá la más vulnerable es la comprendida entre Cabo de la Vela y Punta Gallinas, que se caracteriza por su mayor productividad primaria, la cual soporta el ecosistema de pastos marinos aledaño

Pinte el exterior de su casa con colores claros

Lo mejor son los colores reflectivos como el amarillo, pero puede que lo boten del barrio. El que más se usa es el blanco, como las casas del mediterráneo. Los colores oscuros concentran calor, obligan a usar más ventiladores y aire acondicionado.

Ojo, igual sucede con el color del carro.



Pescadores. Foto: Lydia Marcela Grijalba-Bendeck

(Díaz *et al.*, 2003) con más de 900 especies (Criales-Hernández *et al.*, 2006), fuertemente influenciadas por la oceanografía local y por la intensidad del evento de surgencia, que se caracteriza por alta concentración de nutrientes, bajas temperaturas y altas salinidades, siendo zonas preferidas por los adultos de los grupos citados (Páramo *et al.*, 2003), que además coinciden con las mayores concentraciones de zooplancton (su fuente de alimento), según lo indican los trabajos de Manjarrés *et al.* (1998).

En consecuencia, se espera que las alteraciones causadas por el cambio climático comiencen a evidenciarse en las capturas y desembarcos pesqueros, que hasta el momento sólo se atribuyen a las fluctuaciones ambientales de mediana y pequeña escala (Páramo *et al.*, 2003) y a la sobreexplotación de buena parte de las especies comerciales (Acero *et al.*, 1986; Acero, 1993; Mejía & Acero, 2002). Como lo cita el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andreis (2007), actualmente no se realizan en el país monitoreos pesqueros ni bioecoló-

gicos al detalle que permitan conocer el estado actual de las pesquerías artesanales, ni industriales a nivel nacional, y hacer un seguimiento de las poblaciones para detectar cambios históricos y determinar posibles impactos económicos del calentamiento global a una escala mayor.

A lo anterior se suma que en Colombia aún no se reconoce la importancia de la actividad pesquera, se tienen numerosos vacíos sobre la producción anual, por arte, localidad y especie; de hecho, existe gran incertidumbre en el número de empleos directos e indirectos que genera. Según Hernández (1986), sólo entre Tasajera y Santa Marta dependen de ella cerca de 2.190 pescadores, cifra que discrepa con los 1.997 pescadores hasta el 2007 registrados por Altamar *et al.* (2007). En este contexto se hace urgente conocer las implicaciones que eventos ambientales como el cambio climático puedan tener sobre los grupos taxonómicos inferiores (como el plancton) que ejercen el control a través de su productividad en las especies comerciales, hasta las comunidades humanas que de-



Península de La Guajira. Foto satelital de la NASA.

rivan su sustento de esta actividad o que dependen de la pesca como principal fuente de proteína.

Estos argumentos, como lo sustentan Kaje y Huppert (2007), justifican la importancia de contar con pronósticos oportunos y fiables sobre los cambios en el régimen climático, que permitan producir mejoras en los resultados económicos, que superen los costos de tales pronósticos y que en la medida de lo posible sean evaluados a través del monitoreo de

los organismos marinos. Para Colombia, como ocurre en otros países del mundo, y acorde a lo que plantea Arnason (2007), la ocurrencia, extensión y el impacto biológico del calentamiento global es aún incierto, así como su efecto económico; por ello, resulta fundamental la gestión pesquera para el mantenimiento de una pesca duradera que contribuya a que los ecosistemas logren superar los importantes cambios que se avecinan. Sólo con acciones como limitar la presión sobre las especies diezmadas y una administración basada en el comanejo —manejo integral considerando los ejes normativo, productivo, investigativo y social— y en el principio de rendimiento máximo sostenible (RMS), la pesquería podría afrontar la llamada “evolución del clima” por los especialistas en el tema.

Bibliografía

- ACERO, A. 1993. «Una mirada a los peces comerciales del Caribe continental colombiano». *Anales Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras de Punta Betón*, 22:129-135.
- , R. ÁLVAREZ-LEÓN y J. GARZÓN. 1986. «Peces comerciales del Caribe colombiano, sin incluir los de las islas, cayos y bajos del Caribe occidental. Propuesta para la unificación de sus nombres vernáculos». *Informe Museo del Mar*, 31: 15 pp.
- ALTAMAR, J., L. DUARTE, F. CUELLO, L. MANJARRÉS, S. SÁNCHEZ, F. ESCOBAR, R. PARDO, C. LÓPEZ y A.

Lea en el jardín

Leer no consume energía eléctrica, a menos que lo haga bajo un bombillo. Apague la televisión, los video-juegos, el computador e instálese en el jardín, o vaya al parque, a plena luz del día, y disfrute de una buena novela o un libro de poemas. Igual, en la oficina lea reportes y estadísticas afuera.

- LÓPEZ. 2007. «Cambios históricos en el esfuerzo pesquero de la flota artesanal que opera en el departamento del Magdalena». Memorias (CD-ROM), III Simposio Biocaribe, 2007. Santa Marta, Intropic / Laboratorio de Investigaciones Pesqueras / Universidad del Magdalena.
- ARÉVALO, J., G. MELO y L. MANJARRÉS. 2004. «Inventario y caracterización general de la flota de lanchas “pargueras” de Taganga, Mar Caribe de Colombia». En: MANJARRÉS, L. (ed.). *Evaluación de las pesquerías demersales del área norte del Caribe colombiano y parámetros biológico-pesqueros y poblacionales del recurso pargo*. Santa Marta, Universidad del Magdalena. Pp. 37-44.
- ARNASON, R. 2007. *Climate Change and Fisheries: Assessing the Economic Impact in Iceland and Greenland*. *Natural Resource Modeling*, 20(2):163-198.
- BRANDER, K. s.f. *Climate change and fisheries*. ICES-GLOBEC.
- CORREA, F. y L. MANJARRÉS. 2004. «Inventario y caracterización general de las unidades económicas de pescas artesanales de La Guajira, mar Caribe de Colombia». En: MANJARRÉS, L. (ed.). *Evaluación de las pesquerías demersales del área norte del Caribe colombiano y parámetros biológico-pesqueros y poblacionales del recurso pargo*. Santa Marta, Universidad del Magdalena. Pp. 23-35.
- CRIALES-HERNÁNDEZ, M.I., L.O. DUARTE, C.B. GARCÍA y L. MANJARRÉS. 2006. «Ecosystem impacts of the introduction of bycatch reduction devices in a tropical shrimp trawl fishery: Insights through simulation». *Fisheries Research* 77: 333-342.
- DÍAZ, J.M., L.M. BARRIOS y D.I. GÓMEZ. 2003. *Las praderas de pastos marinos en el Caribe colombiano: Distribución y estructura de un ecosistema estratégico*. Santa Marta, Inveemar, Publicación Especial N° 10. 140 pp.
- EIDE, A. 2007. «Economic Impacts of Global Warming: The Case of the Barents Sea Fisheries». *Natural Resource Modeling*, 20(2): 199-222.
- HANNESSON, R. 2007. «Global warming and fish migrations». *Natural Resource Modeling*, 20(2): 301-320.
- HERNÁNDEZ, A. (ed.). 1986. *Proyecto Piloto de Evaluación para el Desarrollo de las Pesquerías Artesanales en la Región de Santa Marta*. Bogotá, Colciencias / CIID / FES. 261 p.
- HOEGH-GULDBERG, O., P.J. MUMBY, A.J. HOOTEN, R.S. STENECK, P. GREENFIELD, E. GÓMEZ, C.D. HARVELL, P.F. SALE, A.J. EDWARDS, K. CALDEIRA, N. KNOWLTON, C.M. EAKIN, R. IGLESIAS-PRIVATO, N. MUTHIGA, R.H. BRADBURY, A. DUBI & M.E. HATZIOLOS. 2007. «Coral Reefs Under Rapid Climate Change and Ocean Acidification». *Science*, 318: 1737-1742.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS JOSÉ BENITO VIVES DE ANDREIS (INVEMAR). 2007. *Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: año 2006*. Santa Marta, Inveemar, Serie de publicaciones Periódicas N° 8.
- KAJE J.H. & D. HUPPERT. 2007. «The Value of Short-Run Climate Forecasts in Managing the Coastal Coho Salmon (*Oncorhynchus kisutch*) Fishery in Washington State». *Natural Resource Modeling*, 20(2): 321-349.
- MANCERA J.E. y L.A. VIDAL. 1994. «Florecimiento de microalgas relacionado con mortandad masiva de peces en el complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano». *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas Punta Betín*, (23):103-117.
- MANJARRÉS, L.M. (ed.). 2004. *Evaluación de las pesquerías demersales del área norte del Mar Caribe de Colombia y parámetros biológico-pesqueros y poblacionales del recurso pargo*. Santa Marta, Universidad del Magdalena. 318.
- MANJARRÉS L., G. RODRÍGUEZ, A. VERGARA, E. ARTEAGA, Y. RODRÍGUEZ, J. ARÉVALO, J. VIAÑA, R. GALVIS, F. AMAYA, D. GARCÍA, J. PÁRAMO y G. DE LEÓN. 1998. «Crucero de evaluación de peces pelágicos pequeños en el Caribe colombiano

- UE-INPA/VECEP/PELAG/9711. Informe Final». Santa Marta, Programa Regional de Pesca UE-INPA/VECEP/ALA/92/43.
- MEJÍA, L.E. y A. ACERO. 2002. *Libro rojo de peces marinos de Colombia*. Bogotá, Invemar / Instituto de Ciencias Naturales / Universidad Nacional de Colombia / Ministerio del Medio Ambiente. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. 174 pp.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). 2008. *El cambio climático, la pesca y la acuicultura*. www.fao.org/foodclimate. Fecha de consulta: agosto 13 de 2008.
- . 2002. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma. 150 pp.
- PÁRAMO J., R. QUIÑONES, R. RAMÍREZ y R. WIFF. 2003. «Relationship between abundance of small pelagic fishes and environmental factors in the Colombian Caribbean Sea: an analysis based on hydroacoustical information». *Aquatic Living Resources* 16: 239-245.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA). 2008. Comunicado de prensa 2004/14: «Dead Zones Emerging as Big Threat to 21st Century Fish Stocks». http://www.unep.org/GC/GSS-VIII/PressRelease_E2.asp. Fecha de consulta: julio 23 de 2008.
- RÖCKMANN C., U. SCHNEIDER, M. ST. JOHN y R. TOL. 2007. «Rebuilding the Eastern Baltic Cod Stock under Environmental Change A Preliminary Approach Using Stock, Environmental, and Management Constraints». *Natural Resource Modeling*, 20(2): 223-262.
- VIAÑA J., A. MEDINA, M. BARROS, L. MANJARRÉS, J. ALTAMAR y M. SOLANO. 2004. «Evaluación de la ictiofauna demersal extraída por la pesquería industrial de arrastre en el área norte del Caribe colombiano (enero/2000-junio/2001)». En: Manjarrés, L. (ed.). *Evaluación de las pesquerías demersales del área norte del Caribe colombiano y parámetros biológico-pesqueros y poblacionales del recurso pargo*. Santa Marta, Universidad del Magdalena. Pp. 115-151.

LYDA MARCELA GRIJALBA-BENDECK

B.Sc. Biología Marina de la Universidad Jorge Tadeo Lozano. Maestría en Ciencias-Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Docente investigador de tiempo completo, asignatura Ictiología Marina, Programa de Biología Marina, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Sede Santa Marta.

Prefiera la madera local

Las maderas exóticas como la teca, el palo de rosa o el caoba, entre muchas otras, son muy costosas en términos de producción y están mermando la capacidad de los bosques tropicales para oxigenar el planeta. Además, si vive lejos del trópico calcule, también, el gasto energético del transporte.