

# SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA FORTALECER LA RESILIENCIA COSTERA



Kelsey Schueter





Copyright © 2017 Banco Interamericano de Desarrollo.

Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-No Comercial-Sin Obras Derivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



# SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA FORTALECER LA RESILIENCIA COSTERA

Kelsey Schueler



El propósito de este documento informativo es ofrecer al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y a sus audiencias una panorámica amplia sobre la importancia del capital natural costero en el desarrollo sostenible. Aquí se destacan las funciones que cumple la infraestructura que proporciona la naturaleza y las soluciones integradas para el desarrollo de resiliencia costera, y se proponen algunas áreas críticas de trabajo que permitan abordar de manera efectiva los retos de desarrollo que confrontan América Latina y el Caribe.



# SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA FORTALECER LA RESILIENCIA COSTERA

Kelsey Schueler



## Capital Natural Costero

América Latina y el Caribe cuentan con una enorme riqueza de capital natural costero, que incluye más de 64.000 km de litoral<sup>1</sup> y una cuarta parte de los manglares del mundo<sup>2</sup>. Asimismo, las áreas costeras, a saber, las zonas de interfase o transición entre la tierra y el mar, albergan a casi la mitad de la población de la región<sup>3</sup>, exhiben una gran concentración de áreas urbanas<sup>4</sup> y centros de actividad económica e infraestructura, y tienen una gran significado cultural y social. Se estima que más de 23 millones de personas en el Caribe y las Américas viven a 10 metros del nivel del mar y a 50 metros de arrecifes coralinos y manglares<sup>5</sup>.

Las áreas costeras están indisolublemente ligadas al crecimiento reciente tanto del PIB como de la población de la región<sup>6</sup>. Los ecosistemas costeros saludables sostienen las economías y las comunidades dotándolas de bienes y servicios importantes (servicios ecosistémicos) como son las pesquerías, el turismo, las materias primas, y la protección contra las tormentas y la erosión. A medida que la región continúa creciendo y un mayor número de personas logra salir de la pobreza aumentará también la demanda de infraestructura, energía, agua, alimentos y otros recursos<sup>7</sup>. Sin embargo, este crecimiento también contribuye a que se produzca un aprovechamiento excesivo de ecosistemas costeros que ya están siendo afectados adversamente por una variedad de presiones, entre ellas los impactos del cambio climático. Por lo tanto, las metas internacionales de reducir la pobreza y detener la degradación ambiental se encuentran estrechamente interrelacionadas y deben abordarse de manera simultánea<sup>8</sup>. Esto se refleja en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) 13 y 14 (acción por el clima y la vida submarina) y la meta Aichi de conservar el 10% de las áreas marinas y costeras. Además, muchas de las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC por sus siglas en inglés) a las que se comprometieron los países en los Acuerdos de París incluyen acciones específicas de mitigación y adaptación en relación con los recursos marinos y costeros. Dentro de la región del Gran Caribe, el marco específico establecido en el Convenio de Cartagena ofrece un acuerdo amplio para la protección y desarrollo del medio ambiente marino. Entre tanto, los pequeños estados insulares en desarrollo (SIDS por sus siglas en inglés) han reflejado esta misma realidad en la senda SAMOA (senda de modalidades aceleradas de acción de los pequeños estados insulares en desarrollo).

Las zonas litorales son especialmente importantes para el turismo y la recreación, en particular allí donde las dotaciones de

recursos naturales para la agricultura y la industria son limitadas, como ocurre en el caso de las islas<sup>9</sup>. La contribución total al PIB – efectos indirectos e inducidos– fue del 9% en el caso de América Latina y del 14% para el Caribe<sup>10</sup>. La viabilidad de la actividad turística depende en gran medida de la calidad de los ecosistemas y la biodiversidad, así como de la adaptación al cambio climático. Existe evidencia de que el desarrollo de los activos naturales, la protección de la biodiversidad y la gestión de riesgos pueden mejorar la competitividad de los destinos turísticos, lo cual contribuye a que exista una relación positiva entre el crecimiento del turismo y la expansión económica<sup>11</sup>. La recreación local en las áreas costeras también es una actividad económica importante que les añade valor cultural y social.

Los ecosistemas costeros también protegen a los habitantes, las infraestructuras y las actividades económicas de las inundaciones, la erosión y la elevación del nivel del mar. Cada vez son más las personas que le conceden una mayor prioridad a la naturaleza como primera línea de defensa en materia de protección costera y también como motor del crecimiento económico. En comparación con la infraestructura gris, que por lo general se diseña con un solo propósito, los sistemas naturales pueden proporcionar una serie de beneficios y oportunidades de obtener medios de vida. Los hábitats costeros constituyen áreas de reproducción, cría y alimentación de peces y otras especies comercialmente importantes, eliminan CO<sub>2</sub> de la atmósfera, ofrecen oportunidades para la recreación y el turismo; y capturan y filtran contaminantes permitiendo mantener el agua limpia. Por lo tanto, los proyectos y políticas diseñados para usar los ecosistemas costeros con el propósito de reducir vulnerabilidades también pueden servir para lograr otras metas importantes en materia social, ambiental y económica<sup>12</sup>.

## Las Costas de América Latina y el Caribe: Comunidades Vulnerables y Ecosistemas Amenazados

Estas áreas costeras –críticas para el bienestar socioeconómico– se encuentran cada vez más amenazadas. El crecimiento urbano, el desarrollo del turismo, la sobrepesca y otras tensiones pueden degradar la salud de los ecosistemas costeros, reduciendo así sus capacidades y el suministro de servicios ecosistémicos. Los recursos que se hallan en las áreas donde la tierra y el mar se encuentran



# SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA FORTALECER LA RESILIENCIA COSTERA

Kelsey Schueler



son por lo general de acceso abierto y por lo tanto están sujetos a un uso excesivo y también a la invasión. Además, algunos de los servicios ecosistémicos no se contabilizan a la hora de tomar decisiones. Por ejemplo, la regulación y el suministro de servicios a menudo no tienen precios de mercado, de manera que, por defecto, se les asigna un valor de cero<sup>13</sup>. Esto contribuye al deterioro de los ecosistemas costeros de la región, un fenómeno que ha sido ampliamente documentado, aunque también destaca la importancia de plataformas como el modelo económico ambiental integrado (IEEM por sus siglas en inglés)<sup>14</sup>, las cuales permiten que los responsables del diseño de políticas entiendan toda la gama de implicaciones económicas y ambientales de la política pública y de las alternativas de inversión.

Por ejemplo, además del valor del turismo y las pesquerías relacionados con los arrecifes, el valor estimado de la protección costera que estos prestan en el Caribe oscila entre US\$700 y US\$2.200 millones anuales<sup>15</sup>. Sin embargo, a menudo este valor no se internaliza en la toma de decisiones, lo cual conduce a la degradación de los ecosistemas costeros. Es por ello por lo que en el Caribe algunos ecólogos reportan un cambio en gran escala de sistemas dominados por los corales a sistemas dominados por las algas, detectándose una disminución sin precedentes de la cubierta coralina total en la historia reciente<sup>16</sup>. Los manglares también proporcionan servicios ecosistémicos claves, entre ellos la

protección costera y la producción de pesquerías. Aun así, se registra a nivel mundial una reducción de la cubierta de manglares, y existe evidencia de la severidad de esta tendencia en algunos países de la región. Por ejemplo, la pérdida de manglares en Barbados ha sido drástica e incluye la extinción local de dos especies<sup>17</sup>. En Belice, se estima que el valor anual de los servicios de protección costera que prestan los manglares oscila entre US\$111 y US\$167 millones<sup>18</sup>.

Tanto las comunidades costeras, como la infraestructura y la actividad económica se encuentran expuestas a una variedad de peligros como son las inundaciones costeras y los huracanes. La concentración de habitantes –entre ellos los de menores ingresos– y de actividades económicas aumenta la vulnerabilidad de las zonas costeras. Entre 1980 y 2015, la región registró más de 15 inundaciones costeras que causaron la muerte de 1000 personas y afectaron a más de 1,2 millones, cuyos costos estimados ascendieron a US\$1.150 millones<sup>19</sup>. Además de estas graves inundaciones, América Latina y el Caribe registran en sus zonas costeras eventos catastróficos en pequeña escala, pero con alta frecuencia. Por ejemplo, Barbados y Jamaica reportaron 70 y 44 tormentas/marejadas ciclónicas entre 1980 y 2013<sup>20</sup> respectivamente. El número de eventos catastróficos costeros parece ir en aumento. De este total de 113, el 56% (64 eventos) se ha presentado durante los últimos 10 años solamente. Si bien los impactos del cambio climático varían de un lugar a otro, existe la posibilidad de que



# SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA FORTALECER LA RESILIENCIA COSTERA

Kelsey Schueler



se registren aumentos en el nivel del mar y en la intensidad y la frecuencia de las tormentas, algo que ya se están observando en algunas partes. Estos factores subrayan la importancia de desarrollar resiliencia<sup>21</sup> en los sistemas socioecológicos costeros.

Tradicionalmente, la estrategia de hacer frente a los riesgos costeros ha consistido en usar infraestructura gris de protección con base en los daños históricos causados por la erosión, o en respuesta a un evento catastrófico particular<sup>22</sup>. Sin embargo, considerando los impactos proyectados del cambio climático, esta falta de certeza exige que en los procesos de toma de decisiones no se suponga que las condiciones futuras van a ser parecidas a las del pasado<sup>23</sup>. Más aún, los costos de proteger todas las costas vulnerables en un contexto del cambio climático –especialmente en los pequeños estados insulares en desarrollo– podrían ser económicamente inviables e insostenibles. Es posible que en algunos contextos la infraestructura gris constituya el enfoque más factible y efectivo en función de los costos, como por ejemplo en los centros urbanos, puertos y áreas donde no ha habido presencia de hábitats costeros como manglares y arrecifes de coral. Sin embargo, la construcción y el mantenimiento de tales infraestructuras son costosos<sup>24</sup>, tienen un impacto negativo en los hábitats costeros y en la biodiversidad<sup>25</sup>, reducen la producción de las pesquerías<sup>26</sup>, y tienen consecuencias inintencionadas que empeoran o crean problemas de erosión<sup>27</sup>. Estos impactos negativos pueden exacerbarse cuando se diseñan infraestructuras o se urbaniza sin tener una comprensión plena de las dinámicas costeras, particularmente en lo que se refiere a los impactos acumulados y aguas abajo de estructuras que están siendo construidas por diferentes actores (o de otras actividades no protectoras que inciden en los sistemas costeros).

## Acudir a la Naturaleza

En ciertas condiciones socioeconómicas y biofísicas, la gestión de desastres y la adaptación al clima a partir de los ecosistemas está surgiendo como enfoque innovador y económicamente sólido para el manejo costero. La evidencia muestra que la cantidad de individuos, familias pobres, personas mayores y viviendas (con sus respectivos valores) que se encuentran más expuestos a estos peligros se puede reducir significativamente (a la mitad en algunos casos) si los hábitats costeros existentes permanecen intactos en su totalidad<sup>28</sup>. Los servicios que suministran los ecosistemas costeros también son fundamentales para garantizar muchas actividades que constituyen la fuente de sustento de los habitantes (por ejemplo las

pesquerías). Sin embargo, las tendencias actuales de degradación y aprovechamiento de los recursos costeros contribuyen a aumentar la vulnerabilidad de los pobres<sup>29</sup>. Los enfoques basados en los ecosistemas permiten abordar estos peligros, reducir vulnerabilidades e incrementar la resiliencia.

Los ecosistemas costeros desempeñan un papel crítico en la protección y mantenimiento de los litorales. En términos generales, estos pueden reducir el impacto del oleaje, atenuar el flujo de agua y de las inundaciones, reducir la escorrentía de las tormentas, y reforzar las costas contribuyendo al proceso que conduce a generar, atrapar y distribuir sedimentos a lo largo de la línea costera. Los manglares atenúan el oleaje y reducen tanto las marejadas ciclónicas como la profundidad de las inundaciones<sup>30</sup>. Las praderas submarinas también pueden disminuir las olas y estabilizar los sedimentos<sup>31</sup>. Los arrecifes de coral pueden neutralizar el oleaje, así como proporcionar y atrapar sedimentos<sup>32</sup>. De la misma manera, los arrecifes de ostras pueden contribuir a disminuir la erosión de las costas<sup>33</sup>. Aunque son sumamente dinámicas y complejas, las playas, los bancos de arena y las dunas ofrecen protección frente a las marejadas ciclónicas y el oleaje<sup>34</sup>. Asimismo, las especies costeras como el pez loro contribuyen a generar sedimentos al excretar arena<sup>35</sup>. Las acciones encaminadas a reducir la presión de estos hábitats y especies (p. ej., gestión de pesquerías, control de la contaminación) pueden fortalecer la salud y la resiliencia de estos ecosistemas, además de que existe una variedad de técnicas de restauración para aquellas áreas que se consideran perdidas.

La colaboración entre ingenieros y ecologistas para ampliar el menú de soluciones de protección costera frente a los riesgos aumenta cada día más a través de la incorporación del efecto de amortiguamiento de los ecosistemas costeros. Estas soluciones basadas en la naturaleza pueden ofrecer una protección sostenible de largo plazo a través de sus efectos en la sedimentación, las inundaciones, la erosión y el mantenimiento de estuarios y canales. La naturaleza puede ser más resiliente y adaptable que la infraestructura gris, y en algunos casos hasta puede desempeñarse mejor que la anterior, especialmente en aquellas áreas expuestas a peligros de baja intensidad y alta frecuencia<sup>36</sup>. Por ejemplo, el sistema de raíces de los manglares fortalece la costa y puede, en algunas circunstancias, mantener el mismo ritmo de la elevación del nivel del mar<sup>37</sup>. Dado que los sistemas naturales están constituidos por organismos vivos, tienen la capacidad de repararse y regenerarse después de haber sostenido daños; asimismo pueden desplazarse, migrar y retirarse para adaptarse a las condiciones



# SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA FORTALECER LA RESILIENCIA COSTERA

Kelsey Schueler



cambiantes. Finalmente --en comparación con la infraestructura construida que se deteriora a lo largo de un periodo limitado de vida útil--, los ecosistemas naturales se fortalecen a lo largo del tiempo, pudiendo suministrar una protección costera más robusta a medida que maduran<sup>38</sup>.

Allí donde las condiciones locales no se prestan para que exista infraestructura natural --como por ejemplo las áreas altamente urbanizadas u otras con energía de onda larga--, la infraestructura gris o la introducción de cambios en gran escala en las costas se pueden mejorar sustancialmente y de manera más sostenible cuando se incorpora la comprensión de tales procesos y ecosistemas en las etapas tempranas de planificación y desarrollo costeros. Además, los ecosistemas costeros se pueden combinar con infraestructura gris para desarrollar un híbrido que aproveche los puntos fuertes de cada enfoque y así mejorar el desempeño de las intervenciones de protección costera, al tiempo que se proporcionan beneficios adicionales y se mejoran las fuentes de sustento. Ejemplo de ello son la ubicación de vegetación frente a los diques o la construcción de superficies que promuevan el surgimiento de hábitats en los diques.

## Soluciones Integradas: La política pública, la ciencia y las capacidades son esenciales

Además de la protección que suministra la naturaleza, el desarrollo de resiliencia costera requiere inversiones complementarias en políticas, ciencia y gobernanza<sup>39</sup>. La gestión integrada de zonas costeras, a saber, la aplicación coordinada de políticas para equilibrar toda la gama de actividades marinas y costeras de modo que sean resilientes al cambio climático y compatibles con el desarrollo sostenible, es un componente importante de la resiliencia costera. Dado que la preservación de los hábitats existentes es a menudo mucho menos costosa que restaurar los ya perdidos o deteriorados<sup>40</sup>, la función de las políticas y marcos gubernamentales que protegen tales hábitats es crítica para mantener los servicios ecosistémicos que suministran las costas. Las reformas de políticas integradas y las mejoras en materia de gobernanza deberían considerar toda la gama de presiones que determinan la salud de las costas y las interacciones entre las diferentes intervenciones y los componentes de los ecosistemas. En su calidad de interfase entre la tierra y el agua, las costas por lo general se caracterizan por la existencia de conflictos en torno a sus usos, como por ejemplo agricultura versus acuicultura, especialmente entre los más pobres. También es posible que la gestión del sector público involucre muchas instituciones fragmentadas con jurisdicciones sobreimpuestas. Dada esta complejidad, la adopción de un enfoque por fases en el momento de diseñar las intervenciones de gobernanza puede permitir centrarse en crear o fortalecer mecanismos de coordinación, herramientas para la toma de decisiones e instrumentos de planificación, como por ejemplo los retrocesos de los límites costeros.

La gestión integrada de zonas costeras exige contar con datos e información robustos de los cuales se carece o son de calidad dudosa, o a los que no se tiene acceso. Lo mismo sucede con el mejoramiento de la resiliencia, que requiere datos de alta resolución que cubran amplias áreas geográficas, particularmente en el caso de los pequeños estados insulares. Dadas las variaciones estacionales que se registran en la mayor parte de los datos pertinentes, la escala temporal también es un elemento importante. Además, un enfoque integrado exige contar con datos provenientes de disciplinas separadas y autónomas. Por ejemplo, los enfoques integrados que se centran en las personas y en la naturaleza necesitan datos de las





# SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA FORTALECER LA RESILIENCIA COSTERA

Kelsey Schueler



ciencias naturales y sociales. Finalmente, para que tales datos logren informar la toma de decisiones, es necesario que sean accesibles y oportunos; igualmente se necesitan herramientas y procesos para interpretarlos y traducirlos en información, como en el caso de los mapas de peligros. Afortunadamente, muchas instituciones y compañías están apoyándose en tecnologías, en la “internet de las cosas” y en fuentes de macrodatos para recolectar información nueva de manera más rápida y sencilla.

Sin embargo, si no se solventan las limitaciones básicas en materia de recursos humanos, incluso la gestión pública más innovadora podría ser inefectiva. Por ejemplo, el monitoreo y aplicación de las leyes relativas al desarrollo marino y costero son algunas de las debilidades institucionales más comunes. El diseño y la implementación de enfoques integrados de gestión costera que mejoren la resiliencia del litoral exigen competencias especializadas, como por ejemplo la facilitación de procesos participativos, el pensamiento sistémico, la oceanografía, la ingeniería y la gestión de riesgos frente a desastres.

## ¿Cómo Podría Hacerse?

En todo el mundo se están llevando a cabo sendas iniciativas con las cuales se procura implementar soluciones basadas en la naturaleza y una gestión integrada de zonas costeras. En Estados Unidos se están implementando “litorales vivos”, con un enfoque de infraestructura verde, para dueños de propiedades privadas<sup>41</sup>, especialmente a lo largo de la costa del Atlántico medio en aquellas áreas costeras donde la acción de las olas no es demasiado fuerte. Como parte de esta iniciativa se concedió el primer permiso en la historia para desarrollarlos, con lo cual se incentiva la adopción de soluciones basadas en la naturaleza al reducir el tiempo que toma conceder la autorización<sup>42</sup>. En los Países Bajos, el programa “Construir con la naturaleza” es un esfuerzo colaborativo entre el gobierno, el sector privado y la academia<sup>43</sup>. Uno de los proyectos más destacados en este marco es el Delfland Sand Engine, un experimento en gran escala de reconstitución concentrada de playas, el cual fue diseñado con el fin de aprovechar el viento y las corrientes para proteger la costa durante 20 años. Otro consorcio, el





# SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA FORTALECER LA RESILIENCIA COSTERA

Kelsey Schueler



Natural Capital Project, ha desarrollado una serie de herramientas para determinar la contribución de los ecosistemas costeros de una manera espacialmente explícita y participativa<sup>44</sup>. Este apoyó el diseño del Plan de Gestión Integrada de Zonas Costeras en Belice<sup>45</sup> y produjo el primer mapa de reducción de riesgos por la vía de los hábitats naturales. En 2016, a través del “Esfuerzo colaborativo de contabilidad de riqueza y valuación de servicios ecosistémicos” del Banco Mundial se publicó una serie de directrices y recomendaciones para medir y valorar los servicios de protección que prestan los manglares y los arrecifes de coral<sup>46</sup>. Con ello se llena un vacío crítico de conocimiento en el avance de la incorporación de los servicios ecosistémicos a las cuentas nacionales.

En el BID, estamos trabajando con socios del sector público para incorporar el capital natural, el cambio climático y la gestión de riesgos frente a desastres al desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe. Nuestro trabajo en el área de gestión costera incluye gobernanza y política ambiental, oportunidades de inversión innovadoras, y planificación del desarrollo sostenible. Tanto los gobiernos como las comunidades están cada vez más interesados en que se les ofrezcan asistencia técnica, conocimientos y productos financieros que apoyen sus esfuerzos de construir con base en la naturaleza, planificación integrada y adaptación al clima para fortalecer a resiliencia costera. En algunos de ellos, particularmente los pequeños estados insulares en desarrollo, estos son temas de supervivencia en un contexto de cambio climático acelerado.

El BID ha apoyado un enfoque gradual que comienza con algunos temas seleccionados claramente relacionados con la economía (p. ej. acuicultura de camarón en Ecuador, erosión de las playas en Barbados, áreas protegidas y biodiversidad en Belice) y que constituye los cimientos para la resiliencia costera en el largo plazo. A través de financiamiento vía donaciones, programas de inversión y préstamos para reformas de políticas, el BID ha participado activamente en actividades de infraestructura costera y turismo, y ha determinado que los programas de gestión costera son rentables. En una evaluación de impacto reciente de uno de tales programas –que surgió de una colaboración de 30 años entre el BID y el Gobierno de Barbados– se encontraron valuaciones positivas de las mejoras e infraestructura costera (entre un 23 y un 30% de los turistas llegaron a las playas atraídos por las mejoras introducidas). En dinero contante y sonante, los turistas y residentes valoraron las mejoras en \$51 BBD (por visita a Barbados) y \$57 BBD (por año) respectivamente<sup>47</sup>.

Este enfoque integrado se ha centrado en proveer datos e investigación de referencia, gestión de información y herramientas de apoyo a la gestión, reformas de políticas e infraestructura de protección costera basada en la ciencia. Los resultados se miden en términos de las mejoras logradas en la gestión de riesgos frente a desastres, adaptación al cambio climático, y aumento de oportunidades para ganarse el sustento. Por ejemplo en Belice, este enfoque ha sido incorporado al programa de turismo sostenible, el cual incluye nuevos destinos de turismo costero. Este trabajo también se ha traducido en una serie de políticas ambientales y de cambio climático en Trinidad y Tobago, en el establecimiento de una Unidad de Gestión Integrada de Zonas Costeras permanente en Barbados y en un plan maestro de desarrollo basado en los ecosistemas para la isla más grande de las Bahamas. Actualmente, la labor del BID se centra en llenar los vacíos de conocimiento a través del diseño de una herramienta para el sector público destinada a medir y monitorear la gestión de costas, una estrategia para movilizar recursos de financiamiento del clima hacia la gestión costera, y el establecimiento de un centro de excelencia regional para el capital natural costero en el Caribe.



# SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA FORTALECER LA RESILIENCIA COSTERA

Kelsey Schueler



## El Camino a Seguir

La resiliencia costera es un tema relevante para todo el trabajo del BID en materia de biodiversidad y medio ambiente, paisajes sostenibles, islas e infraestructura, protección de ciudades costeras frente al clima, y también para la implementación de los compromisos de los países bajo los Acuerdos de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La promoción de este enfoque también refleja el compromiso del Banco con la multisectorialidad y sostenibilidad a través de la creación de oportunidades de inversión en biodiversidad, planificación urbana, turismo, gestión de riesgos frente a desastres, agricultura, y agua y saneamiento. Además, la existencia de nuevos instrumentos financieros como son los préstamos en función de resultados ofrece oportunidades para apoyar las reformas de políticas y de gobernanza dirigidas a mejorar la resiliencia costera a través de instrumentos como el retroceso de los límites costeros, permisos innovadores y políticas de uso de suelo, y marcos para la gestión de zonas costeras. En aras de implementar este enfoque de manera efectiva, es necesario abordar tres oportunidades claves: (1) aumentar las capacidades, (2) escalar las soluciones, y (3) expandir los procesos de participación, divulgación y colaboración.

Existe la necesidad de formar capacidades tanto en términos de destrezas técnicas como en bases empíricas requeridas para diseñar y evaluar proyectos. El reforzamiento de las competencias técnicas exige formar capacidades entre los responsables por la formulación de políticas, los ingenieros de costas y los ecologistas. La construcción de una base empírica exige llenar vacíos de información locales y regionales sobre los servicios que prestan y los riesgos que confrontan los ecosistemas costeros, recolectar datos sobre la efectividad de las soluciones basadas en la naturaleza, estimar los beneficios de las infraestructuras naturales costeras, y predecir con precisión los beneficios de protección costera basados en los sistemas naturales. La recolección y difusión de datos de la región podría tener un valor agregado adicional, dado que actualmente América Latina y el Caribe se encuentran subrepresentadas en la literatura.

También existe la necesidad de escalar las soluciones de manera que se ajusten al tamaño del reto. Entre las oportunidades para llevarlas a escala figura la de expandir los esfuerzos colaborativos con el sector privado para acelerar la innovación. La tecnología innovadora también tiene un potencial muy significativo en lo que se refiere a acelerar la adopción e implementación de este enfoque,

y es un área clave de colaboración con el sector privado. Por ejemplo, los datos provenientes de satélites y drones están revolucionando la recolección de información importante.

La existencia de una mayor colaboración y de procesos participativos que incluyan a actores interesados de diferentes sectores, particularmente del ámbito privado, constituye también una oportunidad para el crecimiento. Uno de sus componentes claves es la existencia de una conciencia cada vez mayor sobre estos aspectos a través de comunicaciones estratégicas y programáticas. La evidencia de que el éxito de estos proyectos depende de que haya una participación cada vez mayor de las comunidades y de los responsables de la toma de decisiones es cada vez más clara. Con todo, no se deben desaprovechar las oportunidades de entender cuál es la mejor manera de proceder, incorporar estas lecciones en el diseño de proyectos, y crear marcos de monitoreo y evaluación para compartir conocimientos y extraer enseñanzas. Dado que existe una necesidad global de adaptarse al cambio climático y mitigarlo, la transferencia de experiencias del Caribe a Centro y Sudamérica es una oportunidad clara para el futuro. Las organizaciones regionales y el sector privado, junto con las autoridades nacionales, podemos trabajar para lograr comunidades, economías y ecosistemas que impulsen un crecimiento sostenible e inclusivo.



## Agradecimientos:

Pedro Martel, Carmen del Río Paracolls, Michele Lemay, Tsuneki Hori, Khafi Weekes, Roberto Guerrero, Onil Banerjee, Annette Kilmer y Allen Blackman.



# SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA FORTALECER LA RESILIENCIA COSTERA

Kelsey Schueler



## Notas

1. La zona costera se extiende a lo largo de más de 64.000 km, lo cual incluye 16.000.000 km<sup>2</sup> de territorio marítimo. El porcentaje de tierra en las áreas costeras (un radio de 64 km de la costa) totaliza el 15% para la región en promedio, pero excede más del 50% en muchos países, especialmente en Centroamérica y el Caribe. Véase Lemay, M. "Coastal and Marine Resources Management in Latin America and the Caribbean". Estudio Técnico. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank, 1998.
2. Se estima que ALC tiene 37.142 km<sup>2</sup> de manglares. Véase Siikamaki, J., J. N. Sanchirico y S. L. Jardine. "Global Economic Potential for Reducing Carbon Dioxide Emissions from Mangrove Loss". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, no. 36 (4 de septiembre de 2012): 14369-74.
3. El 45% de la población en Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela vive en un radio de 200 km de la costa. Véase Chatwin, Anthony, ed. *Priorities for Coastal and Marine Conservation in South America*. Arlington, Virginia: The Nature Conservancy, 2007. El 60% de la población se concentra en un radio de 100 km de la costa. Véase Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura "Estado de las áreas marinas y costeras protegidas en América Latina". Santiago de Chile, Chile: REDPARQUES, 2012.
4. El 57% de la población urbana de ALC (ciudades de mínimo 100.000 habitantes) se ubica dentro de un radio de 100 km de la línea costera. El 41% de las ciudades de ALC de por lo menos 100.000 habitantes se localizan directamente sobre la costa. Véase: Barragán, J.M. y M. de Andrés. "Expansión urbana en las áreas litorales de América Latina y Caribe". *Revista de Geografía Norte Grande*, no. 64 (2016): 129-49.
5. Beck, M., C. Shepard, J. Birkman, J. Rhyner, T. Welle, M. Witting, J. Wolfertz, et al. *World Risk Report 2012*. Berlín: Alliance Development Works, 2012.
6. Entre 1950 y 2010, la población de ALC aumentó en más de 250%; el PIB creció en un 87% entre 1990 y 2010, mientras que el PIB per cápita lo hizo en un 40%. Véase Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). *Statistical Yearbook for Latin America and the Caribbean*. 2011. Entre 1990 y 2013, la población de ALC aumentó en un 38.5%; el PIB aumentó en un 106%, mientras que PIB per cápita lo hizo en un 49%. Véase ECLAC. *Statistical Yearbook for Latin America and the Caribbean*. 2014.
7. Moreno, L.A. *The Decade of Latin America and the Caribbean: A Real Opportunity*. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank, 2011. Con base en las tendencias actuales, se estima que para 2030 la demanda de energía y agua aumentará en 50 y 25% respectivamente. Véase IDB. *Proposal for the Establishment of the Special Program and Multidonor Fund for Biodiversity and Ecosystem Services*. 2013.
8. OECD. *The DAC Journal*. Vol. 2. OECD Journal on Development. OECD Publishing, 2002.
9. Burke, L., K. Reyter, M. Spalding y A. Perry. *Reefs at Risk Revisited*. Washington, DC: World Resources Institute, 2011.
10. World Travel and Tourism Council. "Travel and Tourism. Economic Impact 2015, Latin America." Londres: WTTC, 2015.
11. Inter-American Development Bank. "Tourism Sector Framework Document." Inter-American Development Bank, julio de 2017.
12. Sutton-Grier, A. E., K. Wowk y H. Bamford. "Future of Our Coasts: The Potential for Natural and Hybrid Infrastructure to Enhance the Resilience of Our Coastal Communities, Economies and Ecosystems." *Environmental Science & Policy* 51 (agosto de 2015): 137-48.
13. National Research Council (U.S.), ed. *Valuing Ecosystem Services: Toward Better Environmental Decision-Making*. Washington, D.C.: National Academies Press, 2005.
14. Para mayor información, consulte Banerjee, O, M. Cicowiez, R. Vargas y M. Horridge. "The Integrated Economic-Environmental Modelling Framework: An Illustration with Guatemala's Forest and Fuelwood Sectors." Inter-American Development Bank, noviembre de 2016. Para más información, consulte la serie *Environmental Economics for Evidence Based Policy*, ediciones uno y dos.
15. Valores expresados en USD de 2000 con base en una combinación de métodos de transferencias de costos y beneficios. Burke, L. y J. Maidens. *Reefs at Risk in the Caribbean*. World Resources Institute, 2004.
16. Gardner, T. A. "Long-Term Region-Wide Declines in Caribbean Corals". *Science* 301, no. 5635 (15 de agosto de 2003): 958-60. Hughes, T, D Bellwood, C Folke, R Steneck y J. Wilson. "New Paradigms for Supporting the Resilience of Marine Ecosystems." *Trends in Ecology & Evolution* 20, no. 7 (julio de 2005): 380-86.
17. Spalding, M., M. Kainuma y L. Collins. *World Atlas of Mangroves*. Londres, Washington, DC: Earthscan, 2010.
18. Estimados basados en la metodología de daños evitados expresados en USD de 2007. Cooper, E., L. Burke y N. Bood. "Coastal Capital: Belize. The Economic Contribution of Belize's Coral Reefs and Mangroves." Documento de Trabajo. World Resources Institute, 2009.
19. D. Guha-Sapir, R. Below, Ph. Hoyois - EM-DAT: The CRED/OFDA International Disaster Database - [www.emdat.be](http://www.emdat.be) - Université Catholique de Louvain - Bruselas, Bélgica. Una "inundación costera de grandes proporciones" debe cumplir con por lo menos uno --o una combinación-- de los siguientes criterios: (i) que se hayan reportado 10 o más personas muertas; (ii) que se hayan reportado 100 o más personas afectadas, (iii) que se haya declarado un estado de emergencia; o (iv) que se haya solicitado asistencia internacional.
20. DesInventar. <https://online.desinventar.org/>. Consultado el 15 de mayo de 2017.
21. La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Desastres (UNISDR) define resiliencia como 'la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad de resistir, absorber, acomodarse, adaptarse, transformarse y recuperarse de los efectos de los peligros a los que se encuentran expuestos de manera oportuna y eficiente, lo cual incluye la preservación y restauración de sus estructuras y funciones básicas esenciales mediante la gestión de riesgos'.
22. Dugan, J.E., L. Airolidi, M. G. Chapman, S. J. Walker y T. Schlacher. "Estuarine and Coastal Structures: Environmental Effects, A Focus on Shore and Nearshore Structures." *En Treatise on Estuarine and Coastal Science*, 8:17-41. Waltham: Academic Press, 2011.
23. Garrick, D., G. R. M. Anderson, D. Connell y J. Pittock, editores. *Federal Rivers: Managing Water in Multi-Layered Political Systems*. Cheltenham: EE, Elgar, 2014; Intergovernmental Panel on Climate Change. *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaption: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Editado por C. B. Field, V. Barros, T. F. Stocker, Q. Dahe, D. J. Dokken, K. L. Ebi, M. D. Mastrandrea, et al. New York, NY: Cambridge University Press, 2012.
24. Narayan, S., M. W. Beck, B. G. Reguero, I. J. Losada, B. van Wesenbeeck, N. Pontee, J. N. Sanchirico, J. Carter Ingram, G-M. Lange y K. A. Burks-Copes. "The Effectiveness, Costs and Coastal Protection Benefits of Natural and Nature-Based Defences." Editado por M. G. Chapman. *PLOS ONE* 11, no. 5 (2 de mayo de 2016)
25. Para evidencia empírica sobre los impactos generales en la biodiversidad, véase Gittman, R. K., S. B. Scyphers, C. S. Smith, I. P. Neylan y J. H. Grabowski. "Ecological Consequences of Shoreline Hardening: A Meta-Analysis." *BioScience* 66, no. 9 (1 de septiembre de 2016). Para los impactos en los hábitats intermareales, véase Douglass,

# SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA FORTALECER LA RESILIENCIA COSTERA

Kelsey Schueler



S. L. y B. H. Pickel. "The Tide Doesn't Go Out Anymore- The Effect of Bulkheads on Urban Bay Shorelines." *Shore & Beach* 67, no. 2&3 (julio de 1999): 19-25. Para los impactos en la vegetación acuática sumergida, véase Patrick, C. J., D. E. Weller, X. Li y M. Ryder. "Effects of Shoreline Alteration and Other Stressors on Submerged Aquatic Vegetation in Subestuaries of Chesapeake Bay and the Mid-Atlantic Coastal Bays." *Estuaries and Coasts* 37, no. 6 (noviembre de 2014): 1516-31. Para los impactos en los hábitats de aguas poco profundas, véase Seitz, R., R. Lipcius, N. Olmstead, M. Seebo y D. Lambert. "Influence of Shallow-Water Habitats and Shoreline Development on Abundance, Biomass, and Diversity of Benthic Prey and Predators in Chesapeake Bay." *Marine Ecology Progress Series* 326 (17 de noviembre de 2006): 11-27.

26. Gittman, R. K., C. H. Peterson, C. A. Currin, F. J. Fodrie, M. F. Piehler, and J. F. Bruno. "Living Shorelines Can Enhance the Nursery Role of Threatened Estuarine Habitats." *Ecological Applications* 26, no. 1 (enero de 2016): 249-63.

27. Para descripciones de 'retroalimentaciones positivas con consecuencias geomórficas inintencionadas' resultantes de dos sistemas diferentes de gestión de inundaciones, véase Hudson, P. F., H. Middelkoop y E. Stouthamer. "Flood Management along the Lower Mississippi and Rhine Rivers (Países Bajos) and the Continuum of Geomorphic Adjustment." *Geomorphology* 101, no. 1-2 (octubre de 2008): 209-36.

28. Arkema, K. K., G. Guannel, G. Verutes, S.A. Wood, A. Guerry, M. Ruckelshaus, P. Kareiva, M. Lacayo y J.M. Silver. "Coastal Habitats Shield People and Property from Sea-Level Rise and Storms." *Nature Climate Change* 3, no. 10 (14 de julio de 2013): 913-18.

29. Brown, K., T. Daw, S. Rosendo, M. Bunce y N. Cherrett. "Ecosystem Services for Poverty Alleviation: Marine and Coastal Situational Analysis." Informe de Síntesis, noviembre de 2008.

30. Véase el capítulo 2 (Coastal Defense Services Provided by Mangroves) de World Bank. *Managing Coasts with Natural Solutions: Guidelines for Measuring and Valuing the Coastal Protection Services of Mangroves and Coral Reefs*. Editado por M.W. Beck y G-M. Lange. Washington, D.C.: Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services Partnership, World Bank, 2016.

31. Koch, E. W., J. D. Ackerman, J. Verduin y M. Keulen. "Fluid Dynamics in Seagrass Ecology—from Molecules to Ecosystems." En *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation*, 193-225. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.

32. Véase el capítulo 3 (Coastal Defense Services Provided by Coral Reefs) de World Bank. *Managing Coasts with Natural Solutions: Guidelines for Measuring and Valuing the Coastal Protection Services of Mangroves and Coral Reefs*. Edited by M.W. Beck and G-M. Lange. Washington, D.C.: Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services Partnership, World Bank, 2016.

33. Scyphers, S. B., A. P. Powers, K. L. Heck y D. Byron. "Oyster Reefs as Natural Breakwaters Mitigate Shoreline Loss and Facilitate Fisheries." Editado por H. Browman. *PLoS ONE* 6, no. 8 (5 de agosto de 2011): e22396.

34. Hanley, M.E., S.P.G. Hoggart, D.J. Simmonds, A. Bichot, M.A. Colangelo, F. Bozzeda, H. Heurtefoux, et al. "Shifting Sands? Coastal Protection by Sand Banks, Beaches and Dunes." *Coastal Engineering* 87 (mayo de 2014): 136-46.

35. Perry, C. T., P. S. Kench, M. J. O'Leary, K. M. Morgan y F. Januchowski-Hartley. "Linking Reef Ecology to Island Building: Parrotfish Identified as Major Producers of Island-Building Sediment in the Maldives." *Geology* 43, no. 6 (1 de junio de 2015): 503-6.

36. Gittman, R. K., A. M. Popowich, J. F. Bruno y C. H. Peterson. "Marshes with and without Sills Protect Estuarine Shorelines from Erosion Better than Bulkheads during a Category 1 Hurricane." *Ocean & Coastal Management* 102 (diciembre de 2014): 94-102; Office of Science and Technology Policy. "Ecosystem-Service Assessment: Research Needs for Coastal Green Infrastructure," agosto de 2015.

37. Para una reseña de los estudios pertinentes, véase McIvor, A. L., T. Spencer, I. Moller y M. Spalding. "The Response of Mangrove Soil Surface Elevation to Sea Level Rise. Natural Coastal Protection Series: Report 1." Cambridge Coastal Research Unit Working Paper. The Nature Conservancy, Wetlands International, 2012.

38. Sutton-Grier, A. E., K. Wowk y H. Bamford. "Future of Our Coasts: The Potential for Natural and Hybrid Infrastructure to Enhance the Resilience of Our Coastal Communities, Economies and Ecosystems." *Environmental Science & Policy* 51 (agosto de 2015): 137-48.

39. Renaud, F.G., K. Sudmeier-Rieux, M. Estrella y U. Nehren, editores. *Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction and Adaptation in Practice*. Vol. 42. *Advances in Natural and Technological Hazards Research*. Springer International Publishing, 2016.

40. Moberg, F. y P. Rönnbäck. "Ecosystem Services of the Tropical Seascape: Interactions, Substitutions and Restoration." *Ocean & Coastal Management* 46, no. 1-2 (enero de 2003): 27-46.

41. Para mayor información sobre litorales vivos, véanse <https://www.habitatblueprint.noaa.gov/living-shorelines/> (NOAA) y <https://livingshorelinesacademy.org/> (EPA). Entre los proyectos destacados que se encuentran en ejecución figuran los de Chesapeake Bay Watershed, North Carolina y Florida.

42. Department of Defense, Department of the Army, Corps of Engineers. "Issuance and Reissuance of Nationwide Permits" *Federal Register*, 82 no.4 (enero de 2017): 1860-2008

43. De Vriend, H.J., M. van Koningsveld, S.G.J. Aarninkhof, M.B. de Vries y M.J. Baptist. "Sustainable Hydraulic Engineering through Building with Nature." *Journal of Hydro-Environment Research* 9, no. 2 (junio de 2015): 159-71. Véase también: <https://www.ecoshape.org/en/>

44. Arkema, K. K., G. Guannel, G. Verutes, S.A. Wood, A. Guerry, M. Ruckelshaus, P. Kareiva, M. Lacayo y J. M. Silver. "Coastal Habitats Shield People and Property from Sea-Level Rise and Storms." *Nature Climate Change* 3, no. 10 (14 de julio de 2013): 913-18. Véase también <http://www.naturalcapitalproject.org/invest/>

45. Arkema, K.K., G. Verutes, J.R. Bernhardt, C. Clarke, S. Rosado, M. Canto, S.A. Wood, et al. "Assessing Habitat Risk from Human Activities to Inform Coastal and Marine Spatial Planning: A Demonstration in Belize." *Environmental Research Letters* 9, no. 11 (1 de noviembre de 2014): 114016.

46. World Bank. *Managing Coasts with Natural Solutions: Guidelines for Measuring and Valuing the Coastal Protection Services of Mangroves and Coral Reefs*. Editado por M.W. Beck y G-M. Lange. Washington, D.C.: Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services Partnership, World Bank, 2016.

47. El efecto acumulado estimado del programa de CI en la actividad económica en Rockley Beach en los 3 años post tratamiento asciende a cerca de un 9%. Véase Corral, L., M. Schling, C. Rogers, J. Cumberbatch, F. Hinds, N. Zhou y M. Lemay. "The Impact of Coastal Infrastructure Improvements on Economic Growth: Evidence from Barbados." IDB Working Paper Series. Washington, D.C., 2016. El valor anual que los turistas le otorgan a las infraestructuras de playa sujetas a mejoras asciende a US\$20.700.000, mientras que los residentes le asignan un valor de US\$4.500.000. Véase Banerjee, O., K. Boyle, C. Rogers, J. Cumberbatch, B. Kanninen, M. Lemay y M. Schling. "A Retrospective Stated Preference Approach to Assessment of Coastal Infrastructure Investments: An Application to Barbados." IDB Working Paper Series, 2016.





