

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS IMPACTOS SOBRE LA ACUICULTURA

Milthon B. Lujan Monja y Carmen Chimbor Mejía

En las últimas décadas, el continuo incremento de las temperaturas promedio en muchos lugares del mundo ha llevado a que las actividades que desarrolla el hombre enfrenten un nuevo desafío: El cambio climático. La acuicultura no escapa a esta realidad, por lo tanto, los productores deben prepararse para escenarios de incremento de la temperatura, acidificación de las aguas, incremento de lluvias o sequías, entre otros. De acuerdo con el informe SOFIA de FAO (2009) el cambio climático es una amenaza compleja para la sostenibilidad de la pesca y acuicultura; y se proyecta que impacte los ecosistemas, sociedades y economías, incrementando la presión para el sustento de muchas comunidades (FAO 2008).

Toda esta problemática esta llevando a que los países unan esfuerzos para enfrentar los desafíos que involucren la adaptación al cambio climático. En el mes de octubre, las economías que forman parte del Foro de Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC) se reunieron en Paracas y firmaron una declaración para propiciar el ordenamiento sostenible de los recursos pesqueros y acuícolas con el objetivo de garantizar la seguridad alimentaria mundial; además los países participantes se comprometieron a apoyar iniciativas de cooperación en la recopilación de intercambio de información científica sobre el cambio climático y sus impactos en los ecosistemas costeros y marinos, la pesca y la acuicultura.

Por otro lado, algunos países han empezado a desarrollar planes de adaptación al cambio climático para su industria acuícola, considerando que este es un evento gradual a escala planetaria. En este sentido, este artículo tiene como objetivo el identificar algunos impactos que podría tener el cambio climático en la acuicultura, y mecanismos de adaptación de la industria acuícola.

Impactos del cambio climático sobre la acuicultura

Los impactos del cambio climático sobre las actividades acuícolas serán variados en términos de magnitud, sistemas de cultivo, especies y por la ubicación de las granjas. En este sentido, hasta la fecha no hay un esfuerzo para definir con detalles estos impactos; y lo que se encuentra en la literatura científica solo son análisis generales.

De acuerdo con el informe FAO (2009), el aumento de las temperaturas también afectará a los procesos fisiológicos de los peces, dando lugar a efectos tanto positivos como negativos sobre los sistemas de acuicultura. Asimismo los impactos ambientales del cambio climático sobre la acuicultura incluyen un incremento en la eficiencia de la conversión de alimentos y las tasas de crecimiento en las aguas cálidas, incrementándose la estación de crecimiento (Easterling et al., 2007 citado por Barange y Perri, 2009). Al respecto un panel de experto de FAO concluyó que se pueden esperar los siguientes impactos en los ambientes acuáticos, y por ende afectar de esta forma a la acuicultura.

Impactos sobre los ecosistemas:

El cambio climático esta modificando la distribución de las especies marinas y de agua dulce. En un mundo con mayor temperatura, es probable que la productiva de los ecosistemas se reduzca en la mayoría de los océanos tropicales y subtropicales, mares y lagos, y se incremente en las latitudes altas. El incremento de las temperaturas afectará los procesos fisiológicos de los peces dando como resultados efectos positivos y negativos en los sistemas acuícolas.

El cambio climático ya viene afectando la estacionalidad de los procesos biológicos, alterando radicalmente las cadenas tróficas de agua dulce y marinas, con consecuencias impredecibles en la producción de pescado.

Se afectará la intensidad, frecuencia y estacionalidad de los modelos climáticos (por ejemplo: El Niño) y eventos extremos (por ejemplo: inundaciones, sequías, tormentas)

Impactos en el estilo de vida:

Cambios en la distribución, composición de las especies y hábitats requerirá de cambios en las operaciones de acuicultura, así como en la ubicación de las instalaciones de cultivo y procesamiento.

Los eventos extremos impactarán en la infraestructura.

Es importante identificar cuales son los generadores de cambios, los impactos que tendrán sobre los sistemas de cultivo y sobre las operaciones acuícolas (Tabla 1); porque esto permitirá establecer las estrategias de adaptación.

Tabla 1. Impactos potenciales del cambio climático sobre los sistemas acuícolas.

Generadores de cambio	Impactos en los sistemas de cultivo	Impactos operativos
Cambios en la temperatura de la superficie del mar	Incremento de las proliferaciones algales. Disminución del oxígeno disuelto. Incremento de las enfermedades y parásitos. Incremento de las estaciones de crecimiento. Cambios en las ubicaciones y rangos de las especies. Reducción de la mortalidad natural de invierno. Incremento de las tasa de crecimiento y conversión de alimentos. Competencia, parasitismo y predación de ecosistemas locales alterados, competidores y especies exóticas.	Cambios en la infraestructura y los costos de operación. Incremento del fouling, pestes y predadores. Expansión de los rangos geográficos para las especies. Cambios en los niveles de producción.
Cambios en otras variables oceanográficas	Disminución de las tasas de flujo y disponibilidad de alimentos para los moluscos. Cambios en la abundancia de especies usadas para la alimentación y harina de pescado.	Acumulación de desechos bajo las jaulas. Incremento de los costos de operación.
Incremento del nivel del mar	Pérdida de áreas para la acuicultura. Pérdida de áreas que proveen protección física. Mayor riesgo de inundaciones. Introducción de sales al agua subterránea.	Daño a la infraestructura. Cambio en la zonificación de la acuicultura. Incremento de costos de los seguros. Reducción de la disponibilidad de agua dulce.
Incremento de la actividad de las tormentas	Olas más grandes. Surgimiento de mayores tormentas. Inundaciones por la precipitación. Cambios en la salinidad. Daño a las estructuras.	Pérdida de especies en cultivo. Daño a las instalaciones. Altos costos para el diseño de nuevas instalaciones. Incremento de los costos de los seguros.
Sequía y estrés del agua	Cambios en la salinidad. Reducción de la calidad del agua. Incremento de las enfermedades. Incertidumbre sobre el abastecimiento de agua.	Pérdida de especies en cultivo. Daño a las instalaciones. Conflictos por el uso del agua. Reducción de la capacidad de producción. Cambio en las especies de cultivo.

Fuente: Barange y Perri, 2009 (Modificado de Handisyde et al., 2006).

Probables medidas de adaptación:

De acuerdo con el informe FAO (2009) la clave para reducir al mínimo los efectos negativos y optimizar el aprovechamiento de las oportunidades será el conocimiento y el fomento de la amplia gama de estrategias de adaptación creativas y sus interacciones con los marcos normativos, jurídicos y de ordenación existentes; esto incluye un enfoque ecosistémico de la acuicultura.

Asimismo las innovaciones tecnológicas podrían incluir la reducción de energía en la producción acuícola, y el desarrollo de sistemas de post-cosecha y distribución más eficientes (FAO, 2008). Por su parte, Handisyde et al., (2006) indica que se deben desarrollar estudios específicos para guiar a los que toman la decisión, pero también para incrementar el conocimiento sobre las vías en las cuales el cambio climático se presentará y para identificar medidas de adaptación. En la tabla 2 presentamos un resumen de los impactos más importantes y las potenciales medidas de adaptación.

Tabla 2. Un resumen de los impactos importantes de los diferentes elementos del cambio climático sobre la acuicultura y las potenciales medidas de adaptación.

Tipo de acuicultura	+/-	Impactos: tipo/forma	Medidas de adaptación
Todos: jaulas, estanques; peces de escama	-	Incremento del rango óptimo de tolerancia	Mejores alimentos; reproducción selectiva para una mayor tolerancia a la temperatura
Todos: jaulas, estanques; peces de escama	+	Incremento en el crecimiento; producciones más altas	Incremento de la asimilación del alimento.
Jaula	-	Eutrofización y floraciones; mortalidad de las especies en cultivo	Mejor planificación; monitoreo regular
Moluscos	-	Incremento de la virulencia de los patógenos	Ninguna; monitoreo para prevenir riesgos para la salud
Peces de escama/camarón	-	Limitaciones en el abastecimiento/precios de harina y aceite de pescado	Reemplazo de la harina y aceite de pescado; nuevas formas de gestión del alimentos; cambio a especies no carnívoras.
Propagación artificial de especies para la recreación	(+)	Destrucción de los arrecifes de corales	Ninguna; pero la acuicultura impactará positivamente mediante la reducción de los impulsores externos que contribuyen a la destrucción y ayudará a conservar la biodiversidad
Incremento del nivel del mar y otros cambios en la circulación			
Todos; principalmente en regiones con deltas	+/-	Intrusión del agua salada	Cambio de especie estenohalinas; nuevas especies eurohalinas en las instalaciones antiguas
	+/-	Pérdida de terrenos agrícolas	Proveer sustento alternativo a través de la acuicultura: desarrollando capacidades y construyendo infraestructura
Peces de escama marino carnívoros	-/+	Reducción de las capturas por la pesca artesanal costera; pérdida de ingresos de pescadores	Reducción del abastecimiento de alimentos; pero se fortalece el uso de dietas artificiales/ menor degradación ambiental.

Moluscos	-	Incremento de las proliferaciones algales (HABs)	Mortalidad e incremento en los riesgos para la salud humana por el consumo de moluscos de cultivo
Cambio/pérdida del hábitat	-	Influencia indirecta en la acuicultura estuarina; disponibilidad de semilla	Ninguna
Acidificación			
Cultivo de moluscos/macroalgas	-	Impacto en la formación/deposición de las conchas calcáreas	Ninguna
Estrés del agua (sequía, etc.)			
Cultivo en estanques	-	Limitaciones para abstracción	Mejorar la eficacia del uso del agua
Pesca basada en el cultivo	-	Reducción del periodo de retención de agua	Uso de especies de rápido crecimiento; incremento de la eficacia de compartir el agua con los usuarios primarios, por ejemplo: irrigación de cultivos de arroz
Cultivo en jaulas ribereñas	-	Reducción de la disponibilidad de semilla silvestres/ periodo de cambio	Cambio a la propagación artificial de la semilla; incremento de los costos
Eventos climáticos extremos			
Todas las formas; predominantemente áreas costeras	-	Destrucción de instalaciones; pérdida de poblaciones en cultivo; pérdida de los negocios; escape masivo con potencial de impactar sobre la biodiversidad	Fortalecer los seguros; mejorar el diseño para minimizar el escape masivo; fortalecer el uso de especies nativas para minimizar los impactos sobre la biodiversidad

Fuente: De Silva y Soto (2009)

La acuicultura, como otras actividades humanas, enfrentará una serie de desafíos con respecto al cambio climático, lo importante es estar preparados para que los impactos negativos se han los menores posibles y para maximizar los impactos positivos.

Referencias:

Barange, M.; Perry, R.I. 2009. Physical and ecological impacts of climate change relevant to marine and inland capture fisheries and aquaculture. In K. Cochrane, C. De Young, D. Soto and T. Bahri (eds). Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 530. Rome, FAO. pp. 7–106.

De Silva, S.S. and Soto, D. 2009. [Climate change and aquaculture: potential impacts, adaptation and mitigation](#). In K. Cochrane, C. De Young, D. Soto and T. Bahri (eds). [Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge](#). FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 530. Rome, FAO. pp. 151-212.

FAO. 2008. Report of the FAO Expert Workshop on Climate Change Implications for Fisheries and Aquaculture. Rome, Italy, 7-9 April 2008. FAO Fisheries Report No. 870.

FAO. 2009. El estado mundial de la pesca y acuicultura SOFIA 2008. Departamento de Pesca y Acuicultura de FAO. Roma, Italia. 219 p.

Handisyde N., L. Ross, M-C. Badjeck & E.H. Allison. 2006. The Effects of Climate change on World Aquaculture: A global perspective. Department of International Development (DFID), UK. 151 p