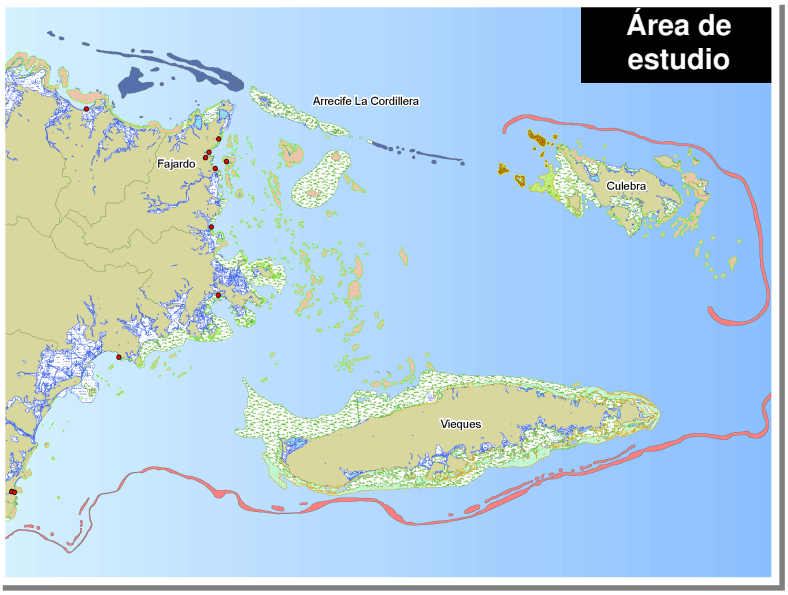
Valoración Económica de los Arrecifes de Coral y Ambientes Asociados en el Este de Puerto Rico: Fajardo, Arrecifes La Cordillera, Vieques y Culebra

Resumen Ejecutivo

Introducción

La zona Este de Puerto Rico cuenta con una amplia diversidad de recursos marinos y costeros, entre los que se encuentran los manglares, los hierbazales marinos, así como otras especies terrestres y oceánicas. Todos estos recursos coexisten en una relación de interdependencia física, biológica y biogeoquímica, y de ellos se derivan una gama de bienes, servicios y funciones para los cuales se puede estimar el valor económico total (*TEV*, por sus siglas en inglés). El *TEV* es la suma de los valores de uso y de los valores pasivos asociados a estos recursos. El objetivo del estudio fue calcular el *TEV* de los arrecifes de coral y ambientes asociados en el Este de Puerto Rico: Fajardo, Arrecifes La Cordillera, Vieques y Culebra.

En el área de estudio, los recursos valorados son intensamente utilizados para la recreación y el turismo, la pesca comercial y recreativa, la educación e investigación, la protección costera, entre otros usos. Sin embargo, los mismos están siendo afectados por factores naturales y antropogénicos.



La sobre-pesca, la pérdida de habitáculos esenciales, las actividades recreativas sin controles apropiados, y el deterioro de la calidad del agua debido a las prácticas inadecuadas en el uso del territorio, son factores antropogénicos que deterioran progresivamente estos recursos. Por otra parte, las amenazas naturales, como las tormentas y huracanes, el blanqueamiento y las enfermedades de los corales, son factores que se prevé aumentarán en frecuencia e intensidad como resultado del cambio climático.

Como podría esperarse, la degradación progresiva de estos recursos tiene efectos detrimentales sobre las actividades económicas que se derivan de éstos. Por lo tanto, conocer su valor económico es fundamental para el desarrollo de estrategias y medidas de manejo adecuadas para su conservación.

Metodología

Esta investigación se llevó a cabo mediante cuatro fases durante los meses de abril a diciembre del año 2007.

FASES DEL PROYECTO	
Fase 1	Descripción del área de estudio; identificación de usos, usuarios y amenazas; análisis del marco legal y de planificación para el área; y análisis de las técnicas de valoración apropiadas.
Fase 2	Diseño de los instrumentos de investigación y trabajo de campo.
Fase 3	Estimación del Valor Económico Total.
Fase 4	Informe final y plan de divulgación.

El valor económico fue computado para ocho usos o valores relevantes asociados a los recursos naturales del área del estudio.

Los métodos de valoración utilizados incluyeron los siguientes:

- Método de Valor del Mercado (VM).
- Método de Costo de Viaje (TCM, por sus siglas en inglés), utilizando una encuesta para determinar curvas de demanda y el excedente del consumidor.
- Método de Valor Contingente (CVM, por sus siglas en inglés) utilizando una encuesta para medir la disposición a pagar ("willingness to pay") de la población para la conservación de los recursos para su uso futuro, su valor para futuras generaciones, su valor existencial y los aspectos relacionados a la biodiversidad.

USOS VALORADOS EN LA COSTA ESTE			
	Usos	**Método de valoración**	**Fuente de información**
BIENES	① Pesca comercial/artesanal	VM	Puerto Rico/NMFS Interjuristictional Fisheries Program, July 1, 2004- June 30, 2007 NA04NMF4340063 by Daniel Matos. September 2007.
	② Educación e investigación	VM	Entrevistas a investigadores que trabajan en el área de estudio.
SERVICIOS	③ Protección costera	VM	Costo de reemplazo a base de parámetros establecidos en Burke, L. & Maidens, J. (2004). "Reefs at Risk in the Caribbean." World Resources Institute.
	④ Turísticos y recreativos	VM & TCM	Encuestas a usuarios en el área de estudio.
VALORES PASIVOS	⑤ Biodiversidad	CVM	Encuesta a la población general de Puerto Rico.
	⑥ Valor de uso futuro	CVM	Encuesta a la población general de Puerto Rico.
	⑦ Valor heredable	CVM	Encuesta a la población general de Puerto Rico.
	⑧ Valor existencial	CVM	Encuesta a la población general de Puerto Rico.

* El valor cultural fue identificado como uno de los usos del recurso en el Este del País. Sin embargo, el mismo no fue considerado debido a que los resultados de las entrevistas no arrojaron datos significativos que permitieran incluir este uso en la estimación del valor económico total del recurso.

El VM fue utilizado para estimar los valores relacionados con la pesca comercial (artesanal), la educación e investigación, la protección costera, y la recreación y el turismo.

En el caso de la pesca artesanal, se utilizaron datos estadísticos sobre la captura y el precio de venta por libra, que recopila el Laboratorio de Investigaciones Pesqueras del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

El valor de la investigación y la educación, fue obtenido mediante entrevistas a investigadores que han trabajado en el área durante los pasados cinco años, quienes proveyeron información sobre el monto de los gastos incurridos en esta actividad.

El valor del recurso asociado a la protección de la costa, fue calculado utilizando la técnica de "costo de reemplazo". Éste es el costo que tendría reemplazar la función protectora del recurso del mismo no existir. En este caso, se estimó el grado de desarrollo que existe dentro de un kilómetro de costa, desde Fajardo hasta Yabucoa, Vieques, Culebra y Arrecifes La Cordillera.

Luego, se aplicaron parámetros de costo de reemplazo obtenidos de un estudio preparado para el *World Resources Institute* (WRI) a base de la densidad estimada.[1]

En el caso de la recreación y el turismo, la información para los estimados se obtuvo mediante dos encuestas: la encuesta de costo de viaje y la encuesta a la población general. A través de la primera, se estimó el gasto promedio por usuario y, con la segunda, se estimó la demanda por el recurso (usuarios y visitas por año). El gasto incluyó conceptos como hospedería, transportación, alimentos, cargos por estacionamiento o entradas, licencias, entre otros.

La encuesta de costo de viaje consistió de una muestra de 700 usuarios que disfrutaban de los recursos en el área de estudio, y quienes habían llevado a cabo alguna de las siguientes actividades durante los doce meses previos a la investigación: disfrute de playas, pesca deportiva, *snorkeling*, buceo, paseos en kayak, paseos en embarcaciones y otras actividades náuticas. Luego, los resultados fueron extrapolados al universo (personas que participaron en dichas actividades en el área de estudio) utilizando la encuesta a la población general. Esta última fue una encuesta telefónica a una muestra aleatoria con estratificación geográfica, de la población general en Puerto Rico.[2]

Una vez obtenidos los datos, el valor de la recreación y el turismo fue estimado mediante: (1) el cómputo de su aportación a la economía del área Este del País, que fue calculado utilizando el valor del mercado, y (2) el valor que se deriva del disfrute de estos recursos por la sociedad, obtenido mediante el TCM.

El VM mide el valor de los bienes y servicios que demandaron en el mercado los usuarios del área de estudio. Sin embargo, el TCM estima el valor asociado al uso y disfrute del recurso. La distinción es necesaria porque típicamente los recursos naturales no son racionalizados o condicionados por el mercado, por lo tanto, no hay un precio o transacción de mercado que refleje este componente de su valor. Mediante el TCM, se construye una ecuación de demanda que permite conocer cuánto están dispuestos a pagar los usuarios por cada unidad del bien o servicio. Para construir la ecuación, fue necesario obtener información del visitante sobre: su lugar de origen, tiempo estadía en el área, costos de la visita, y ciertas variables socioeconómicas, como su nivel de ingreso. Con este método se computaron las curvas de demanda de los usuarios

[1] Burke, L. & Maidens, J. (2004). "Reefs at Risk in the Caribbean." World Resources Institute. Washington, DC. Recuperado de: [http://pdf.wri.org/reefs_caribbean_full.pdf].

[2] La muestra fue estratificada en siete regiones utilizando las estadísticas del Censo de Población de 2000. A través de la encuesta telefónica se estimó el número de personas que práctico en el área de estudio durante los últimos doce meses alguna de las actividades relevantes.

y el excedente del consumidor relacionado, que es el exceso de los que los consumidores están dispuestos a pagar sobre el precio de mercado.

Por último, los valores pasivos fueron estimados utilizando el CVM. Este método mide la disposición a pagar de cada encuestado para conservar los distintos valores pasivos que tienen los recursos naturales examinados. El mismo requirió la ejecución de una encuesta por teléfono a la población general de Puerto Rico. La muestra fue de 900 personas, distribuida en siete regiones a través del País. El cuestionario fue diseñado para controlar los sesgos comúnmente observados en este método, que resultan cuando el participante utiliza la encuesta para expresar su opinión sobre cómo valora el recurso, contrario a expresar su disponibilidad a pagar para conservarlo. Lo mismo ocurre cuando el encuestado opina que otra persona debería pagar por la conservación del recurso y, por lo tanto, aún cuando lo valora, manifiesta que no está dispuesto a pagar para este propósito.

Para filtrar las opiniones que pudieran surgir, se estableció un esquema de preguntas de referéndum en las que se les presentaban valores máximos y mínimos a los participantes. Se les pedía, además, que respondieran con un "sí" o "no" si estaban dispuestos a pagar dicha cantidad por la conservación del recurso, seguido por preguntas abiertas para identificar si la respuesta constituía una opinión. Por ejemplo, para determinar el valor máximo real que está dispuesto a pagar una persona por conservar el recurso, los resultados fueron comparados con el nivel de ingreso reportado por el encuestado para discernir si la respuesta constituye una disposición real a pagar o una opinión.[3] Por el contrario, para determinar el valor mínimo, a los encuestados cuya respuesta fue "cero" se les preguntó quién ellos entienden que debería ser responsable de pagar. El propósito es identificar aquéllos que no están dispuestos a pagar porque entienden que el recurso no tiene valor, de aquéllos que entienden que sí tiene valor, pero que otro es responsable de pagar por su conservación.

RESULTADOS DE LOS VALORES ECONÓMICOS ESTIMADOS

(1) Pesca comercial

En el Este de Puerto Rico, el 95% de los pescadores captura peces de arrecife, tales como caracoles y langostas, en comparación con el 87% en Puerto Rico. Sin embargo, al igual que para el resto de Puerto Rico, la captura reportada se ha reducido drásticamente por los pasados

[3] Se utilizó la tasa efectiva contributiva en Puerto Rico como referencia para establecer una relación razonable entre el pago expresado y el ingreso del encuestado.

años. Para el año 2007, la captura estimada en el Este del País fue de 157,138 libras. El precio ajustado por el Índice de Precios al Consumidor (IPC) de alimentos de 10.8% implica un precio estimado de $2.59 por libra, lo que supone que el valor de pesca en el área Este fue de $407,415.

(2) Investigación y educación

El área Este del País es utilizada para llevar a cabo investigaciones asociadas, principalmente, al desarrollo de medidas de manejo, así como al desarrollo de conocimiento académico. Según los datos reportados por los investigadores entrevistados, el valor estimado de la investigación en el área de estudio en función de los presupuestos estimados en el año 2007, fue de **$928,758.**

(3) Protección costera

Los arrecifes de coral proveen una gama de servicios relacionados a la estabilización de las costas, así como la protección de la vida y propiedad ubicada en la zona costanera en el Este de Puerto Rico.

Para determinar el valor de la función de protección provista por este ecosistema, se consideró el nivel de desarrollo costero en los municipios que van desde Fajardo hasta Yabucoa, además de Vieques, Culebra, y de las islas y cayos que forman parte de los Arrecifes La Cordillera.

Valor de los servicios de protección costera de los arrecifes de coral y ambientes asociados en el Este

Área	Km línea de costa	Categoría	Valor promedio ($/km de costa)	Valor de los servicios de protección del recurso
Culebra	89.58	Baja	$11,000	$985,406
Vieques	134.49	Baja	$11,000	$1,479,431
Fajardo	50.45	Mediana	$45,000	$2,270,031
Ceiba	49.55	Mediana	$45,000	$2,229,936
Naguabo	14.69	Mediana	$45,000	$660,846
Humacao	19.37	Mediana	$45,000	$871,518
Yabucoa	16.82	Mediana	$45,000	$757,089
Arrecifes La Cordillera[1]	65.00	Baja	$11,000	$715,000
Valor total				**$9,969,258**

1 En esta área no existe población residente.
Fuente: Burke & Maidens (2004). *Reefs at Risk in the Caribbean*. World Resources Institute.

El valor del recurso fue estimado utilizando parámetros de costo de reemplazo del recurso, que fueron aplicados en función de la densidad poblacional en un kilómetro tierra adentro a partir de la línea de la costa, y la longitud de la línea de la costa que se beneficia de la función protectora. Según el estimado, el valor de la protección costera provisto por los arrecifes de coral y ambientes asociados en el Este de Puerto Rico para el año 2007, fue de **$9,969,258.**

(4) Usos turísticos y recreativos

El área Este del País enfrenta una gran demanda por las actividades turísticas y recreativas asociadas a los recursos costeros y marinos. La actividad turística es evidente por la abundancia de hoteles, marinas, así como otros proveedores de servicios relacionados. En este estudio, los servicios turísticos y recreativos que fueron valorados incluyen el disfrute de playas, el buceo y *snorkeling,* los paseos en *kayaks*; y paseos en lanchas, la pesca deportiva y las actividades náuticas múltiples.[4]

Valor total de las actividades turísticas y recreativas			
Actividad	**Valor del Mercado**	**TCM**	**Gasto total estimado**
Disfrute de playas	$340,330,737	$2,974,542	$343,305,279
Actividades náuticas	$401,181,619	$188,578,916	$589,760,535
Paseos en *kayaks*	$3,727,942	$233,776	$3,961,718
Snorkeling y buceo	$2,508,946	$239,932	$2,748,878
Total	**$747,749,244**	**$192,027,166**	**$939,776,410**

En el año 2007, se estimó que las playas del Este fueron visitadas por aproximadamente 394,269 personas, sólo para tomar el sol y/o baños de mar. Esta fue la actividad practicada con mayor frecuencia, y su valor se estimó en $343.3 millones, de los que $340.3 millones fueron gastos directos de consumo.

Por otra parte, el valor de las actividades náuticas, que incluyen la pesca deportiva y otras actividades utilizando embarcaciones, se estimó en $589.7 millones. La diferencia en valor entre ambas actividades es el resultado del costo asociado a la práctica de cada una de éstas. Es decir, el costo de visitar una playa es muy inferior al costo de la navegación.

4 Las actividades náuticas incluyen: la navegación, la pesca deportiva, la navegación y las actividades múltiples utilizando una embarcación. Esta última se refiere a cuando una persona lleva a cabo un pasadía en la embarcación y una vez zarpa, practica más de una de las actividades (snorkeling, pesca, etc.) en una sola ocasión.

Sobre 2,000 personas practicaron algún tipo de actividad subacuática, y gastaron cerca de $2.7 millones. Mientras que sobre 11,000 personas fueron a pasear en kayak en el área de estudio y, en promedio, gastaron aproximadamente $3.9 millones.

En resumen, la aportación directa de estas actividades recreativas y turísticas a la economía del País fue de $939.8 millones, de los que $747.7 millones fueron en gastos de consumo.

(5) Valores pasivos

Los valores pasivos fueron estimados a base de lo que la ciudadanía estaría dispuesta a pagar para conservar los arrecifes de coral y recursos asociados sólo por entender que los mismos existen y que tienen valor en sí mismos. Los valoran, además, por su valor potencial, por el valor para las generaciones futuras, o por el valor de la biodiversidad y sus funciones biológicas.

El valor estimado para todos los valores pasivos fue **$899.2 millones.** Entre éstos, el valor existencial fue el más alto, con un valor estimado de **$305.5 millones.**

Valores pasivos		
	Definición operacional	**Valor**
Valor existencial	El valor que usted le da a los arrecifes de coral y los recursos asociados aunque nunca los haya usado o visitado. Una persona puede valorarlos sólo porque sabe que existen y que proveen unos beneficios.	$305,555,844
Valor futuro	El valor que usted le da al arrecife de coral y los recursos asociados porque en el futuro estos recursos pueden servir para diferentes propósitos , incluyendo la cura de enfermedades.	$192,535,465
Valor heredable	El valor que tiene conservar estos recursos para que lo puedan disfrutar las próximas generaciones .	$210,258,412
Valor biodiversidad	El valor de todas las cosas vivas que existen y que son protegidas por los arrecifes de coral y los recursos asociados y que incluye diferentes especies de peces y plantas y sus funciones.	$190,885,562
Total valores pasivos		**$899,235,283**

Conclusiones y recomendaciones

El valor arrecifes de coral y ambientes asociados en el Este de Puerto Rico para el año 2007, fue estimado en $**1,853 millones**.

Sin embargo, este valor puede cambiar en función de fluctuaciones en la demanda y sus características, que, a su vez, pueden ser causados por transformaciones en las condiciones demográficas y económicas de Puerto Rico.

VALOR ECONÓMICO TOTAL AL AÑO 2007		
Valores estimados		Valor anual
Bienes	Valor pesca artesanal	$407,415
Servicios	Valor turístico y recreativo	$942,027,166
	Valor de protección	$9,969,258
	Valor de educacion e investigación	$928,758
Valores pasivos	Valor existencial	$305,555,937
	Valor futuro	$192,535,517
	Valor heredable	$210,258,467
	Valor biodiversidad	$190,885,562
VALOR ECONÓMICO TOTAL		$1,852,568,080

Por otra parte, es importante señalar algunos aspectos de los resultados del estudio.

- Primero, los valores turísticos y recreativos constituyen el 51% del valor económico total.
- Los valores pasivos representan el 49% del valor total del área bajo estudio.
- Dentro de éstos, el valor existencial fue el más alto, constituyendo el 16.5% del total.
- El combinado de los valores de uso representa el 52% del valor total.
- Las actividades náuticas constituyen el 32% del valor económico total de los recursos valorados.

Por último, se identificaron algunas recomendaciones para conservar el valor de los recursos evaluados que se incluyen en la siguiente ilustración.

RECOMENDACIONES		
Recomendaciones de Manejo		
①	**Evaluar la posibilidad de establecer zonas de veda a la pesca en el área de estudio y establecer una campaña educativa a tales propósitos**	Esta medida debiera estar acompañada de una campaña de orientación sobre los beneficios que se obtienen para la pesca y para la conservación de la vida marina en general.
②	**Estudio de caracterización y zonificación del área**	Estudio sobre evaluación, delimitación y análisis de los usos, los habitáculos bénticos del área y su condición actual.
③	**Programas de investigación que incluyan el monitoreo permanente de la extensión y condición de estos recursos y su restauración**	Establecer un programa continuo de monitoreo de los arrecifes de coral y recursos asociados en el área de estudio. Se recomienda el DRNA se convierta en un promotor de proyectos de investigación y de educación en el área, ya que estos incrementan el conocimiento del público sobre la importancia del ecosistema.
④	**Crear un banco de datos con las investigaciones que se han realizado en el área**	Crear un catálogo con las referencias de los estudios e investigadores, de manera que la información de los investigadores e investigaciones sobre el tema esté centralizada.
⑤	**Determinar el límite de cambio aceptable de las áreas de mayor sensitividad**	Se recomienda realizar este ejercicio, particularmente para las reservas naturales que se encuentran en el área de estudio. El mismo deberá estar acompañado de medidas de mitigación para proteger los recursos, de manera que puedan ser implantados si ocurriese que los límites establecidos fuesen excedidos.
⑥	**Promover prácticas turísticas sostenibles entre lo usuarios**	Modificaciones a las prácticas recreativas y turísticas que sean más restrictivas en las áreas marinas protegidas. Además, normas especiales de conducta que reduzcan al mínimo el daño al ecosistema y que podrán ser provistas a los visitantes previo a su visita al área: en sus hospederías, en los puertos, marinas, playas, así como en negocios y comercios en la zona.
⑦	**Vigilancia y supervisión del ecosistema**	El manejo de estos recursos requerirá de vigilantes preparados en materias ecológicas, de manera que éstos puedan implantar las directrices del DRNA. Además, es necesario dotar a los vigilantes y manejadores con equipos que permitan movilizar al personal y realizar la vigilancia adecuada, para que las normas puedan ser implementadas efectivamente.
⑧	**Aumentar significativamente las multas para violaciones a las leyes ambientales**	Se recomienda evaluar las penalidades, de manera que sean lo suficientemente altas como para causar daño económico severo a los infractores y sirvan como disuasivo para cambiar el comportamiento de quienes, aún conociendo, dañan estos ecosistemas.
Recomendaciones de Financiamiento		
①	**Impuesto ambiental para financiar un fondo para el mantenimiento de los recursos naturales del Este de Puerto Rico**	Dos aternativas: (1) Implantar un impuesto al consumo por uso en el área, que sea proporcional al excedente del consumidor por persona. (2) Implantar un impuesto al consumo general de 0.03%, lo cual debería general alrededor de $15.2 millones. En la práctica, la implantación de un impuesto de este tipo requeriría, primero, saber exactamente cuánto es el monto anual necesario para financiar el fondo y, luego, determinar el gravamen exacto.
②	**Incorporar a los turistas y usuarios en la protección y manejo del área**	Buscar apoyo del turismo, como se ha hecho en otras áreas marinas protegidas, para el financiamiento del manejo, mediante la implantación de un cargo de admisión para actividades como el buceo. Conjuntamente, puede incorporar un componente educativo, ya que, por ejemplo, los usuarios pueden recibir orientación especial y educación sobre los códigos de conducta esperados en el área.