



Impacto del cambio climático en la pesquería

..... || **Rodrigo Villate**

Ecólogo marino.
Asesor principal en ciencias marinas y cambio climático en el Proyecto Biomarcc-Sinac-Giz, de la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo (Giz).



Los ecosistemas de arrecife de coral están entre los más biodiversos y productivos del planeta; cubren menos del 1 % de los fondos oceánicos, y son hábitat crítico de, aproximadamente, el 25 % de las especies marinas (Buddemeier et al., 2004). Se ha estimado que, anualmente, generan \$375 billones en servicios ecosistémicos, protección de línea de costa, turismo y pesquerías, entre otros (Constanza et al., 1997). Particularmente, se ha valorado que la actividad turística alrededor de estos ecosistemas genera \$30 billones anuales (Millenium Ecosystem Assesstment, 2005). Alrededor de 500 millones de personas en el mundo tienen algún nivel de dependencia y 30 millones dependen directamente de estos ecosistemas (Wilkinson, 2008).

Entre 1959 y hoy, hemos perdido el 19 % de la superficie original de los arrecifes de coral. El 15 % de estos ecosistemas está en estado crítico con posibilidad de pérdida en los próximos 10-20 años, y 20 % está severamente amenazado con pérdida prevista para los siguientes 20-40 años. Aunque 46 % de esos ecosistemas se consideran saludables, todos los arrecifes de coral del mundo están amenazados



[Volver al índice](#)

por el cambio climático (Wilkinson, 2008). Asimismo, debemos considerar las presiones impuestas por actividades humanas como sobrexplotación, desarrollo costero, contaminación terrestre y marina (sedimentación, sobrecarga de nutrientes, tóxicos y bioactivos, residuos sólidos y líquidos, derrames de petróleo), especies invasoras e incidencia de enfermedades que son amenazas antropogénicas que actúan en combinación con las climáticas (Buddemeier et al., 2004).

La alta vulnerabilidad de esta biodiversidad marina depende, tanto del grado de exposición y sensibilidad de los ecosistemas ante los estímulos climáticos, como de la capacidad adaptativa de los sistemas sociales y de los ecosistemas. La capacidad adaptativa es entendida como el potencial, habilidad o capacidad que tiene un

sistema (social y ecológico) para ajustarse a la variabilidad climática y los eventos extremos y así reducir y atenuar posibles daños e impactos, mejorando la resiliencia de los ecosistemas (Williams et al. 2008; Engle, 2011). Y, precisamente, el proyecto Biomarcc-Sinac-Giz busca incrementar las capacidades de adaptación de los ecosistemas marino-costeros de Costa Rica ante el cambio climático para, con particular énfasis, mejorar la resiliencia de los arrecifes de coral (figura 1).

Resiliencia es la habilidad de los ecosistemas para resistir sin cambiar de estado o de recuperarse luego de una perturbación (Williams, 2008; reefresilience.org, sf.). Esta capacidad les permite adaptarse a los cambios manteniendo sus funciones

y procesos ecológicos, que son esenciales para la resiliencia. Por ejemplo, los arrecifes de coral resilientes son capaces de recuperar su función, estructura y productividad después de sufrir un evento de estrés térmico que causa blanqueamiento. Para mejorar esta capacidad trabajamos sobre los principios de la resiliencia (reefresilience.org, sf.) en áreas marinas

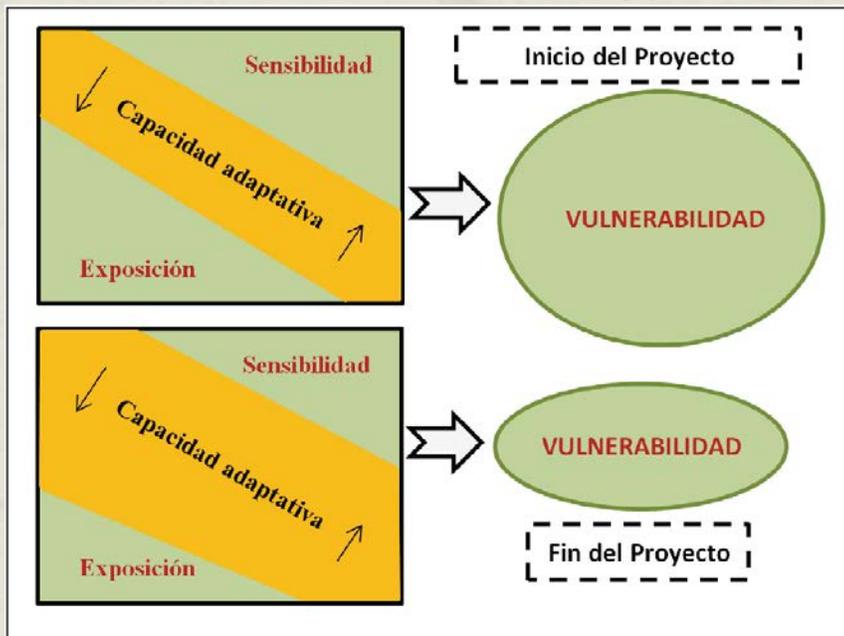


Figura 1. Marco conceptual del proyecto Biomarcc-Sinac-Giz. Basado en Engle 2011.

protegidas: representatividad y replicación, áreas críticas, conectividad y efectividad de manejo (figura 2).

Asegurar que dentro de los sistemas de áreas marinas protegidas estén bien representados y replicados ecosistemas clave reduce y reparte el riesgo de deterioro ante diferentes perturbaciones. La protección estricta de áreas críticas asegura la provisión de larvas y propágulos y, en conjunto con el concepto de conectividad para el diseño de redes y sistemas de áreas marinas protegidas, favorece el intercambio de genes, la repoblación y el reabastecimiento para una apropiada recuperación de los ecosistemas. La efectividad en el manejo es la base para una conservación exitosa.

En los arrecifes de coral las amenazas climáticas y no climáticas generan las mismas consecuencias: pérdida de productividad, de biodiversidad y disminución de la resiliencia (figura 3). El cambio climático y las amenazas antrópicas actúan en consonancia, siendo el primero un activo

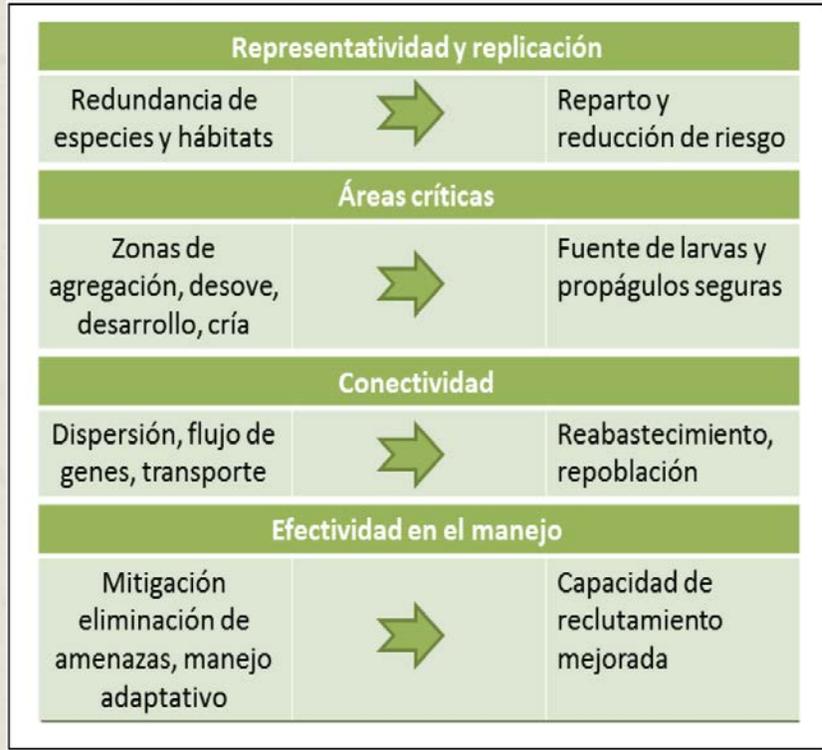


Figura 2. Principios de la resiliencia ecológica. Basado en www.reefresilience.org

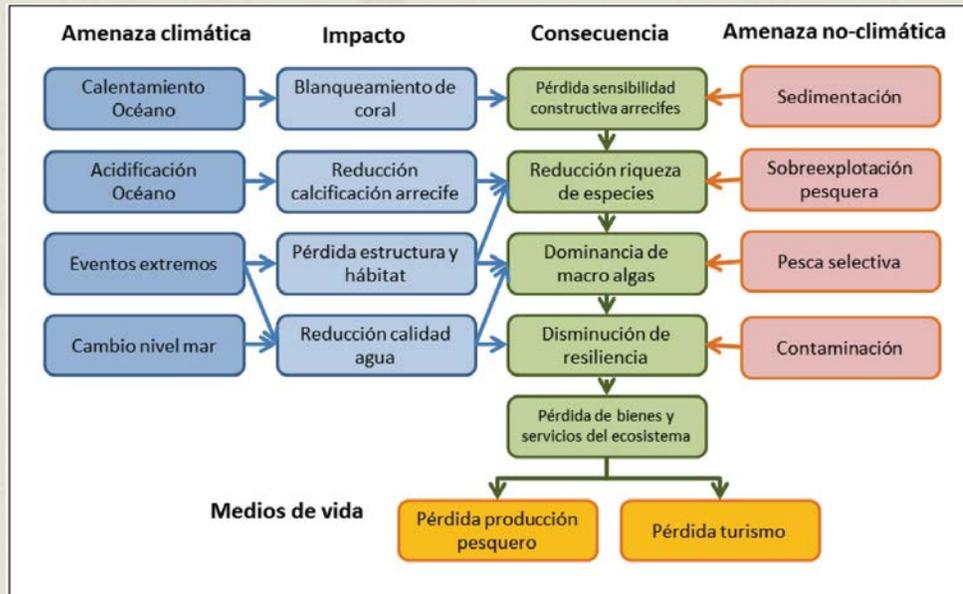


Figura 3. Análisis de amenazas para ecosistemas de arrecifes de coral. Basado en: Anthony y Marshal 2009

catalizador (acelerador) del segundo. Esto tiene un efecto negativo sobre los servicios que percibimos de estos ecosistemas, con consecuencias para los medios de vida y el bienestar humano.

La *adaptación basada en ecosistemas* comprende medidas para conservar, restaurar y gestionar de manera sostenible los ecosistemas y los recursos naturales, utilizando intencionalmente los servicios ecosistémicos y la “infraestructura verde” para fomentar la resiliencia de las sociedades humanas (Olivier et al., 2012). Estas soluciones basadas en los ecosistemas tienden a generar valiosos beneficios adicionales, como la fijación de carbono, la conservación de la biodiversidad y la producción de alimentos y, con frecuencia, son más costo-eficientes. En todos los casos el

objetivo es reducir la vulnerabilidad de las personas frente a los efectos del cambio climático. Para mejorar la resiliencia de ecosistemas clave, estas medidas de adaptación se deben acompañar de acciones orientadas a mantener los esfuerzos de conservación dirigidos a la reducción y la eliminación de amenazas no climáticas.

Inicialmente, en Costa Rica se realizó un análisis de vulnerabilidad de las zonas oceánicas y marino-costeras (Biomarcc-Sinac-Giz, 2013). Esta información, en conjunto con los análisis de vacíos de conservación, permite definir áreas prioritarias de intervención. En particular, nos centramos en el sistema nacional de áreas marinas protegidas, por su claridad como herramienta para la conservación y por ser un elemento clave para nuestra respuesta ante el cambio climático.

Con la atención e incorporación de los vacíos de conservación dentro del sistema de áreas marinas protegidas del país, se mejora la representatividad ecológica y se favorece la conectividad para los arrecifes (figura 4). Igualmente, con la formulación y

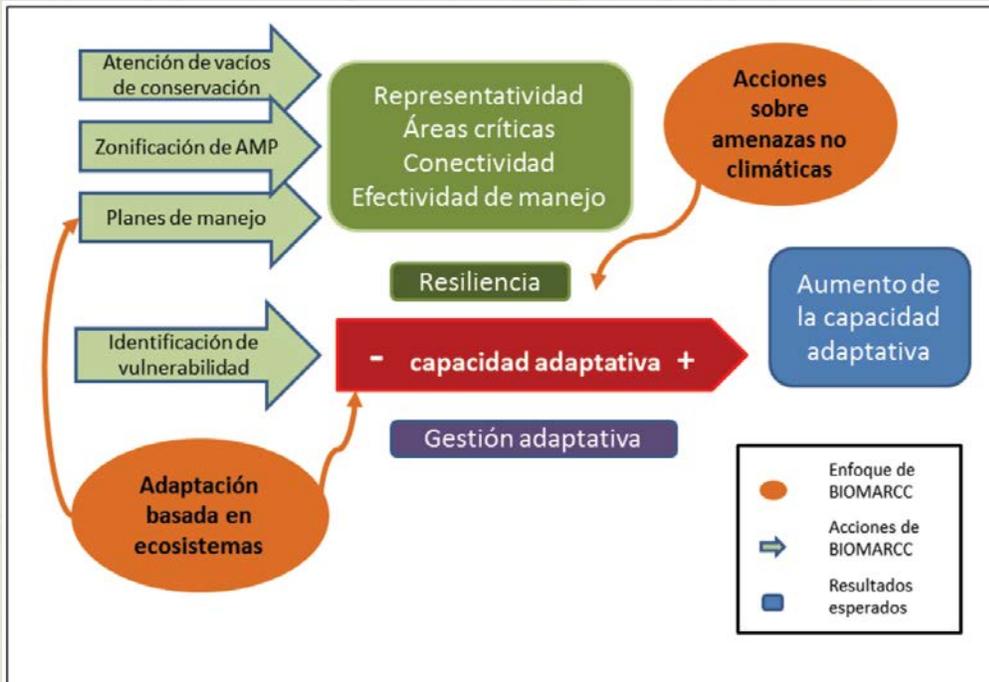


Figura 4. Estrategia de conducción proyecto BIOMARCC-SINAC-GIZ.



A. Baltodano. Cahuita, Costa Rica..

actualización de planes generales de manejo con enfoque de *adaptación basada en ecosistemas*, para nuevas y tradicionales áreas marinas protegidas, se favorece la efectividad de manejo. Durante estos procesos de planificación se define una zonificación orientada a la protección estricta de áreas críticas, con lo cual se trabaja sobre los principios de resiliencia. Adicionalmente, estos procesos contemplan el componente de cambio climático al incorporar en su fase de diagnóstico los análisis de vulnerabilidad a nivel nacional, realizando análisis locales por medio de la metodología *marisco (adaptive Management of vulnerability and RiSk at COnservation sites)*, y en su fase

de planificación se adopta un enfoque de adaptación basado en ecosistemas.

Por otra parte, Biomarcc-Sinac-Giz realiza esfuerzos directos para mitigar el efecto de amenazas tradicionales como la pesca ilegal. Con la donación de equipos especializados y la capacitación de funcionarios se fortalece la capacidad y la velocidad de respuesta de los funcionarios de las áreas marinas protegidas ante eventos de ilícitos relacionados con pesca. Esto permite atender un mayor número de eventos y liberar más rápido las especies capturadas, aumentando su posibilidad de recuperación y sobrevivencia.

Biomarcc-Sinac-Giz es un proyecto de apoyo al Sistema Nacional de Áreas



A. Baltodano. Cahuita, Costa Rica..

de Conservación (Sinac-Ministerio del Ambiente), ejecutado por la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo (Giz), por encargo del Ministerio Alemán de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear en el marco de su Iniciativa Protección del Clima.

Con la implementación del proyecto se espera haber mejorado la representatividad ecológica de los ecosistemas marinos dentro del sistema nacional de áreas marinas protegidas, aumentando la resiliencia de los ecosistemas ante los efectos del cambio climático. Asimismo, se habrá fortalecido la capacidad administrativa y de gestión del Sinac para un efectivo manejo de las áreas marinas protegidas.

Por otro lado, se espera haber ampliado la ventana de participación de la sociedad civil en los procesos de planificación y manejo de la conservación de la biodiversidad. En general, se habrá incrementado la capacidad adaptativa de los ecosistemas marino-costeros de Costa Rica ante los impactos del cambio climático.

Referencias

- Anthony, K. y Marshall, P. (2009) Coral Reefs and Climate Change. En: Poloczanska, E. S., Hobday, A. J. y Richardson, A. (eds.) *A Marine Climate Change Impacts and Adaptation Report Card for Australia 2009, NCCARF Publication 05/09*. ISBN 978-1-921609-03-9.
- Biomarcc-Sinac-Giz. (2013). *Análisis de vulnerabilidad de las zonas oceánicas y marino-costeras de Costa Rica frente al cambio climático*. San José. 103pp.

- Buddemeier, R. et al. (2004). *Coral reefs and global climate change. Prepared for the global Pew center on global climate change.*
- Constanza, R. et al. (1997). The value of the world ecosystems services and natural capital. *Nature* 387.
- Engle, N. (2011). Adaptive capacity and its assessment. *Global environmental change* 21, pp. 647-656.
- Reefresilience.org. (sf). *Reef resilience.* Disponible en: www.reefresilience.org
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005).
- Olivier, J., Probst, K., Renner, I. y Riha, K. (2012). *Adaptación basada en los ecosistemas. Un nuevo enfoque para promover soluciones naturales para la adaptación al cambio climático en diferentes sectores.* Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Disponible en: <http://www.giz.de/expertise/downloads/giz2013-es-adaptacion-basada-en-los-ecosistemas.pdf>
- Wilkinson, C. (2008). *Status of the coral reefs of the world: 2008. Global coral reef monitoring network & Reef and rain forest research center.*
- Williams, S., Shoo, L., Isaac, J., Hoffman, A. y Langham, G. (2008). Towards an integrated framework for assessing the vulnerability of species to climate change. *Plosbiology* Vol. 6, No. 12.



A. Baltodano. Cahuita, Costa Rica..