

INTRODUCCIÓN

Un sistema natural es un sistema ecológico que tiene por objetivo conformar, equilibrar un sistema de supervivencia natural. Es un elemento natural que se encuentra en la naturaleza y que beneficia al ser humano en múltiples aspectos. Se pueden identificar como recursos naturales las rocas, los minerales, el suelo, el agua, el aire, la biodiversidad y sus hábitats, y la energía solar, entre otros.

El deterioro ambiental que estamos viviendo ha sido el producto de un desarrollo industrial avanzado, una explotación desmedida de los recursos naturales para satisfacer la demanda del aumento poblacional, el desparramamiento urbano, el movimiento ilegal de la corteza terrestre y la introducción de especies exóticas. Como consecuencia de esto, el manejo eficiente de nuestros recursos naturales se hace cada vez una tarea más compleja que necesita que se complemente la acción gubernamental con la participación ciudadana.

Conservar la naturaleza minimizando lo más posible los daños al ambiente debe ser una meta prioritaria ya que de esta naturaleza depende toda forma de vida.

Para entender mejor la situación en la que se encuentran nuestros sistemas naturales se han desarrollado los si-



guientes indicadores que esbozan escenarios diversos en cuanto a recursos naturales se refiere.

INDICADORES:

1. Cuerdas Adquiridas Ecosistemas Terrestres: Tipo I
2. Áreas Naturales Protegidas: Tipo I
3. Estimados Poblacionales Colúmbidos y Acuáticos: Tipo I
4. Intensidad Pesca Etapas Juveniles: Tipo II
5. Pesca Recreativa: Tipo I
6. Disponibilidad Algunos Recursos Pesqueros: Tipo II
7. Caza Mayor (cabros-cerdos) Mona: Tipo I
8. Intensidad Pesca Comercial: Tipo I
9. Número de Especies en Peligro de Extinción: Tipo I

CANTIDAD DE CUERDAS DE ECOSISTEMAS TERRESTRES ADQUIRIDAS

Tipo I

DESCRIPCIÓN

Este indicador mide la adquisición de los terrenos de valor ecológico, integrantes del *Inventario de Áreas con Prioridad para la Conservación* del Programa de Patrimonio Natural de Puerto Rico (Ley Núm. 150 de 4 de agosto de 1988), en un esfuerzo combinado entre agencias estatales y organizaciones no gubernamentales (ONGs). Particularmente, estos terrenos pueden estar sujetos a la apropiación privada o apropiación pública patrimonial para otros fines, por lo que su adquisición representa la condición para poder administrar y manejar los ecosistemas terrestres presentes, bajo políticas de uso compatibles con su conservación, preservación o restauración. La medida del indicador recoge tanto la intervención del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), como de la Compañía de Parques Nacionales (CPN) y del Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico (FCPR). Las áreas con parte de sus terrenos integrantes adquiridos pudieran ya haber sido designadas como reservas naturales o parques nacionales, o proclamadas o designadas mediante proclama u orden ejecutiva como bosques estatales o refugios de vida silvestre. También puede no haberse aún designado bajo estas categorías de protección legal y administrativa. En este último caso, el indicador puede incluir, como parte del cómputo, las cuerdas de terrenos adquiridas fuera de los actuales límites legales de áreas previamente designadas o proclamadas bajo las categorías ya dichas, con la intención de ampliar los límites de las áreas designadas o proclamadas previamente. De esa manera, se ampliarían sus límites con el beneficio de poder ejecutar la administración y el manejo hasta el terreno adquirido que se integraría a la operación de protección del área protegida.



1. La creación y mantenimiento al día del *Inventario de Áreas con Prioridad para la Conservación* mencionado responde a la atención brindada por el DRNA al mandato recogido por la Sección 5 de la ley mencionada, conocida como Ley del Programa de Patrimonio Natural.

2. El DRNA tiene la responsabilidad ministerial de asesorar al gobernante sobre asuntos referentes a la conservación, uso y desarrollo de los recursos naturales, ambientales y energéticos; a tono con esto, es responsable de implantar la política pública en torno a dichos recursos, conforme a la política pública ambiental que establece la Junta de Calidad Ambiental por virtud de la Ley 416 de 22 de septiembre de 2004.

3. La CPN, creada en virtud de la Ley Núm. 10 de 8 de abril de 2001, tiene como misión operar, desarrollar y preservar todos los parques naturales, recreativos o históricos declarados como parques nacionales; promoviendo la protección, conservación y usos recreativos de parques, playas, bosques, monumentos históricos y naturales para el disfrute de las presentes y futuras generaciones.

4. El FCPR es una institución privadas sin fines de lucro, de carácter no gubernamental, creada en 1970 por iniciativa de los gobiernos de Puerto Rico y los Estados Unidos de América con la misión de proteger y enaltecer los recursos y las bellezas naturales de Puerto Rico, mediante la adquisición y donación de terrenos y la constitución de servidumbres de conservación, entre otros mecanismos. Actualmente el FCPR tiene cerca de 28 áreas protegidas, que abarcan sobre 23,000 cuerdas de terreno de valor ecológico e histórico. Varias propiedades bajo la titularidad del FCPR cuentan con designación como Reservas Naturales por vía administrativa.

La importancia de este indicador estriba en que permite medir un aspecto fundamental del proceso inherente a la fase operacional de la política pública del Estado Libre Asociado de Puerto Rico contenida en la Sec. 19 del Art. VI de nuestra Constitución, esto es: la más eficaz conservación de los recursos naturales, así como el mayor desarrollo y aprovechamiento de los mismos para el beneficio general de la comunidad. Para el Estado poder poner en vigor programas para la sabia utilización y conservación de los recursos naturales de Puerto Rico, requiere la capacidad legal de poder ocupar en ley los terrenos en donde existen los recursos naturales disponibles, en este caso los ecosistemas terrestres.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Los datos presentados abarcan el periodo a lo largo de los años 2005-2009. Las agencias estatales u organizaciones privadas implicadas en el cómputo de este indicador ambiental son aquellas a quienes compete, como parte de sus deberes ministeriales o de la misión de la organización, ejercer eficazmente la protección y conservación de los ecosistemas terrestres del país con méritos ecológicos para ello.

- Los datos de adquisición de terrenos por parte de las tres entidades mencionadas, DRNA,
- la CPN y el FCPR, provienen de aquellas unidades técnicas que coordinan las tareas de adquisición de terrenos por parte de cada agencia u organización. Estas entidades programan tareas o proyectos encaminados a la adquisición de propiedades que poseen representaciones de valiosos ecosistemas terrestres en Puerto Rico, como el mecanismo que con mayor efectividad permite al Estado o a la organización no gubernamental ejecutar la conservación de los recursos naturales. Los datos se computan en la Secretaría Auxiliar de Planificación Integral del DRNA, en atención a las encomiendas hechas a dicha agencia por parte de la Orden Ejecutiva OE-2005-71, Orden Ejecutiva del Gobernador del Estado Libre Asociado de Puerto Rico que asigna al DRNA el rol de agencia líder, coordinando la adquisición, conservación y protección de no menos de cien mil cuerdas de terreno de valor ecológico durante el periodo de diez años, periodo que finalizará el día 31 de diciembre de 2015. La orden ejecutiva involucra otras agencias, municipios y organizaciones no gubernamentales, de manera que aquellas adquisiciones de terrenos realizadas por éstos, y que estén enfocadas hacia el mismo objetivo, puedan contabilizarse como parte del proceso.

La adquisición se define como la obtención de control sobre terrenos identificados por su valor natural o utilidad mediante cualquier modo legal, en conformidad con nuestro ordenamiento jurídico. El propósito de la adquisición de terrenos en este caso responde a objetivos de protección de ecosistemas terrestres de manera que se logre ocupar y aplicar las estrategias de administración y manejo efectivo con las cuales lograr la conservación, preservación o restauración aplicable. Los terrenos a ser adquiridos se evalúan conforme a los criterios técnicos provenientes de los análisis y recomendaciones provistos de procesos profesionales formales de planificación en el país, y que involucra las opiniones de científicos, manejadores y planificadores. Los mecanismos de adquisición pueden implicar: compraventa, expropiación, arrendamiento, donación, legado, transferencia de título, transferencia de la administración del terreno, permuta, servidumbres de conservación, acuerdos de manejo o dedicación (mitigaciones).

Para este indicador, los parámetros considerados incluyen la agrupación de cuerdas de terrenos de valor ecológico adquiridas, por año, en toda la jurisdicción del Gobierno de Puerto Rico por las agencias estatales y organizaciones no gubernamentales reportadas (DRNA, CPN, FCPR).

Gráfico o representación con frase de tendencia:

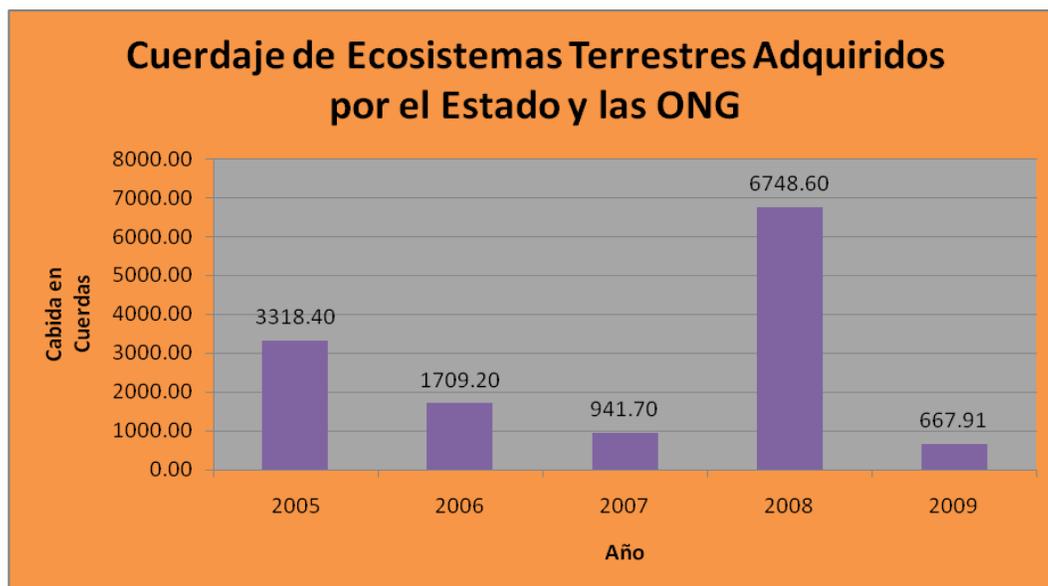
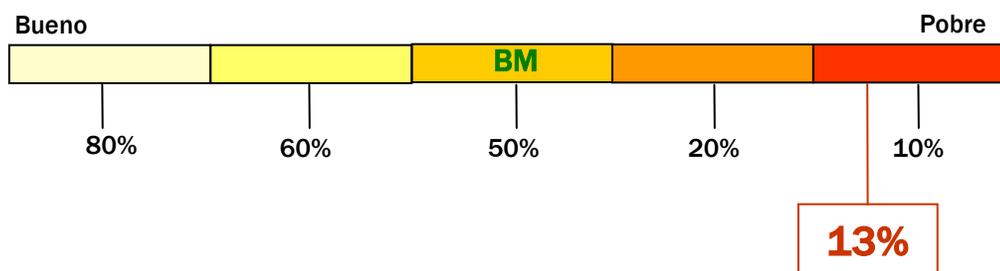


Tabla. Cuerdaje adquirido por el DRNA, la CPN y el FCPR entre los años 2005 y 2009

AÑO	DRNA (CUERDAJE ADQUIRIDO)	CPN (CUERDAJE ADQUIRIDO)	FCPR (CUERDAJE ADQUIRIDO)	CUERDAJE TOTAL POR AÑO
2005	343.3	1750	1225.1	3318.4
2006	393.5	0	1315.7	1709.24
2007	497.2	0	444.5	941.7
2008	6245.3	0	503.3	6748.6
2009	616.3	0	51.61	667.9
Cuerdas totales por agencia u ONG	7479.3	1750	3576.1	13,385.81

La tendencia observada refleja la adquisición de un total de 13,385.81 cuerdas de terrenos que poseen valiosos ecosistemas terrestres para ser manejados y protegidos a partir del periodo comprendido por los pasados cinco años. Se destaca el año 2009 como el año en que se logró adquirir el menor cuerdaje total por año, con menos que en cualquier otro año del periodo reportado. Esto contrasta con el cuerdaje adquirido exclusivamente por el DRNA que ha sido el segundo más alto dentro del periodo total evaluado. Es relevante, además, hacer constar que, tanto el DRNA como el FCPR, cuentan con otros proyectos de adquisición de terrenos en curso que poseen ecosistemas terrestres. En lo que respecta al DRNA, trámites en curso bajo dichas circunstancias involucran cerca de 6097.4 cuerdas de terrenos adicionales. La combinación entre el cuerdaje adquirido y el iniciado y aún en curso, para el periodo comprendido entre los años 2005 y 2009, es de 19,483.2 cuerdas. No obstante, a base de la encomienda establecida por la Orden Ejecutiva OE-2005-71, se reconoce que el escenario ideal de cumplimiento con dicha orden ejecutiva hubiese sido la adquisición del 50% del total de 100,000 cuerdas supuestas a estar adquiridas entre los años 2005 y 2015. Los datos presentados reflejan que hasta el 2009 se culminó la adquisición de un 13% y no el 50% del cuerdaje total encomendado dentro del periodo de 10 años que sirven de marco temporal para la encomienda.

BENCHMARK



Cantidad de cuerdas de Ecosistemas Terrestres Adquiridas durante el periodo comprendido entre el 2005 al 2009 por el Estado u ONG's para su manejo y protección en atención a la Orden Ejecutiva OE-2005-71.

LIMITACIONES

El indicador no mide las adquisiciones logradas previas al 2005, de manera que pueda trazarse una perspectiva a través de un periodo de tiempo mayor. Esto sólo podría realizarse con datos exclusivamente del DRNA, pero no pudo ser posible por la carencia de datos homólogos por la CPN y el FCPR. Tampoco mide logros homólogos por parte de agencias federales con jurisdicción en algunos de los terrenos incluidos en el *Inventario Áreas con Prioridad para la Conservación* del Programa de Patrimonio Natural de Puerto Rico como sería: el Servicio Forestal Federal, con respecto a los terrenos adyacentes al Bosque Nacional El Yunque, o el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre, con respecto a terrenos adyacentes a los Refugios de Vida Silvestre (federales).

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

El avance en la culminación de procesos de adquisición de terrenos que resultan en la capacidad de administrar y manejar los terrenos en donde ubican los ecológicamente valiosos ecosistemas terrestres de Puerto Rico, por parte del DRNA y demás entidades afines, requiere de estrategias que logren aumentar el cuerdate bajo proyectos definidos de adquisición y acelerar el tiempo tomado para culminar dichos procesos. Lo que ha podido comprobarse con los presentes datos, refleja un progreso a lo largo de los recientes cinco años, empero, la meta establecida con la Orden Ejecutiva OE-2005-71 es una muy exigente, por lo tanto aún resulta necesario identificar estrategias complementarias a las aplicadas que permita tal objetivo. Al 2005 se debería haber completado el 50% de las 100,000 cuerdas encomendadas por dicha Orden Ejecutiva. Actualmente se han estructurado proyectos de adquisición que involucran sólo cerca de 20,000 cuerdas, con cerca de 13,500 cuerdas de éstas ya culminados. Aún queda lograr la adquisición de cerca de 69,500 cuerdas de terrenos de valor ecológico en un periodo de 5 años, conforme lo estableció la Orden. Se proponen las siguientes alternativas, entre otras:

- Aprovechar posibles alianzas con otras organizaciones o entidades no gubernamentales destinadas a la adquisición de terrenos de valor ecológicos capaces de gestionar por sí solas distintas fuentes de financiamiento.
- Lograr aumentar la capacidad fiscal del DRNA para atender proyectos de adquisición de terrenos mediante propuestas o parte de las cantidades a ser generadas por el mecanismo de emisión de bonos por legislación estatal.
- Promover la transferencia al DRNA de terrenos públicos patrimoniales bajo la titularidad de la Autoridad de Tierras y la Administración de Terrenos, incluidos en el *Inventario Áreas con Prioridad para la Conservación* del Programa de Patrimonio Natural de Puerto Rico, mediante Orden Ejecutiva, conforme al mecanismo recogido en la Sección 16 de la Ley de Patrimonio Natural, Ley Núm. 150 de 4 de agosto de 1988. Al presente se han identificado 9,414.2 cuerdas de la Administración de Terrenos y 40.338.22 cuerdas de la Autoridad de Tierras, bajo estas condiciones. El transferir al DRNA una proporción adecuada de estas propiedades que no se encuentren ya bajo el control del DRNA dentro de Reservas Naturales y Bosques Estatales, acercaría adecuadamente el indicador al benchmark establecido.

PORCIENTO DEL TERRITORIO BAJO ÁREAS DE VALOR NATURAL LEGALMENTE PROTEGIDAS

Tipo I

DESCRIPCIÓN

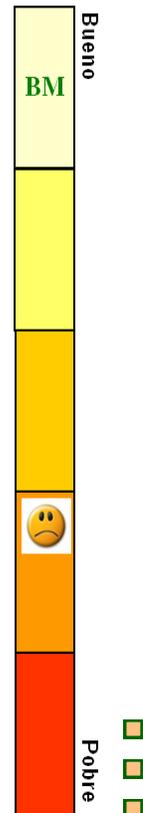
Este indicador se refiere a la extensión de terrenos protegidos legalmente en Puerto Rico con el fin de conservar sus recursos naturales. En el ámbito estatal esto ocurre por designación administrativa a través de la Junta de Planificación (JP), mediante designación o proclama del Ejecutivo (Proclama u Orden Ejecutiva), o por designación estatutaria mediante legislación estatal convertida en ley. En el ámbito federal se da mediante Órdenes del Congreso de los EE.UU., mediante distintas leyes congresionales enfocadas en la transferencia, a agencias del Estado (estatal o federal), de terrenos de valor ecológico que solían estar bajo el control de agencias para la defensa y dejaron de ser útiles a dicho objetivo, o por acuerdos entre el gobierno estatal y la Administración Nacional Oceánica (NOAA).

- Los terrenos protegidos por acciones del gobierno estatal que forman parte del presente indicador pueden o no estar actualmente ocupados legalmente por agencias del Estado y, en los casos que no lo estén, su prospectiva adquisición constituye una responsabilidad a cumplirse a corto o mediano plazo. Este indicador incluye también los terrenos privados adquiridos principalmente por el Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico (FCPR), aunque incluye otras entidades privadas, con la misión de proteger sus recursos naturales. El indicador es de gran utilidad en determinar la proporción del territorio bajo políticas institucionales de protección de sus recursos naturales, para la preparación de planes de adquisición en ciertas instancias, y planes de manejo y protección.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son lugares especialmente valiosos para la conservación y manejo de los recursos naturales, de importancia para el medio ambiente, la investigación científica y la calidad de vida en general, siendo así una contribución positiva y significativa al desarrollo sustentable de la Isla. Estas áreas pretenden conservar los principales ecosistemas: humedales, bosques (secos, húmedos, muy húmedos o lluviosos), cuevas y cavernas, aguas subterráneas, islotes y cayos de valor ecológico, y hábitat críticos de especies de fauna y flora.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

El Sistema de Áreas Naturales Protegidas se compone de terrenos designados, proclamados o protegidos bajo categorías particulares. Las distintas categorías se distinguen a base del enfoque de manejo y uso de los terrenos, regidos por las políticas distintivas de cada agencia del Estado implicada o el programa particular dentro de éstas, o por la filosofía de funcionamiento de la organización no gubernamental (ONG) encargada de su administración, en el caso de áreas protegidas privadas. Entre dichas categorías se encuentran:



los bosques estatales del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (ELA), incluidos los bosques urbanos y los corredores ecológicos designados por ley y supuestos a adquirirse; incluye también los bosques nacionales (federal), las reservas naturales (estatal), las reservas marinas (estatal), la reserva nacional de investigación estuarina (designación federal con manejo y administración de la reserva por el DRNA), los refugios de vida silvestre estatales, los refugios de vida silvestre federales, los parques nacionales (federal) y los parques nacionales (estatales). Se incluyen también otros terrenos de tenencia privada administrados por el FCPR o por otras ONG's y cuyos terrenos pueden o no contar con designaciones formales de reserva natural por parte de la Junta de Planificación (JP). Las agencias implicadas en las categorías de protección mencionadas, según los casos, incluyen al DRNA y la Compañía de Parques Nacionales (CPN) en la jurisdicción del ELA. Bajo la jurisdicción federal (EE.UU) se incluyen: el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre (SFPVS), el Servicio Forestal Federal adscrito al Departamento de Agricultura Federal (USDA-FS por sus siglas en inglés), y el Servicio Nacional de Parques adscrito al Departamento de lo Interior Federal (NPS por sus siglas en inglés). Por otra parte, algunas de las ONG's implicadas, además del FCPR, son: Casa Pueblo de Adjuntas y Ciudadanos del Karso, Inc., a manera de ejemplos. Algunas de las áreas dentro del Sistema de Áreas Protegidas son manejadas mediante estrategias de co-manejo entre una ONG y una agencia del Estado, o constituyen el resultado de acuerdos entre una ONG, como administrador, y el Estado (a través de una agencia) como entidad titular.

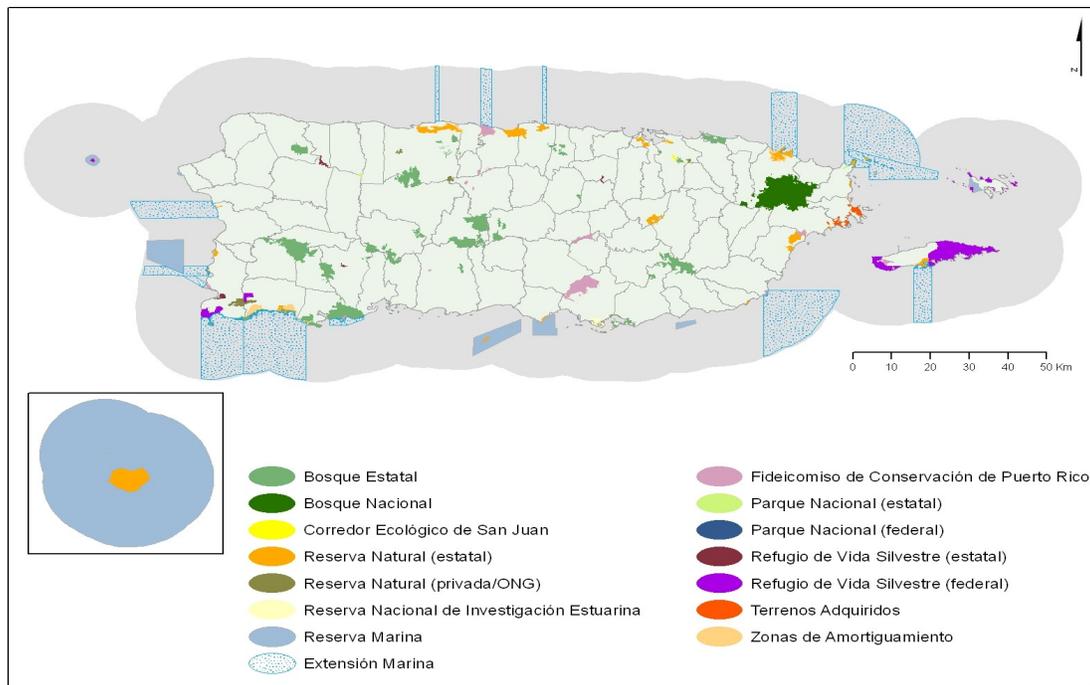
El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) mantiene una base de datos de dichas áreas mediante un Sistema de Información Geográfica. La información en esta base de datos se nutre de diversas fuentes: documentos de designación aprobados por la Junta de Planificación, proclamas, planos, escrituras, leyes y datos provistos por: el FCPR, el US Fish and Wildlife Service, el Servicio Forestal Federal, la NOAA, y la Compañía de Parques Nacionales (CPN). También se recopila información generada por la División de Reservas y Refugios, el Negociado Forestal y el Área de Planificación Integral del DRNA.

Se estima que aproximadamente el 8% de nuestros terrenos emergidos y el 25% de las aguas jurisdiccionales y terrenos sumergidos se encuentran protegidos mediante acciones administrativas o por legislación¹. Estos lugares forman parte del Sistema de Áreas Naturales Protegidas.

Tomando en cuenta las clasificaciones antes mencionadas, se calculó la cabida para cada una de ellas durante los años 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009. La medida de área utilizada fue kilómetros cuadrados (km²) y su conversión a cuerdas, permitiendo esto estandarizar la información de las diversas fuentes. La cobertura de este indicador comprende el territorio de Puerto Rico (incluyendo islas, cayos e islotes adyacentes), así como las aguas territoriales hasta 9 millas náuticas de la costa.

1. Datos de la Tarea de Áreas Naturales Protegidas del Programa de Manejo de la Zona Costanera, DRNA, 2009

Figura 1. Sistema Integrado de Áreas Naturales Protegidas



Se realizó un análisis comparativo entre las diferentes clasificaciones de ANP en el cual se establecieron criterios de manejo, uso y recursos disponibles en estas áreas. A partir de este ejercicio se estableció la cabida total para 15 tipos de Áreas Naturales Protegidas (13 terrestres y 2 marinas), independientemente de los mecanismos de manejo establecidos en las mismas.

Tabla 1: Desglose de Áreas Naturales Protegidas, terrestres y marinas, para el año 2009

Clasificación de manejo en áreas terrestres	Cabida (km ²)	Cuerdas
Bosques Estatales	259.1	65,915.3
Bosque Nacional El Yunque	114.3	29,078.3
Corredor Ecológico de San Juan	1.4	366.9
Reservas Naturales (estatales)	141.9*	34,295.4*
Reservas Privadas (ONG)	13.3	3,380.5
Reserva Nacional de Investigación Estuarina	5.9	1,499.4
Refugios de Vida Silvestre Estatal	6.9	1,752.1
Refugios de Vida Silvestre Federal	93.2	23,715.6
Parques Nacionales Federales	0.3	81.5
Parques Nacionales Estatales**	0.7	652.6
Terrenos Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico	63.0	16,030.2
Terrenos federales transferidos a agencias estatales	12.0	3,040.5
Zonas de Amortiguamiento	28.5	7,256.3
TOTAL	740.5	188,887.7

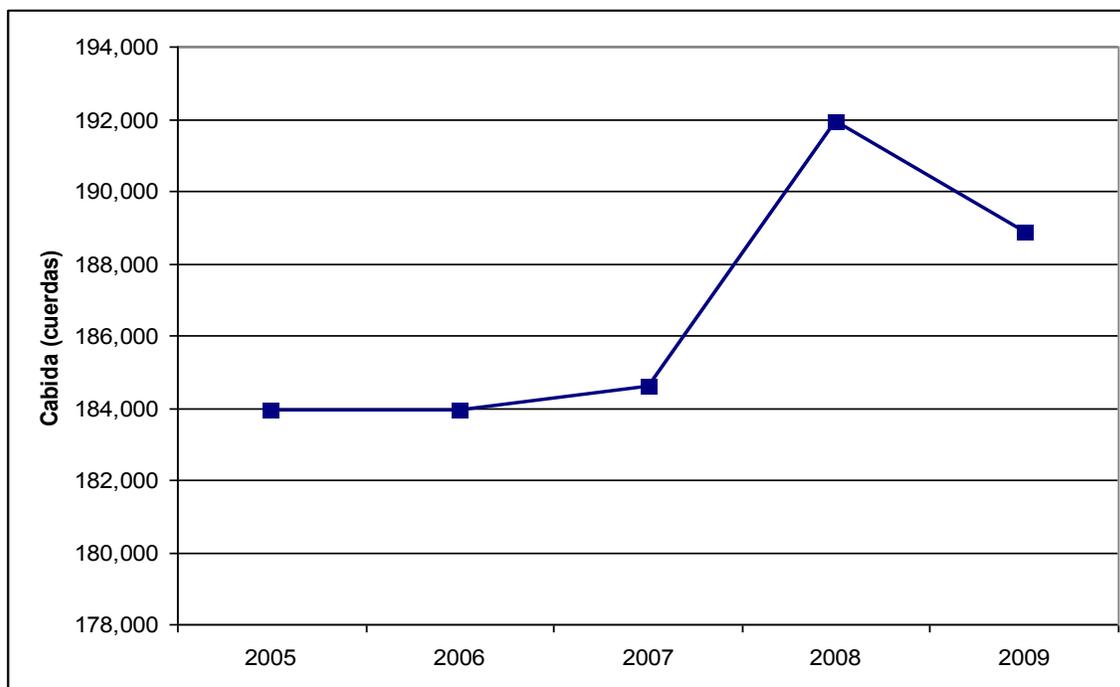
*Esta cifra no incluye la Reserva Natural del Centro Geográfico de Puerto Rico (declarada mediante la Ley Núm. 27 de 8 de junio de 2009) ya que la extensión de la misma aún no ha sido determinada.

**Áreas administradas por la Compañía de Parques Nacionales con componentes de alto valor ecológico (Sistema de Cavernas de Camuy, Finca Seven Seas, Parque del Río Tanamá, etc.).

Clasificación de manejo en áreas marinas	Cabida (km ²)	Cuerdas
Reservas Naturales Marinas	2063.1	524,912.4
Extensión Marina de Reserva Natural	1, 210.8	308,072.6
TOTAL	3,273.9	832,984.9

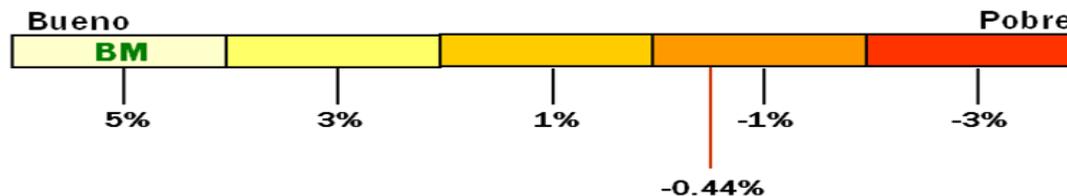
Finalmente, para cada una de estas categorías se determinó el establecimiento de nuevas áreas de protección entre los años 2005 y 2009. A finales del 2005 existían 183,943.43 cuerdas de terrenos emergidos protegidos. Durante el 2009 la extensión de terrenos protegidos fue de 188,887.65 cuerdas. Durante este periodo de cuatro años se incluye la designación de las siguientes nuevas Reservas Naturales: Área Natural Punta Cucharas en Ponce, Ciénaga Las Cucharillas en Cataño, Punta Viento en Patillas, Cerro Planadas en Cayey-Salinas, la adquisición de cayos (Cayos De Barca) a ser manejados como parte de la Reserva Nacional de Investigación Estuarina Jobos en Salina-Guayama, y gran parte de los terrenos para conservación de la otrora Base Naval Roosevelt Roads en Ceiba-Naguabo transferidos por el Gobierno Federal al Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

Figura 2: Cambio en área total de superficie dentro de Puerto Rico bajo ANP's durante 2005-2009



BENCHMARK

Cambio anual en el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas a partir del Inventario de Áreas con Prioridad para la Conservación durante los próximos 20 años.



El *benchmark* se determinó basado en la proyección del establecimiento prospectivo de áreas naturales protegidas en la totalidad del *Inventario de Áreas con Prioridad para la Conservación*² en un periodo de 20 años, de tal manera que anualmente se logre establecer dicho objetivo en el 5% del territorio incluido como parte del *Inventario de Áreas con Prioridad para la Conservación*. Esto representó un aumento de 2.5% de la totalidad del *Inventario de Áreas con Prioridad para la Conservación* que ha pasado a formar parte del conjunto de Áreas Naturales Protegidas hasta el presente. No obstante, durante el 2009, aconteció una reducción de 0.44% en este valor debido a la implantación de la Orden Ejecutiva Núm. 42 de 30 de octubre de 2009 la cual, como efecto, derogó la Orden Ejecutiva Núm. 37 de 4 de octubre de 2007 y la Orden Ejecutiva Núm. 22 de 24 de abril de 2008, y estableció como política pública del Estado la creación prospectiva de un Área de Planificación Especial del Corredor Ecológico del Noreste (APE), incluyendo la designación de una reserva natural (RN) dentro de la misma. Los límites de la nueva RN los propondría el DRNA a la JP durante el 2010. Durante el 2009, en atención a las tareas encomendadas por la OE-2009-42 a las agencias concernidas (JP y DRNA), se incluyó la revocación de la designación de la Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste, con una cabida de 3,052 cuerdas, designación que había entrado en vigencia durante el 2008 en virtud de lo resuelto por la JP mediante la Resolución Núm. PU-02-2008-24(23) y aprobada por la OE-2008-22. Esto tuvo el efecto de reducir, durante el 2009, el área total de superficie de las Áreas Naturales Protegidas, en 3,052 cuerdas.³ Al presente, solo el 27% de la totalidad del *Inventario de Áreas con Prioridad para la Conservación* está compuesto por Áreas Naturales Protegidas.

LIMITACIONES

Como factores limitantes se pueden mencionar los siguientes:

- Parte de la información recopilada y digitalizada contiene errores
- No se cuenta con datos precisos de los límites de todas las áreas
- Alguna de la información puede no estar actualizada

2. El *Inventario de Áreas de Prioridad con Prioridad para la Conservación* responde a la atención brindada por el DRNA al mandato recogido por la Sección 5 de la Ley Núm. 150 de 4 de agosto de 1988, conocida como Ley del Programa de Patrimonio Natural. Estas áreas constituyen todo el territorio del país con méritos ecológicos para el establecimiento de Área Naturales Protegidas.

3. La culminación de las encomiendas de la OE-2009-42 a ocurrir durante el año 2010 permitirían rescatar nuevamente este cuerdaje o parte de éste como Áreas Naturales Protegidas.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Puerto Rico cuenta con áreas de gran valor ecológico que requieren de protección por parte del gobierno y la ciudadanía. En algunos casos la información disponible sobre estas áreas es insuficiente para establecer mecanismos de protección y planificación adecuados. Este tipo de indicador es necesario para la toma de decisiones que permita un desarrollo sustentable. El ritmo bajo el cual se han ido incorporando las zonas del país ecológicamente valiosas al sistema de ANP's es uno lento. Se recomienda, como medida alterna, que el proceso de ordenamiento del territorio a través de la participación de los municipios compense la realidad expuesta.



NÚMERO DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O VULNERABLES

Tipo I

DESCRIPCIÓN

Mediante este indicador se puede estimar la cantidad de especies nativas o endémicas en la jurisdicción de Puerto Rico cuyas poblaciones están consideradas en condiciones de riesgo de extinción en un tiempo crítico, o vulnerables a prontamente llegar a dicho riesgo y que, por consiguiente, requieren de la implantación de medidas específicas dirigidas a su protección y recuperación.

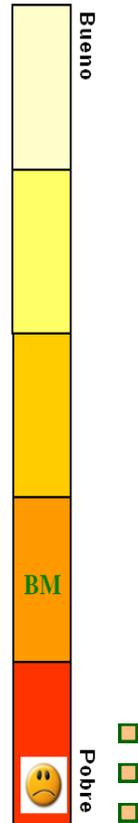
CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- Las especies de plantas y animales designadas bajo las diferentes categorías de amenaza de extinción, se encuentran detalladas en el Reglamento 6766 del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), *Reglamento para el Manejo de las Especies Vulnerables o en Peligro de Extinción*. Los diferentes aspectos técnicos y procesales de las designaciones se encuentran desglosados en dicho reglamento. Las categorías de amenaza de extinción incluidas en este desglose y establecidas por el DRNA son: especies en Peligro Crítico (CR), en Peligro (EN) y Vulnerable (VU). La jerarquía de las categorías presentadas se define según el nivel de amenaza, tanto al individuo como a su hábitat natural, siendo la primera la de mayor peligro de extinción. Todas las categorías en orden descendente de riesgo de extinción es el siguiente:

1. En Peligro Crítico
2. En Peligro
3. Vulnerable
4. Menor Riesgo
5. Deficiente de Datos

Las dos categorías establecidas por el DRNA, especie en Menor Riesgo (LR) y Deficiente de Datos, no fueron incluidas en el desglose reportado mediante este Indicador en el presente Informe Ambiental 2009.

Información detallada sobre diferentes aspectos biológicos de muchas de las especies bajo estas categorías, y otros elementos críticos de la biodiversidad característica de Puerto Rico, están disponibles en unidades técnicas del DRNA, particularmente el Programa Patrimonio Natural, y los Negociados de Pesca y Vida Silvestre y Servicio Forestal. Paralelamente, el Servicio de Pesca y Vida Silvestre Federal (USFWS) y el Servicio Forestal Federal (USFS) cuentan con información técnica al respecto. Mediante los datos de campo compilados en bases de datos, disponibles en estas unidades institucionales, se determina la designación legal más pertinente a cada caso de cada especie en estado crítico. El número de ubicaciones



geográficas discretas conocidas para las especies, complementado por datos disponibles a las frecuencias poblacionales y el grado de amenaza reconocido, tanto a la especie como a su hábitat, dan base a la incorporación oficial de éstas a la categoría de protección aplicable conforme descritas en el Reglamento 6766 del DRNA. Presentamos el cuadro estadístico de especies designadas al momento presente, distinguiendo las especies de hábitats terrestres de aquéllas acuáticas.

Gráfico o representación con frase de tendencia:

Especies Terrestres

Grupo	Categorías			Total
	VU	EN	CR	
Mamíferos	2	-	-	2
Aves	2	3	6	11
Reptiles	3	3	3	9
Anfibios	4	-	5	9
Invertebrados	-	-	2	2
Plantas	3	16	30	49
Total	14	22	45	<u>81</u>

Especies Acuáticas

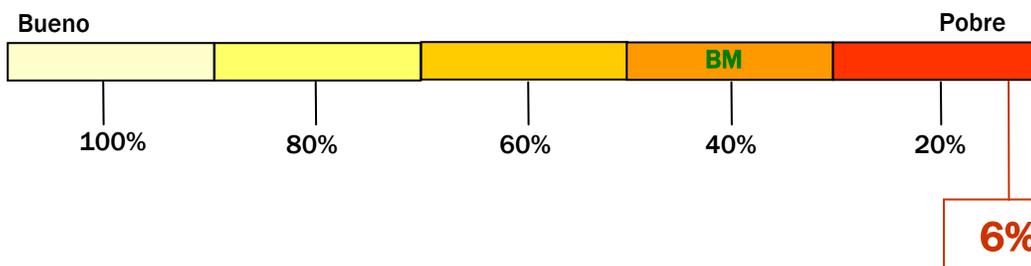
Grupo	VU	EN	CR	Total
Mamíferos	1	1	-	2
Aves	3	2	1	6
Reptiles	-	3	-	3
Peces	1	1	2	4
Invertebrados	1	2	1	2
Total	6	9	4	<u>19</u>

Después de entrar en vigencia (10 de febrero de 2004) el actual reglamento que contiene las especies amenazadas y en peligro de extinción, se ha designado oficialmente por el DRNA al coquí llanero (*Eleutherodactylus juanariveroi*) como especie en Peligro Crítico de Extinción (noviembre de 2007). Se cataloga el humedal herbáceo de agua dulce, donde se ha detectado la especie hasta el momento (Municipio de Toa Baja), como su Hábitat Natural Crítico Esencial, designado así en el 2007 con el fin de brindar legalmente la protección a dicho hábitat, acorde con los criterios establecidos en la Ley 241 de 15 de agosto de 1999, Nueva Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico, y del Reglamento 6766 del DRNA (*Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico*).

En el 2006, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) y el Servicio Nacional de Pesquería (NMFS, por sus siglas en inglés) designó como especie en peligro de extinción dos especies de corales, cuerno de alce (*Acropora palmata*) y cuerno de ciervo (*Acropora cervicornis*), presentes en mares tropicales, incluidas las aguas territoriales de Puerto Rico que constituyen parte de su distribución. En el 2008, la NOAA completó la designación de hábitats críticos para estas dos especies de corales. Las aguas marinas territoriales de Puerto Rico y sus islas y cayos jurisdiccionales quedaron incluidos en esta designación. Toda especie oficialmente incluida en la lista federal de especies en peligro de extinción pasa automáticamente a protegerse en virtud del Reglamento 6766 que provee, dentro de la jurisdicción del ELA de Puerto Rico, el mismo rigor de protección que la designación federal homóloga.

La información biológica de las especies designadas y su estatus debe ser actualizada, así como también se dispone en el mencionado Reglamento, el cual estipula su revisión cada 5 años después de su fecha de vigencia. Actualmente hay 15 especies de plantas endémicas candidatas para ser designadas, algunas bajo la categoría de Especie en Peligro de Extinción y otras en Peligro Crítico de Extinción. El DRNA inició, durante el 2009, una revisión, aún en curso, de las especies designadas y de su status. Conjuntamente, para una posible designación de hábitat crítico bajo la jurisdicción estatal, se iniciaron trabajos asociados a las siguientes especies: el ave mariquita de Puerto Rico (*Agelaius xanthomus*), la mariposa (*Atlantea tulita*), y la boa de Islas Vírgenes (*Epicrates monensis granti*).

BENCHMARK Actualmente existen especies críticas sometidas como candidatas a ser designadas en riesgo de extinción. Estas especies con esta designación deben ser procesadas durante el primer periodo de 5 años de vigencia del Reglamento 6766 del DRNA. Se establece como Benchmark el 40% como el porcentaje adecuado de especies a ser procesadas.



LIMITACIONES

Este Indicador presenta solamente una apreciación basada en los resultados recogidos por los procesos de revisión institucional acontecidos hasta el presente en el DRNA para el Reglamento 6766 (*Reglamento para el Manejo de las Especies Vulnerables o en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico*). El indicador sólo utiliza, como criterio, la designación o cambio a la misma de especies dentro del periodo de 5 años de vigencia del Reglamento 6766, sin tomar en consideración los trabajos y esfuerzos que se llevan a cabo con las especies ya designadas. Actualmente, el DRNA cuenta con varios proyectos de manejo y recuperación para algunas de las especies en peligro de extinción. Estos involucran: la cotorra puertorriqueña (*Amazona vittatta vittatta*), la iguana de Mona (*Cyclura cornuta stejnegeri*), y tortugas marinas de varias especies, entre otras, el carey (*Eretmochelys imbricata*) y el tinglar (*Dermochelys coriácea*). Entretanto, otras especies candidatas a la lista de especies protegidas por recomendaciones de miembros de la comunidad científica activa en Puerto Rico no han sido trabajadas aún bajo el rigor procesal requerido por dicho Reglamento.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Se reportan nuevas inclusiones de especies nativas o endémicas a Puerto Rico, a las diferentes categorías de protección aplicable conforme describe el Reglamento 6766 (*Reglamento para el Manejo de las Especies Vulnerables o en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico*). Las inclusiones, aunque ocurridas previo al 2009, habían sido omitidas anteriormente en informes previos ya que la información disponible estaba incompleta. Por lo tanto, de las especies recomendadas por la comunidad científica, desde que entró en vigencia el mencionado Reglamento, han sido designadas tres especies: el coquí llanero o *Eleutherodactylus juanariveroi*, y las especies de coral cuerno de alce o *Acropora palmata* y cuerno de ciervo o *Acropora cervicornis*. Además, fue designado el hábitaculo del coquí llanero como Hábitat Natural Crítico Esencial. Se recomienda culminar la revisión de las especies, iniciada durante el 2009, para así completar el procedimiento de revisión de rigor que establece dicho Reglamento cada 5 años desde la fecha de vigencia en el 2004. Este contempla trabajar al menos un 40% (Benchmark) de las 17 especies sometidas o consideradas ante el DRNA como candidatas.

ESTIMADOS POBLACIONALES DE ESPECIES CINEGÉTICAS (PALOMAS Y TÓRTOLAS, AVES ACUÁTICAS)

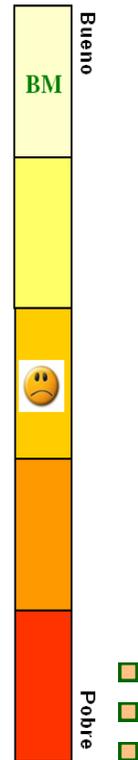
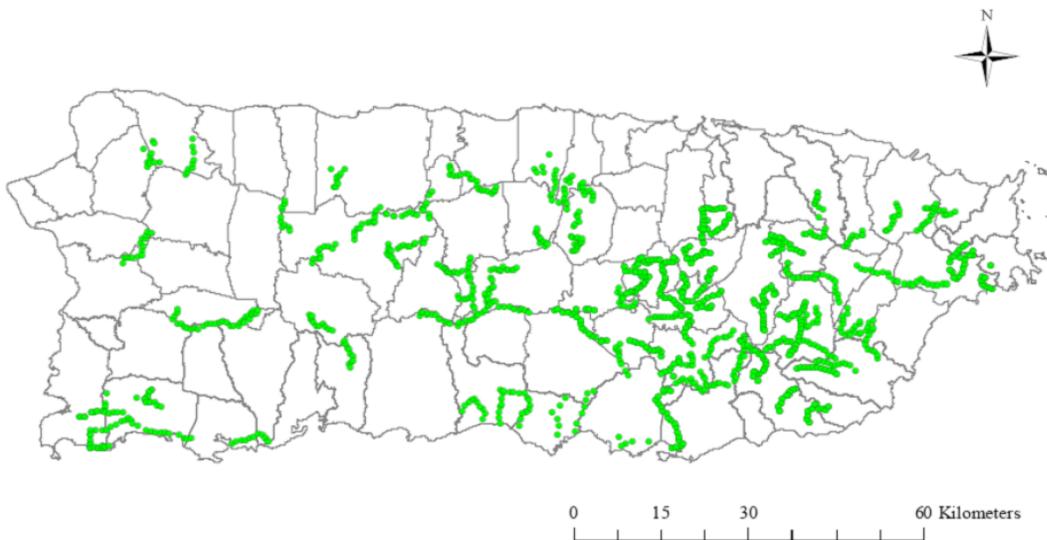
Tipo I

DESCRIPCIÓN

La Ley 241 del 15 de agosto de 1999 (según enmendada), Nueva Ley de Vida Silvestre y sus reglamentos, regulan la actividad de cacería en Puerto Rico. La cacería de colúmbidos (palomas y tórtolas) cuenta en la Isla con alrededor de 4,000 usuarios y 661 para la actividad de acuáticos. Mediante este Indicador se estima los niveles poblacionales de especies de colúmbidos y otras especies de aves de hábitats acuáticos, todas ellas de interés para la caza (cinegéticas) en Puerto Rico. También se presentan datos estadísticos de cosecha de estas especies.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Tanto para colúmbidos como para aves acuáticas se realizan conteos de puntos ("point count transects"). Cada estación es muestreada en un intervalo de seis minutos donde se anotan todos los individuos vistos o escuchados. Se anotan las distancias radiales de los individuos que fueron observados, además de otros datos ancilares (Ej. vegetación, disturbios, disponibilidad de alimento, etc.). En los conteos se incluyen especies cinegéticas como las no cinegéticas.



Puerto Rico cuenta con 10 especies nativas de colúmbidos, de las cuáles hay cuatro en las que está permitida su cosecha (caza): tres especies de tórtolas del género *Zenaida* sp. y una paloma del género *Patagioenas*. Para los estimados poblacionales de colúmbidos tenemos 1,202 estaciones de conteos alrededor de la Isla, incluyendo Vieques, Culebra e Isla de Mona. Estas estaciones cubren áreas agrícolas, zonas rurales, urbanas, bosques estatales, reservas naturales y refugios de vida silvestre. Mediante un sondeo de alas se obtienen las estadísticas de cosecha de colúmbidos. Al momento que cada cazador compra el sello (*permit*) para la temporada de cacería de palomas y tórtolas, se le hace entrega de sobres predirigidos. En cada sobre el cazador envía un ala de cada individuo cazado durante la temporada de cacería. Además, se le solicita otra información, como horario de caza, municipios donde cazó y presas perdidas, entre otras.

Para aves acuáticas existen 85 estaciones de conteo en 57 humedales a nivel isla. Estas estaciones cubren desde humedales herbáceos, manglares, lagos de retención de agua y lagunas que son remanentes de procesos agrícolas. El interés principal son las especies acuáticas nativas y especies migratorias. Para obtener los datos de cosecha, se realizan entrevistas a cazadores en las áreas tradicionales de cacería de aves acuáticas (incluyendo las Reservas Naturales de Humacao y de Boquerón). En estas entrevistas se cotejan los individuos cazados para su identificación, sexo y edad (juvenil o adulto). Además, se obtiene el horario de caza para estimar el esfuerzo diario.

Estos datos son manejados por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), a través del Proyecto W-21, *Monitoring of Gamebird Species in Puerto Rico*, que lleva a cabo la División de Recursos Terrestres, adscrita al Negociado de Pesca y Vida Silvestre.

El programa Distance 5.2 (<http://www.ruwpa.st-an.ac.uk/distance>) es utilizado para estimar los números poblacionales. Otros programas estadísticos, entre éstos el SAS 9.1 (Resampling Stats, Inc., Arlington, VA) se utilizan para el análisis de las tendencias de abundancia y de cosecha. La densidad es estimada como:

$$\hat{D} = n \hat{h}(0) \bar{s} / 2\pi k,$$

donde \hat{D} = número de individuos por hectárea; n = número de individuos o grupos de individuos; $\hat{h}(0)$ = pendiente de la densidad estimada en función de las distancias radiales ($\hat{f}[r]$), evaluada en $r = 0$; \bar{s} = el promedio de la muestra utilizado como estimador no sesgado del promedio del tamaño de las bandadas; k = cantidad de estaciones muestreadas.

Las estaciones de conteos de colúmbidos están distribuidas de la siguiente manera: 217 estaciones en la zona seca para un 18.05%; 238 estaciones en zona mojada para un 19.80%; y 747 estaciones en zona húmeda para 62.15%. En conteos de aves acuáticas cubrimos un área de 2,022 hectáreas alrededor de la Isla.

Para estimar la cosecha total (TH), presas perdidas (CL) y caza total (TK) se utiliza lo siguiente:

1. $TH = (\bar{x} \text{ n\u00fam. de ind./especies / salidas caza}) \cdot (\text{cantidad de cazadores de col\u00fambidos o acu\u00e1ticas}) \cdot (\bar{x} \text{ n\u00fam. de viajes de caza/temporada});$
2. $CL = (\text{n\u00fam. de ind./especies no recuperadas}) \cdot (\text{n\u00fam. de ind./especie no recuperadas + recuperadas})$
3. $TK = (TH) + (TH \cdot CL)$

Tabla1: Densidad estimada (D, ind/ha) para las cuatro especies cineg\u00e9ticas

ESPECIE	D estimada	95% int conf
PALOMA TURCA	0.412	0.346 - 0.484
CARDOSANTERA	0.807	0.691 - 0.936
ALIBLANCA	1.323	1.139 - 1.529
RABILARGA	0.201	0.162 - 0.249

Tabla 2: Estad\u00edstica de cosecha para las especies de Col\u00fambidos cineg\u00e9ticas (1986-2006)

Especies	Variable	Promedio	SD
Turca	Cosecha Total	20,428	6,286
	Raz\u00f3n de cosecha	0.027	0.044
Cardosantero	Cosecha Total	12,839	4,202
	Raz\u00f3n de cosecha	0.027	0.006
Aliblanca	Cosecha Total	16,545	12,627
	Raz\u00f3n de cosecha	0.078	0.027
Rabilarga	Cosecha Total	3,921	1,492
	Raz\u00f3n de cosecha	0.364	0.189

Tabla 3: Estimados de densidad (D) y tamaño de la población en el área de muestreo (2,022 ha) para especies de aves acuáticas en Puerto Rico durante agosto-octubre 2003-2007

Especie	D (ind./ha)	SE	N	SE
Pato quijada colorada	2.56	0.15	5,859	381
Pato chorizo	0.42	0.02	860	42
Gallinazo nativo	0.44	0.07	885	147
Gallareta común	0.50	0.02	1,068	55
Pato zarcel	0.29	0.05	583	107

Tabla 4: Estimados de la cosecha (caza) de aves acuáticas desde el 1999-2009^a

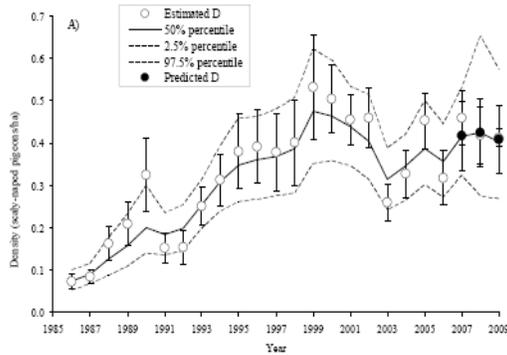
	99-2000	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10
Pato Zarcel	1,771	1,812	1,142	733	695	916	1,822	3,671	1,074	531	1,208
Gallaretas	2,299	724	709	520	525	650	742	472	339	229	504
Becasinas	238	616	15	65	248	205	137	238	48	107	83
Cabeciblanco	11	0	0	0	2	3	0	0	2	1	0
Pechiblanco	56	21	0	32	130	22	47	26	30	15	25
Cuchareta	0	2	0	0	0	3	4	0	0	1	6
Aliverde	26	24	4	17	15	3	11	2	5	8	8
Acollarado	4	40	2	0	6	15	13	3	10	4	8
Pescuecilargo	0	0	7	0	2	0	2	0	0	0	0
Pato Negro	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Total Estimado	4,405	3,239	1,879	1,367	1,623	1,818	2,778	4,412	1,508	896	1,842
Sellos Vendidos	1,859	1,216	854	784	718	600b	615b	638b	661b	944b	515b
Cazadores Contactados	507	517	387	265	332	378	283	357	329	366	305
Entrevistas	1,109	1,207	992	759	930	1,103	980	1,216	936	1,219	950
Viajes X Temporada	2.18	2.33	2.56	2.86	2.8	2.92	3.46	3.4	2.85	3.31	3.11
Presas X Cazador	2.27	2.39	2.02	1.55	2.05	2.8	3.98	6.22	2.12	2.5	3.2

A. Estimados fueron calculados utilizando las ventas del "Federal Duck Stamp" hasta la temporada 2003-04

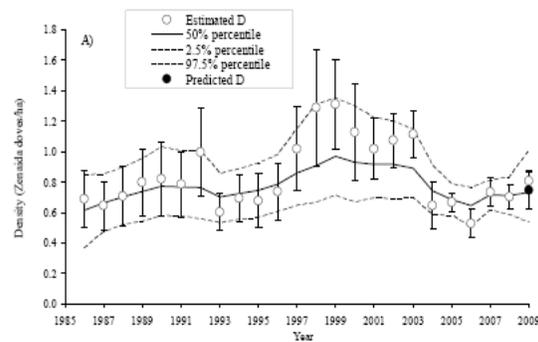
B. Cantidad de sellos del DRNA vendidos

Figura2: Densidad estimada (puntos blancos) y predicha (puntos negros) para las cuatro especies cinegéticas de colúmbidos. Línea entrecortada es el intervalo de confianza de 95%, líneas verticales es Desviación estándar de D.

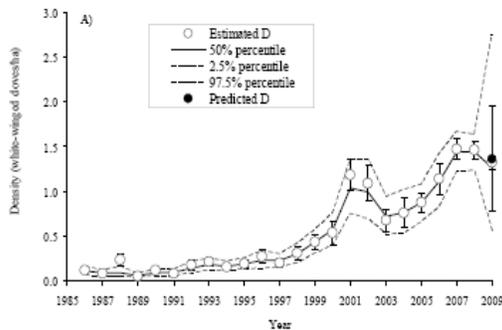
a. Paloma turca



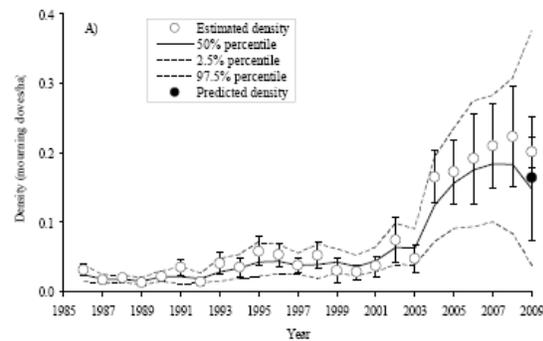
b. Tórtola cardosantera



c. Tórtola aliblanca



d. Tórtola rabilarga



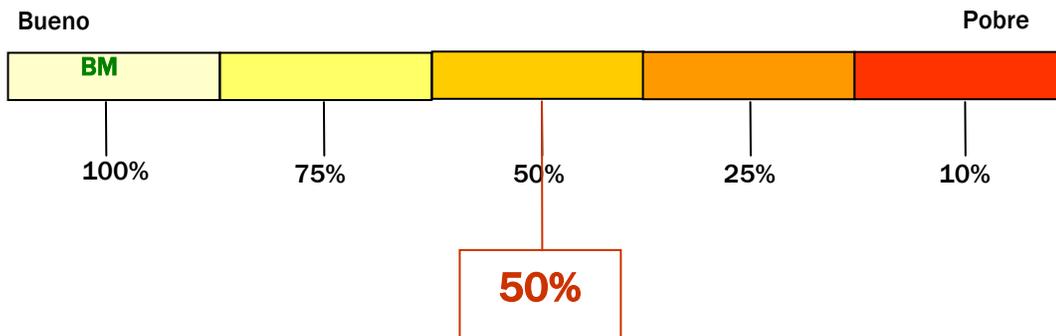
En el 2003 se realizó una modificación a la cantidad de individuos permitidos para la cacería. Se aumentó la cuota diaria de 10 tórtolas/día/cazador a 15 tórtolas/día/cazador, pero con un límite de 3 individuos de tórtola rabilarga (*Zenaida macroura*) dentro de la cuota total diaria. Esta medida de manejo adaptativo ha tenido un efecto positivo ya que se ha visto un aumento en la población de tórtolas rabilargas (Figura 2d). La población de tórtola cardosantera (*Zenaida aurita*), aunque mantiene números saludables, está presentando una tendencia negativa (Figura 2b). Esto puede ser causa de una combinación de factores como la caza, pérdida de hábitat y/o competencia con la tórtola aliblanca (*Zenaida asiática*). Esta última utiliza los mismos recursos que la cardosantera y está mostrando un crecimiento poblacional exponencial (Figura 2c). Por estas razones, el DRNA presentó ante el Concilio de Aves Migratorias un cambio en la cuota diaria para las tórtolas para los próximos tres años. Las recomendaciones del DRNA fueron aceptadas e incluía un aumento para la temporada del 2009 en la cuota diaria en el agregado de tórtolas. La misma aumentó a 20 individuos por día, pero un límite diario de 3 rabilargas y 10 cardosanteras. De esta manera se está disminuyendo la presión de caza en la tórtola cardosantera mientras que se controla otra especie (aliblanca) que compite y que está aumentando exponencialmente. Con estos trabajos y cambio en regulaciones Puerto Rico es pionero en el Caribe y Latinoamérica en lo que se conoce como manejo de vida silvestre adaptativo.

En el caso de aves acuáticas, los datos para el 2009 están bajo análisis al momento de este escrito. Se están presentando los datos de estimados poblacionales hasta el 2008. Según los datos preliminares, la situación de las aves acuáticas no ha cambiado mucho en un periodo de un año. La pérdida de humedales por desarrollos industriales, actividades agrícolas no cónsonas con el lugar, calidad de agua, contaminación, depredación y la falta de disponibilidad de alimento son algunas de las causas para que especies nativas como el pato chorizo (*Oxyura jamaicensis*), pato enmascarado (*Nomonyx dominica*), y chiriría nativa (*Dendrocygna arborea*) tengan una densidad poblacional tan baja (Tabla 3). De los datos se desprende que, de las aves acuáticas nativas, el pato quijada colorada (*Anas bahamensis*) fue el más abundante con $5,859 \pm 381$ individuos en el área de muestreo (Tabla 3).

Las especies acuáticas permitidas para la caza son en su mayoría migratorias, siendo la gallareta común (*Gallinula chloropus*) la única especie nativa. Entre 2005-2009, se entrevistaron entre 82 a 357 cazadores. El pato zarcel (*Anas discors*) y la gallareta común han sido las especies más cazadas entre 2005-2009 (Tablas 3 y 4).

Aumento deseable en cuotas de caza como medida de mantenimiento de las poblacionales de especies cinegéticas (colúmbidos) que lo requieren.

BENCHMARK



El benchmark se estableció basado en el porcentaje de aumento a la actual cuota de caza de agregado de tórtolas por cazador por día (el doble del actual) como medida de manejo dirigida a lograr patrones de estabilidad en todas las poblaciones de las especies censadas.

LIMITACIONES

El indicador incluye mayor cantidad de datos para colúmbidos que para aves acuáticas. Los datos de cosecha (caza) de colúmbidos son hasta el 2006 debido a discrepancias logísticas con el Sistema del Correo Federal. Se están haciendo los ajustes para llegar a un acuerdo con ellos para continuar con el monitoreo de la cacería de colúmbidos. No obstante, los conteos de campo muestran que las poblaciones siguen saludables y que pueden sostener la presión ejercida por la caza hasta el presente.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

1. Las prácticas de caza de colúmbidos, conforme las cuotas permitidas al presente a base del manejo adaptativo aplicado, reflejan tendencias particulares por especie censada:
 - Estabilidad (números saludables) con tendencias de crecimiento en poblaciones de: la paloma turca y la tórtola aliblanca (ésta última muestra crecimiento exponencial)
 - Estabilidad (números saludables) pero con una tendencia de decrecimiento a partir de 2007 en poblaciones de: tórtola cardosantera (se estima que por pérdida de hábitat, intensidad de caza y competencia con la tórtola aliblanca)
 - Inestabilidad (números bajos) pero con tendencia de crecimiento a partir del 2003 en poblaciones de tórtola rabilarga (como respuesta a reducción en cuota de caza permitida por el DRNA).
2. Los estimados poblacionales de especies de aves acuáticas nativas en estado crítico (pato chorizo, pato enmascarado y chiriría nativa), a pesar de permanecer vedadas a la caza, permanecen con tendencia a cantidades bajas; se estima que las razones son:
 - la pérdida de humedales por desarrollos industriales
 - actividades agrícolas no cónsonos con el lugar
 - calidad de agua afectada por contaminación
 - Depredación
 - falta de disponibilidad de alimento
3. Las especies acuáticas permitidas para la caza lo son, en su mayoría, especies migratorias con la excepción de la gallareta común; ésta, junto al pato zarcel (migratorio), resultan las especies de aves acuáticas de mayor intensidad de caza conforme los datos disponibles.
4. Se propone un aumento en la cuota diaria en el agregado de tórtolas de 15 individuos por día (actuales) a 20 individuos por día (prospectivo), pero un límite diario de 3 rabilargas y 10 cardosanteras. De esta manera disminuiría la presión de caza en la tórtola cardosantera mientras que se controlaría otra especie (la tórtola aliblanca) que compete y que está aumentando exponencialmente.
5. Se recomienda mantener la veda a la caza de las siguientes especies de aves acuáticas nativas: el pato chorizo, el pato enmascarado y la chiriría nativa.

DISPONIBILIDAD DE ALGUNOS RECURSOS PESQUEROS COMERCIALES DE ALTA DEMANDA

Tipo II

DESCRIPCIÓN

Este indicador mide la distribución, abundancia y tendencias poblacionales de algunos recursos pesqueros de alta demanda en la Isla.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

El Laboratorio de Investigaciones Pesqueras del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) hace estudios independientes de pesca sobre especies particulares tales como: el carrucho, la langosta y algunos peces de arrecife de interés comercial. Estos estudios van dirigidos a determinar la distribución, abundancia y tendencias poblacionales de dichas especies por su utilidad y demanda como recursos pesqueros.

Se realizan viajes de pesca a estaciones identificadas en la plataforma insular de la costa oeste de Puerto Rico. Se utilizan dos métodos de captura: hilo y anzuelo, y nasas. Toda la captura se identifica por especies, se pesan, miden y se determina el sexo de todos los individuos. Los datos se analizan junto con la información de esfuerzo pesquero para comparar los resultados con datos provenientes de la pesquería. Otros análisis incluyen la composición de especie por arte utilizada de pesca, distribución de tallas y porcentaje de individuos capturados bajo el tamaño de reproducción mínima. Se comenzó el nuevo ciclo de muestreo a finales de 2008 y se llevó a cabo por un año, hasta el 2009.

Para la langosta y el carrucho se llevan a cabo censos visuales buceando para determinar la abundancia de estas especies. En el caso del carrucho, se llevan a cabo los censos en las costas este, oeste y sur, con énfasis en las costas este y oeste. Se cuentan la cantidad de individuos encontrados en los transectos y se determina el largo y la edad relativa.

Con referencia a la langosta, se monitorea el reclutamiento de etapas consideradas postlarvas y juveniles, en hábitculos artificiales localizados en varias áreas en la costa oeste. Se cuentan la cantidad de individuos en etapas postlarvas encontrados en los colectores y se determina la etapa específica de dicha postlarva. Por su parte, los juveniles son monitoreados en los dispositivos (comúnmente llamados "casitas") dispuestos para su reclutamiento. Se cuentan la cantidad encontrados y el tamaño de los individuos.

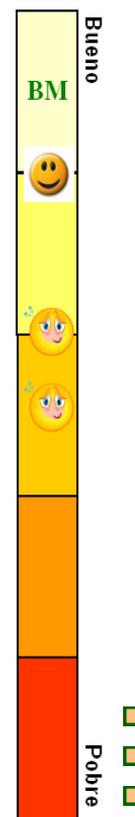


Gráfico o representación, con frase de tendencia:

Tabla de especies capturadas en la monitoria de peces de aguas someras en las costas oeste y este durante el 2009 y parte del 2010.

Especie	# Ind s.	Datos Costa Oeste			#	Datos Costa Este		
		Tamaño promedio mm	Peso total kg	inds		Tam. Prom mm	Peso Total kg	Peso Prom kg
ALBULA VULPES	5	377.20	2.22	0.44				
ALECTIS CILIARIS	6	608.67	17.51	2.92				
BALISTES VETULA	9	455.22	8.01	0.89				
CALAMUS PENNATULA	39	262.34	12.13	0.31				
CANTHIDERMIS SUFFLAMEN	2	528.00	5.84	2.92				
CARANX BARTHOLOMAEI	3	570.33	6.70	2.23				
CARANX CRYOSOS	58	374.29	33.87	0.58	8	403.5 0	6.35	0.79
CARCHARHINUS LIMBATUS					1	997.0 0	0.01	0.01
CARCHARHINUS PEREZI					1	763.0 0	2.50	2.50
CEPHALOPHOLIS CRUENTATA	61	199.51	7.62	0.12	8	220.3 8	1.35	0.17
CEPHALOPHOLIS FULVA	14 9	235.46	31.79	0.21	14 9	235.1 7	34.4 1	0.23
DIODON HYSTRIX	2	359.00	2.68	1.34				
ECHENEIS NAUCRATES	2	579.50	2.34	1.17				
EPINEPHELUS ADSCENSIONIS					1	284.0 0	0.37	0.37
EPINEPHELUS GUTTATUS	10 5	282.00	37.84	0.36	29	302.5 5	13.4 0	0.46
HAEMULON AUROLINEATUM	12	171.50	0.80	0.07				

Especie	Datos Costa Oeste				Datos Costa Este			
	# Inds.	Tamaño promedio mm	Peso total kg	# inds	Tam. Prom mm	Peso Total kg	Peso Prom kg	
HAEMULON FLA- VOLINEATUM	1	208.00	0.14	0.14	3	146.0 0	0.51 0.17	
HAEMULON PLUMIERI	22	271.36	6.84	0.31	7	266.4 3	1.67 0.24	
HOLOCENTRUS ADSCEN- SIONIS	48	261.79	8.35	0.17	6	267.8 3	1.22 0.20	
HOLOCENTRUS RUFUS	38	234.79	4.20	0.11	10	227.2 0	1.15 0.11	
LACTOPHRYS POLYGO- NIA					1	351.0 0	0.92 0.92	
LACTOPHRYS TRIGONUS	7	371.43	6.31	0.90				
LUTJANUS SYNAGRIS	46	228.02	7.80	0.17	3	208.0 0	0.62 0.21	
LUTJANUS VIVANUS	9	234.00	1.84	0.20				
MALACANTHUS PLUM- IERI	58	369.09	14.55	0.25	2	387.0 0	0.55 0.27	
MELICHTHYS NIGER	2	270.50	0.92	0.46				
OCYURUS CHRYSURUS	23	318.17	6.95	0.30	5	336.0 0	1.78 0.36	
RHOMBOPLITES AURORUBENS	9	253.78	1.77	0.20	22	230.0 0	3.50 0.16	
SPHOEROIDES SPENGLERI	1	288.00	0.54	0.54				
SPHYRAENA BARRA- CUDA	3	927.00	10.28	3.43				
SYNODUS INTERMEDIUS	4	308.75	1.03	0.26				
Gran Total	72 4	281.60	240.87	0.33	25 6	256.0 2	70.3 0	0.27

Size frequency distribution sampled coneys east and west coast of PR 2009-10.

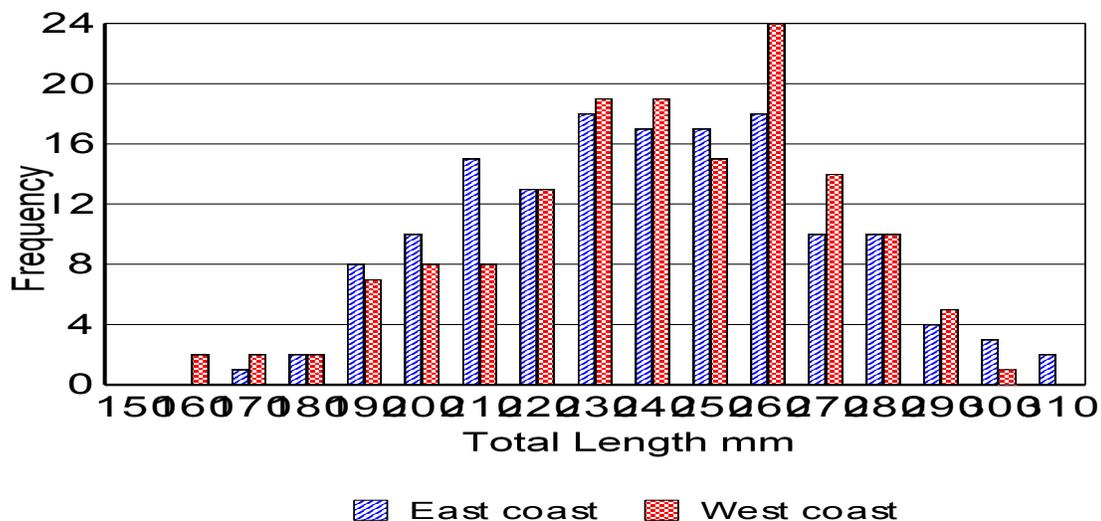


Gráfico o representación, con frase de tendencia:

Langostas juveniles en habitáculos artificiales en el área oeste de la Isla durante el 2008 e inicios del 2009

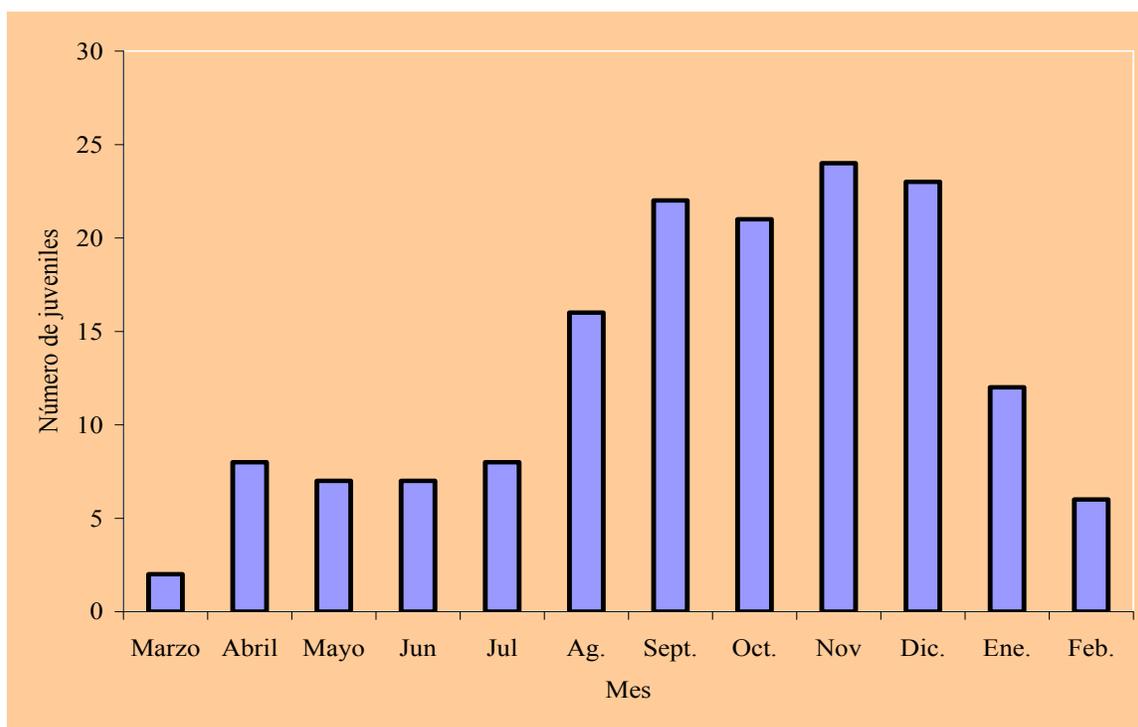


Tabla 1: Densidad de carrucho (individuos/ha) de acuerdo al tipo de hábitat

Habitat	Ind/ha						
	Este		Sur	Oeste		Toda la isla	
	2006	1996*	2006	2006	2001**	1996*	2006
Alga	29.66	1.09	34.27	18.68	2.05	6.07	27.00
"Hard ground"	23.09	n/a	1.63	19.09	3.16	n/a	19.00
Hierbas Marinas	28.95	14.78	15.38	21.12	23.30	12.96	23.00
Arena	12.14	4.49	1.75	12.84	3.20	2.36	11.00
Arrecife	0.89	5.01	5.11	7.69	0.33	1.50	5.50
Caricoche	73.83	0.00	n/a	n/a	n/a	11.16	73.80

* Appeldoorn, 1996

** Appeldoorn, 2002

Para las especies de peces de arrecife de mayor importancia se analizan las capturas para determinar la abundancia, la captura por unidad de esfuerzo y la distribución de tallas. Basándose en los resultados obtenidos se comparan con datos dependientes de la pesca comercial o recreativa y se determina el estado de la población de esas especies. Además, se utilizan los resultados junto con otra información proveniente de la pesca para hacer sondeos de disponibilidad o "stock assessment" de dichas especies.

Los censos visuales de carrucho se utilizan para los sondeos de disponibilidad del recurso, junto con la información obtenida de la pesca comercial (desembarcos pesqueros). Los datos referentes a la langosta son trabajados de forma similar.

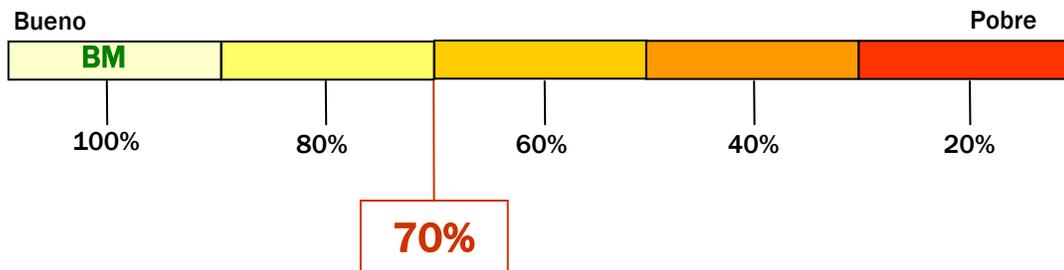
Los datos de peces de arrecife han arrojado resultados alentadores concerniente a la recuperación de dos especies bajo manejo: el mero cabrilla (*Epinephelus guttatus*) y el chillo ojo amarillo (*Lutjanus vivanus*). Los tamaños de captura apuntan a una mejoría de las poblaciones aumentando la talla de las especies, y reduciéndose el número de individuos capturados bajo el tamaño mínimo de reproducción en un 70%. Otra especie de importancia, la cual ha mostrado signos de mejoría, es el mero mantequilla (*Cephalopholis fulva*). Para el último año de monitoria hemos obtenido información para la costa este y oeste permitiéndose la comparación del estatus de las poblaciones de ambas costas.

Los datos de carrucho indican una mejoría en sus poblaciones monitoreadas, apuntando a individuos de mayor tamaño y edad en cerca del 60% censado. Los datos obtenidos de la langosta reflejan que las poblaciones se mantienen estables y en buen estado en cerca del 90% de las estudiadas.

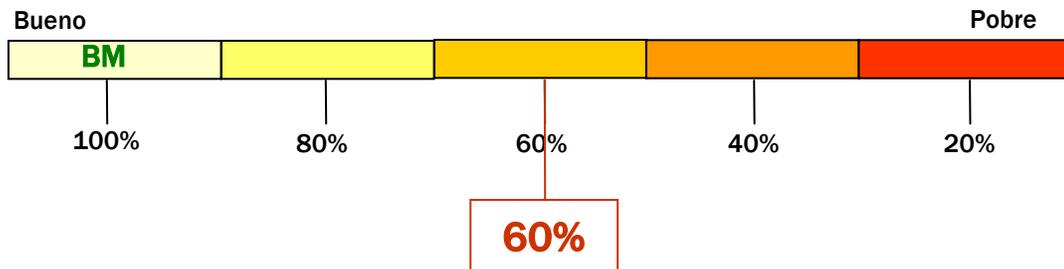
BENCHMARK

Abundancia relativa de las poblaciones de peces de arrecife, carrucho y langostas, monitoreadas en censos independientes en las pesquerías alrededor de las costas de Puerto Rico.

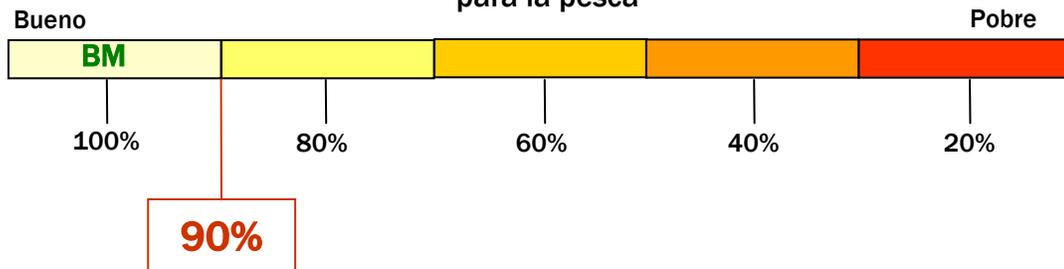
Porcentaje de capturas de mero cabrilla y de chillo amarillo disponibles para la pesca comercial mostrando el tamaño mínimo de reproducción



Porcentaje de capturas de individuos de carrucho disponible para la pesca comercial mostrando el tamaño y edad adecuados para la pesca



Porcentaje de poblaciones de langosta bajo estudio reflejando estabilidad poblacional y buen estado para la pesca comercial o el tamaño y edad adecuados para la pesca



LIMITACIONES

Resulta necesario tener la mayor parte de los parámetros de la biología básica de estas especies. No obstante la información que se recopila muestra tendencias de importancia en la toma de decisiones de manejo.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Los datos disponibles reflejan, para años recientes, una aparente tendencia de recuperación y estabilidad en las especies particulares estudiadas, por costas, (langosta-costa oeste; carrucho-costas oeste, este y sur; peces de arrecife-costa sur) para las especies comerciales monitoreadas en lo referente al presente Indicador. Resultaría satisfactorio continuar detectando el 100% del patrón de recuperación y estabilidad de las especies reportadas mediante el mismo. No obstante, es necesario ampliar el ámbito geográfico costero y el tiempo de estudio para determinar la tendencia a través de la totalidad de nuestras costas con características de hábitats propicios para estas especies.

INTENSIDAD DE EXPLOTACIÓN DE LA PESCA COMERCIAL

Tipo I

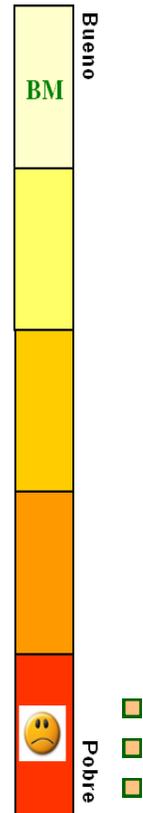
DESCRIPCIÓN

Este indicador provee información relacionada a los desembarcos de pesca comercial en Puerto Rico. Ayuda a conocer el status de las poblaciones de pesca comercial de peces y mariscos. Indica actividad de pesca, esfuerzo pesquero y tendencias en el uso de artes de pesca. Describe, además, el universo de la pesca comercial usando censos de pesca. Los recursos pesqueros son renovables pero están sobrepescados en el ámbito mundial, por lo tanto, esta información es indispensable para el sabio manejo de estos recursos. La información es usada principalmente por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), el programa de NOAA¹ Fisheries, universidades y por el público en general.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Los datos se presentan en cantidad de libras desembarcadas por especie de pesca comercial, por arte, centro pesquero, por municipio, por pescador y por año. Presenta también datos de captura por unidad de esfuerzo y datos de bioestadísticas por especie (talla y peso), composición de especies capturadas y esfuerzo pesquero. Además, incluye censos de pescadores comerciales, artes de pesca y embarcaciones, por año. El Programa alcanza los 42 municipios costaneros incluyendo a Vieques y Culebra. Esta información es recopilada por el Programa de Estadísticas Pesqueras Comerciales del Laboratorio de Investigaciones Pesqueras del DRNA, donde está disponible la base de datos de desembarcos, bioestadísticas y censos. Hay datos y publicaciones desde 1969 hasta el presente.

Los datos recopilados de pesca comercial se entran en archivos digitales. El Investigador Principal procede a hacer tablas y figuras de los resultados para analizar los mismos. Informes anuales, Informes Finales y publicaciones son producidos con la interpretación de los datos. Análisis de varianza, Kolmogorov-Smirnov Test, y T test son usados entre otras pruebas de estadísticas.



1. National Oceanic and Atmospheric Administration

Gráfico o representación, con frase de tendencia:

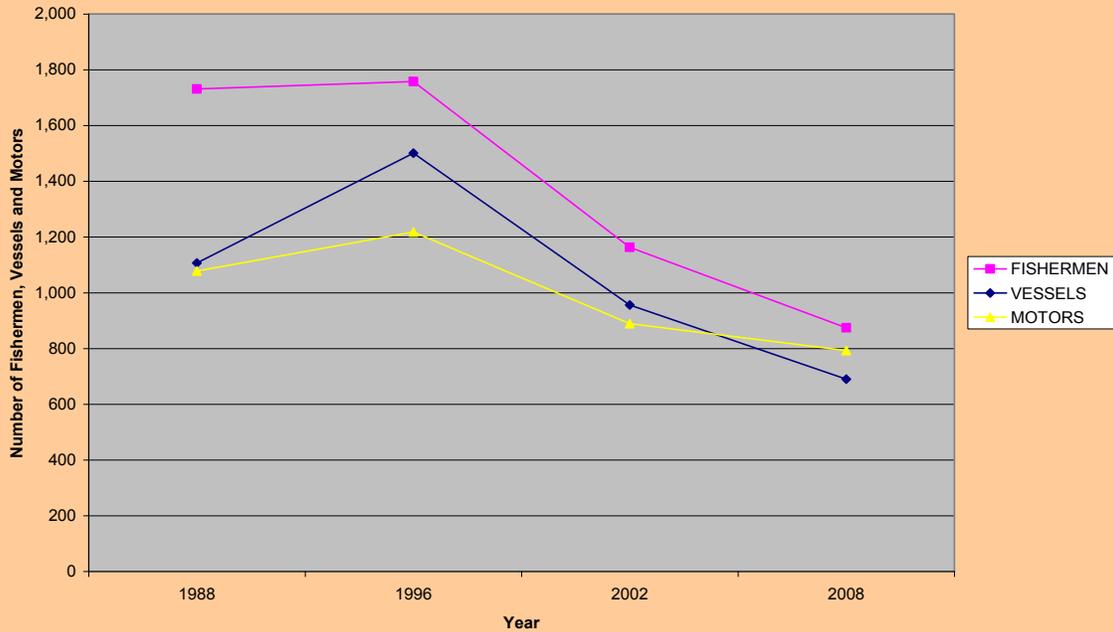
**Desembarcos Totales de Especies de Pesca Comercial Registrados en el DRNA
Programa de Estadísticas Pesqueras Comerciales Durante el 2008**

Código de Erdman	Especies (en inglés)	Pesos Reportados (libras)
	Peces	
8	Sharks	9,071.00
21	Spotted eagle ray	35.00
22	Mantas	12
23	Atlantic manta	321
26	Ladyfish	0
28	Bonefish	445
36	Herrings	6,847.00
39	Scaled sardine	30
55	Ballyhoo	26,462.00
58	Houndfish	30
64	Squirrelfishes	3,005.00
75	Snooks	508.00
76	Snook	7,735.00
79	Groupers	10,241.00
80	Coney	1,544.00
85	Jewfish	0
86	Misty grouper	4,697.00
88	Red hind	18,423.00
89	Nassau grouper	0.00
91	yellowfin grouper	1,066.00
109	Jacks	5,753.00
110	Leatherjacket	0
111	Almaco jack	213.00
112	Greater amberjack	27
115	Bar jack	20,457.00
116	Yellow jack	1312
117	Blue runner	0
118	Horse-eye jack	959.00
119	Black jack	0

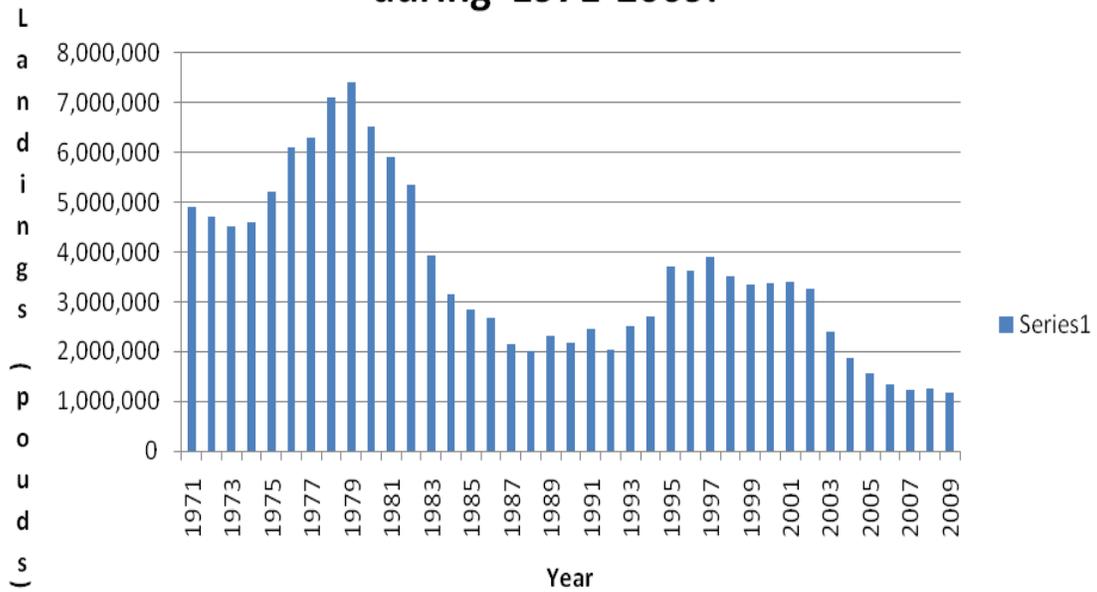
121	Bumper	45
123	Atlantic moonfish	717
125	Permit	278
127	Dolphinfishes	56.00
128	Dolphinfish	55,812.00
130	Snappers	22,067.00
131	Cubera snapper	0
133	Dog snapper	0
134	Mutton snapper	21,111.00
136	Lane snapper	63,645.00
138	Blackfin snapper	2,450.00
139	Silk snapper	83,288.00
140	Yellowtail snapper	67,274.00
142	Vermilion snapper	2,781.00
143	Queen snapper	110,269.00
144	Wenchman	3,898.00
147	Mojarras	3,709.00
149	Silver Jenny	20
155	White grunt snapper	37,131.00
156	Bluestriped Grant	29
164	Porgies	12,277.00
166	Jolthead pogy	2
167	Sea bream	0
169	Mongolar drummer	0
170	Croaker	36
173	Reef Crocker	74
175	Spotted goatfish	2,335.00
176	Yellow goatfish	1271
177	Sea chubs	0
189	Hogfish	29,175.00
192	Parrotfishes	28,229.00
197	Mulletts	70
199	White mullet	8,117.00
202	Barracudas	186.00

Código de Erdman	Especies (en inglés)	Pesos Reportados (libras)
	Peces	
204	Guaguanche	1942
207	Barbu	0
224	Cutlassfish	94
225	Tunas	1,572.00
226	Yellowfin tuna	7,368.00
227	Albacore	8
228	Blackfin tuna	26,710.00
229	Skipjack tuna	20,776.00
230	Little tunny	5,951.00
232	Wahoo	4,077.00
233	King Mackerel	29,415.00
234	Cero	9,157.00
251	Queen triggerfish	25,903.00
254	Sargassum triggerfish	6
256	Trunkfishes	31,084.00
262	Smooth buffer	0
795	Other fishes	0
796	First class	3,971.00
797	Second class	2,342.00
798	Third class	762
799	Trash	0
Total Peces (Fishes)		861,803.00
	Mariscos	
900	Queen conch	122,690.00
901	Spinny lobster	158,816.00
902	Octopus	14,842.00
903	Mangrove oyster	30
904	Land crab	2,488.00
905	Other shellfish	2,628.00
906	Marine crabs	697.00
908	Shrimp	0
Total Mariscos		302,191.00
Gran Total		1,163,994.00

Figure 1. Number of Active Commercial Fishermen, Vessels, and Motors Reported in Puerto Rico's Fishing Census between 1988-2008



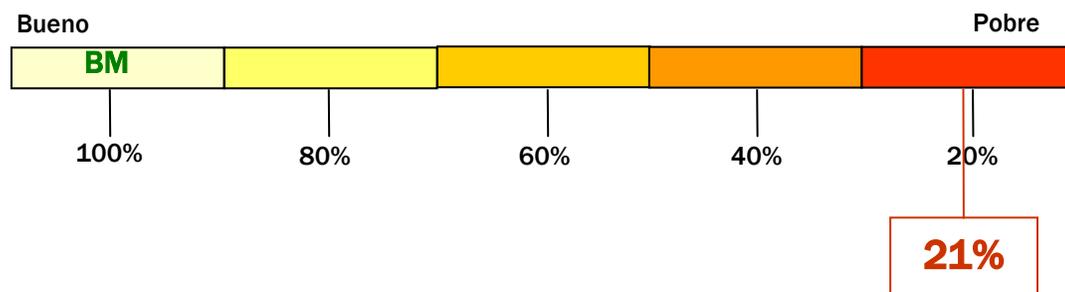
Reported Commercial Landings in Puerto Rico during 1971-2009.



Los datos muestran que la pesca comercial ha sido predominantemente sobrepescada. El Reglamento 6768 del DRNA, *Reglamento de Pesca de Puerto Rico*, vigente desde el 11 de febrero de 2004, está ayudando significativamente a conservar los recursos pesqueros y a mejorar los abastecimientos (“stocks”) de poblaciones, particularmente mediante el mecanismo especial de la aplicación de periodos de vedas. Con este mecanismo se ha logrado reducir el esfuerzo pesquero en algunas especies de pesca comercial, no obstante, no aún en la mayoría de ellas. Es sumamente importante que el Programa de Estadísticas Pesqueras Comerciales continúe recopilando y analizando datos para conocer el status del recurso pesquero.

BENCHMARK

Abundancia en poblaciones de grupos de mayor importancia en pesca comercial en Puerto Rico, sujetos a la sobrepesca. Cifras expresadas en porciento del peso anual total desembarcado durante el mejor periodo registrado en el Programa de Estadísticas Pesqueras, disponible entre 1969 hasta el presente.



LIMITACIONES

La información se basa sólo en los datos de pesca comercial dependientes de desembarcos. Existen también los datos de pesca comercial independiente de desembarco. Estos datos suelen recopilarse por varios años, no obstante se han confirmado los datos obtenidos por desembarco.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Los datos disponibles mediante los desembarcos efectuados y analizados reflejan que continúan siendo sobrepescadas alrededor de 8 familias de especies de pesca comercial en nuestras aguas territoriales, incluyendo tanto peces como mariscos. Se ha visto una pequeña mejoría de 5% solamente en la familia de los pargos de profundidad. El benchmark establecido consiste en poder obtener cada año un 100% de los desembarcos efectuados, de manera que se pueda medir todo el resultado de la pesca comercial que se realiza en nuestras aguas a través del Programa de Estadísticas Pesqueras Comerciales. De esta tarea debería medirse un cumplimiento total de las libras permitidas de pesca para cada especie de valor comercial, conforme establece la implantación de las medidas de manejo del Reglamento 6768 del DRNA (*Reglamento de Pesca de Puerto Rico*).

INTENSIDAD DE PESCA COMERCIAL Y RECREATIVA EN RECURSOS PESQUEROS AÚN EN ETAPAS JUVENILES

Tipo II

DESCRIPCIÓN

El tamaño de madurez sexual se define como la clase de tamaño (en mm de largo horquilla) en la que el 50% de los individuos de una población son sexualmente maduros. La madurez se determina a través del análisis histológico de las gónadas. A través de este análisis se puede determinar si el desove es inminente o ha ocurrido ya o, sencillamente, cuándo no está ocurriendo actividad reproductiva. Esa información permite hacer recomendaciones sobre lugares y/o épocas de veda. Este es un parámetro comúnmente utilizado en manejo pesquero para establecer los tamaños mínimos de captura y, de esa manera, reducir la mortalidad de peces juveniles. El concepto es permitir que los peces se puedan reproducir por lo menos una vez antes de ser capturados, como medida para reducir el nivel de sobrepesca y sus efectos adversos al recurso pesquero. El ciclo reproductivo se refiere a la distribución temporal en la actividad reproductiva. Saber cuándo y dónde ocurre el desove de los peces de importancia comercial y recreativa es esencial para establecer medidas de manejo apropiadas. La intención es permitir que los peces puedan alcanzar su máximo potencial reproductivo en el momento y lugar óptimos. Los parámetros biológicos sobre reproducción estimados en estos proyectos se utilizan para hacer recomendaciones y establecer medidas de manejo cuya finalidad es permitir el uso sostenible de nuestros recursos pesqueros.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Esta información es recopilada por el Programa de Investigación del Laboratorio de Investigaciones Pesqueras del Negociado de Pesca y Vida Silvestre del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), bajo el programa Sport Fish Restoration. En cada proyecto se estudian de cuatro a ocho especies de peces, con una duración promedio de cuatro años.

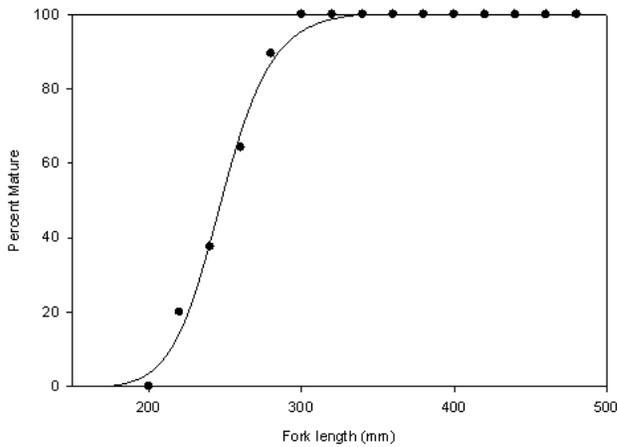
Las gónadas se clasifican microscópicamente de acuerdo al estado de desarrollo, y se genera una curva de madurez sexual para determinar la clase de tamaño más pequeña que tenga el 50% de individuos maduros. El ciclo reproductivo se determina utilizando la distribución mensual de las etapas de desarrollo de las gónadas y la variación mensual del índice gonadosomático (IGS), que se refiere a la relación entre el peso de la gónada y el peso total del pez. Para estos proyectos se recogen muestras alrededor de toda la isla, de forma mensual.



Gráfico o representación, con frase de tendencia:

Se incluyen un ejemplo de gráfica de madurez, IGS y distribución mensual de etapas de desarrollo de las especies estudiadas entre 2008-2009.

Percent of sexually mature female schoolmaster (*Lutjanus apodus*) as a function of fork length.



Monthly percentages of reproductive classes for female schoolmaster (*Lutjanus apodus*) (F1= Immature; F2= Inactive mature; F3= Active mature; F4= Ripe; F5=Spent).

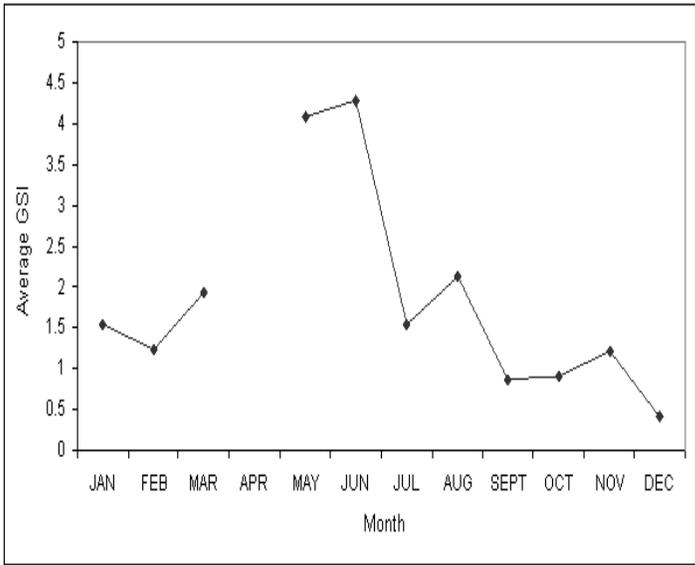


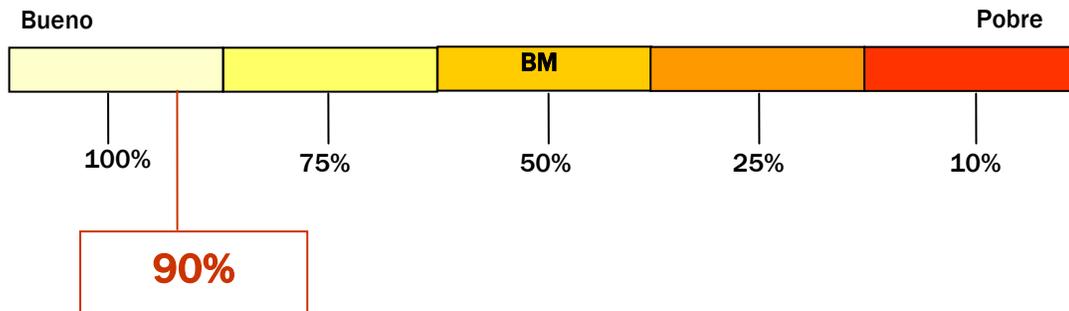
Tabla: Datos preliminares sobre por ciento de individuos capturados que reflejan bajo el 50% de madurez reproductiva en ocho especies pesqueras bajo estudio por los programas del Laboratorio de Investigaciones Pesqueras (ND= Not Determined)

Species	<i>L.apodus</i>	<i>L.synagris</i>	<i>M.niger</i>	<i>H.adscenci onis</i>	<i>H.rufus</i>	<i>S.crumenophthal- mus</i>	<i>H.brasilien- sis</i>	<i>H.balao</i>
Total sample size range	104-488	104-344	116-302	97-265	99-217	125-237	166-255	168-206
Size range ♀	197-470	104-344	223-260	135-240	130-215	126-228	170-255	168-189
Size range ♂	153-482	110-305	225-296	112-232	107-217	125-213	166-241	168-189
Mature ♀ mini- mum size	217	155	223	135	159	130	170	168
Mature ♂ mi- nimum size	153	143	225	112	147	138	219	168
Mature 50% ♀	247	168	ND	ND	163	ND	186	ND
Mature 50% ♂	237	150	ND	ND	124	ND	ND	ND
Reproductive activity	Mar.-Nov.	ND	ND	ND	ND	Year round	Year round	ND
Peak reproduc- tive activity	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
GSI peak	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
% individuals captured be- low maturity size	10%	5%	ND	ND	1%	ND	9%	ND

Esta tabla presenta resultados parciales sobre las ocho especies bajo estudio actualmente por el programa de investigación del Laboratorio de Investigaciones Pesqueras. El por ciento de individuos capturados por debajo del tamaño de madurez sexual ha sido calculado hasta el momento para el pargo amarillo (*Lutjanus apodus*), el gallo (*Holocentrus rufus*) y el balajú (*Hemiramphus brasiliensis*). Aunque los valores obtenidos hasta el momento son bajos, los mismos deben ser considerados preliminares. El estudio será terminado en diciembre de 2011.

BENCHMARK

Porcentaje de juveniles en etapa pre reproductiva en peces de pesca comercial actualmente bajo sobrepesca.



LIMITACIONES

Este indicador es específico para determinar ciertos parámetros reproductivos. No mide el estado de las poblaciones o la salud de los peces como tal, sin embargo, es una medida indirecta de crecimiento poblacional como resultado de las prácticas de pesca de las especies actualmente.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

El indicador permite visualizar un cuadro general de la proporción de especies de interés comercial para las cuales puede determinarse la época y el tamaño en que se encuentran en etapa reproductiva. Esto sirve para hacer recomendaciones de manejo para las especies bajo estudio, de manera que se regule tamaño, número de captura o época de veda del recurso natural. De esta manera es útil para dirigir esfuerzos de manejo hacia las especies comerciales más afectadas por sobrepesca en su etapa crítica en la cual aún no se ha reproducido.

INTENSIDAD DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS PESQUEROS EN LA PESCA DEPORTIVA Y RECREATIVA

Tipo I

DESCRIPCIÓN

Este indicador mide la cantidad en libras pescadas por especie de interés deportivo durante el 2009¹ y las variaciones de estos datos a través de los años. Además, incluye cantidad de torneos celebrados por año, cantidad de pescadores que participan en torneos por año y cantidad de botes por torneo por año.

La información que aquí se provee está relacionada con la intensidad de participación de los pescadores recreativos en los torneos de pesca celebrados regularmente en Puerto Rico y la cantidad en libras de especies de peces de interés deportivo o recreativo abordados en estos torneos por dichos participantes. Esto se traduce en conclusiones que permiten determinar la intensidad de consumo de aquellas especies en mayor pesca conforme las tendencias reflejadas por los datos disponibles. Del indicador puede determinarse o inferirse las variaciones en las preferencias de los pescadores y la abundancia de las especies buscadas por el pescador recreativo.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

La información es recopilada por el Programa de Estadísticas de Pesca Recreativa Marina de la División de Recursos Marinos desde el 1999 y está analizada en una base anual. El Programa obtiene la información y estadísticas de pesca recreativa marina en Puerto Rico a través de dos componentes:

- Estadísticas de Pesca Recreativa Marina -Torneos de Pesca

Los objetivos de este componente son estimar el número de abordajes o soltadas por kilogramo por especie y el esfuerzo por unidad de captura en los torneos de pesca.

- Información Bioestadística y Socioeconómica

Se colecta, mantiene y analiza información de los pescadores recreativos que participan en estos torneos, esfuerzo para cada zona e información de las soltadas y capturas en estos eventos marinos. Los torneos monitoreados incluyen, dorado, sábalo y róbalo, peces de pico y cualquier otro pez de arrecife

1. El programa de monitoreo de datos de torneos de pesca recreativa fue de alguna manera afectado durante el 2009 por la aprobación de la Ley Núm. 7 de 9 de marzo de 2009, Ley Especial Declarando Estado de Emergencia Fiscal y Estableciendo Plan Integral de Estabilización Fiscal para Salvar el Crédito de Puerto Rico, toda vez que dicho programa, como consecuencia de las políticas administrativas adoptadas, fue relegado y la prioridad mayor fue dada a la realización de monitoreo de pesca de orilla, a pescadores de botes privados o de botes de alquiler .



como los pargos, meros, etc. Se ha realizado un monitoreo completo de todas estas actividades de pesca recreativa en la Isla desde 1999.

Los datos recopilados son analizados midiendo captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y frecuencias de tamaños para las especies abordadas. Este proyecto cubre toda la Isla incluyendo Vieques y Culebra.

Gráfico o representación, con frase de tendencia:

Tablas con los datos que reflejan la tendencia de intensidad de pesca recreativa/deportiva a través de los últimos 8 años.

Tabla 1. Total de Torneos (2000-2009)

Año	Número de Torneos	Días de Pesca
2000	27	61
2001	44	78
2002	47	80
2003	37	61
2004	35	67
2005	27	48
2006	28	53
2007	30	55
2008	25	42
2009	31	57
Total	300	602

Estos son los torneos visitados usualmente por el personal del Proyecto de Estadísticas de Pesca Recreativa Marina del DRNA

Tabla II: Participación en Torneos de Pesca (2000-2009)

Año	Total de Participantes	Número de Botes	Número de Torneos (con información de costo de inscripción)	Dinero Colectado
2000	3041	845	2	\$10,200.00
2001	4,776	1170	19	\$376,605.00
2002	5,990	1504	23	\$480,910.00
2003	4,661	1178	32	\$728,920.00
2004	4,825	1283	33	\$1,142,470.00
2005	4,730	972	13	\$239,550.00
2006	3,751	937	23	\$493,270.00
2007	3,860	983	25	\$ 399,804.00
2008	3,109	779	20	\$350.655.00
2009	3,901	968	31	\$216, 971.00
Total	38,743	9,651	190	\$4,439.301

Tabla III: Libras totales por especies de importancia para la pesca recreativa en torneos de pesca (2000-2009)

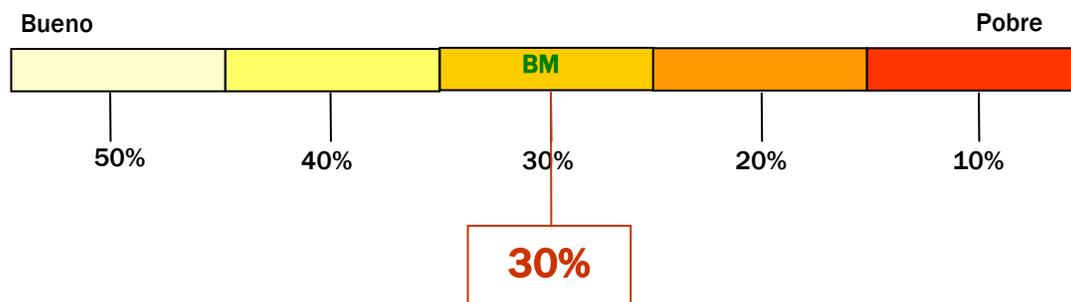
Especie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total en libras
Marlín Azul	10,123.24	9987.17	9,517.85	6,273.99	4,052.79	4,250.79	3,628.84	4,234.74	832.90	1,452.0	42,779.07
Dorado	16,142.45	19,846.87	20,886.06	13,693.69	21,066.05	13,777.38	25,371.08	24,061.84	22,196.91	21,243.2	157,195.46
Peto	797.32	1884.22	2,246.33	1484.19	983.06	1878.60	1498.50	1689.18	1385.07	0	13,846.47
Sierras	205.84	0	44.31	336.27	278.28	12.01	44.02	n/a	177.60	n/a	1,098.33
Barracudas	62.21	355.27	571.52	1,807.51	613.89	6.50	n/a	n/a	n/a	n/a	3,416.09
Pesca de Orilla	11.02	1272.06	n/a	132.27	10.49	n/a	n/a	2.22	n/a	1,592.8	1,428.06
Pez Vela	87.12	0	37.05	200.86	133.75	150.28	0	0	26.98	0	636.04
Total	17,305.96	13,498.72	33,303.12	23,928.78	27,138.31	20,075.6	30,542.44	29,987.98	24,619.5	24,125.2	220,400.33

n/a = en este año no hubo torneo para la especie, o el torneo no fue cubierto por el Laboratorio Pesquero por realizarse ilegalmente.

Los torneos de pesca en Puerto Rico se enfocan mayormente en especies pelágicas. Para efectos de este análisis se enfatiza en la pesca de dorado y agujas azules, las especies más codiciadas. A través de los años se ha visto una disminución en el número de agujas abordadas. Esto es por la nueva tendencia de marcar y soltar las piezas, adoptada por la Asociación de Pesca Deportiva de Puerto Rico, quien es el organismo que agrupa la mayoría de los pescadores que pescan estas especies. Los dorados son la especie más abordada en los torneos de pesca. El primer año de la implantación del Reglamento 6768 del DRNA, *Reglamento de Pesca de Puerto Rico*, vigente desde el 11 de febrero de 2004, se observó una disminución en las libras abordadas, pero en los años subsiguientes se ha mantenido sobre las 20,000 libras por año. A pesar de la implantación del mencionado Reglamento, no se ha visto cambios en los patrones de pesca de esta especie durante años recientes.

BENCHMARK

Intensidad de explotación adecuada de los recursos más abordados en la pesca recreativa



Con los datos obtenidos en este proyecto para los torneos de pesca se puede determinar que los dorados son la especie de mayor intensidad de pesca deportiva. Diez piezas por embarcación, según establecido por el Reglamento de Pesca, es un número óptimo para el pescador recreativo. Cabe señalar que estos datos no reflejan realmente las piezas que se abordan en los torneos de pesca ya que el pescador solo trae los 20 reglamentados para torneos pero puede haber abordado un número mayor. Entendemos que el recurso está siendo sobreexplotado por los pescadores recreativos. Un consumo de 30% anual de toda la disponibilidad de las especies más aborda-

LIMITACIONES

Este indicador no mide tendencias ni relaciones entre tamaños de las piezas abordadas y madurez sexual de las mismas, lo que impide conocer la salud del recurso pesquero utilizado por el pescador recreativo. Además, no existe un “stock assessment” para las especies pelágicas en la Isla.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Uno de los aspectos que se pueden medir a través de los datos recopilados en este proyecto es el impacto de los pescadores recreativos sobre el recurso pesquero. La comunidad de pescadores recreativos es mucho mayor que la de pescadores comerciales, por lo que se deben considerar como aspecto importante en el manejo del recurso. Este proyecto sólo muestra una parte del impacto de la pesca, ya que solo se monitorean los torneos de pesca. Estos datos se pueden complementar con los datos recopilados en el otro componente del proyecto el cual monitorea la pesca de orilla, bote privado y bote de alquiler.



CAZA MAYOR EN PUERTO RICO(CABROS Y CERDOS ASILVESTRADOS DE LA ISLA DE MONA)

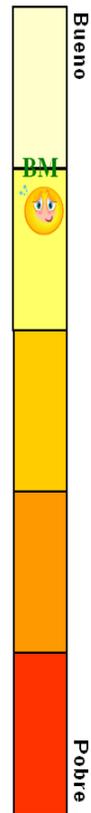
Tipo I

DESCRIPCIÓN

Este indicador mide la intensidad anual de caza de cabros y cerdos asilvestrados en la Isla de la Mona. Las observaciones paulatinas, resultantes de los estudios en curso sobre las características ecológicas de estas especies en dicha isla, es una de las medidas de manejo dirigida a proteger la biodiversidad nativa y endémica allí presente, del impacto adverso producto de la presencia de estos mamíferos exóticos herbívoros. La Reserva Natural Islas de la Mona y Monito está constituida por ambas islas de origen calizo, localizadas al oeste de la costa occidental de la isla de Puerto Rico, y funcionan bajo la administración y manejo del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA). El propósito de este indicador es evaluar fluctuaciones en tamaños poblacionales de cabros y cerdos asilvestrados como efectos de la caza deportiva, además de documentar características ecológicas como el ámbito doméstico, el uso del hábitat, y patrones de movimiento, entre otros. Mediante la recolección de información de caza deportiva, se cuantifican las presas de ambas especies exóticas que son removidas anualmente, como una medida indirecta que sugiere la magnitud de sus poblaciones activas en la reserva natural. Con el estudio de características ecológicas de estas dos especies asilvestradas se pretende documentar el efecto causado por las mismas en los sistemas sensitivos encontrados en la reserva, generándose apreciaciones que permitan refinar las medidas y estrategias de manejo para éstos. Asimismo, se provee la única oportunidad de caza deportiva mayor en Puerto Rico. El control en la densidad de ambas poblaciones repercute en la reducción de la actividad de herbivoría y depredación sobre la flora y fauna endémica y nativa en la reserva natural.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Las estadísticas de caza de cabros y cerdos asilvestrados en la Reserva Natural de la Isla de la Mona se basan en la recolecta de información sobre los individuos removidos del entorno silvestre como resultado de la temporada de caza anual. El estudio de características ecológicas de los cabros y cerdos asilvestrados en la Reserva Natural de la Isla de la Mona implanta el uso de varias técnicas y tecnologías (telemetría, radio transmisores de VHF y de GPS, trampas-cámaras, etc.) con el fin de estudiar distintos parámetros ecológicos presentados de estas dos especies exóticas.



Estadísticas de caza deportiva: Mediante entrevistas directas a los cazadores deportivos que participan en las temporadas de caza con escopeta en la Isla de la Mona se han recopilado datos desde 1988. Los datos se obtienen durante los días de caza (lunes a jueves), en el periodo abierto a la cacería cada año, desde diciembre hasta abril. Los análisis estadísticos son realizados con datos de las primeras 5 semanas de cada temporada, desde el 1991 hasta el 2009, con la excepción de 1996, año en que la temporada de caza estuvo cerrada. Al inicio de cada temporada, la caza es permitida con arco y flecha y, posteriormente, la misma se permite mediante el uso de escopeta. Se documenta el número de presas cazadas, especie, género, edad, número de presas heridas no recuperadas, área de búsqueda, intensidad de la caza de estas especies por zonas establecidas y el esfuerzo en tiempo invertido por el cazador.

Ecología de cabros asilvestrados: Se estudian aspectos de la ecología de cabros asilvestrados mediante técnicas de captura basadas en el uso de dardos con transmisores, la sedación con tranquilizantes y la marca de individuos con radio-transmisores de collar de GPS. Los animales capturados están siendo evaluados por un periodo total de 1 año para estudiar su movimiento, el tamaño del ámbito doméstico ('home range'), y su preferencia y uso del hábitat. Además, se pretende documentar el comportamiento de cabros a través del uso de trampas con cámaras con sensor infrarrojo.

Ecología de cerdos asilvestrados: Similar al estudio de cabros asilvestrados, se está programando estudiar aspectos homólogos de la ecología de los cerdos asilvestrados. Los individuos serán capturados con trampas con cebo. Éstos serán sedados con tranquilizantes y marcados con radio-transmisores de collar de GPS y VHF. Los individuos capturados serán evaluados por un periodo de 1 año, para estudiar su movimiento, tamaño del ámbito doméstico ('home range'), y la preferencia y uso del hábitat. Entretanto, se está documentando el comportamiento de cerdos con el uso de trampas con cámaras con sensor infrarrojo. Los datos se expresan en tablas, gráficas y figuras.

Gráfico o representación, con frase de tendencia:

Tabla 1: Resumen de 18 años de cacería de cabros y cerdos asilvestrados en la Isla de la Mona

Año	Número de cazadores	Cabros cazados	Cerdos cazados	Total de presas
1991	257	200	20	220
1992	208	240	48	288
1993	228	267	44	311
1994	269	168	179	347
1995	266	144	17	161
1997	228	199	41	240
1998	245	166	28	194
1999	219	196	19	218
2000	234	237	47	284
2001	368	268	26	294
2002	358	338	35	373
2003	212	290	30	320
2004	281	318	24	342
2005	230	354	17	371
2006	186	285	14	299
2007	243	336	19	355
2008	180	361	26	387
2009	169	272	32	304

Figura 1: Total de cabros (barras grises) y cerdos asilvestrados (barras negras) cazados desde el periodo de caza de 1991 hasta el del 2009, en la Isla de la Mona.

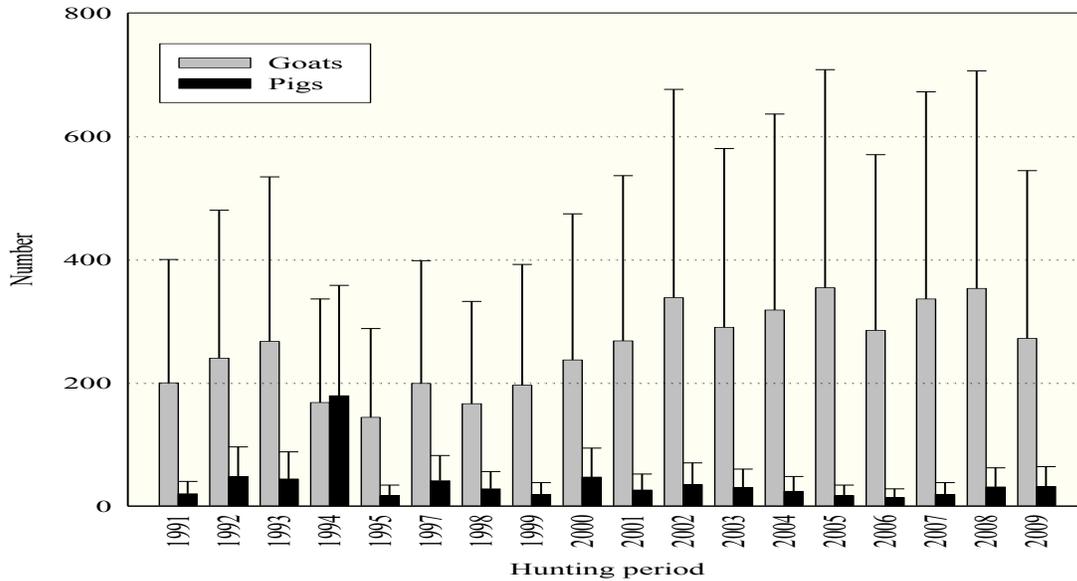
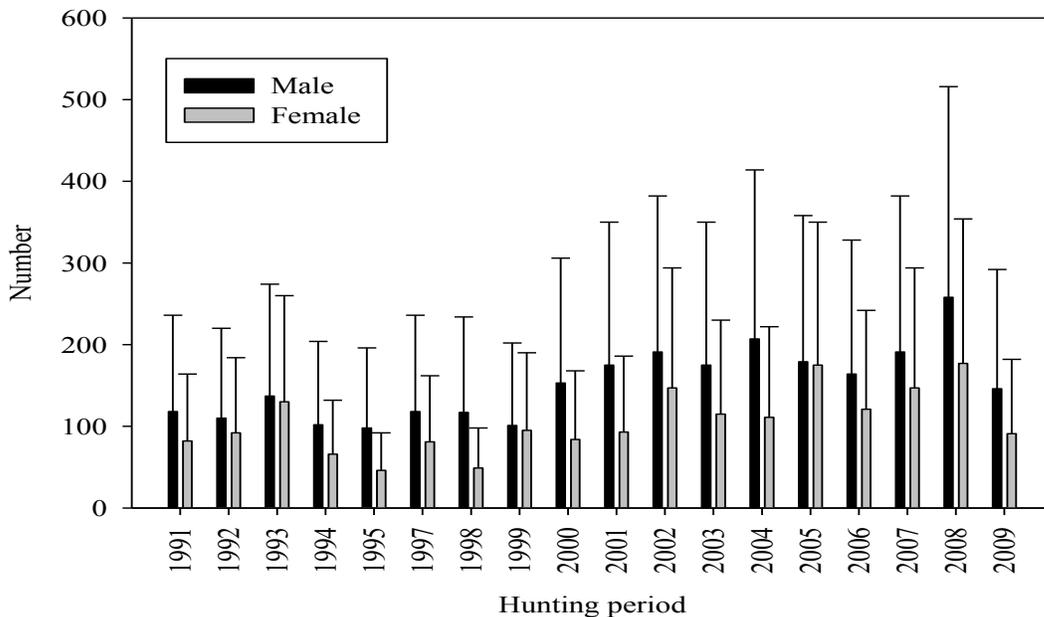


Figura 2: Cabros asilvestrados removidos por A) género (machos-barras negras, hembras-barras grises) y B) edad (juvenil- barras negras), adulto - barras grises) durante las primeras cinco semanas de las temporadas de caza de 1991-2009. Los datos de edad de cabros removidos desde 1993 hasta 1995 fueron excluidos debido a inconsistencia en la recolección de éstos. En 1996 la temporada de caza estuvo cerrada.



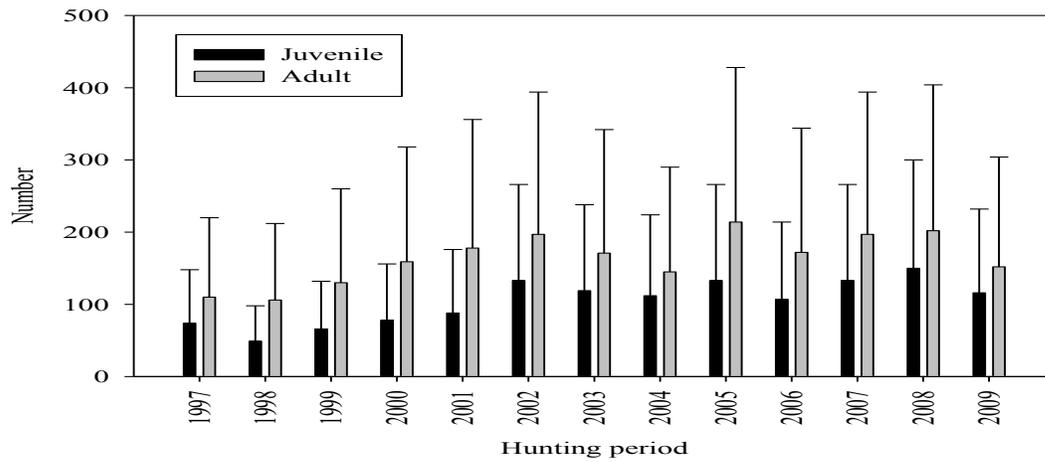


Figura 3: Cerdos asilvestrados removidos expresados por género (machos - barras negras, hembras - barras grises) y B) edad (juvenil- barras negras, adulto - barras grises) durante las primeras cinco semanas de las temporadas de caza de 1991-2009. Los datos de edad de cerdos removidos desde 1993 hasta 1995 fueron excluidos debido a inconsistencia en la recolección de éstos. En 1996 la temporada de caza estuvo cerrada.

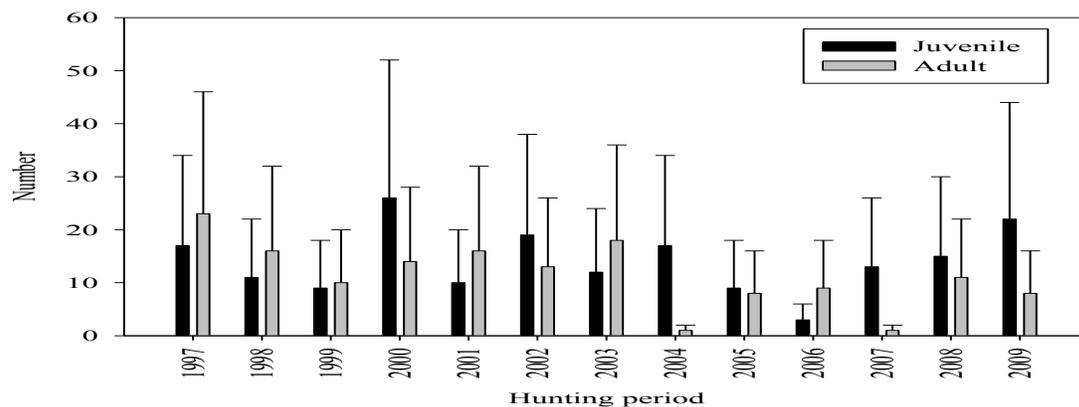
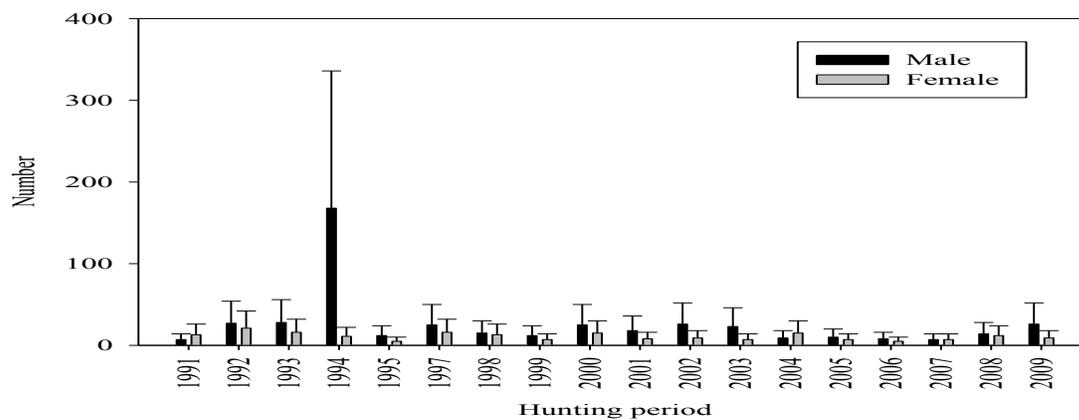




Figura 4. Cabra marcada con radio-transmisor de collar de GPS en Punta Capitán, Isla de la Mona.

Figura 5. Ámbito doméstico (kernel 95% de probabilidad) y centro de actividad (kernel 50% de probabilidad) de cabros asilvestrados marcados con radio-transmisores de collar de GPS. Polígono verde macho sub-adulto; polígono rosa hembra adulta; polígono amarillo macho sub-adulto; polígono azul macho sub-adulto.

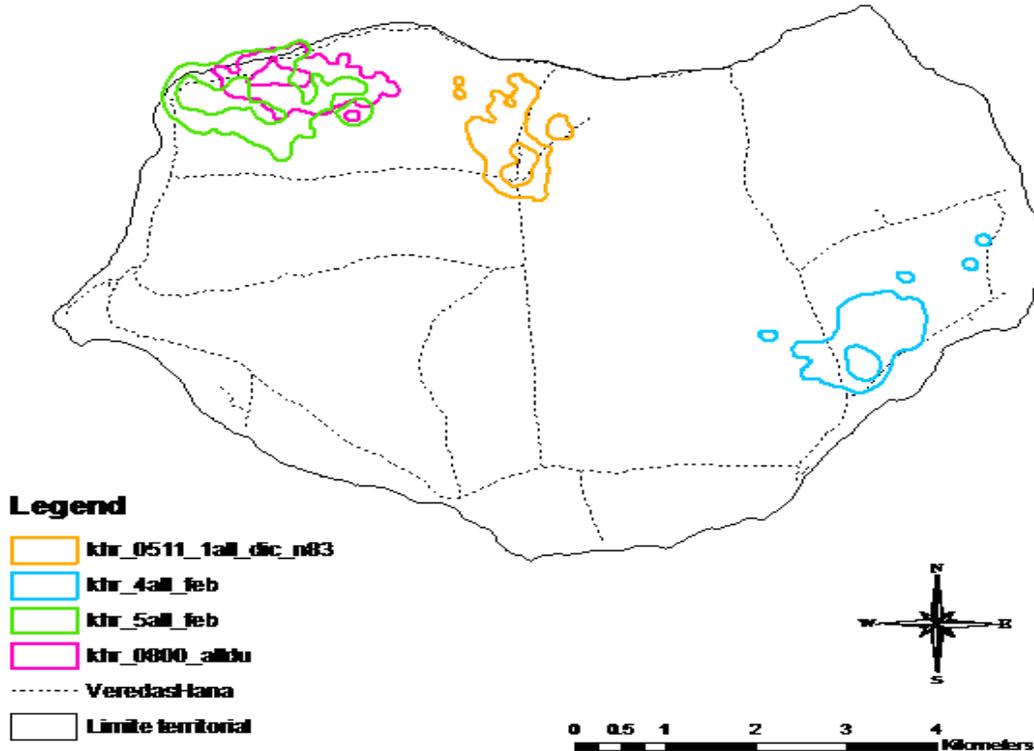


Figura 6: Fotos de cerdos y cabros asilvestrados documentados durante el estudio de comportamiento en la Isla de la Mona.



Figura 7. Cerdos asilvestrados marcados con radio-transmisor de collar de GPS y VHF.



Estadísticas de caza deportiva: Un total de 169 cazadores participaron en las primeras 5 semanas de la temporada de caza deportiva del 2009, removiendo un total de 304 presas (272 cabros y 32 cerdos; ver Tabla 1), en un total de 3,764 horas invertidas. El periodo del 2009 ha sido el de menor participación de cazadores. Sin embargo, la participación de éstos se ha reducido desde el año 2004. A pesar de la reducción en la cantidad de cazadores durante los últimos 6 años, la cantidad de presas removidas se ha mantenido constante a través de los años.

Un promedio de 243 cazadores participan anualmente en las primeras 5 semanas de la temporada de caza deportiva. Los cazadores remueven un promedio de 294 presas y muestran una inclinación a los cabros como especie de presa. Las siguientes son posibles razones que expliquen esta preferencia (Figura 1):

- Diferencia en el tiempo de actividad entre especies asilvestradas: Los cerdos son especies con hábitos más nocturnos, mientras que los cabros son mayormente diurnos.
- El periodo de tiempo en que se permite la actividad de caza en la Isla de la Mona: La caza comienza desde la salida del sol y termina con la puesta del sol.
- Diferencia en el sabor de la carne: Algunos cazadores comentan que la carne de cabro es más gustosa que la carne de cerdo.
- Trofeos: Algunos cazadores observan los cuernos de los cabros como trofeos, característica que les ayuda a seleccionar las presas.
- Características de cazadores participantes: Existe una variedad de destrezas dirigidas hacia la caza de cabros y cerdos, entre otras: tiempo de experiencia que lleva practicando el deporte y la frecuencia de visitas por parte de éstos. Estas son características que identifican la población de cazadores que participan cada temporada de la caza deportiva en la Isla de la Mona.

Se remueve mayor cantidad de cabros machos adultos y cerdos machos adultos (ver Figuras 2 y 3). Este patrón se ha mantenido a través de los años.

Los cazadores tienden a visitar áreas tierra adentro de la Isla de la Mona donde el ambiente es más heterogéneo (bosques de bajura y plataforma). Se sugiere que los cabros usan estas áreas para alimentarse y como refugio. Además, estos lugares les proveen a los cazadores áreas de descanso y refugio contra el sol mientras participan de la actividad de caza deportiva.

Ecología de cabros asilvestrados: Un total de 210 cabros fueron documentados en las trampas cámaras: 45.0% machos, 36.2% hembras y 18.8% de las fotos eran cabros juveniles a los que no se les podía distinguir características que permitieran identificar su género (ver Figura 6). Los cabros parecen estar más activos de 6:00-8:00 AM y de 4:00-6:00 PM. Sin embargo, el periodo de actividad varía según la estación del año. Por ejemplo, entre los meses de abril a julio, se documentó mayor número de cabros de 6:00 AM a 12:00 PM, mientras que en los meses de octubre a diciembre se observaron más animales de 12:00-6:00 PM. La mayor parte de los cabros documentados estaban en actividad de forraje, mientras que el segundo comportamiento que presentaron fue caminar.

Todos los individuos marcados con radio-transmisores de collar de GPS han mostrado un movimiento localizado (ver Figura 5). El tamaño promedio del ámbito doméstico fue de 1.42 km². El tamaño del ámbito doméstico fluctúa entre 1.03-1.85 km². El tamaño del área usada por los cabros fue mayor durante la temporada húmeda (mayo-octubre) que en la temporada seca (enero-abril). El tamaño del centro de actividad fluctúa entre 0.13-0.32 km². Dos cabros (una hembra y un macho) mostraron solape espacial en el área utilizada de un espacio de 0.72 km². Ambos individuos pertenecían a diferentes manadas (ver Figura 5).

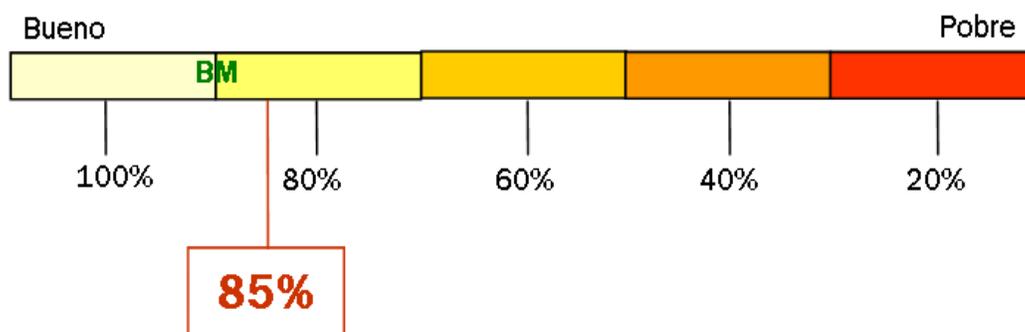
En cuanto a características de hábitat de los cabros asilvestrados, no se observó diferencias en la composición de especies de plantas (total de especies en el área), grupos de formas de crecimiento de plantas (arbustos, árboles, enredaderas y herbáceas), el arreglo de la vegetación (densidad y altura) y características del terreno (roca expuesta, hojarasca y suelo suelto). Aproximadamente, el 75% de las especies de plantas documentadas fueron compartidas en las áreas utilizadas por los cabros asilvestrados estudiados. Dentro de los ámbitos domésticos de los cabros asilvestrados estudiados, las especies de plantas arbustivas fueron el grupo de plantas predominante.

La composición de plantas en conjunto con el movimiento espacial de los cabros asilvestrados estudiados, limitado a un área pequeña, sugiere que los animales están usando estos lugares como sitios de alimentación, protección, entre otras actividades naturales para su supervivencia.

Ecología de cerdos asilvestrados: Un total de 73 cerdos fueron documentados en las trampas cámaras: 27.4% hembras, 47.95% machos y el 24.7% de las fotos no permitió la identificación del género de los individuos en las fotos (ver Figura 6). La mayor parte de los cerdos fotografiados presentaban comportamientos de forrajeo y estaban caminando. Los cerdos aparentan estar más activos entre las 12:00 de la medianoche y las 6:00 am.

Un total de 32 cerdos asilvestrados han sido capturados en trampas. De estos, 22 animales fueron marcados con radio-transmisor de collar, 7 de GPS y 15 de VHF. Estamos en proceso de colección de datos de movimiento y preferencia de hábitat y supervivencia para crear un perfil ecológico de esta especie en la Isla de la Mona. De esta manera, pretendemos poder implementar paulatinamente estrategias de manejo que fomenten la participación en las actividades de caza mayor y que a su vez ayuden a proteger y conservar los recursos en este ecosistema.

BENCHMARK Intensidad de la caza deportiva de cabros y cerdos asilvestrados como control del efecto adverso de dichas poblaciones en la biodiversidad nativa y los hábitats naturales de la Isla de la Mona.



LIMITACIONES

Es importante mencionar que, de la información obtenida de estadísticas de caza, no se pueden desprender estimados poblacionales directos y precisos, sino indirectos como medida para realizar inferencias de frecuencia. De ésta información, se pueden observar variaciones o tendencias de remoción de individuos en función al esfuerzo invertido por los cazadores a través del tiempo. Este factor hace necesario realizar estimados poblacionales actuales de cabros y cerdos asilvestrados para determinar posibles efectos precisos en los tamaños poblacionales de ambas especies en la Isla de la Mona.

El número de cazadores durante las últimas 6 temporadas de caza deportiva ha disminuido. Dos causas principales para esta reducción pueden ser: 1) el aumento en el costo de transportación marítima, y 2) la disponibilidad de transportación marítima. Los costos de vida han aumentado en los últimos años (precio del combustible), y por ende, los costos en la transportación. No todos los cazadores cuentan con los recursos económicos para sufragar los gastos de transportación y participar en la actividad de caza en la Isla de la Mona. Por otro lado, la mayor parte de los cazadores dependen del transporte marítimo hacia dicha isla por lancheros privados certificados por la Guardia Costera. Estos lancheros, a su vez, operan mediante un contrato con el DRNA, agencia que le provee la concesión de transporte de pasajeros hacia la isla. Actualmente, solo 2 lancheros cuentan con contratos de concesión del DRNA para el transporte de visitantes a la Isla de la Mona. Al momento, la situación de transportación no ha afectado de forma negativa el control poblacional de cerdos y cabros asilvestrados, pues el número de presas removidas y el número de cazadores participando no refleja alteraciones considerables a la tendencia previa inmediata.

La disponibilidad de personal voluntario, como lo es un médico veterinario, ha sido un factor limitante para capturar individuos de las especies a estudiarse. La importancia de los veterinarios recae en que requieren certificación para el uso y manejo de las sustancias químicas controladas, el tiempo disponible para participar de los viajes de captura en la Isla de la Mona y una condición física óptima para las usuales caminatas de búsqueda de animales.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Indirectamente, la caza puede ser considerada como una técnica de manejo para mantener el control de tamaños poblacionales de especies asilvestradas en la Isla de la Mona. De esta forma se controlan problemas ecológicos mayores en este ecosistema tales como alteraciones físicas al suelo por remoción de la vegetación; herbivoría o depredación excesivas; impacto adverso directo a especies particulares de flora y fauna nativas o endémicas de especial valor patrimonial, entre otros. En la Isla de la Mona, la presión de caza por parte de los cazadores deportivos ha estado dirigida hacia la población de cabros, siendo ésta la especie preferida en cada temporada. El DRNA debe evaluar el modo de aumentar el interés del cazador en la captura de una mayor cantidad de cerdos mediante incentivos efectivos.

Datos disponibles indican que el comportamiento de cada especie asilvestrada varía conforme las particularidades de cada ejemplo y lugar. Se ha documentado que el tamaño

del ámbito doméstico de los cabros asilvestrados fluctúa entre 1 y 600 km². Éste va a depender de la disponibilidad de recursos tales como alimento, agua y refugio. En el caso de la Isla de la Mona, los animales marcados utilizaron un área muy pequeña. Esto puede sugerir que los animales cuentan con los recursos necesarios tales como alimento, refugio, entre otros, dentro de ese pequeño espacio en el que realizan sus actividades naturales.

La información de tendencia de caza deportiva y la información de la ecología de cabros y cerdos asilvestrados en la Isla de la Mona son muy valiosas tanto para los cazadores deportivos como para el manejo de esta Reserva Natural. Con el conocimiento de tiempo de actividad, movimiento, uso y preferencia de hábitat, el cazador deportivo puede aumentar su éxito de captura de presas. A su vez, esta información le permite al DRNA evaluar los posibles efectos (positivo, negativo o neutral) sobre las comunidades de flora y fauna dentro de los diferentes tipos de hábitat más frecuentados por las especies.

