

**V INFORME NACIONAL  
AL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA**

**REPÚBLICA DE CUBA**

**2014**

## Índice de contenido

<b><i>Acrónimos</i></b> .....	<b><i>iii</i></b>
<b><i>RESUMEN EJECUTIVO</i></b> .....	<b><i>1</i></b>
<b><i>PARTE I.- Actualización del estado, las tendencias y las amenazas para la diversidad biológica y las repercusiones para el bienestar humano</i></b> .....	<b><i>12</i></b>
1.1. Importancia de la biodiversidad para el país.....	12
1.1.1. Diversidad de especies y ecosistemas.....	13
1.2. Situación y tendencias de la biodiversidad en Cuba.....	15
1.2.1. Biodiversidad de especies terrestres.....	15
1.2.2. Biodiversidad de especies marinas.....	16
1.2.3. Diversidad forestal.....	18
1.2.4. Diversidad fúngica.....	21
1.2.5. Estado de la diversidad biológica en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).....	21
1.2.6. Colecciones biológicas.....	25
1.2.7. Tendencias en ecosistemas.....	25
1.2.8. Valoración económica de servicios ecosistémicos.....	33
1.2.9. Acceso y distribución justa y equitativa de los beneficios.....	33
1.3. Amenazas directas e indirectas a la biodiversidad.....	33
1.3.1. Cambio climático y diversidad biológica.....	33
1.3.2. Especies exóticas invasoras.....	44
1.3.3. Fragmentación.....	45
1.3.4. Contaminación.....	47
1.3.5. Incendios forestales.....	48
1.3.6. Otras amenazas.....	50
1.4. Impactos de los cambios en los servicios ecosistémicos. Repercusiones socioeconómicas y culturales.....	50
1.4.1. Productos y servicios de la diversidad biológica marina.....	51
1.4.2. Recursos pesqueros marinos.....	52
1.4.3. Ferias de agrobiodiversidad.....	54
1.5. Mensajes prioritarios.....	56

<b>PARTE II.- Estrategias y planes de acción nacionales en materia de diversidad biológica, su aplicación y la integración de la diversidad biológica .....</b>	<b>57</b>
2.1. Estrategia y plan de acción nacional de diversidad biológica. Metas nacionales.....	57
2.2. Acciones para la implementación del Convenio sobre la Diversidad Biológica .....	57
2.2.1. Legislación y políticas pertinentes adoptadas .....	58
2.2.2. Instituciones y mecanismos de coordinación establecidos.....	62
2.2.3. Financiación y otras inversiones para la aplicación.....	64
2.3. Incorporación de la biodiversidad en los planes y programas relevantes sectoriales e intersectoriales .....	67
2.3.1. Incorporación de los aspectos relativos a la biodiversidad en la Estrategia Ambiental Nacional 2011 – 2015.....	67
2.3.2. Incorporación de los aspectos relativos a la biodiversidad en otros Planes y Programas afines con la temática.....	71
2.4. Mensajes prioritarios .....	76
<b>PARTE III.- Progreso hacia las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica para 2015 y 2020 y contribuciones a las metas para 2015 pertinentes de los Objetivos de Desarrollo del Milenio .....</b>	<b>77</b>
3.1. Progreso hacia las Metas de Aichi para la diversidad biológica 2011 – 2020.....	77
3.2. Contribución de las acciones para implementar el Convenio hacia el cumplimiento de las ODM del 2015. ....	94
<b>APÉNDICE I.- Información concerniente a la parte que informa y preparación de los Informes Nacionales.....</b>	<b>100</b>
A. Parte que informa .....	100
B. Proceso de preparación de los informes .....	100
<b>APÉNDICE II.- Fuentes de información adicional.....</b>	<b>102</b>
<b>APÉNDICE III.- Implementación nacional de los programas de trabajo temáticos y planes del CDB o decisiones de la COP .....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>149</b>

## Acrónimos

ABS	_____	Acceso y Distribución de los Beneficios (siglas en inglés)
ANC	_____	Acuario Nacional de Cuba
ANAP	_____	Asociación Nacional de Agricultores Pequeños
AMA	_____	Agencia de Medio Ambiente
AMP	_____	Áreas Marinas Protegidas
AMUMA	_____	Acuerdos Multilaterales de Medio Ambiente
APRM	_____	Área Protegida de Recursos Manejados
AZCUBA	_____	Grupo Empresarial Azucarero
CBC	_____	Corredor Biológico en el Caribe
CDB	_____	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CECM	_____	Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros
CeNBio	_____	Centro Nacional de Biodiversidad
CGB	_____	Cuerpo de Guardabosques
CHM Cuba	_____	Mecanismo de Facilitación Cubano de Información sobre Biodiversidad
CITMA	_____	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
CNAP	_____	Centro Nacional de Áreas Protegidas
CSB	_____	Centro Nacional de Seguridad Biológica
DMA	_____	Dirección de Medio Ambiente
DNF	_____	Dirección Nacional Forestal
EAN	_____	Estrategia Ambiental Nacional
EEI	_____	Especies exóticas invasoras
ENBIO	_____	Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica y Plan de Acción en la República de Cuba
ENCEV	_____	Estrategia Nacional para la Conservación de Especies Vegetales
ENEA	_____	Estrategia Nacional de Educación Ambiental
END	_____	Elemento Natural Destacado
ENPFF	_____	Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna
FAO	_____	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FONADEF	_____	Fondo Nacional de Desarrollo Forestal
GEF	_____	Global Environmental Facility
IdO	_____	Instituto de Oceanología
IES	_____	Instituto de Ecología y Sistemática
IGT	_____	Instituto de Geografía Tropical
INIFAT	_____	Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical
INRH	_____	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
IPCC	_____	Panel Intergubernamental para el Cambio Climático
IPF	_____	Instituto de Planificación Física
JBN	_____	Jardín Botánico Nacional
MEP	_____	Ministerio de Economía y Planificación
MES	_____	Ministerio de Educación Superior
MFP	_____	Ministerio de Finanzas y Precios
MINAG	_____	Ministerio de la Agricultura
MINAL	_____	Ministerio de la Industria Alimentaria
MINED	_____	Ministerio de Educación

MINEM	_____	Ministerio de Energía y Minas
MININT	_____	Ministerio del Interior
MINTUR	_____	Ministerio del Turismo
MNHN	_____	Museo Nacional de Historia Natural
OACE	_____	Organismos de la Administración Central del Estado
ODM	_____	Objetivos de Desarrollo del Milenio
ONEI	_____	Oficina Nacional de Estadísticas e Información
OVM	_____	Organismos Vivos Modificados
PFNM	_____	Productos forestales no maderables
PN	_____	Parque Nacional
PNP	_____	Paisaje Natural Protegido
PNUD	_____	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	_____	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
RE	_____	Reserva Ecológica
RF	_____	Refugio de Fauna
RFAA	_____	Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación
RFM	_____	Reserva Florística Manejada
RN	_____	Reserva Natural
SEF	_____	Servicio Estatal Forestal
SNAP	_____	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
UICN	_____	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNESCO	_____	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y La Cultura
ZBREUP	_____	Zonas Bajo Régimen Especial de Uso y Protección

## RESUMEN EJECUTIVO

Este Informe nacional da cumplimiento a lo establecido por el Convenio, en su artículo 26. Ha sido elaborado siguiendo las Directrices aprobadas mediante la Decisión X/10 de 2010 del Convenio sobre la Diversidad Biológica, así como el compromiso del país con la Resolución 65/161 de la Asamblea General de las Naciones Unidas que declara el período 2011 – 2020 como Decenio de las Naciones Unidas sobre la Biodiversidad, y en ese contexto anima a los Gobiernos a desarrollar, implementar y comunicar los resultados de las Estrategias Nacionales para la aplicación del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica.

Constituye una revisión pormenorizada de la implementación de acciones por parte de múltiples entidades del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA); de otros Organismos de la Administración Central del Estado, fundamentalmente del Ministerio de la Agricultura (MINAG), Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL), Ministerio del Turismo (MINTUR), Ministerio del Interior (MININT), Ministerio de Educación (MINED) y Ministerio de Educación Superior (MES), así como del Gobierno y organizaciones de la sociedad civil; en materia de política, gestión, cooperación, investigación y regulación en materia de biodiversidad.

La coordinación de este proceso fue realizada por un pequeño grupo de trabajo coordinado por el Instituto de Ecología y Sistemática (IES) y la Dirección de Medio Ambiente (DMA), con la participación del Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP), la Agencia de Medio Ambiente (AMA), el Instituto de Oceanología (IDO) y el Centro Nacional de Seguridad Biológica (CSB), todas instituciones del CITMA.

Este documento consta de 3 Partes y 3 Apéndices, de acuerdo a las directrices para su formato. La primera Parte dedicada a la “Actualización del estado, las tendencias y las amenazas para la diversidad biológica y las repercusiones para el bienestar humano”; la segunda sobre “Estrategias y planes de acción nacionales en materia de diversidad biológica, su aplicación y la integración de la diversidad biológica” y la tercera versa sobre “Progreso hacia las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica para 2015 y 2020 y contribuciones a las metas para 2015 pertinentes de los Objetivos de Desarrollo del Milenio”.

El primero de los Apéndices está referido a los datos del país e información sobre el desarrollo del proceso de elaboración del Informe; el segundo aborda “Fuentes de información adicional” y el tercero “Implementación nacional de los programas de trabajo temáticos y planes del Convenio sobre la Diversidad Biológica o decisiones de la Conferencia de las Partes”.

La información recogida en las diferentes Partes y Apéndices del Reporte, está complementada con un conjunto de 7 Anexos, que facilitan la comprensión del texto, contienen información adicional en que se basa el Informe y enriquecen al mismo.

*Resumen del contenido del Informe y conclusiones generales*

PARTE I.- Tabla 1. Síntesis de la estimación del estado del conocimiento y conservación; las tendencias; principales amenazas para la diversidad biológica y las repercusiones para el bienestar humano:

La ciencia en Cuba ha reconocido y estudiado la riqueza, abundancia y singularidad de la diversidad biológica en el país, a todos sus niveles. A partir de 1959, el Estado cubano ha dedicado cuantiosos recursos y esfuerzos en elevar la educación del pueblo y crear las bases de un mayor conocimiento científico, lo que permite que hoy seamos uno de los países en Latinoamérica, y en especial en el Caribe insular, que cuenta con monografías de la flora y la fauna cubana marina y terrestre, caracterización de sus ecosistemas y desarrollo de la biotecnología.

Estimación del estado de conocimiento y conservación de la diversidad biológica.	Valoración
<i>Importancia de la biodiversidad para el país.</i> Se ha avanzado en la sensibilización y comprensión de la relación de la biodiversidad con temas importantes del desarrollo socio económico, aunque aún se requiere profundizar en el entendimiento de ésta (Figura 1).	
<i>Diversidad vegetal y estado de conservación.</i> 5778 taxones nativos de plantas con semilla, con un 51,4% de endémicos. 2236 nuevos taxones categorizados, 47% con algún grado de amenaza, de ellos 1725 taxones de preocupación menor y 683 con datos insuficientes.	
<i>Diversidad de vertebrados y estado de conservación.</i> 655 especies de vertebrados registradas, 165 con algún grado de amenaza, de ellos 52 en peligro crítico, 42 en peligro, 63 vulnerables y 8 sin datos.	
<i>Diversidad de invertebrados y estado de conservación.</i> 11954 especies de invertebrados, donde los moluscos constituyen el grupo más amenazado con 34 especies vulnerables, 31 en peligro crítico y 9 en peligro; los insectos con 7 vulnerables, 10 en peligro crítico y 4 en peligro; y arácnidos con 3 especies vulnerables, 5 en peligro crítico y 1 en peligro.	
<i>Diversidad de especies marinas.</i> El número de invertebrados marinos registrados en Cuba sobrepasa las 5 700 especies y la de cordados más de 1 060 (principalmente peces). 9 ecozonas costero - marinas, considerando características oceanográficas, físicas y biológicas y el nivel de conocimientos de la diversidad de organismos marinos.	
<i>Diversidad forestal.</i> Cobertura forestal del 2000 (2 434,98 miles ha) hasta el 2012 (3 056,50 miles ha), con incremento medio anual de superficie cubierta de bosque de 51,79 miles ha·a <sup>-1</sup> . Índice de boscosidad al cierre de 2012 de 28,66%. Los Bosques Productores solo representan el 31,34% del total de la superficie cubierta, en tanto que los Bosques Protectores y los Bosques de Conservación representan, en conjunto, el 66,86% de la superficie cubierta del país. 10 cuencas de interés nacional, tienen índices de boscosidad mayores a la media nacional (27,3%).	
<i>Diversidad fúngica y estado de conservación.</i> De las 201 especies de hongos y mixomicetes seleccionadas, 108 especies categorizadas: 20 en Peligro Crítico (CR), 20 en Peligro (EN), 34 Vulnerables	

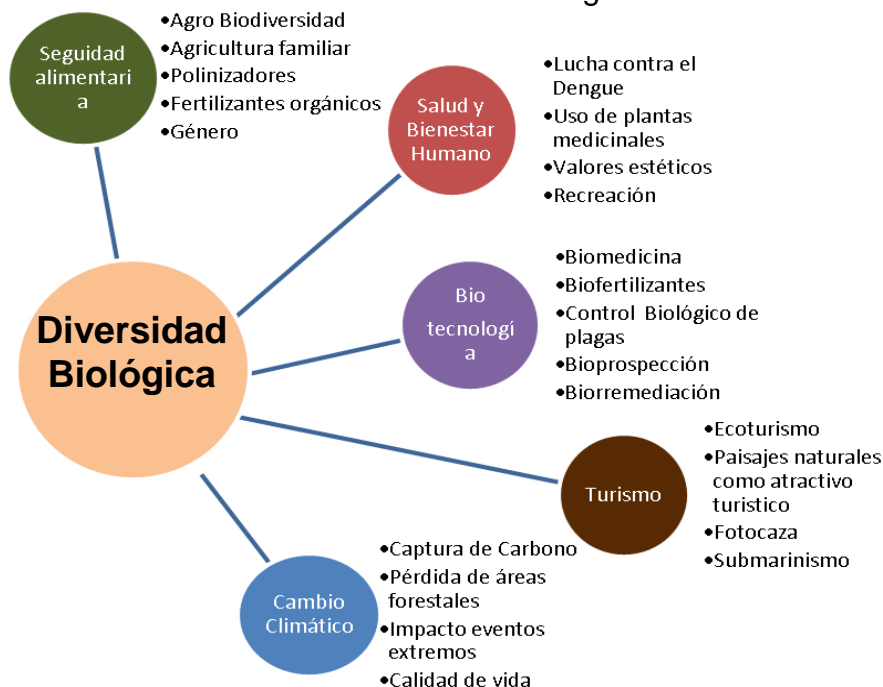
(VU), 13 Casi Amenazado (NT) y 21 Datos Insuficientes (DD).	
<p><i>Sistema Nacional de Áreas Protegidas.</i>  211 áreas protegidas identificadas lo que representa el 20,20% del territorio nacional, incluyendo la plataforma insular marina hasta la profundidad de 200 m (17,16% de la parte terrestre y el 24,96% de la plataforma marina). 103 áreas protegidas aprobadas por 6 Acuerdos del CECM, lo que representa el 15,84% (2 847 349,44 ha terrestres y marinas) del territorio nacional. Representados SNAP: de 34 formaciones vegetales, 30 están muy bien o bien representadas; 39 de los 49 géneros endémicos monotípicos de la flora; 50 especies amenazadas de la flora; el 92,4% de las especies de vertebrados autóctonos (exceptuando peces dulceacuícolas).</p>	
<p><i>Desarrollo y mantenimiento de las colecciones biológicas.</i>  Creada una Red Nacional de Herbarios (10 provincias de 16, cuentan con herbarios establecidos). Funcionamiento estable de la Red de Jardines Botánicos. Las colecciones zoológicas cuentan con una representatividad del 49,7% de las especies de la fauna.</p>	
<p><i>Humedales.</i>  El humedal Ciénaga de Zapata, el mayor del Caribe insular, presenta 1370 taxones vegetales infragenéricos, incluidos en 708 géneros y 155 familias, con un endemismo de 11%, Incluido en el SNAP. Sitio RAMSAR.</p>	
<p><i>Manglares.</i>  Ocupan el 5,1% del territorio nacional y están presentes en más del 50% de las costas. Constituyen la primera barrera frente a las penetraciones del mar y el efecto del cambio climático. El 30% de los sectores de mangle presentan una salud "Alta" y "Muy alta"; 45% "Media" y 25% "Baja", según la evaluación realizada a 24 sensores.</p>	
<p><i>Pastos marinos.</i>  Ocupan más de la mitad de los fondos de la plataforma insular. Captura de carbono 2.20 Tg C año<sup>-1</sup>.</p>	
<p><i>Arrecifes coralinos.</i>  Presentes en el 98% del borde de la plataforma marina, tendencia anual de decrecimiento del cubrimiento de 0,3% y el 92% de las crestas arrecifales deterioradas. Blanqueamiento de corales en 2012 pobre.</p>	
<p><i>Restauración de ecosistemas.</i>  Pocos ejemplos. Playas del Este, La Habana. Significativo el desarrollo de un vivero de especies estabilizadoras de arenas dunares y técnicas para obtención, multiplicación y siembra, así como un Sistema de Monitoreo y Evaluación que desde el año 1982 ha documentado en dichas playas, un retroceso de la línea de costa de 26 m +/- 7 m en los últimos 27 años, a un ritmo promedio de 0,9 m/año, en una de las localidades.</p>	
<p><i>Valoración económica de servicios ecosistémicos.</i>  Pocos avances. Ej.: En tres ecosistemas presentes en la cuenca del río Guanabo, La Habana: cuabal, franja hidrorreguladora y carso, fueron identificadas 37 funciones ambientales y no se logró llegar a la valoración económica de todas.</p>	
<p><i>Conocimientos tradicionales asociados a la diversidad biológica.</i>  Existencia de múltiples estudios etnobiológicos. Paquete informativo en desarrollo con 1396 registros. Desde el punto de vista legal, se han producido avances en el reconocimiento del Consentimiento Fundamentado Previo ante la posible utilización de material biológico, y se continúa trabajando en el</p>	



completamiento del marco legal para la protección de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales asociados.	
<i>Agrobiodiversidad.</i> Existencia de una Comisión Nacional de Recursos Genéticos que reporta sus avances en el plan de acción. Éxito de las ferias de agrobiodiversidad con repercusión sociocultural y económica. Reconocimiento de los huertos familiares como forma de Agricultura Familiar en el que priman la conservación de conocimientos tradicionales, el uso sostenible de la biodiversidad y el enfoque de género.	
<i>Cambio climático.</i> Evaluaciones de los impactos esperados del cambio climático en la biodiversidad marina (corales), costera (manglares) y en la fauna terrestre. Posible reducción de hábitats. Impactos en la diversidad forestal. Buena integración entre especialistas de ambas temáticas.	
<i>Especies exóticas invasoras.</i> Diseñado e implementado el Sistema de Alerta Temprana y Respuesta Rápida para EEI. Aborda 13 especies vegetales y 14 especies animales. Abarca áreas naturales y protegidas, ecosistemas productivos, agrícolas, forestales, ganaderos, pesqueros y otros.	
<i>Fragmentación. Conectividad.</i> La fragmentación de la cobertura vegetal natural y seminatural es alta a media. Las formaciones vegetales que mantienen fragmentos de hasta 100-1000 Km <sup>2</sup> tienen una amplia cobertura ecopaisajística. Se cuenta con pocos estudios de conectividad y los corredores biológicos aún están en fase de propuesta. Solo está declarado el Corredor Biológico en el Caribe.	
<i>Contaminación.</i> Se cuenta con un inventario de fuentes contaminantes principales. Se evalúa anualmente la variación de carga contaminante a nivel nacional, en las principales cuencas hidrográficas, los macizos montañosos y las principales bahías. Se han experimentado incrementos de la carga contaminante orgánica a nivel nacional en el 2012 y 2013.	
<i>Incendios forestales.</i> En el 2012, de los 422 incendios reportados, 296 abarcaron 5 hectáreas o menos (70%). El avance se debe a mayor eficiencia en la detección, combate, control y extinción de los incendios. Del 2009 a la fecha, las afectaciones provocadas por los incendios forestales han tenido un comportamiento variable, en dependencia de elementos meteorológicos, las condiciones de peligro existentes, el estado de los caminos y vías de acceso para llegar a los lugares donde surgen estos siniestros, además de las acciones para la respuesta.	
<i>Productos y servicios de la diversidad biológica marina.</i> Bioprospección de la diversidad biológica marina por más de 20 años y logro de nuevos compuestos de interés biotecnológico. Indicadores de calidad ambiental, identificados para las zonas más deterioradas en las playas del Este de La Habana donde se concentra el turismo nacional e internacional.	
<i>Recursos pesqueros marinos.</i> Prácticamente todas las pesquerías marinas de las aguas cubanas se encuentran plenamente explotadas, con fenómenos de sobre pesca. Aplicación y cumplimiento de vedas permanentes y anuales, así como otras regulaciones a especies comerciales.	

Tendencias en el reconocimiento de temas y avances en la toma de decisiones	
alta	
media	
baja	

Figura 1. Temas asociados a la diversidad biológica nacional.



#### Mensajes prioritarios:

- Se ha avanzado en la sensibilización y comprensión de la relación de la biodiversidad con temas importantes del desarrollo socio económico, aunque aún se requiere profundizar en el entendimiento de ésta.
- Necesidad de elevar la conciencia sobre la significación, aportes e interrelación de la diversidad biológica con las diferentes esferas del desarrollo y el bienestar humano.
- Se ha elevado el conocimiento sobre el estado de conservación de la diversidad vegetal, fúngica y de vertebrados terrestres. Deben priorizarse los estudios sobre los invertebrados y especies marinas.
- Necesidad de formación de profesionales relacionados con la diversidad biológica (ver Anexo sobre Iniciativa Taxonómica Mundial).
- Persisten afectaciones a la cobertura forestal. Debe incrementarse la reforestación con especies nativas y la eficacia en la prevención y control de los incendios forestales.
- Priorizar las colecciones biológicas vivas y conservadas, como vía para la "conservación ex situ" y referente del patrimonio inmaterial.
- Priorizar la rehabilitación y restauración de ecosistemas para evitar la fragmentación, aumentar la resiliencia y conectividad, y contribuir a la adaptación y mitigación al cambio climático y eventos extremos.

- Deben incrementarse los estudios sobre la valoración económica de los servicios ecosistémicos.
- Dedicar mayores esfuerzos a la valoración y protección de los conocimientos tradicionales y su componente de género.
- Diversificación de la producción agrícola a partir del reconocimiento de especies autóctonas y de los conocimientos y prácticas tradicionales y la necesidad de conservación de los recursos fito y zoogenéticos.
- Formulación de estrategias de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático sobre ecosistemas vulnerables y poblaciones de especies amenazadas y endémicas.
- Respecto de las principales amenazas, la fragmentación, la contaminación y los incendios forestales requieren especial atención. Continuar los esfuerzos en materia de especies exóticas invasoras.
- Recuperación de los recursos pesqueros, a partir de la sustitución de prácticas pesqueras incompatibles con el medio ambiente y el respeto a las medidas de control y manejo.

PARTE II.- Tabla 2. Valoración sobre la Estrategia y plan de acción nacional, su aplicación y la integración de la diversidad biológica en otros planes y programas:

Estrategia y plan de acción nacional, su aplicación y la integración de la diversidad biológica en otros planes y programas.	Valoración
<p><i>Estrategia y plan de acción nacional de diversidad biológica. Metas nacionales.</i> La Estrategia Nacional de Diversidad Biológica se encuentra en una nueva etapa de actualización, contexto en el que se pretende lograr un documento que recoja las directrices y prioridades nacionales en consonancia con los lineamientos del desarrollo socio económico del país y las Metas del Plan Estratégico 2011 – 2020 o Metas de Aichi. Las metas nacionales en adecuación a las Metas de Aichi no han sido definidas aún, aunque existe un ejercicio preliminar de análisis de las metas mundiales a partir del cual se han realizado propuestas que se encuentran en consulta y revisión.</p>	
<p><i>Legislación y políticas pertinentes adoptadas.</i> La legislación que se ha promulgado en el período 2009 – 2013 ha estado dirigida al completamiento del marco legal, destacándose un número importante de normas dirigidas al fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, protección de recursos pesqueros y forestales, así como de especies de flora y fauna silvestres de especial significado, entre otras. Durante los años 2012 - 2013, se encontraron en fase de elaboración y revisión varios documentos de política con incidencia en el tema de diversidad biológica, algunos de los cuales están aún en fase de aprobación.</p>	
<p><i>Instituciones y mecanismos de coordinación establecidos.</i> Además de los grupos establecidos con anterioridad al 2008, los que aparecen relacionados en el Capítulo III del IV Reporte de país al CDB, en el período de este informe nacional se estableció el Grupo Nacional de Recursos Naturales. Se mantienen otros mecanismos de cooperación interinstitucional.</p>	
<p><i>Financiación y otras inversiones para la aplicación.</i> En el período 2009 - 2012 los gastos de inversión para el medio ambiente en el país se incrementaron de 390,2 en 2009 a 488,5 MMP en 2012, representando un 8,9% y un 10,6% del total de las inversiones,</p>	

<p>respectivamente (Figuras 2 y 3). En el período se ha recibido financiamiento internacional para el desarrollo de grandes proyectos de gestión y uso sostenible de la biodiversidad, fundamentalmente a través del GEF. En todos los casos el Estado cubano duplica o triplica el aporte del GEF en la moneda nacional, lo que representa 138 millones 13 mil 713 CUP en el caso de los 7 grandes proyectos de la Figura 4. A través de programas sectoriales el Estado cubano destina gran cantidad de recursos financieros para atender problemas ambientales, tal es el caso del Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de Suelos (entre 17 a 25 millones de pesos anuales en la moneda nacional) y el Programa Forestal Nacional (el Presupuesto del Estado para el 2013 fue de 165 millones 799 miles de pesos para inversiones del Programa Forestal Nacional, el presupuesto del Fondo Nacional de Desarrollo Forestal es de más de 194 millones pesos en moneda nacional).</p>	
<p><i>Incorporación de la biodiversidad en la Estrategia Ambiental Nacional (EAN).</i>  La pérdida de la diversidad biológica es uno de los principales problemas ambientales identificados en el país, razón por la cual en la EAN 2011 – 2015 se incluyó una proyección de trabajo, con objetivos específicos a cumplimentar durante su período de implementación. Además del acápite específico para la diversidad biológica, son considerados otros elementos que tributan a la conservación de la biodiversidad en general, ejemplo de ello lo constituyen Objetivos específicos insertados en las proyecciones de trabajo para otros problemas ambientales nacionales definidos (Degradación de los suelos y Afectaciones a la cobertura forestal), así como en algunos instrumentos de la política y gestión ambiental (Legislación ambiental).</p>	
<p><i>Incorporación de la biodiversidad en los planes y programas relevantes sectoriales y territoriales.</i>  Los principales OACE directamente involucrados con la temática de la biodiversidad, han presentado al CITMA una versión de sus Estrategias sectoriales, a saber: Ministerio de la Agricultura (MINAG), Grupo Azucarero (AZCUBA), Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL), Ministerio de Energía y Minas (MINEM), Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), Ministerio de Turismo (MINTUR) y Ministerio del Interior (MININT).  A nivel territorial, las 14 provincias y el Municipio Especial Isla de la Juventud, ya cuentan con Estrategias Ambientales Territoriales aprobadas por los Gobiernos Territoriales (Consejos de la Administración Provincial). En todos los casos, la pérdida de la biodiversidad, los procesos de degradación de suelos y las afectaciones a la cobertura forestal, constituyen problemas ambientales identificados; para los que se encuentran definidos objetivos específicos, metas y acciones a cumplimentar a este nivel.</p>	
<p><i>Incorporación de los aspectos relativos a la biodiversidad en otros Planes y Programas afines con la temática.</i>  Los aspectos relativos a la biodiversidad han sido incorporados en otros programas afines. Ejemplos lo constituyen el Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas; el Plan de Acción Nacional de Bioseguridad; la Estrategia Nacional de Conservación de los Hongos y la Estrategia Nacional para la Conservación de Especies Vegetales.</p>	
<p>Tendencias en el reconocimiento de temas y avances en la toma de decisiones</p>	
<p>alta</p>	
<p>media</p>	
<p>baja</p>	

Figura 2. Inversión en protección ambiental con relación a la inversión total.

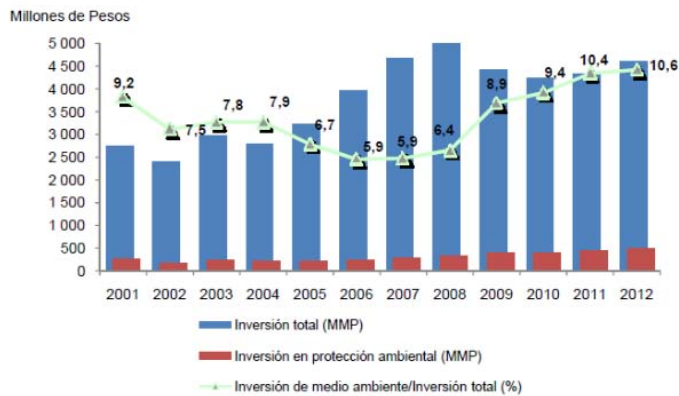


Figura 3. Gastos por sector de las inversiones ambientales en el período 2010-2012.

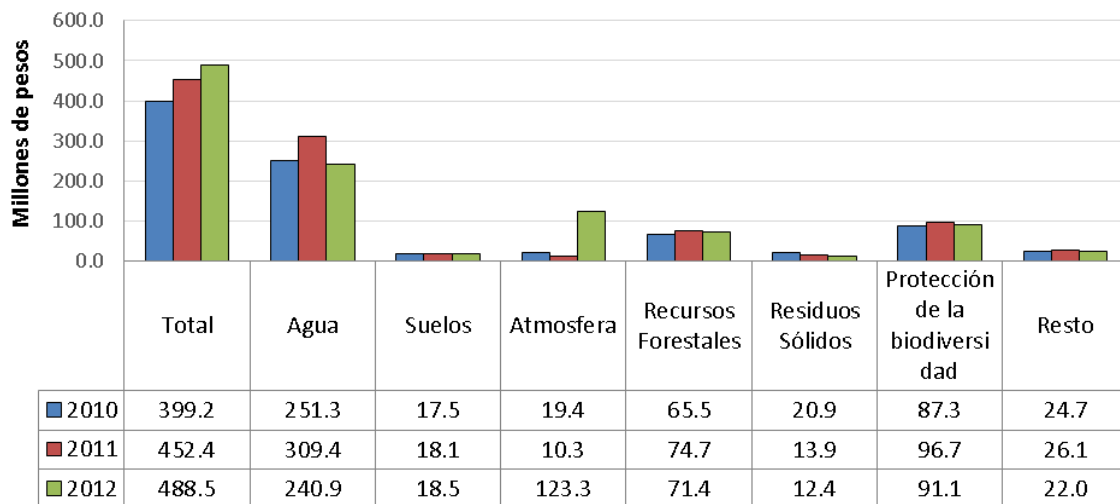
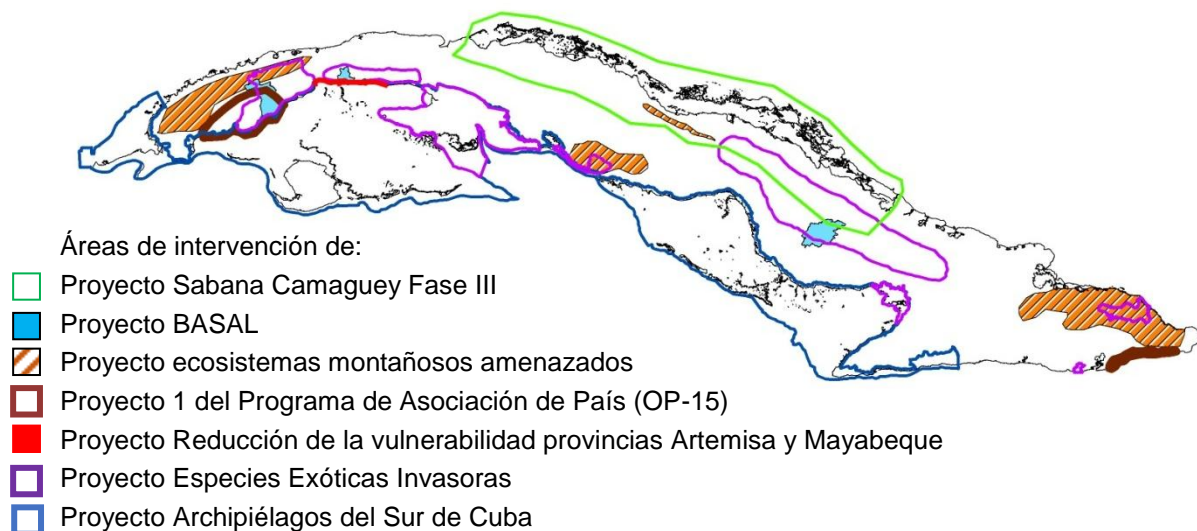


Figura 4. Áreas de intervención de los principales proyectos en la temática de diversidad biológica.



#### Mensajes prioritarios:

- Concluir el proceso de actualización de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción, que recoja las directrices y prioridades en consonancia con los lineamientos del desarrollo socio económico del país y las Metas del Plan Estratégico 2011 – 2020 o Metas de Aichi.
- Continúan siendo insuficientes las capacidades materiales, humanas y financieras para la implementación de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción.
- Debe continuar profundizándose en la armonización e integración de los objetivos de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en las políticas y estrategias de desarrollo del país, y en los procesos de adopción de decisiones a todos los niveles.
- Debe continuarse el fortalecimiento del tema en el ordenamiento jurídico nacional, conforme a las políticas que al respecto apruebe el Gobierno y los compromisos internacionales asumidos por el país. Deben ser priorizados temas tales como acceso a recursos genéticos, información, colecciones biológicas, entre otros.
- Continuar trabajando en la integración y racionalización de las cuestiones de diversidad biológica en otros sectores.
- Intensificar el desarrollo de indicadores efectivos para determinar estado y tendencias de los componentes de la diversidad biológica, e instrumentar los procesos de monitoreo necesarios para su implementación.

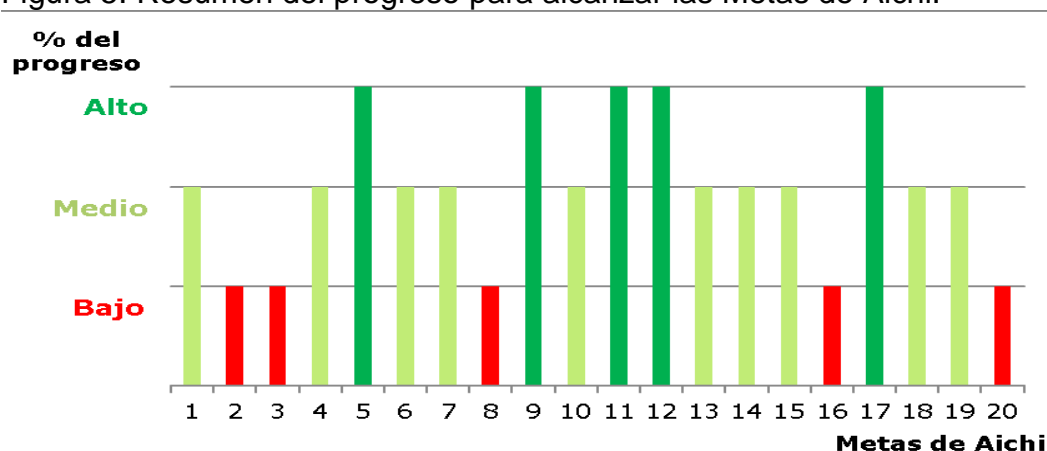
#### PARTE III.- Progreso hacia las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica para 2015 y 2020 y contribuciones a las metas para 2015 pertinentes de los Objetivos de Desarrollo del Milenio

A pesar de la profunda crisis internacional, las afectaciones del bloqueo económico, financiero y comercial de los Estados Unidos a Cuba que, entre otros aspectos, impone serias limitaciones financieras al país y, aún cuando no se ha culminado el proceso de actualización de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica, se cuenta con el 75% de las metas mundiales en un progreso de implementación catalogado de Alto y Medio, y solamente el 25% catalogado como nivel Bajo. Se destacan temas donde la implementación es elevada, como el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas con porcentajes de cobertura terrestre y marina superiores a los establecidos por la Meta mundial, el trabajo desarrollado con las especies exóticas invasoras, y la protección bajo diferentes regímenes de especies de especial significado y ecosistemas frágiles.

Aún cuando se manifiestan evidentes avances, requiere profundizarse, tal y como se ha expresado en los mensajes prioritarios, en temas tales como la movilización de recursos, la armonización e integración de los objetivos de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en las políticas y estrategias de desarrollo del país, en los estudios sobre la valoración económica de los servicios ecosistémicos y el desarrollo de incentivos, la contaminación como amenaza y el acceso a los recursos genéticos y distribución de beneficios.



Figura 5. Resumen del progreso para alcanzar las Metas de Aichi.



- Meta 1:** Para 2020... conciencia del valor de la diversidad biológica.
- Meta 2:** Para 2020.... valores de la diversidad biológica integrados en estrategias y procesos de planificación.....
- Meta 3:** Para 2020.... eliminación de incentivos perjudiciales ... desarrollo de incentivos positivos.
- Meta 4:** Para 2020... sostenibilidad en la producción y el consumo.....
- Meta 5:** Para 2020.... reducido el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, la degradación y fragmentación.
- Meta 6:** Para 2020... reservas de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionan y cultivan de manera sostenible y lícita.
- Meta 7:** Para 2020.... zonas destinadas a agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de manera sostenible.
- Meta 8:** Para 2020.... contaminación a niveles no perjudiciales para funcionamiento de ecosistemas y la diversidad biológica.
- Meta 9:** Para 2020... identificado y priorizado especies exóticas invasoras y vías de introducción, controlado o erradicado especies prioritarias.
- Meta 10:** Para 2015.... reducido las presiones antropógenas sobre los arrecifes y otros ecosistemas vulnerables por el cambio climático o la acidificación de los océanos.
- Meta 11:** Para 2020.... 17% de zonas terrestres y 10% de zonas marinas y costeras, se conservan por sistemas de áreas protegidas ecológicamente representativos y bien conectados.
- Meta 12:** Para 2020... evitado la extinción de especies en peligro identificadas y su estado de conservación mejorado y sostenido.
- Meta 13:** Para 2020.... se mantiene la diversidad genética de especies de valor socioeconómico y cultural..., reducir la erosión genética.
- Meta 14:** Para 2020... restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales... en cuenta las necesidades de mujeres y comunidades locales.
- Meta 15:** Para 2020....incrementada la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono.... restauración del 15% de las tierras degradadas.
- Meta 16:** Para 2015.... el Protocolo de Nagoya estará en vigor y en funcionamiento, conforme a la legislación nacional.
- Meta 17:** Para 2015... cada Parte habrá comenzado a poner en práctica una estrategia y un plan de acción nacionales en materia de diversidad biológica actualizados.
- Meta 18:** Para 2020.... se respetan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades locales.
- Meta 19:** Para 2020... avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica.
- Meta 20:** Para 2020.....movilización de recursos financieros para aplicar el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 debería aumentar de manera sustancial.

Contribución de las acciones para implementar el Convenio hacia el cumplimiento de las Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) del 2015.

Cuba ha cumplido antes de la fecha fijada con gran parte de las metas establecidas por los ODM, a pesar de las consecuencias derivadas de la aplicación de la política de bloqueo económico, comercial y financiero impuesta por los Estados Unidos de América, que constituye el obstáculo principal para un mayor desarrollo del país y la elevación de los niveles de vida de su población. En el país se trabaja para llegar al año 2015 con el resto de las metas cumplidas, y mejorados los indicadores de aquellas cumplidas desde hace varios años.

Los resultados alcanzados no sólo demuestran la determinación del gobierno de continuar propiciando el logro de mayores niveles de vida y bienestar para su población, en particular en áreas como la lucha contra la pobreza y el hambre, la reversión del deterioro ambiental, el mejoramiento de la educación y la salud, la promoción de la igualdad de género y la cooperación internacional, sino también la voluntad política de encauzar los limitados recursos con que cuenta el país hacia aquellas áreas de mayor impacto económico y social.

En Cuba no se presenta la pobreza extrema (Objetivo 1) caracterizada por privaciones que afectan el desarrollo de las capacidades y el bienestar básico de las personas; ni la desprotección social, la falta de participación en las esferas de la vida social, política y cultural, la inseguridad ciudadana, o la presencia de procesos discriminatorios.

Objetivos como el 2 “Lograr la enseñanza primaria universal” y el 3 “Promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer” se encuentran cumplidos hace muchos años ya en el país, muestra de ello son los resultados que hoy se exhiben en los servicios educacionales o la participación e inserción de la mujer en todas las esferas de la vida económica, política y social del país.

Se ostentan resultados notorios, de los mejores de América Latina y el Caribe, en la salud del menor de cinco años (Objetivo 4), la salud materna (Objetivo 5) y el combate al VIH/sida, paludismo y otras enfermedades (Objetivo 6), al punto de ser un país que puede ser tomado de referencia.

Con una práctica de más de 20 años de trabajo en la armonización de la actividad socioeconómica y el cuidado de los recursos naturales, Cuba es ejemplo de la incorporación de los principios del desarrollo sostenible en las políticas y programas nacionales, y muestra indicadores favorables y en correspondencia con los compromisos internacionales en materia de medio ambiente (Objetivo 7).

El país es exponente de solidaridad internacional en pos del apoyo al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (Objetivo 8) y tan es así, que una parte de los limitados recursos financieros de que se disponen en el país son dirigidos a la cooperación sur-sur.



## PARTE I.- Actualización del estado, las tendencias y las amenazas para la diversidad biológica y las repercusiones para el bienestar humano

### 1.1. Importancia de la biodiversidad para el país

La ciencia en Cuba ha reconocido y estudiado la riqueza, abundancia y singularidad de la diversidad biológica en el país, a todos sus niveles. A partir de 1959, el Estado cubano ha dedicado cuantiosos recursos y esfuerzos en elevar la educación del pueblo y crear las bases de un mayor conocimiento científico, lo que permite que hoy seamos uno de los países en Latinoamérica, y en especial en el Caribe insular, que cuenta con monografías de la flora y la fauna cubana marina y terrestre, caracterización de sus ecosistemas y desarrollo de la biotecnología.

Los que mantienen su labor ligada a la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica cubana han fundamentado el por qué es importante la misma. Sin embargo, se requiere profundizar en la comprensión de que no solo se trata de proteger para generaciones futuras a las plantas y animales o a los bosques y arrecifes, sino que somos un país altamente comprometido con los recursos naturales.

Figura 1. Temas asociados a la diversidad biológica nacional.



La biodiversidad (especies, ecosistemas, paisajes y genes) es parte de nuestra riqueza nacional y como patrimonio natural es la que garantizará la soberanía y la seguridad alimentaria expresada en los lineamientos socioeconómicos de desarrollo del país. Hoy es un reto mantener los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano y socioeconómico de nuestro pueblo, garantizando funciones tales como la protección de las tierras agrícolas y asentamientos humanos ante el cambio climático y eventos meteorológicos extremos, fuente de sustancias bioactivas para el desarrollo de la industria médico-farmacéutica, mantenimiento de una industria turística amigable con el ambiente y sostenible, entre otras. Debemos recordar que la producción agropecuaria depende de la agrobiodiversidad o diversidad biológica agrícola, pecuaria y forestal y que los recursos marinos deben continuar siendo parte fundamental de la alimentación de las cubanas y cubanos.

Significativo es el aporte de la biota cubana, no sólo a nivel nacional sino también al desarrollo socioeconómico de los países de la región caribeña como suministradores de larvas de especies marinas de interés comercial y conservacionista; de la disponibilidad de hábitats conservados para la alimentación y reproducción de las aves migratorias del continente americano y a nivel global resalta la contribución de la vegetación marina y terrestre a la mitigación del cambio climático como reservorio de carbono.

#### 1.1.1. Diversidad de especies y ecosistemas

Cuba, que alberga la más alta riqueza de plantas del Caribe, es considerada entre las cuatro islas con mayor cantidad de especies vegetales a nivel mundial, y la primera en número de taxones por kilómetro cuadrado. En 2010 se reportaban para Cuba unos 5 778 taxones nativos de plantas con semilla, con un 51,4% de endémicos (Acevedo y Strong, 2010), pero se estima que la flora cubana, incluidas *Magnoliophyta*, *Pinophyta*, *Pteridophyta* y *Briophyta*, alcanza los 7500 taxones (González-Torres, Palmarola y Barrios, 2013b) con similar porcentaje de endemismo. (Anexo 2.1)

La diversidad faunística es de gran importancia porque contiene una variedad de fondos genéticos inconmensurables, que pueden ser utilizados racionalmente en función del bienestar de la humanidad. Además, son determinantes en el control biológico y constituyen recursos para el desarrollo del turismo de naturaleza con los consiguientes beneficios.

Al hacer un análisis de la diversidad de invertebrados y vertebrados de Cuba, se ha podido estimar que existen 11 954 especies de invertebrados y 655 especies de vertebrados registradas, y que constituye la región del Caribe Insular más diversa en cuanto a la fauna (González *et al.*, 2012). Dentro de los invertebrados, la mayor diversidad corresponde a los insectos, moluscos y arácnidos, mientras que en los vertebrados a las aves y los reptiles.



regional, reclamando una atención diferenciada frente a posibles invasiones de especies exóticas, cuyo conocimiento, vigilancia y control garantizará también el éxito del desarrollo de la actividad portuaria.

## 1.2. Situación y tendencias de la biodiversidad en Cuba

### 1.2.1. Biodiversidad de especies terrestres

En el último periodo (2009 – 2013) se incrementó de 44,6 a 72 el porcentaje de la flora cubana cuyo estado de conservación ha sido evaluado, con 2236 nuevos taxones categorizados, al menos preliminarmente (Figura 3). De este análisis emergió que el 47% de la flora cubana evaluada tiene algún grado de amenaza. Unos 1 725 taxones son de preocupación menor (LC) y 683 poseen actualmente datos insuficientes para asignarle otra categoría (DD) (González-Torres, Palmarola y Barrios, 2013b).

Si analizamos la información que nos suministra un mapa de los registros de localidades de las especies amenazadas de vertebrados consideradas en González *et al.*, 2012 (Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba), podemos concluir que las áreas que tienen mayor número de especies amenazadas se encuentran en las regiones de Sagua-Baracoa, Sierra Maestra, franja costera Bahía de Guantánamo-Maisí, Cordillera de Guamuhaya, Ciénaga de Zapata, Cordillera de Guaniguanico y Península de Guanahacabibes. (Figura 4)

Figura 3. Incremento de número de taxones con estado de conservación evaluado en el periodo 2009-2013.

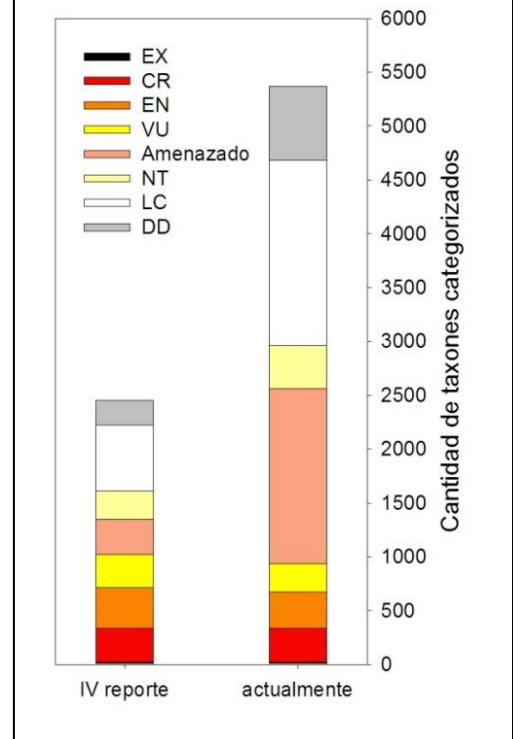
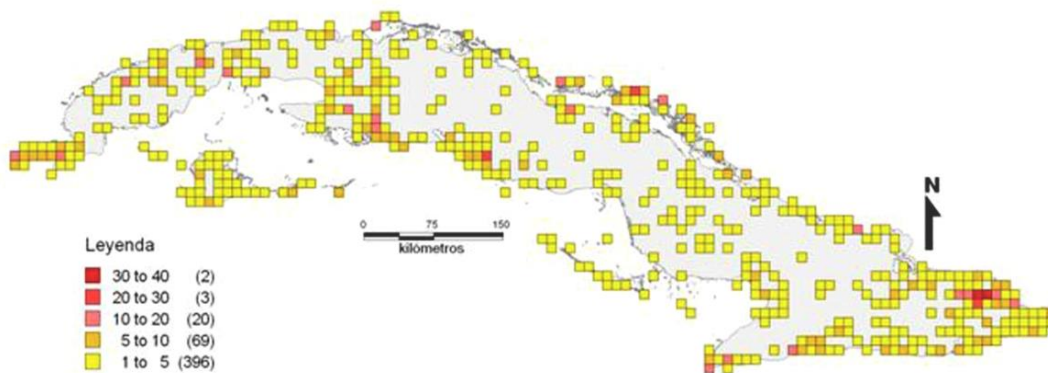
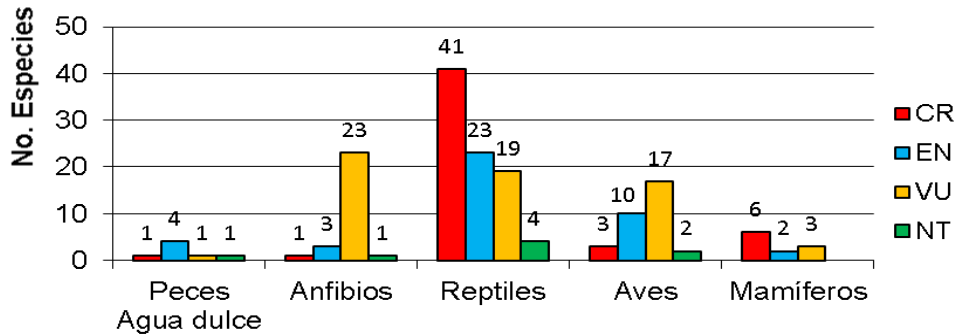


Figura 4. Áreas donde se registran el mayor número de especies amenazadas. Los rangos determinan el número de especies por área.



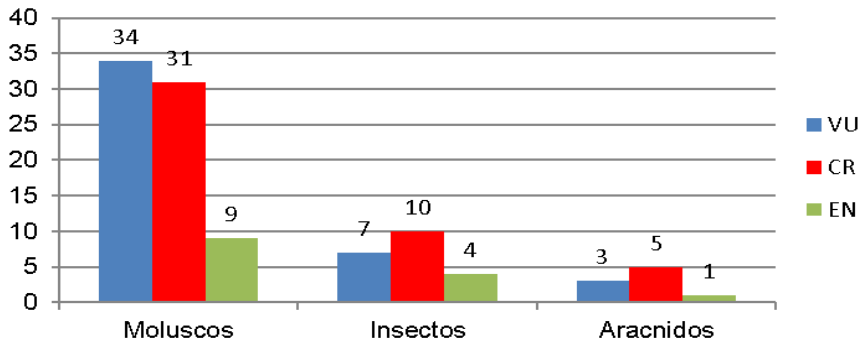
Existen 165 especies de vertebrados en Cuba que se encuentran en las diferentes categorías de especies amenazadas, de ellas 52 en peligro crítico, 42 en peligro, 63 vulnerables y 8 sin datos (González *et al.*, 2012), donde se destaca el grupo de los reptiles (Figura 5).

Figura 5. Número de especies de vertebrados de cada clase según su categoría de amenaza.



En el caso de los invertebrados terrestres los moluscos constituyen el grupo más amenazado con 34 especies vulnerables (VU) y 31 en peligro crítico (CR) (Figura 6).

Figura 6. Número de especies de invertebrados de cada clase según su categoría de amenaza.



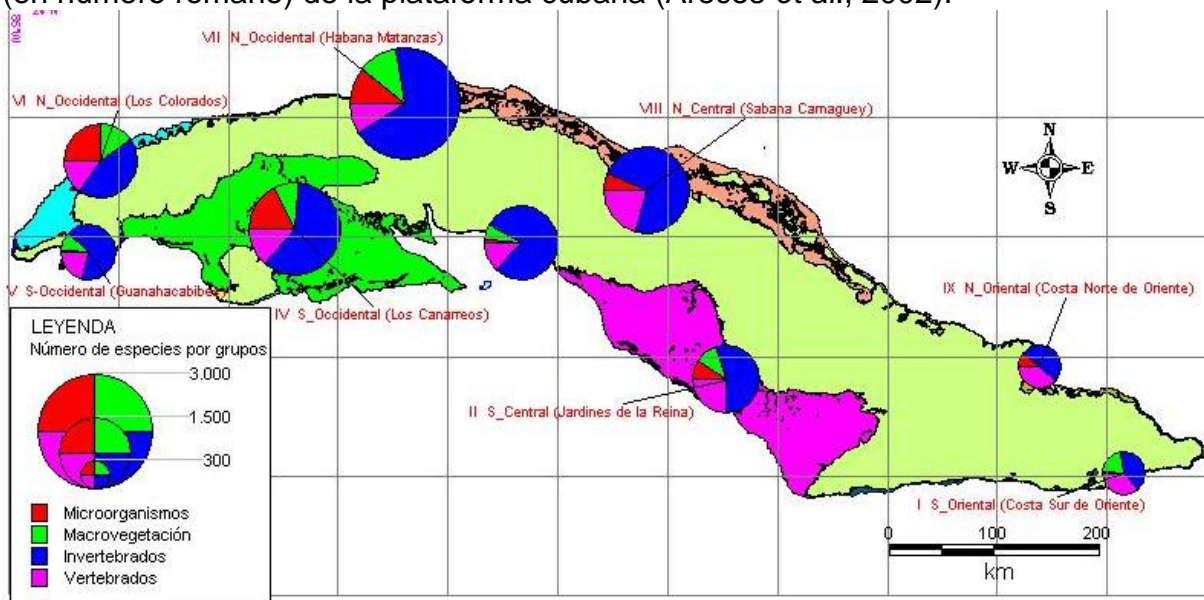
Entre los aspectos positivos que han contribuido a la conservación de la fauna cubana se encuentran: los planes de reforestación, la creación de instituciones científicas con personal altamente calificado, el mejoramiento de la legislación ambiental y la creación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

### 1.2.2. Biodiversidad de especies marinas

El número de taxones o grupos superiores de organismos acuáticos conocidos en Cuba, es mayor en el mar que en la tierra, aunque el número de especies marinas conocidas es menor que el de las terrestres, probablemente debido a la complejidad y costos de los muestreos. Hasta la fecha el número de invertebrados marinos registrados en Cuba sobrepasa la cifra de 5 700 especies y la de cordados más de 1 060 (principalmente peces).

Areces *et al.*, (2002) establecieron 9 ecozonas costero - marinas, considerando las características oceanográficas, físicas y biológicas y el nivel de conocimientos de la diversidad de organismos marinos (Figura 7). Las zonas norte y sur orientales son las menos conocidas con sólo cerca de 500 especies de organismos marinos inventariados, la mayoría de los cuales corresponden a invertebrados y peces, mientras que las más conocidas son la costa norte desde La Habana hasta Camagüey, incluyendo el Archipiélago Sabana-Camagüey y la región Suroccidental donde se localiza el Golfo de Batabanó. En ambas regiones, por ser las principales zonas pesqueras de Cuba, se han realizado numerosas investigaciones oceanográficas.

Figura 7. Número total de especies por grupos taxonómicos en las nueve zonas (en número romano) de la plataforma cubana (Areces *et al.*, 2002).



Los resultados del índice de riqueza de especies de Gleason (Frontier y Pichod-Viale, 1991) en cada ecozona indican que las de mayor riqueza de especies se encuentran en la costa sur de los extremos de la isla, en primer lugar en el sur de Oriente y en el sur de la Península Guanahacabibes en la zona suroccidental. El tercer lugar lo ocupa Jardines de la Reina también en la costa sur; y el Archipiélago de los Colorados en la región noroccidental ocuparía un cuarto lugar.

Tabla 1. Riqueza de especies de organismos marinos en las nueve ecozonas de la plataforma cubana.

ECOZONA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Área sin cayos (km <sup>2</sup> )	598,5	18264,8	349,1	22617,4	233,9	3371,9	408,0	10602,2	1103,0
Índice de Riqueza de Gleason	18,2	0,08	0,07	0,04	0,1	0,06	0,03	0,05	1,8

Aún se debe hacer hincapié en el desarrollo de investigaciones y gestión de ecosistemas marino-costeros, dada nuestra condición de archipiélago y avanzar rápidamente en la restauración, rehabilitación y monitoreo, lo que resulta una prioridad para la adaptación al cambio climático.

### 1.2.3. Diversidad forestal

El área cubierta por los bosques cubanos varió desde 2 434,98 Mha en el año 2000, hasta 3 056,50 Mha en el año 2012, presentando una tendencia anual ascendente durante todo el periodo y un aumento total de 621,52 Mha, para un incremento medio anual de superficie cubierta de 51,79 miles ha\*a-1 (Figura 8).

Figura 8. Variación anual del área cubierta por bosques. Periodo 2000-2012.

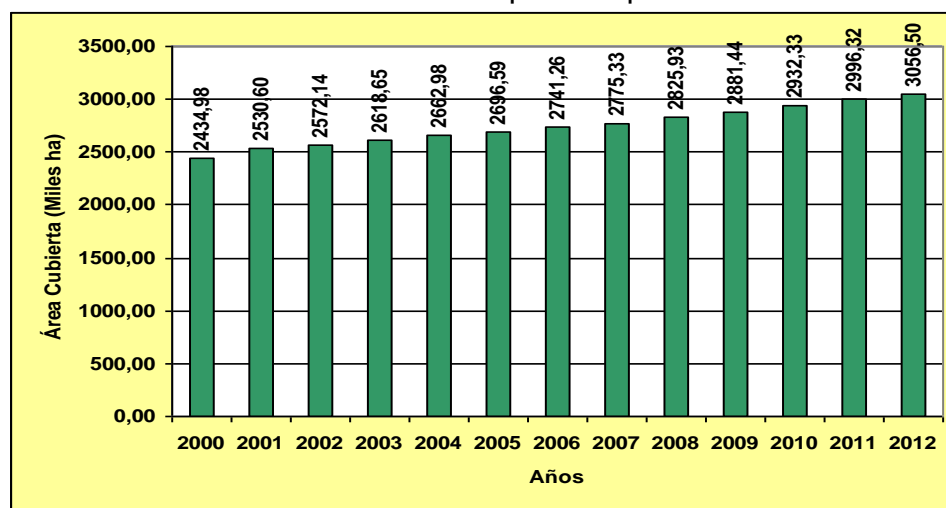


Tabla 2. Índice de boscosidad por provincia. Año 2012.

INDICE DE BOSCOSIDAD. 2012. U/M; miles de ha.			
PROVINCIAS	SUPERFICIE GEOGRAFICA S/SUP. ACUOSA	AREA CUBIERTA DE BOSQUES	% AREA CUBIERTA
Pinar del Río	862.521	393.8	45.66
Artemisa	384.867	69.3	18.01
La Habana.	68.955	9.4	13.63
Mayabeque	369.773	79.3	21.45
Matanzas	1159.152	363.4	31.35
Villa Clara	812.703	185.4	22.81
Cienfuegos	409.71	65.8	16.06
Sancti Spiritus	642.651	117.5	18.28
Ciego de Ávila	673.79	125.5	18.63
Camagüey	1481.572	363.6	24.54
Las Tunas	643.315	116.7	18.14
Holguín	902.451	329.2	36.48
Granma	800.339	201.1	25.13



Santiago de Cuba	608.416	194.9	32.03
Guantánamo	609.667	268.2	43.99
Isla Juventud	235.197	173.4	73.73
<b>CUBA</b>	10665.079	3056.5	28.66
	Por encima de la media nacional		
	Muy por debajo de la media nacional		
	Por debajo de la media nacional.		

Fuente: Dinámica Forestal, MINAG 2012. Anuario Estadístico de Cuba Edición 2013, ONEI.

Durante el periodo 2000 - 2010 el cálculo del índice nacional de boscosidad fue realizado tomando como superficie total del país el área terrestre de todo el archipiélago, mientras que durante el periodo 2011-2012 del área terrestre total se excluyó el área de aguas interiores (según las indicaciones establecidas por el PNUMA). Tal modificación implicó un aumento del índice de boscosidad, determinado en primera instancia, por el cambio en el área total de referencia.

Al término del año 2012, el índice de boscosidad provincial variaba entre 13,62% (La Habana) y 73,72% (Isla de la Juventud), con un total de 10 provincias con valores inferiores al índice nacional (28,66%). Sin embargo, el análisis de este comportamiento debe tomar en consideración que no todas las provincias disponen del mismo patrimonio forestal y en algunos casos territorios con relativamente bajos valores (La Habana, 13,62% y Cienfuegos, 16,06%), están prácticamente en el límite máximo del área boscosa que pueden alcanzar.

De las 10 cuencas de interés nacional, las del Toa, Cuyaguaje, Hanabanilla, Mayarí y Ciénaga de Zapata tienen índices de boscosidad mayores a la media nacional (27,3%) y el resto, Zaza, Almendares – Vento, Ariguanabo, Cauto y Guantánamo- Guaso, inferiores. En la Tabla 3 se observa el comportamiento del índice de boscosidad actual (hasta 2011) y el potencial (hasta 2020). Se define que faltan por reforestar 181473,6 hectáreas para concluir la reforestación de las cuencas priorizadas.

Tabla 3. Reforestación en cuencas de interés nacional.

Cuencas de Interés Nacional	Cierre 2011			Hasta 2020		
	Superficie geográfica (ha)	Superficie cubierta (ha)	Índice de boscosidad actual (%)	Superficie cubierta (ha)	Índice de boscosidad potencial (%)	Superficie pendiente reforestación (ha)
<b>Cuyaguaje</b>	79500	53059,4	66,7	69483	87.4	16456,5
<b>Almendares Vento</b>	40200	3122,4	7,8	10170,6	25.3	7048,2
<b>Ariguanabo</b>	29500	5221,5	17,7	6372	21,6	1151
<b>Zaza</b>	241300	17132,3	7,1	24130	10	6997,7
<b>Hanabanilla</b>	28700	11856,7	41,3	18454,1	64,3	6597,4
<b>Cauto</b>	954000	149807,4	15,7	219420	23.0	69613
<b>Mayari</b>	126100	45174,9	35,8	71750,9	56.9	26576

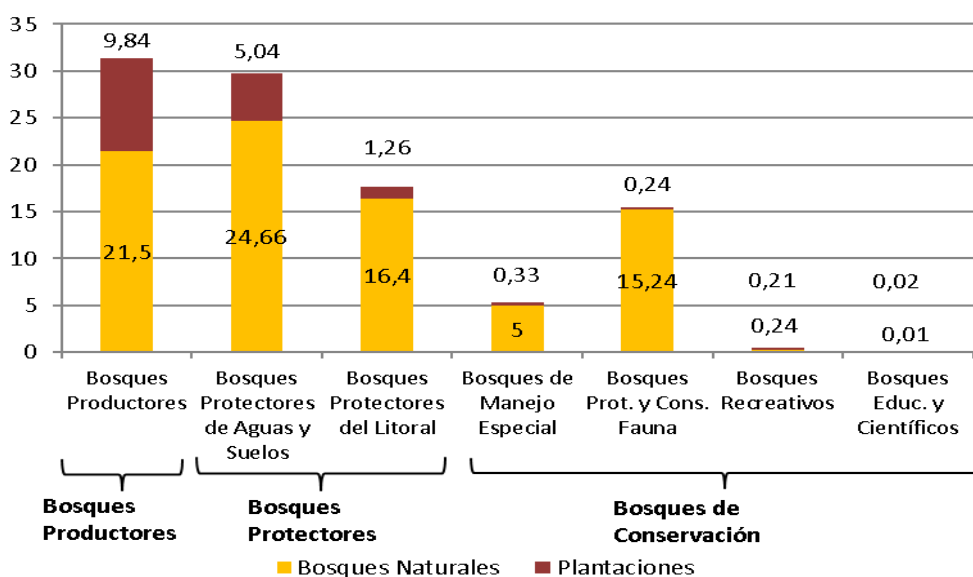


<b>Toa</b>	106100	96631,3	91,1	97399,8	91.8	768,5
<b>Guaso</b>	234700	50981,3	21,7	65246,6	27.8	14265,3
<b>Ciénaga de Zapata</b>	500000	246500	49.3	278500	55.7	32000
<b>Total:</b>	2340100	679487,2		860927		181473,6

Como se aprecia en la tabla anterior el mayor porcentaje pendiente de reforestación se localiza en las cuencas Cuyaguaje (20,7%) y Mayarí (16,7%) con 16456,5 y 26576 ha respectivamente. En la cuenca del Cauto, resta por reforestar solo el 6,6%, lo que representa una superficie de 69613 ha. Por otro lado se significa que de las 230.0 miles de ha deforestadas del país, 181.5 miles de ha, el 78 % se ubican en las cuencas de interés nacional.

La Ley Forestal establece siete categorías para el patrimonio forestal del país, agrupadas en tres categorías de uso: 1) productora; 2) de protección y 3) de conservación; las que al término del año 2011 presentaban la composición mostrada en la Figura 9.

Figura 9. Composición de bosques naturales y plantaciones, por categoría, al término del 2011.



Excepto en la categoría *Bosques Educativos y Científicos*, en las seis restantes predominan los bosques naturales y si no se considera la categoría *Bosques Recreativos*, el predominio de los bosques naturales equivale al doble o más del porcentaje de las plantaciones. Adicionalmente, la categoría *Bosques Productores*, donde fundamentalmente se emplean las especies introducidas, solo representa el 31,34% del total de la superficie cubierta, en tanto que los *Bosques Protectores* y los *Bosques de Conservación* representan, en conjunto, el 66,86% de la superficie cubierta del país.

#### 1.2.4. Diversidad fúngica

En la actualidad existen en el mundo aproximadamente 232 especies de hongos micorrizógenos arbusculares (Turrini y Giovannetti, 2011) y en el país se conocen hasta el momento 74 especies de estos hongos, colectados en ecosistemas naturales, ecosistemas de reemplazo y sistemas agrícolas sustentados en una gran variedad de suelos y vegetación asociada. 8 especies endémicas han sido colectadas y descritas para Cuba, lo cual representa el 3,4% de las especies descritas a nivel mundial y el 10,8% de las reportadas en el país.

Como resultado del proceso de evaluación de las 201 especies de hongos y mixomicetes (protozoos análogos de hongos) seleccionadas, se confeccionó una lista roja preliminar de 108 especies; las restantes 93 especies fueron categorizadas como de Preocupación Menor (LC). Las especies incluidas en la lista roja se categorizaron como: 20 en Peligro Crítico (CR), 20 en Peligro (EN), 34 Vulnerables (VU), 13 Casi Amenazado (NT) y 21 Datos Insuficientes (DD).

Se debe resaltar que esta lista roja preliminar de los hongos de Cuba es la primera que se realiza en el área del Caribe y posiblemente de Latinoamérica. La mayoría de las listas rojas de esos organismos se han realizado en países desarrollados, fundamentalmente de Europa. También es significativo el número de especies con cierta categoría de amenaza que se incluyen, las cuales exceden el centenar de especies.

Tabla 4. Actualización del conocimiento de la diversidad de la micobiota cubana.

Grupos Taxonómicos	Especies reportadas		Incremento Hasta 2013	Ambiente		Total especies 2013
	Vales et al., 1998	COP 2009		Marinos	Terrestres	
Ascomycota	988	1854	179 (145 líquenes)	34	145	2033 líquenes
Basidiomycota	544		14	4	10	735
Glomeromycota	35		74		74	74
Myxomycota	29	114	--			111
Hongos Anamorfos		900	16	14	2	916
<b>Total</b>						<b>3869</b>

#### 1.2.5. Estado de la diversidad biológica en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP)

A partir de un nuevo análisis de los valores existentes en las 253 áreas que integraban el SNAP y la reevaluación de los sistemas provinciales de áreas protegidas, quedan identificadas actualmente 211 áreas protegidas con valores para ser manejadas con fines de conservación bajo alguna de las categorías de manejo establecidas para Cuba, de las cuales 77 son de significación nacional y 134 de significación local (Plan del SNAP 2014 – 2020). Durante este análisis se

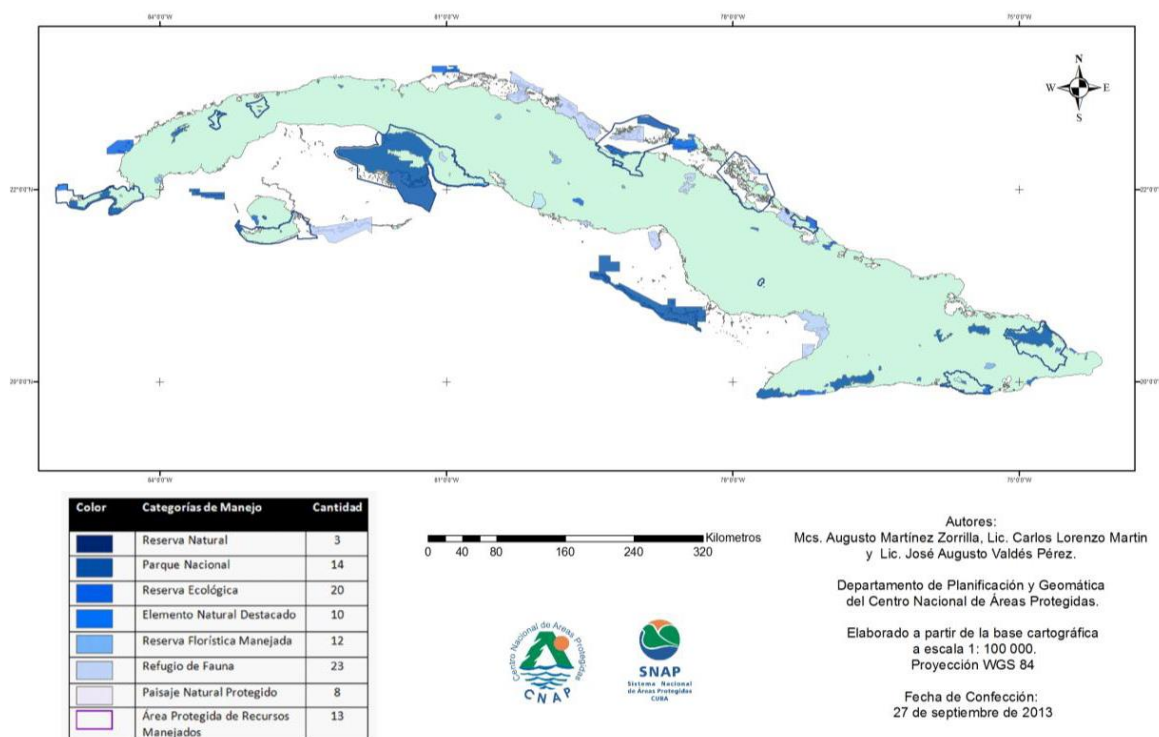
reevaluaron 42 áreas protegidas que dejan de estar identificadas para el SNAP debido a la repetitividad de sus valores, porque se realizan ajustes de límites, se unifican áreas o porque las mismas no tienen posibilidades de ser administradas en un corto plazo, mientras que por otra parte se proponen 10 nuevas áreas.

La superficie que abarcan las 211 áreas protegidas identificadas representa 20,20% del territorio nacional, incluyendo la plataforma insular marina hasta la profundidad de 200 m, quedando bajo cobertura del Sistema Nacional el 17,16% de la parte terrestre y el 24,96% de la plataforma marina, con lo cual se cumplen las metas de conservación de CDB en sus Metas de Aichi.

Las 120 áreas protegidas administradas cubren una superficie de 2 889 498,96 ha (79,6%) del SNAP, representando 56,87% del total de las áreas identificadas, quedando 91 sin administración (43,13%).

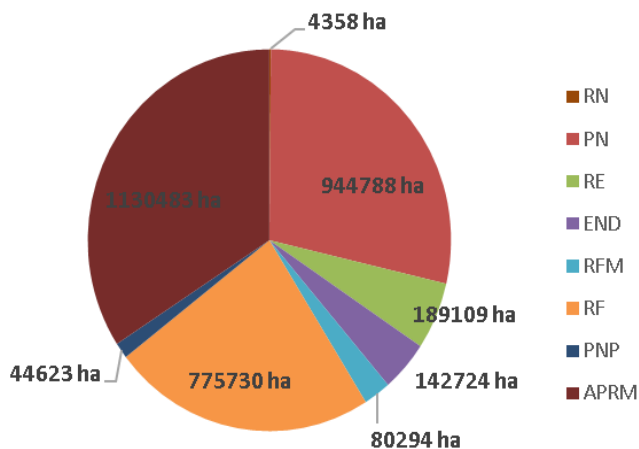
Las áreas protegidas aprobadas por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (CECM) hasta el 2013, las más importante de SNAP por constituir el núcleo fundamental de la actividad, son las 103 áreas protegidas aprobadas por 6 Acuerdos del CECM, de ellas 57 de significación nacional y 46 de significación local, lo que representa el 15,84% (2 847 349,44 ha terrestres y marinas) del territorio nacional y el 75,05 % de la superficie de las áreas protegidas identificadas (SNAP).

Figura 10. Áreas protegidas aprobadas por categorías de manejo en el SNAP.



De las áreas protegidas aprobadas, la categoría que abarca mayor superficie es la de Área Protegida de Recursos Manejados, que en algunos casos incluye Parques Nacionales, u otras categorías de manejo de mayor nivel de restricción. También se puede apreciar que las categorías de manejo de la 1 a la 6 (desde Reserva Natural hasta Refugio de Fauna), ocupan una superficie de 2 137 003 ha (64,52 %), mientras que las categorías PNP y APRM, abarcan 1 175 106 ha (35,48%) (Figura 11).

Figura 11. Superficie en hectáreas de áreas protegidas aprobadas por categoría de manejo.



En el análisis de representatividad realizado a 34 tipos de formaciones vegetales naturales y seminaturales de Cuba, representadas en el SNAP, se evidenció que con relación al área total que éstas ocupan en el país, 18 están muy bien representadas, 12 están bien representadas y 2 mal representadas (Los pinares sobre pizarra (mixtos) de *Pinus caribaea* y *Pinus tropicales* y el Bosque siempreverde esclerófilo (Encinar)).

La cobertura de las áreas protegidas administradas sobre los humedales naturales de Cuba es del 36,37% y un 35,78% solo para las áreas protegidas aprobadas, por lo que podemos considerar que los humedales se encuentran muy bien representados en el SNAP al sobrepasar el 35% en las áreas protegidas administradas y aprobadas.

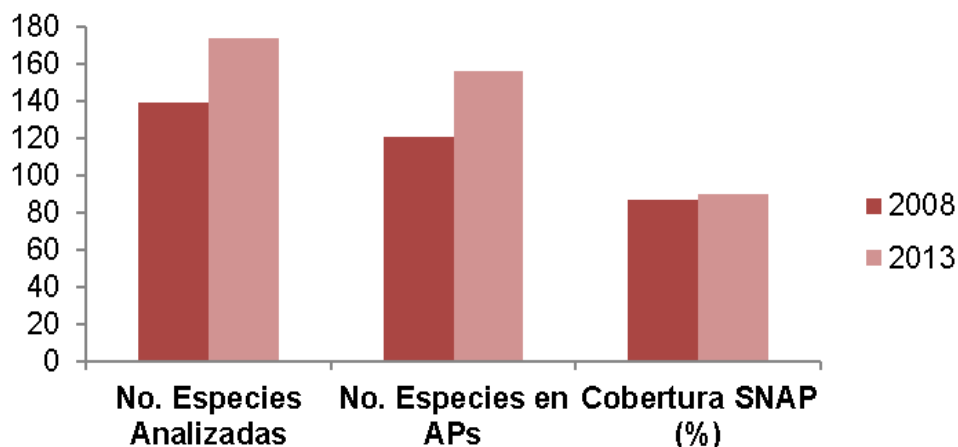
De los 49 géneros endémicos monotípicos de la flora, 39 están representados en el SNAP (79,59% correspondiente a 19 familias) dentro de 47 áreas (26 de significación nacional para un 55,31% y 21 de significación local para un 44,68%).

Entre las numerosas especies amenazadas de la flora, encontramos que 50 de ellas están presentes en 30 áreas protegidas, 22 de ellas con significación nacional. De estas áreas, 23 están aprobadas (76,66%).

Un primer análisis de representatividad de la fauna terrestre en el SNAP, realizado en el año 2003, mostró que el 92,4% de las especies de vertebrados autóctonos

(exceptuando peces dulceacuícolas), se encontraban protegidas en áreas con diferentes categorías de manejo. Posteriores análisis, enfocados a anfibios, reptiles, aves, mamíferos y peces dulceacuícolas amenazados (CR, EN, VU) y/o de distribución restringida, indican que la tendencia general de la cobertura del SNAP sobre estos grupos zoológicos se ha ido incrementando de 87% en el 2008 a 89,6% en el 2013 (Figura 12).

Figura 12. Representatividad (%) de especies de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y peces dulceacuícolas bajo categoría de amenaza y/o de distribución restringida en el SNAP.



Entre las metas propuestas en el Plan del SNAP 2014-2020, se encuentra la de incrementar en un 3% la cobertura de las especies endémicas y/o amenazadas de vertebrados terrestres, en áreas protegidas administradas. Más del 70% de las especies en cada uno de estos grupos zoológicos están en áreas protegidas, destacándose el incremento de cobertura sobre los anfibios en un 10% y para los reptiles en un 3,9% en un período de 5 años.

El 2012 se abordó por primera vez un análisis de cobertura del SNAP sobre algunos grupos de invertebrados seleccionados por su importancia para la conservación, entre los que se destacan los moluscos terrestres (géneros *Liguus* y *Polymita*) y dos órdenes de la entomofauna: Lepidoptera (mariposas diurnas endémicas) y Dictyoptera (género endémico *Byrsotria*). Las cuatro especies de *Liguus*, las seis de *Polymita*, el 90,9% (33 especies) de las mariposas diurnas endémicas y el 100% de los dictiópteros del género *Byrsotria* (tres especies), se encuentran presentes en áreas protegidas.

Un aspecto importante ha sido el reconocimiento de la necesidad de asegurar la *conectividad* entre las áreas protegidas y los fragmentos de vegetación natural remanente, a través de paisajes productivos, por lo que se han presentado proyectos cofinanciados por el GEF y el Gobierno de Cuba, con el acompañamiento de las agencias de las Naciones Unidas, PNUD y PNUMA. Un ejemplo de estos esfuerzos es el caso del Corredor Biológico del Caribe.

### **Corredor Biológico en el Caribe (CBC)**

El CBC es una iniciativa gubernamental de tres países: Haití, República Dominicana y Cuba, que proporciona un marco de cooperación para la conservación y reducción de la pérdida de la diversidad biológica en la Región del Caribe y el Neotrópico Americano. Para ello el trabajo se centra en la rehabilitación del medio ambiente, el desarrollo de medios de subsistencia alternativos, y el alivio de la pobreza como medio para reducir la presión sobre los recursos biológicos. (EcuRed, 2014).

La iniciativa, impulsada por estos gobiernos e iniciada en el 2009, constituye el primer paso en la integración de una alianza de conservación en el Caribe, basada en la relación ser humano-naturaleza, y aspira a la integración sucesiva de las restantes islas. (EcuRed, 2014).

El *Corredor Biológico* en el Caribe contribuye directamente a dos de los Objetivos del Milenio (ODM): erradicar la pobreza extrema y garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. Entre sus objetivos los de la rehabilitación de áreas degradadas e identificación y desarrollo de medios de subsistencia alternativos para las comunidades y el de mejorar la calidad de vida de las comunidades de la zona demarcada, así como conseguir que estos cambios influyan de manera directa en la rehabilitación de los ecosistemas y en la protección de la biodiversidad de la zona.

#### 1.2.6. Colecciones biológicas

Existe una Red Nacional de Herbarios que difunde buenas prácticas para la realización de las funciones de una colección vegetal preservada. Ocho provincias tienen herbarios inscritos en el Index Herbariorum, dos poseen herbarios establecidos y seis se encuentran formando sus colecciones (Anexo 2.2).

En Cuba existen más de un centenar de colecciones zoológicas en instituciones con intereses y prioridades muy diferentes. El incremento discreto pero continuo de estas colecciones ha permitido que las mismas posean una representatividad del 49,7% de las especies de la fauna registradas para el archipiélago (Anexo 2.3).

Existe una Red Nacional de Jardines Botánicos con un funcionamiento estable y que tiene a su cargo la implementación de la Estrategia Nacional para la Conservación de Especies Vegetales (Ver Apéndice III).

#### 1.2.7. Tendencias en ecosistemas

El país en su condición de Archipiélago, formado por un mosaico de ecosistemas fragmentados, cuenta con ecosistemas emblemáticos tanto por su importancia para la conservación de la diversidad biológica que albergan, como por los servicios ecosistémicos que brindan y el aporte económico a las finanzas nacionales. Este es el caso de los siguientes ecosistemas:

## Humedales

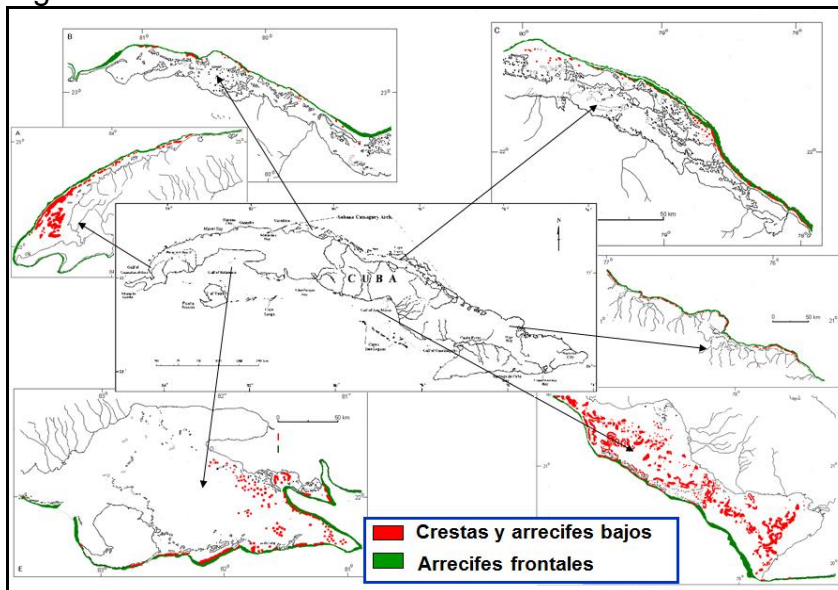
En el Archipiélago cubano los humedales ocupan un lugar destacado por la cantidad y diversidad de tipos que se presentan. En tanto los humedales interiores son de los ecosistemas cubanos que menos se han documentado en su extensión, diversidad biológica y funcionamiento; si están identificados como hábitats diversos, complejos, productivos y muy vulnerables.

En este sentido se culminó el inventario de la flora vascular del humedal Ciénaga de Zapata, como estudio de caso del mayor y más importante humedal de Cuba y el Caribe Insular. Kirkconnell P. *et. al.*, (2005), reconocen el humedal Ciénaga de Zapata como uno de los sistemas de ciénagas más grandes del mundo, destacando la complejidad de 37 tipos de paisajes, con 1370 taxones vegetales infragenéricos, incluidos en 708 géneros y 155 familias, con un endemismo de 11%, alto para Cuba y para el Caribe. Este humedal se encuentra incluido en el SNAP y es sitio RAMSAR (Anexo 2.4).

## Arrecifes coralinos

Cuba, posee uno de los ecosistemas de arrecifes coralinos más extensos del Atlántico Occidental. El 98% de los aproximadamente 3200 km<sup>2</sup> del borde de la plataforma marina de nuestro país está orlado por arrecifes (Alcolado *et al.*, 1997), y en amplias áreas sobre la misma plataforma se encuentran también arrecifes de parche y cabezos; 3 215 km son arrecifes de borde y 750 km, crestas arrecifales (Figura 13). En el sur central y el noroeste de Cuba contamos con bancos arrecifales oceánicos. En el Golfo de Guacanayabo existen singulares bancos arrecifales de plataforma, constituidos por densos enrejados de corales de los géneros *Oculina*, *Cladocora*, *Madracis*, *Porites* y *Eusmilia* que se desarrollan sobre bases rocosas rodeadas de fondos fangosos (Chamizo *et al.*, 2012).

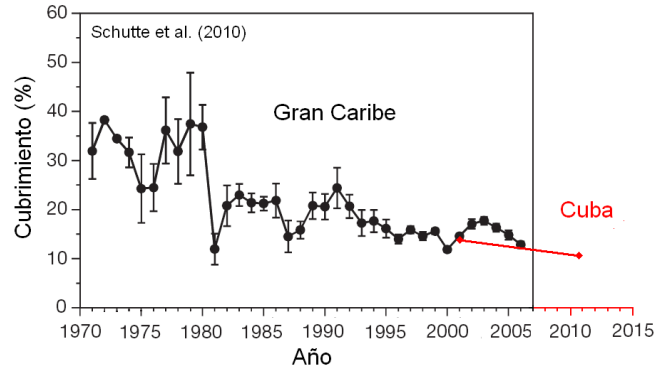
Figura 13. Distribución de los arrecifes coralinos de Cuba.





Los arrecifes coralinos cubanos están sufriendo un continuo deterioro desde finales de los años ochenta. Este proceso se refleja en el cubrimiento vivo de coral, como indicador biológico de la condición de este ecosistema. En Cuba este indicador sigue una tendencia de estabilización similar a la obtenida por Schutte *et al.*, (2010), con bajos valores (Figura 14). La tendencia anual de decrecimiento del cubrimiento en Cuba es de 0,3% (Alcolado *et al.*, 2013).

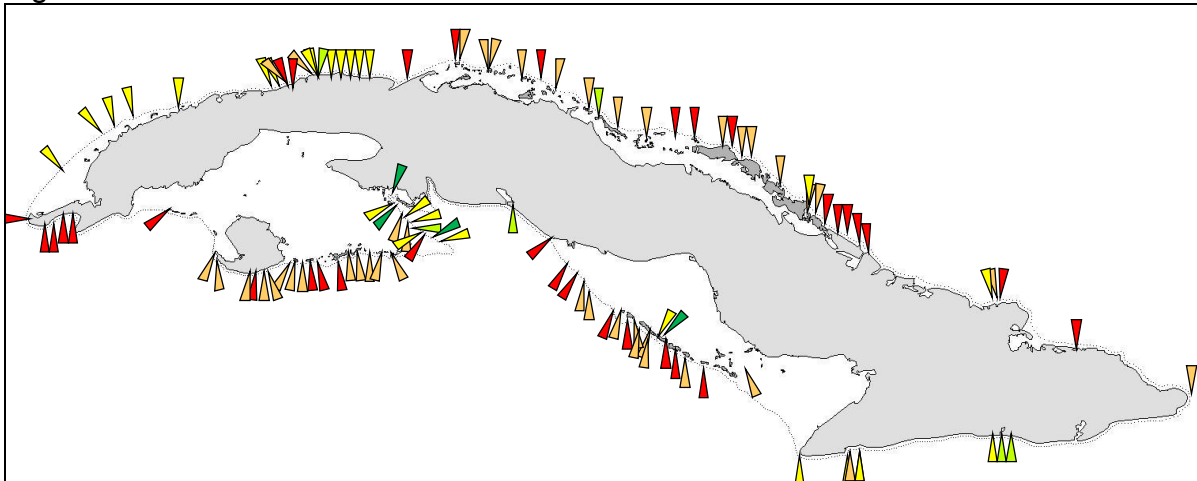
Figura 14. Tendencia promedio de la disminución del cubrimiento por corales en Cuba (en rojo) sobre el gráfico de Schutte *et al.* (2010) en el Gran Caribe (en negro).



Es notorio el buen alineamiento de la tendencia de Cuba con la de la región (Alcolado *et al.*, 2013).

Por la extraordinaria importancia de las crestas arrecifales (zona más emergida de un arrecife) para la disipación del oleaje y la consecuente protección de las costas y sus recursos naturales e inversiones, en Cuba se ha realizado una clasificación según el grado de deterioro en que se encuentran (Figura 15). La situación, salvo muy contadas excepciones es muy crítica, según Alcolado (2012) como ocurre en el resto del Gran Caribe.

Figura 15. Grado de deterioro de las crestas de arrecifes de Cuba.



Se muestran los criterios aproximados de clasificación cualitativa. Las fuentes de información incluyen publicaciones, datos de archivo, consultas de especialistas y reportes a la Red de Monitoreo Voluntarios de Alerta Temprana de Arrecifes Coralinos de Cuba.

	En buen estado	3%	Sanas o casi sanas	8%	Sanas o casi sanas	8%
	Poco deterioradas	5%	Deterioradas	23%	Deterioradas	92%
	Deterioradas	23%	Muy	69%		
	Muy deterioradas	40%				

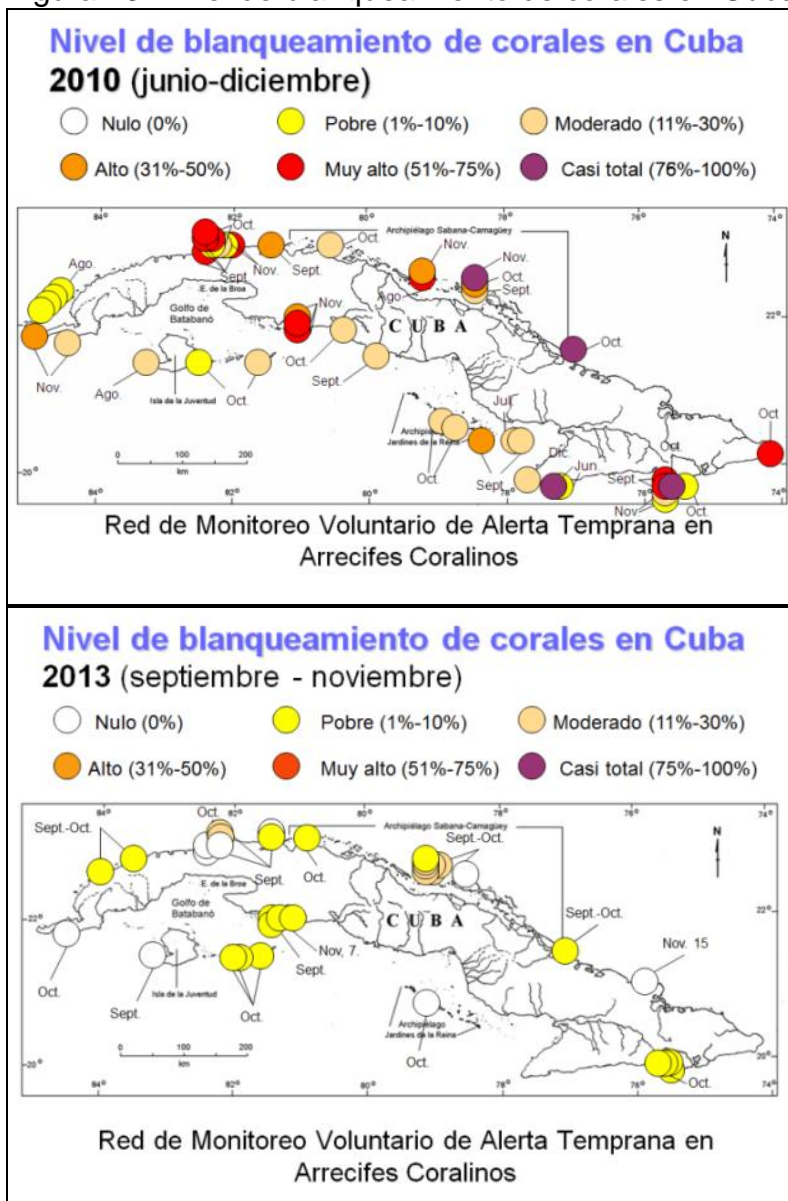




(Ver en Anexo 3.1 la descripción de la condición visual para el nivel de deterioro).

El blanqueamiento de corales es un tema de gran actualidad y prioridad nacional por constituir una de las causas principales de la degradación de la condición de los arrecifes coralinos. Este fenómeno ha exhibido una manifestación temporal muy variable (de pobre a intensa) desde el 2003 hasta el presente (Figura 16).

Figura 16. Nivel de blanqueamiento de corales en Cuba en los años 2010 y 2013.

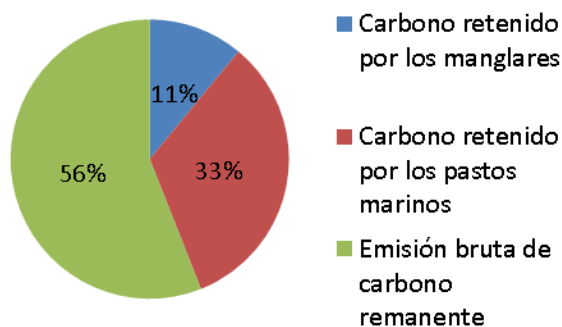


Obtenido a partir de información de la Red de Monitoreo Voluntario de Alerta Temprana de Arrecifes Coralinos. Estos son ejemplos de los mapas que se elaboran todos los años desde 2003 y ejemplifican años de intenso y pobre blanqueamiento, respectivamente (Proyecto PNUD/GEF Ecosistema Sabana-Camagüey; [www.proyesc.cu](http://www.proyesc.cu)).

## Pastos marinos

Entre los arrecifes y la costa de la isla principal, y las costas de los miles de cayos que conforman nuestro archipiélago, se encuentra el ecosistema de pastos marinos que ocupa más de la mitad de los fondos de la plataforma insular cubana. Este ecosistema reviste gran importancia como protector de la zona costera, hábitat de especies comerciales y fuente de alimento, pero estudios recientes demuestran también su importancia en el ciclo del carbono en Cuba (Martínez-Daranas, 2014).

Figura 17. Proporción que representa la cantidad estimada de carbono retenida anualmente por los pastos marinos y manglares, de las emisiones de carbono por Cuba.



El círculo representa el 100% de la emisión bruta de CO<sub>2</sub> de Cuba en el 2004 (López *et al.*, 2009). (Martínez-Daranas, 2014).

Aunque la tasa de captura de carbono promedio mundial por parte de los manglares es superior a la de los pastos marinos, la retención de carbono estimada para los pastos marinos cubanos es tres veces mayor a la de los manglares, ya que ocupan un área cinco veces mayor (Tabla 5). Según Martínez-Daranas (2014) con el valor capturado por pastos y manglares en conjunto, se estaría asimilando más del 40% del CO<sub>2</sub> emitido a la atmósfera por Cuba, según los datos del año 2004 (24 242,76 GgCO<sub>2</sub>; López *et al.*, 2009) (Figura 17).

Tabla 5. Tasa de captura de carbono promedio anual (según Nelleman *et al.*, 2009) por los manglares y pastos marinos del mundo, área ocupada por los manglares y los pastos marinos cubanos, y la cantidad estimada de carbono enterrado anualmente por estos ecosistemas en Cuba. (Martínez-Daranas, 2014).

Ecosistemas	Tasa de captura promedio mundial (Ton C ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> )	Área que ocupan en Cuba (ha)	Captura de carbono (Tg C año <sup>-1</sup> )
Manglares	1,39	5 27452,8	0,73
Pastos marinos	0.83	26 56300	2.20
Total	2.22	31 83752,8	2,93

## Manglares

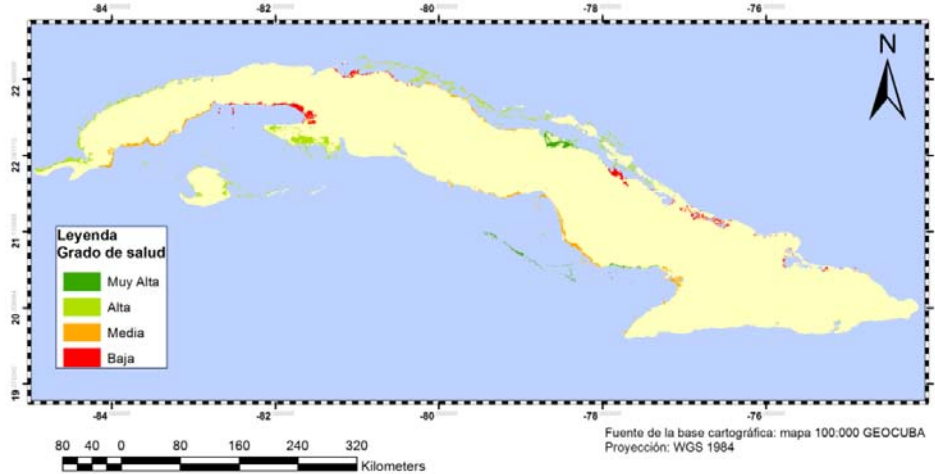
Se han realizado estudios e investigaciones continuadas desde la década de los años 80 del siglo pasado en los manglares cubanos, teniendo en cuenta que

ocupan el 5,1% del territorio nacional y están presentes en más del 50% de las costas, brindando importantes servicios ecosistémicos a los seres humanos, tanto desde el punto de vista ecológico, como de protección costera a asentamientos humanos, áreas de cultivos que garantizan seguridad alimentaria y otros objetivos de interés económico. Constituyen la primera barrera frente a las penetraciones del mar y el efecto del cambio climático.

En los últimos 3 años se confeccionaron mapas de cobertura de manglares que se han actualizado sistemáticamente con materiales aeroespaciales, lo que unido a recorridos de campo, ha permitido la obtención de áreas cartografiadas a escala de mayor detalle, esto permite identificar los distintos tipos de bosques de mangles que requieren de una gestión diferenciada.

Se ha determinado el estado de salud de los manglares a partir de la tipificación de 24 tensores (Anexo 3.2), que actúan en los sectores costeros con manglares. El 25% presenta una salud “Baja”; siendo sitios donde las tensiones que inciden en los parámetros de salud del manglar se encuentran muy cercanas al umbral de resiliencia del ecosistema y los servicios ecosistémicos están muy reducidos. Los sectores evaluados con salud “Media”, representan el 45%, en ellos los servicios ecosistémicos comienzan a tener limitaciones y las tensiones han comenzado a incidir sobre la salud del ecosistema. En el 30% de los sectores evaluados con salud “Alta” y “Muy alta” las tensiones son muy bajas y se mantienen todos los servicios del ecosistema para el bienestar humano (Anexo 3.2 “Rangos del estado de salud del ecosistema de manglar de acuerdo a los tensores por sectores costeros y definición de cada uno”).

Figura 18. Mapa de grados de salud del ecosistema de manglar.



La identificación de los sectores donde el manglar presenta un grado de salud bajo ha sido de gran importancia para la implementación de planes y acciones de restauración ecológica como medida de adaptación al cambio climático.

Se han obtenido resultados que permiten afirmar que la mayoría de estos bosques de mangles en el archipiélago cubano no sobrepasa los 9 m de altura y los 15 cm

de diámetros de los troncos, lo que indica un desarrollo estructural limitado, que puede estar relacionado con aumento de la salinidad por disminución de la llegada de agua dulce, demostrado por la existencia de una fuerte correlación negativa entre el área basal y la salinidad, indicando la necesidad de una gestión encaminada a favorecer la llegada de agua dulce a las áreas de manglares si se desea su permanencia, desarrollo y estabilidad. Se comprueba la influencia de los huracanes y tormentas tropicales en la estructura de los bosques de manglares fundamentalmente en la región occidental.

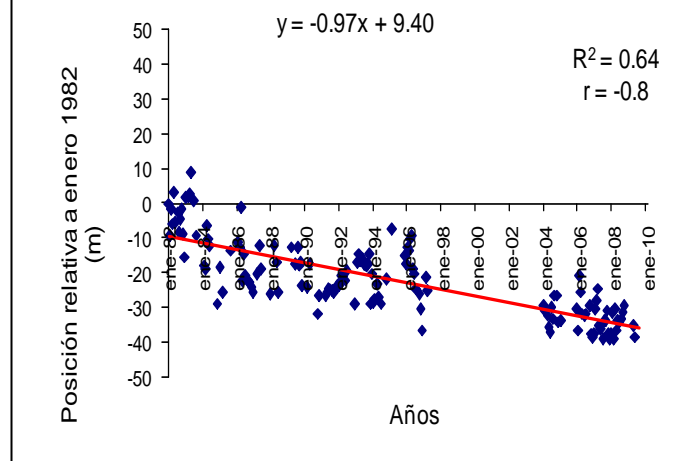
En el período 2008-2013, se realizó el cierre del primer ciclo del Macroproyecto, “Escenarios de peligro y vulnerabilidad de la zona costera cubana, asociados al ascenso del nivel medio del mar para los años 2050 y 2100”. Entre los principales resultados se evaluó la calidad de los servicios ecosistémicos que brindan los manglares en cuanto al mantenimiento de la diversidad biológica, reducir la penetración de cuña salina, y protección costera contra eventos meteorológicos extremos. La determinación del grado de salud del ecosistema y la actualización su cobertura fueron criterios de peso para la elaboración de los mapas con los escenarios de inundación costera ante el aumento del nivel medio del mar como consecuencia del cambio climático.

### *Restauración de playas*

Trabajos de restauración de playas se están desarrollando en numerosos sitios del país, basados en información disponible de experiencias en los procesos de vertimientos de arena desde fondos marinos cercanos, y sumando otras prácticas que se fundamentan en el cultivo y siembra de las plantas fundamentales en la estabilización y restauración ecológica de la vegetación de dunas, a partir del perfeccionamiento de tecnologías similares a las aplicadas mundialmente y en la optimización de esfuerzos y recursos aunadas a la comunicación social y la educación ambiental (Anexo 2.5).

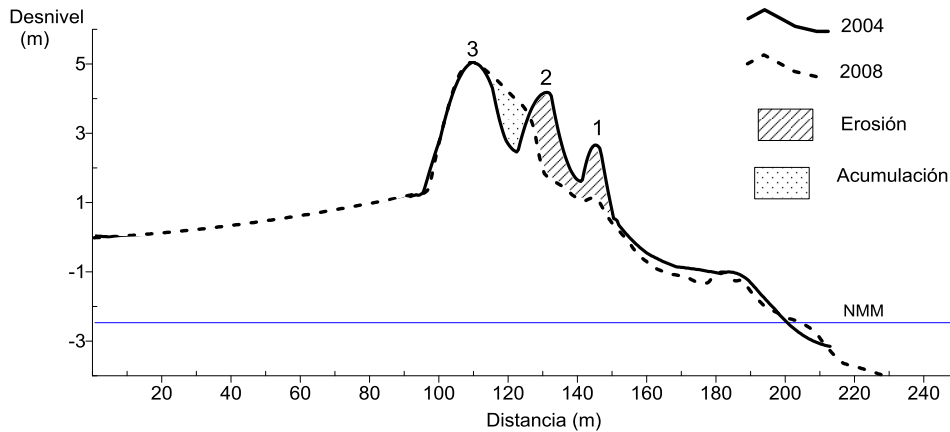
El sistema de monitoreo y evaluación de estas playas que se desarrolla desde el año 1982, ha documentado un retroceso de la línea de costa de 26 m +/- 7 m en los últimos 27 años, a un ritmo promedio de 0.9 m/año, en una localidad de Guanabo (Sosa *et al.*, 2010) (Figura 19). Mientras que, hacia el centro de ensenada, en la cercanías de la desembocadura del río Itabo, la playa ha experimentado un retroceso aproximado

Figura 19. Variación en la posición de la línea de costa en relación a la medición inicial y línea de ajuste mediante regresión lineal (Sosa *et al.*, 2010).



de 17 m en 15 años, para un ritmo promedio de 1.1 m/año (Sosa *et al.*, 2008). También a lo largo de grandes sectores del litoral se observa que en las dunas dominan las formas de erosión debidas al viento (Sosa *et al.* 2005, 2008, 2010).

Figura 20. Erosión de la primera y segunda dunas por efecto del viento entre los años 2004 y 2008 (Sosa *et al.*, 2008).



Teniendo en cuenta que la situación de erosión de estas playas muestra signos de aceleramiento comenzaron a ejecutarse acciones de rehabilitación de las dunas en el año 2014, que contribuirán al cierre de la fuga de arena hacia los terrenos interiores.

A lo largo de 220 metros se reconstruyó la duna mediante el reacomodo de la arena nativa que se encontraba en las áreas interiores estables de la post-duna, a donde fue llevada por el viento. También se cerraron algunas aberturas y parábolas en formación en un pequeño tramo de 60 metros de largo.

Al mismo tiempo se llevó a cabo la construcción y montaje de tres pasarelas elevadas para facilitar el acceso de los bañistas a la playa y proteger la duna recién creada y se realizó la siembra de vegetación para inmovilizar la arena.



A



B

Fotos A. Reacomodo de la arena para conformar la duna. B. Una de las tres pasarelas elevadas (Sosa *et al.*, 2013).



### 1.2.8. Valoración económica de servicios ecosistémicos

En el periodo 2009 - 2013 se ha continuado avanzando en el tema de la valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos, lo cual se evidencia a través de la existencia de varios proyectos en el país que abordan la problemática.

En el periodo mencionado se ha avanzado, de manera particular, en el estudio sobre vínculos entre bienestar humano y servicios ecosistémicos. Sin embargo, se han confrontado algunas limitaciones fundamentalmente asociadas a la información y a la insuficiencia de personal capacitado que pueda acometer estos estudios a lo largo y ancho del país, insuficiencias en las cuales ya se viene trabajando (Anexos 2.6 y 2.7).

### 1.2.9. Acceso y distribución justa y equitativa de los beneficios

Un tema emergente, transversal y no menos importante es el reconocimiento de la necesidad de impulsar en nuestro país todo lo concerniente al tercer pilar de la Convención (Acceso y distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de la diversidad biológica, ABS), en especial de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales asociados a ellos.

Desde el 2009, se comenzó la sensibilización, el entendimiento y la conciliación a todos los niveles, con fines del establecimiento de mecanismos efectivos en materia de ABS, mediante la elaboración de documentos y la creación de redes de expertos, lo que culminó con un compendio informativo que compila todo lo referente al tema y la documentación de 3 casos de estudio de bioprospección (Anexos 2.8, 2.9 y 2.10). Se evidenció que los conocimientos tradicionales, a pesar de no estar protegidos por una forma legal específica, son usados por la casi totalidad de la población, que en el caso de Cuba es una mezcla de identidades culturales que formaron la nacionalidad cubana.

## 1.3. Amenazas directas e indirectas a la biodiversidad

En el IV Reporte a la COP se hacía énfasis en tres amenazas fundamentales: la fragmentación, el impacto del cambio climático y las especies exóticas invasoras, sin disminuir el papel de otras amenazas ya conocidas y algunas emergentes como la contaminación y los incendios forestales.

### 1.3.1. Cambio climático y diversidad biológica

El tema se ha abordado por nuestros científicos en las contribuciones a la Segunda Comunicación Nacional de Cuba a la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (2014). En el capítulo *Diversidad Biológica* (Suarez *et al.*, 2013) se evalúa la vulnerabilidad al cambio climático de algunas especies, grupos o ecosistemas de nuestra diversidad biológica terrestre, costera y marina empleando el criterio de expertos y se brindan diferentes

recomendaciones para su adaptación. Se abordan 16 estudios de casos que nos ofrecen información sobre los impactos del cambio climático y métodos para el estudio de nuestra biodiversidad.

### *Biodiversidad marina y costera*

El cambio climático está perjudicando a los arrecifes al inducir el calentamiento del mar, la acidificación del agua y la aparente tendencia de aumento de la intensidad de los huracanes. Estos ecosistemas han sido los primeros, y quizás los únicos marinos tropicales, que han mostrado evidencias claras de afectaciones causadas por el cambio climático. En Cuba, también muestran signos de afectación junto a otros componentes relevantes de la biodiversidad marina y costera (Tabla 6), (Hernández-Zanuy *et al.*, 2013).

Tabla 6. Impactos esperados del cambio climático en la biodiversidad marina y costera de Cuba.

Agente afectado	Impactos esperados
Corales	1. Si sigue aumentando la temperatura superficial del mar, puede llegarse a la muerte fisiológica directa de los corales sin mediación de enfermedades ni blanqueamiento.
Arrecifes coralinos	2. Aplanamiento de las crestas arrecifales con pérdida de su valor protector y complejidad estructural que disminuye la disponibilidad de sustrato, alimentación y refugio de numerosas especies. 3. Desaparición de los arrecifes de tipo promedio al cabo de aproximadamente 7 a 26 años para crestas y 5 a 20 años para arrecifes frontales, si las tendencias ambientales se mantienen. 4. Desaparición de los arrecifes de borde de plataforma cubana para el año 2050, sin descartar que queden algunos remanentes en zonas con características muy particulares que les confieren resiliencia, que pudieran constituir fuentes de larvas para una posible recuperación futura de arrecifes degradados o desaparecidos cuando las condiciones ambientales lo permitieran. 5. Disminución de las poblaciones de peces arrecifales como resultado de la degradación de hábitat.
Tortugas	6. De continuar el ascenso de la temperatura del aire, tanto la anidación como el comportamiento reproductivo de las tortugas sufrirá afectaciones severas con peligro para la supervivencia de la especie, por lo que pudiera producirse la pérdida de la especie en aguas cubanas. 7. Pérdida del hábitat costero que afectarán la producción de huevos y proporción de sexos de los neonatos. 8. Cambios en el hábitat oceánico que afectará la distribución de tortugas juveniles y adultas así como sus fuentes de alimentación. 9. Posible extinción de las especies de tortugas en aguas cubanas. 10. Desaparición de áreas de anidación del carey en Cuba e interrupción de sus rutas migratorias.

Pesquerías de langosta espinosa ( <i>Panulirus argus</i> ) en aguas cubanas	<p>11. Colapso de las pesquerías de langosta espinosa por:</p> <p>A. Afectación a la fisiología de la especie (rango óptimo de TSM entre 26.7 y 26.9 °C en profundidades entre 43 y 70 m. Variaciones de temperatura diferentes a esos valores óptimos producirán afectaciones en la fisiología tanto de larvas como de adultos.</p> <p>B. Degradación del sistema arrecife-seibadal-manglar, esencial para el ciclo de vida de la especie.</p> <p>C. Afectación a la construcción de esqueletos calcáreos por posible acidificación de los océanos.</p>
Fitoplancton	<p>12. No se ha evaluado el impacto del incremento de las cianofíceas en la cadena trófica en el mar pero se espera que el cambio en la composición y abundancia del fito plancton produzca cambios en el resto de los componentes de la trama trófica.</p> <p>13. Se pueden producir eventos severos de marea roja con la consiguiente producción de toxinas y muerte a organismos marinos.</p>
Biodiversidad marina asociada a manglares de cayo y de borde	<p>14. Disminución de la cobertura vegetal del fondo y riqueza de organismos asociados por disminución de la función protectora de los manglares de borde y cayo.</p> <p>15. Degradación de los ecosistemas de manglar y pastos marinos por pérdida de su cobertura espacial, promoviendo la pérdida de la función protectora de estos ecosistemas y consecuente exposición de las comunidades costeras y tierras agrícolas al inminente impacto del incremento del nivel del mar y embate de eventos meteorológicos extremos.</p> <p>16. Cambios en la abundancia y riqueza de especies con pérdida de numerosas especies y cambios en la dominancia de especies en los hábitats extremos: reducción de la diversidad biológica de estuarios con posible dominancia de la claria y del sistema pastos-arrecifes con posible dominancia del pez león (ambas especies exóticas invasoras), establecimiento de nuevas relaciones tróficas y conectividad ecosistémica.</p>
Comunidades de Esponjas	17. Posible incremento de enfermedades de esponjas.
Ecosistemas marinos y costeros como sumideros de carbono	18. Incremento en la reducción del área de principales ecosistemas marinos y costeros capturadores de carbono atmosférico y por tanto de su función como sumideros.
Comunidades de peces	<p>19. Reducción de las poblaciones naturales de peces de arrecifes.</p> <p>20. Disminución de las capturas de pescado de plataforma.</p>

El análisis del grado de vulnerabilidad de los componentes de la biodiversidad marina y costera evaluados, realizado teniendo en cuenta la magnitud del impacto y su duración, sin calcular el índice básico de impacto ambiental debido a la dificultad que ofrece definir límites a la extensión de los componentes analizados, indica una elevada vulnerabilidad ecológica a los cambios climáticos. Los ecosistemas marinos arrecifes coralinos y los manglares y pastos marinos en la interconexión tierra-mar de la región suroccidental de Cuba, así como las tortugas



y pesquerías de langosta resultan los componentes con mayor vulnerabilidad ecológica entre los analizados (Tabla 7).

Tabla 7. Grado de vulnerabilidad de los componentes de la biodiversidad marina y costera (rojo: muy alta, amarillo: alto y verde: medio).

COMPONENTE	GRADO DE VULNERABILIDAD
Arrecifes coralinos	Rojo
Pesquerías de la langosta espinosa	Rojo
Tortugas marinas	Rojo
Interconexión tierra-mar en la costa suroccidental de Cuba	Rojo
Pastos marinos	Amarillo
Fitoplancton	Amarillo
Esponjas	Verde

La sinergia entre el incremento de la temperatura superficial del mar, la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos en las costas de Cuba y el actualmente discreto (pero probablemente sostenido y gradual) incremento del nivel del mar, aumenta el riesgo de pérdida de biodiversidad, y de sus bienes y servicios, que ya se encuentra muy amenazada en las áreas costeras donde el hombre ha transformado la costa como el sector costero del Sur de la Habana donde se pierden 2,5 m de terreno costero por año con la consecuente pérdida de vegetación y diversidad de fauna marina asociada. Los organismos ciclónicos, por su mayor frecuencia e intensidad, son los eventos asociados al cambio climático que más afectaron la Biodiversidad Marina y Costera de Cuba en las últimas décadas (Hernández-Zanuy *et al.*, 2008).

A partir de 1988, coincidiendo con el embate del Huracán Gilbert al Caribe, se inició un período de años con incrementos de la temperatura superficial del mar muy cercanos o por encima de 30°C y de mayor frecuencia e intensidad de los huracanes, que coincide con la abrupta degradación de las crestas coralinas en los Canarreos y con el declive de las pesquerías de la langosta espinosa y otros recursos marinos también dependientes del ecosistema arrecifal, lo que pudiera ser un indicador de que el embate de estos eventos meteorológicos con lapsos de tiempo menores de cinco años, no permiten al sistema arrecife-pastos-manglares, recuperar su funcionalidad plena (Hernández-Zanuy *et al.*, 2008).

Los ecosistemas de manglar y de pastos marinos al parecer poseen una resiliencia mayor que los arrecifes coralinos, manteniendo una elevada capacidad de recuperación ante eventos meteorológicos extremos siempre que no hayan sufrido previamente alteraciones irreversibles ocasionadas por el hombre (Hernández-Zanuy *et al.*, 2008).

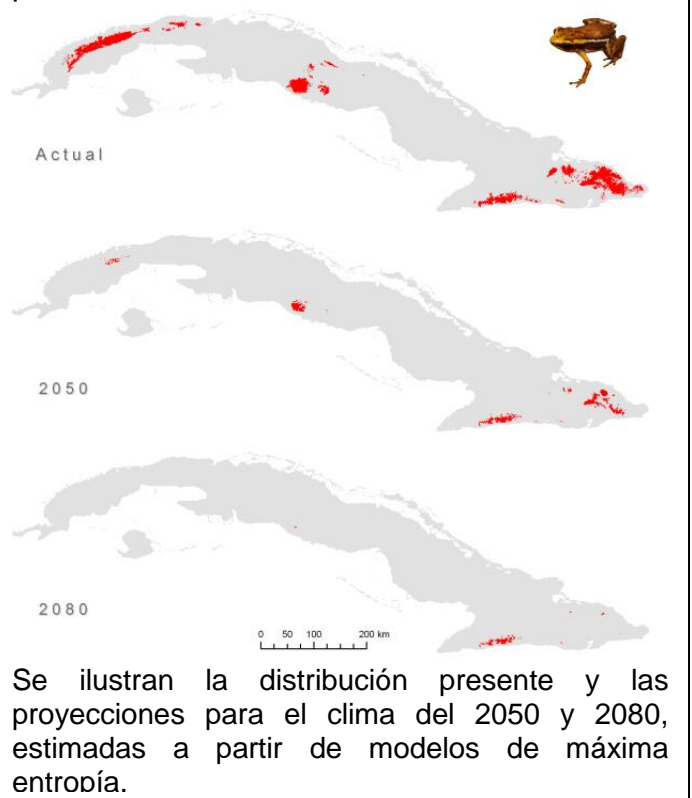
Afortunadamente nuestro archipiélago posee una doble barrera natural para el enfrentamiento y adaptación al cambio climático compuesta por los ecosistemas marinos y costeros naturalmente preparados para soportar el embate de fuertes vientos, marejadas e intenso oleaje. Un arrecife coralino sano, con elevada

complejidad estructural, la barrera protectora de mangle rojo compuesta por fuertes raíces que penetran los sedimentos y tupido follaje, son elementos de defensa de la naturaleza para mantener, en territorios frágiles como el nuestro, una inmensa riqueza de especies, hábitats y ecosistemas para las presentes y futuras generaciones y para el sostenimiento de la vida en el planeta (Hernández-Zanuy *et al.*, 2008).

### *Biodiversidad terrestre*

Para evaluar el efecto del cambio climático sobre las especies cubanas de anfibios del género *Eleutherodactylus*, se emplearon modelos de máxima entropía para explorar la relación entre su distribución geográfica y el clima actual, y proyectar su distribución potencial en el futuro, según el escenario de cambio climático A2. Se empleó el software *Max Enty* un conjunto de 19 variables bioclimáticas (con una resolución de 1km<sup>2</sup>) para desarrollar modelos de distribución de las especies a partir del método de máxima entropía y empleando, como información de base, 1157 registros de presencia de las especies. Se obtuvieron modelos con buena capacidad predictiva (AUC: 0.97–0.86) para 32 especies. Los modelos de distribución obtenidos fueron proyectados hacia el clima estimado para 2050 y 2080 según el escenario A2 de cambio climático.

Figura 21. Cambios en la distribución geográfica de *Eleutherodactylus limbatus* producto del cambio climático.

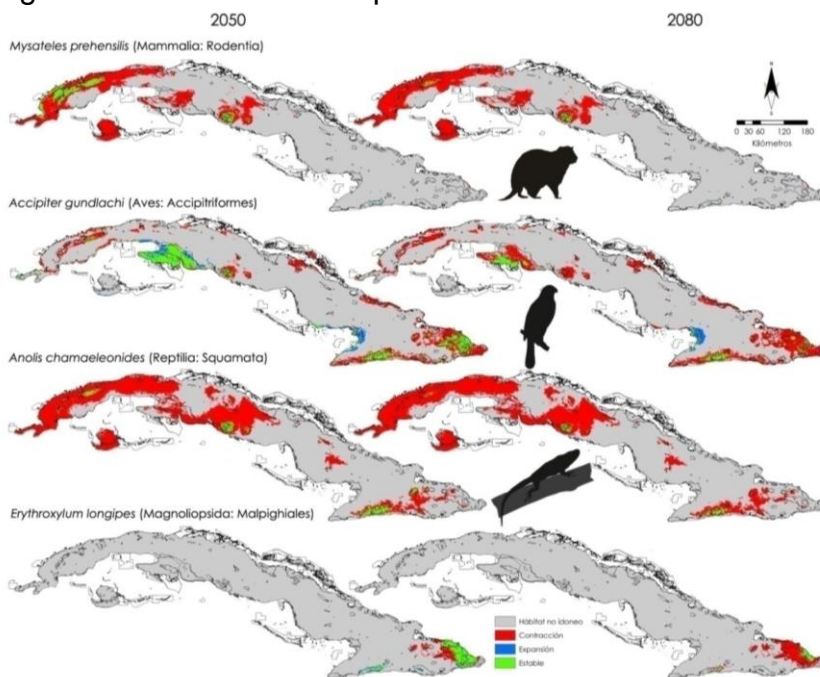


Los resultados indican que 30 de las especies disminuirán su rango de distribución en un promedio de 85% para el 2050 y un 97% para el 2080. Por ejemplo, las áreas de distribución geográfica de *Eleutherodactylus limbatus* se reducirán progresivamente hasta quedar restringidas a las zonas montañosas más altas del oriente de Cuba (Figura 21). Siete de ellas: *E. glamyrus*, *E. cubanus*, *E. albipes*, *E. jaumei*, *E. maestrensis*, *E. melacara* y *E. turquinensis*, pudieran desaparecer totalmente en el 2050 y otro grupo de 11 especies se extinguirán en el 2080. Las zonas donde se prevé un mayor número de extinciones para el 2080 se ubican en la Sierra del Rosario y La cordillera Nipe Sagua- Baracoa, donde podrían desaparecer entre 10 y 13 especies (Figura 21). Sólo dos especies, *E. thomasi* y *E. guanahacabibes*, podrían aumentar su distribución como consecuencia de cambio climático. (Tomado de Suarez *et al.*, 2013)

Según Mancina y Fuentes (2013), el cambio climático está provocando variaciones en la distribución de especies de la fauna y se predice que podría ser causa de extinciones en un futuro cercano. Por su carácter insular, la biodiversidad de Cuba es particularmente sensible al cambio del clima; sin embargo, son escasos los estudios que hayan explorado sus posibles efectos sobre la biota cubana. Como consecuencia investigadores del Instituto de Ecología y Sistemática desarrollan un proyecto, que basado en herramientas de modelación, evalúa los cambios en la distribución de especies de flora y fauna terrestre en el archipiélago cubano ante posibles escenarios de cambio climático.

A modo de ejemplo se presentan los modelos de distribución de cuatro endemismos (Figura 22). Estos están proyectados en un escenario de emisión de CO<sub>2</sub> futuro poco alentador (A2 del IPCC) que se corresponde con un continuado incremento de gases de efecto invernadero al nivel global. En este escenario se predice una marcada tendencia a la contracción en las áreas de distribución de las cuatro especies. Para 2050, la jutía carabalí (*Mysateles prehensilis*) podría ver reducido la extensión geográfica de sus condiciones climáticas favorables en más del 80% respecto a la distribución actual, y el chipojo (*Anolis chamaeleonides*) en más del 90%. Para una especie de planta (*Erythroxylum longipes*) exclusiva de la región oriental de Cuba el área de distribución para el 2080 podría ser inferior a los 600 km<sup>2</sup>. De manera general los cuatro casos de estudio para 2080 podrían tener una extensión de presencia de menos de 5.000 km<sup>2</sup>. Tal extensión se corresponde con la categoría de “Amenazada” según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Figura 22. Modelos de distribución de cuatro endemismos cubanos proyectados en dos escenarios de cambio climático (2050 y 2080), obtenidos mediante el algoritmo de máxima entropía.

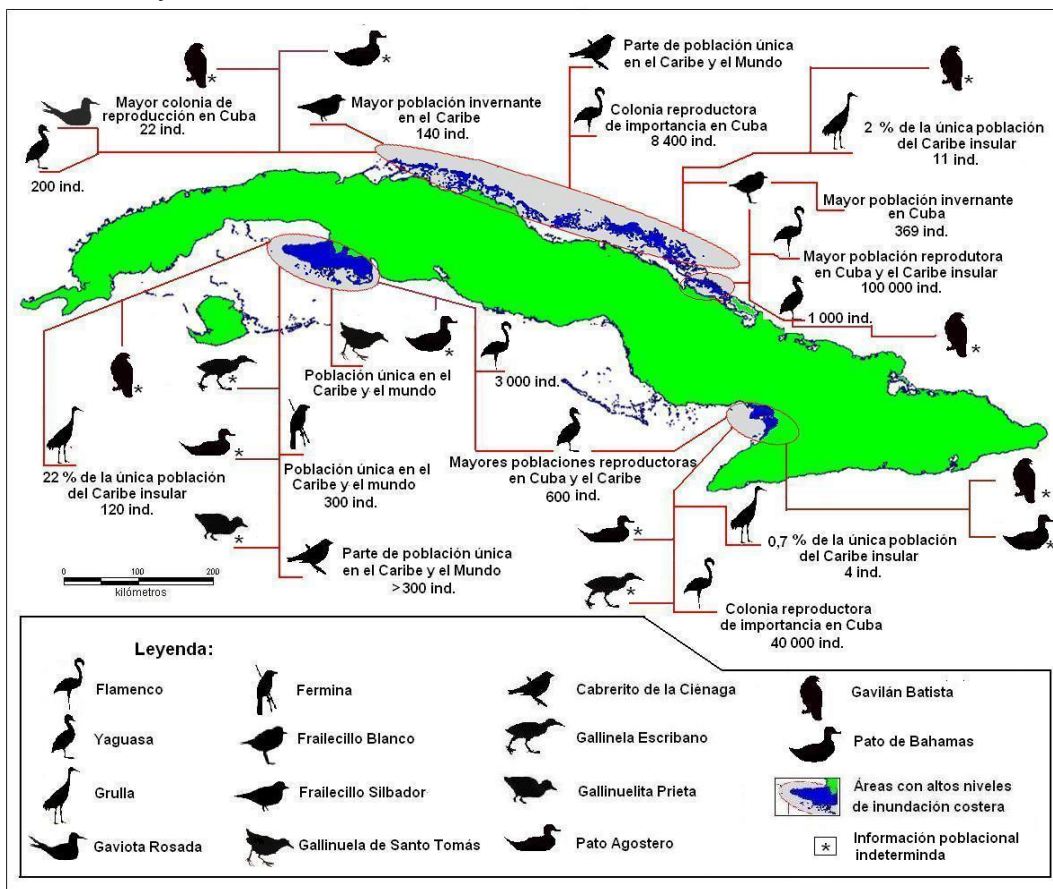


Los datos fueron evaluados para tres modelos de circulación atmosférica (CSIRO, HADCM3 y CCCMA-CGCM3) y el escenario de emisión A2, que predice un aumento en la temperatura media anual en el archipiélago cubano entre 1.88-2.0 °C para 2050 y de 2.7-3.6 °C para 2080. La proyección de la distribución se corresponde con el área consenso pronosticada por al menos dos de estos modelos de circulación.

A pesar de limitaciones relacionadas con las variables predictivas y algunos supuestos biológicos, estos modelos sintetizan relaciones entre especies y variables ambientales difíciles de interpretar y apreciar por otros medios. Los resultados generados por este proyecto (2014 - 2017) servirán de base para identificar grupos de especies y áreas geográficas donde la biodiversidad podría ser más susceptible a cambios del clima. Esta información podría ser esencial en la planificación de acciones de mitigación, monitoreo y conservación de la biodiversidad cubana, así como para el diseño de áreas protegidas.

En Cuba, las zonas marino-costeras previstas con altos niveles de impacto por el ascenso del nivel medio del mar ante el cambio climático (Mitrani *et al.* 2000, Hernández *et al.* 2005 y Rodríguez *et al.* 2008), indican la reducción de gran número de áreas de importancia para la alimentación, reproducción y migración de las aves acuáticas, con probables cambios a mediano plazo en los actuales patrones de abundancia y distribución de la avifauna en el país (Blanco y Sánchez, 2008, Arrastía y Limia, 2011, Blanco y Sánchez, en prensa).

Figura 23. Localización de poblaciones de aves de interés para la conservación en Cuba en humedales previstos con altos niveles de inundación costera para los años 2050 y 2100 ante el cambio climático.



Según escenarios presentados por Mitrani *et al.* (2000), Hernández *et al.* (2005) y Rodríguez *et al.* 2008.

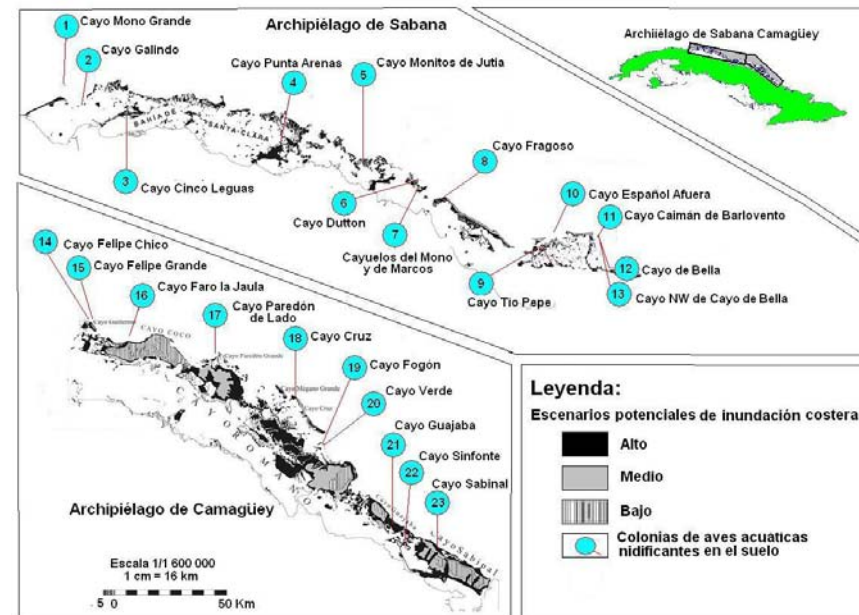


Entre las zonas costeras pronosticadas con mayores impactos por dicho evento se encuentran cinco sitios RAMSAR y varios humedales de reconocimiento internacional para la conservación de las aves (IBA), tales como: las ciénagas de Zapata y Birama, el Refugio de Fauna Río Máximo y el Archipiélago de Sabana-Camagüey, donde se localizan poblaciones de 14 especies amenazadas a escala nacional y global (Figura 23), que por su limitada distribución en el territorio cubano y región del Caribe son consideradas emblemáticas para la conservación según Raffaele *et al.* (1998), Gálvez (2002), Acosta y Mugica (2006), Blanco (2007), Blanco y Sánchez (2008), Aguilar (2010), Garrido y Kirkconnell (2011) y González *et al.* (2012).

El grado de afectación poblacional de estas especies a escala de país debe ser notable para el Frailecillo Blanco (*Charadrius nivosus*), el Pato de Bahamas (*Anas bahamensis*), la Gallinuelita Prieta (*Laterallus jamaicensis*), la Gallinuela Escribano (*Pardirallus maculatus*), la Grulla (*Grus canadensis*), el Flamenco (*Phoenicopterus ruber*), el Pato Agostero (*Nomonyx dominicus*), el Gavilán Batista (*Buteogallus gundlachi*) y la Yaguasa (*Dendrocygna arborea*), mientras que para el Frailecillo Silbador (*Charadrius melodus*), la Gaviota Rosada (*Sterna dougallii*), el Cabrerito de la Ciénaga (*Torreornis inexpectata*), la Fermina (*Ferminia cerverai*) y la Gallinuela de Santo Tomás (*Cyanolimnas cerverai*), las consecuencias en este sentido han de ser más drásticas (Blanco y Sánchez, en prensa).

También ante estos pronósticos, existe una especial preocupación por la desintegración de sitios coloniales en la región, donde se localizan las mayores colonias de reproducción en el país de la Gaviota Rosada (*Sterna dougallii*), considerada en la actualidad especie amenazada con la categoría de vulnerable en Cuba (Blanco, 2012) y el Caribe (Raffaele *et al.*, 1998).

Figura 24. Distribución de los sitios de reproducción colonial de aves de las familias Laridae (gaviotas) y Phoenicopteridae (Flamenco) en el Archipiélago Sabana-Camagüey incorporada a escenarios de inundación costera.



Presentado para Cuba por Rodríguez *et al.*, 2008.

La continua afectación del éxito reproductivo de las aves marinas en estos cayos por la reducción de territorios

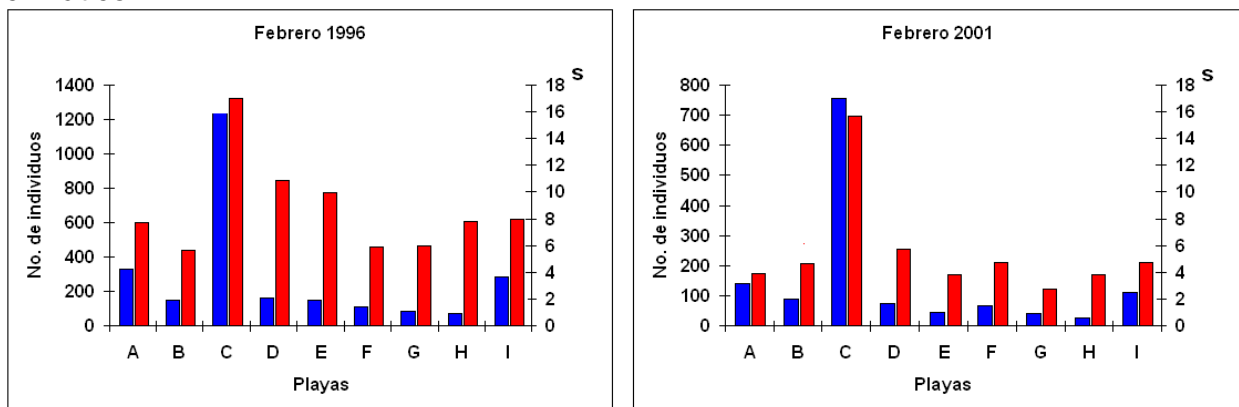
donde establecer sus nidos, debe repercutir en la diversidad y abundancia de la avifauna acuática en la región del Caribe a largo plazo, puesto que muchos de los individuos migratorios que arriban al país para criar durante el verano en el Archipiélago Sabana Camagüey, proceden de poblaciones que residen gran parte del año en áreas de Las Antillas y zonas costeras de América Central y norte de Sudamérica.

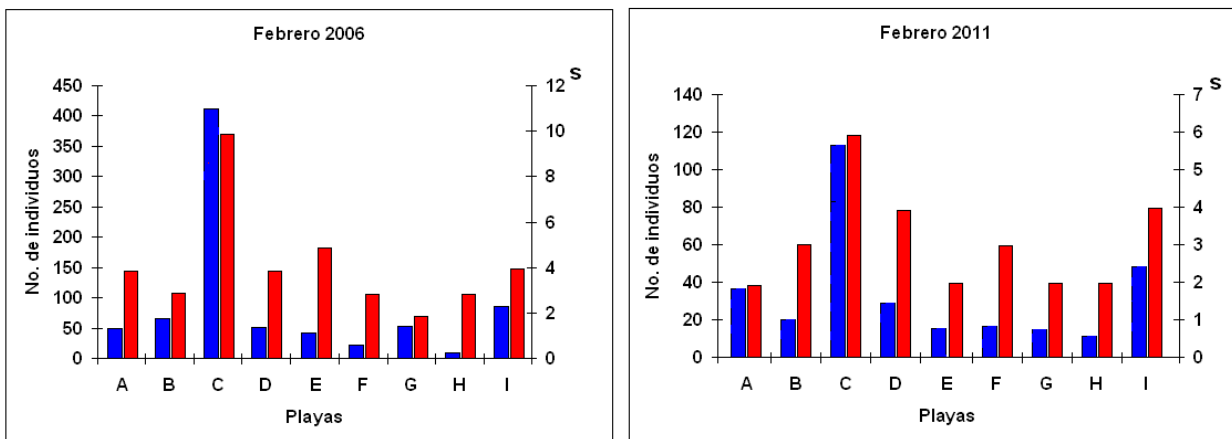
Los valores de abundancia y diversidad de las aves playeras pertenecientes al orden *Charadriiformes* han sido empleados en los últimos años como indicadores del buen estado de conservación ambiental de las playas en el país, debido a la alta dependencia que sus especies muestran por sectores costeros con abundante arena, pendiente plana en su orilla y amplio berma de mareas para alimentarse (Blanco, 2007).

Estudios desarrollados entre 1996 y el 2011 indican una disminución notable en los valores de riqueza y abundancia de las aves playeras residentes y migratorias en nueve playas de la costa norte correspondientes a cinco provincias del territorio cubano (Figura 25), asociada al retroceso de la orilla marina, la reducción de la franja de arena en ellas por la erosión de las olas y el aumento en la altura de la columna de agua en la zona intermareal ante el ascenso del nivel medio del mar.

La erosión costera y el aumento en la altura de la columna de agua en la orilla de las playas, limita el acceso de algunas de estas aves al alimento disponible en el fondo marino en correspondencia con la longitud de sus picos y patas, obligándolas a buscar sitios alternativos de alimentación, variar sus preferencias alimentarias y propiciar en ellas enfermedades por mala nutrición con posibles retardos migratorios por déficit de grasas acumuladas en sus tejidos (Blanco y Sánchez, en prensa).

Figura 25. Disminución en la riqueza y abundancia de aves playeras del orden Charadriiformes registrada en nueve playas de la costa norte de Cuba entre los años 1996 y 2011, asociada a la erosión costera ante el cambio climático.





A y B: Santa María y Guanabo en la provincia La Habana; C: Varadero en Matanzas; D: La Estrella en cayo Santa María, Villa Clara; E y F: Las Coloradas y La Jaula en cayo Coco, Ciego de Ávila; G y H: Pilar y el Paso en cayo Guillermo, Ciego de Ávila e I: Los pinos en cayo Paredón Grande en Camagüey.

### Diversidad forestal

Según las experiencias del sector forestal, el cambio climático deberá afectar seriamente estos recursos. A continuación se muestran ejemplos.

*La Empresa Forestal Integral Villa Clara (Caballero, 2010; Álvarez, Mercadet et al., 2011).*

Tabla 8. Áreas de penetración del mar por especies y para cada escenario (ha).

Especies	ESCENARIOS			Área total inundada
	2030	2050	2085	
<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	4 373,96	1 760,72	2 207,96	8 342,64
<i>Rhizophora mangle</i> L.	1 028,08	84,64	131,08	1 243,80
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaertn. f.	1 246,88	920,84	1 088,96	3 256,68
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sargent	33,88	119,56	902,44	1 055,88
<i>Casuarina</i> spp.		5,52	150,12	155,64
<i>Conocarpus erectus</i> L.	60,72	25,56	267,92	354,20
<i>Calophyllum antillanum</i> Britt.			4,00	4,00
<i>Pinus caribaea</i> Morelet var. <i>Caribaea</i> B.&G.	0,08			0,08
<b>Total</b>	<b>6 743,60</b>	<b>2 916,84</b>	<b>4 752,48</b>	<b>14 412,92</b>

Área protegida Delta del Cauto (Álvarez, 2010 y 2013).

Figura 26. Penetración del mar (m), en dependencia de la pendiente.

Año	Elevación del mar (cm)	Penetración en función de la pendiente (m)	
		Mínima: 0,03 %	Máxima: 0,40 %
2030	15	543,75	35,25
2050	27	978,75	63,45
2070	48	1 740,00	112,80
2100	85	3 081,25	199,75

Figura 27. Penetración aproximada que alcanzará el mar por el cauce del río Cauto, en la medida que aumente su nivel durante el presente siglo, sobre la base del escenario A1C.

Principales impactos esperables en esta zona:

Zonas de Manglar:

2030: Donde estén las mayores pendientes, del orden del 0,40%, podrán sobrevivir algunos individuos de *Rhizophora mangle* L.

2050: Se afectarán, fundamentalmente, *Avicennia germinans* (L.) L., *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. f. y *Conocarpus erectus* L.

2070 y 2100: En las zonas litorales, las zonas interiores y las áreas de lagunas, esteros y ciénagas se prevén pérdidas totales en las cuatro especies de mangles.

Recursos de la fauna:

2030: Mayores impactos sobre algunas áreas donde habita *Crocodylus acutus* Cuvier; devastación casi total de dos de las cinco zonas de hábitat y reproducción de *Cyclura nubila* Gray y *Capromys pilorides* Say.

2050: Se intensificarán las afectaciones sobre las zonas de nidificación del cocodrilo y habrán desaparecido dos de las que son hábitat de iguanas y jutías; impactos hacia otras áreas donde nidifican flamencos, se villas, pelícanos y garzas.

2070: Habrán desaparecido dos importantes zonas de nidificación de cocodrilos y una de las tres donde nidifican flamencos, se villas, pelícanos y garzas.

2100: Habrán desaparecido en su totalidad las zonas actuales de nidificación de cocodrilos, flamencos, se villas, pelícanos y garzas. Aquellas especies que puedan migrar hacia otras regiones en búsqueda de mejores condiciones para su establecimiento y reproducción, correrán elevados riesgos de supervivencia, por los altos niveles actuales de fragmentación de los ecosistemas.



En general se considera que los bosques naturales, que constituyen el principal reservorio de la diversidad biológica, son altamente vulnerables a los impactos asociados al cambio climático y se espera provoquen: pérdidas del patrimonio forestal nacional, del área cubierta de bosques, lo que lleva implícito la pérdida de las reservas de madera en pie, de la cantidad especies arbóreas y de la cantidad de formaciones boscosas, con la posibilidad de que la frecuencia relativa de las especies presentes en las formaciones naturales capaces de adaptarse, también presente modificaciones de importancia.



### 1.3.2. Especies exóticas invasoras

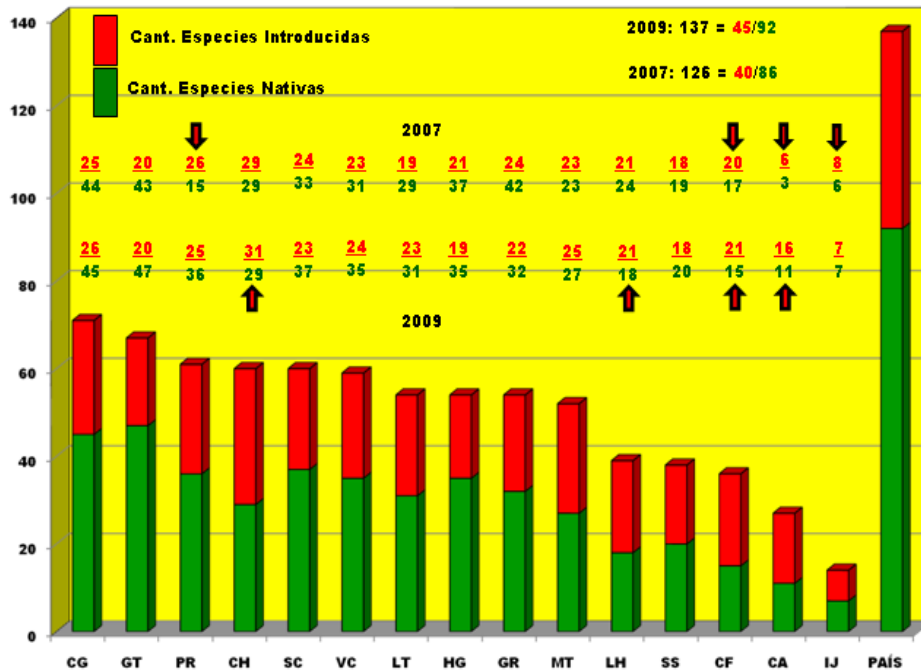
En el año 2011, comenzó la implementación de un Proyecto GEF/PNUD, dirigido al mejoramiento de la prevención, control y manejo de especies exóticas invasoras (EEI) en ecosistemas vulnerables en Cuba. Este proyecto abarca todo el territorio nacional y tiene previsto 7 áreas de intervención y unos 50 sitios de trabajo. Comprende tres resultados principales: 1) Fortalecimiento del Sistema político, legal y regulatorio y de los mecanismos de coordinación para prevenir, detectar, controlar y manejar la diseminación de las EEI.; 2) Incremento de la capacidad de todos los actores involucrados en el conocimiento sobre las especies, y la comunicación para la efectiva prevención y gestión de las EEI y 3) Fortalecimiento de las capacidades institucionales para asegurar la implementación efectiva de la prevención, detección y control de EEI.

El proyecto incluye un numeroso grupo de áreas naturales y protegidas, entre áreas de intervención y sitios de trabajo, pero también un grupo de ecosistemas productivos, agrícolas, forestales, ganaderos, pesqueros y otros. En los ecosistemas más vulnerables se encuentran los dos humedales más importantes del país, 3 regiones de ecosistemas montañosos y toda la zona costera, añadiendo a ello, ecosistemas específicos de gran significación para la biodiversidad, como las arenas blancas y otros. Las especies abordadas en el proyecto son 27: 13 especies vegetales y 14 especies animales. En el mismo participan más de 30 instituciones nacionales. Uno de los resultados lo constituye el diseño e implementación del Sistema de Alerta Temprana y Respuesta Rápida para EEI (Anexo 2.11).

Se complementó y actualizó también la lista de las especies de plantas invasoras presentes en el humedal Ciénaga de Zapata. Se identificaron ocho especies de plantas invasoras con alta incidencia y agresividad en los ecosistemas del territorio: *Melaleuca quinquenervia* (cayepút), *Dichrostachys cinerea* (marabú), *Acacia farnesiana* (aroma), *Casuarina equisetifolia* (casuarina), *Mimosa pigra* (weyler), *Myriophyllum pinnatum* (miriofilum), (almendra de la India) y *Oeceoclades maculata* (lengua de vaca); así como las formaciones vegetales que están recibiendo mayor incidencia de ellas, como herramienta importante de apoyo a la gestión en función de la conservación (Anexos 2.12 y 2.13).

Por otra parte, se trata de revertir la situación existente en el sector forestal con un balance de las especies utilizadas en la reforestación, a través del indicador: porcentaje del total de especies nativas e introducidas. El análisis del indicador fue realizado en base a la composición por provincia de especies existentes en las plantaciones establecidas (mayores de tres años) (Figura 28), realizado de manera comparativa para los años 2010 y 2011.

Figura 28. Análisis comparativo del comportamiento indicador: porcentaje del total de especies nativas e introducidas.



Mientras en el 2007 fue reportada en el país la existencia de plantaciones de 126 especies diferentes, 86 de ellas nativas (68%) y 40 introducidas (32%), en el año 2009 la cifra total aumentó a 137 especies, 92 de ellas nativas (67%) y 45 introducidas (33%), por lo que a escala de país las proporciones se consideraron constantes para el período evaluado.

El análisis de las plantaciones por provincias indicó que en ambos años de 15 territorios, cuatro contaban con más especies introducidas que nativas en las plantaciones y dos de ellos fueron comunes para ambas fechas (Cienfuegos y Ciego de Ávila), agrupándose el 75% de esos cuatro territorios entre los que menos especies manejaban en total el país.

### 1.3.3. Fragmentación

El estado de la fragmentación de la vegetación, se evaluó según Capote *et al.*, 1989, 2001, 2006 En: CITMA 2009 y el “Mapa Vegetación Natural y Seminal de Cuba”, según Estrada *et al.* (2012). La fragmentación de la cobertura vegetal natural y seminatural es alta a media (Tabla 9). Las formaciones vegetales que mantienen fragmentos de hasta 100-1000 Km<sup>2</sup> tienen una amplia cobertura ecopaisajística desde bosque pluvial hasta matorral semidesértico, entre los cuales destacan bosques siempreverdes, semidecíduos, y húmedales (manglares, herbazal de ciénaga y comunidades halófitas-saladares), así como la vegetación secundaria (bosques y matorrales) (Tabla 10). La vegetación seminatural se caracteriza por patrones de fragmentación similares a la vegetación natural.

Tabla 9. Escalas de fragmentación para la vegetación natural y seminatural.

Escalas	2014	
	naturales	seminaturales
0- 10 Km <sup>2</sup>	7357	7686
10- 100 Km <sup>2</sup>	416	319
100- 1000 Km <sup>2</sup>	30	7

Tabla 10. Formaciones vegetales naturales y seminaturales que mantienen parches o fragmentos de 100-1000 Km<sup>2</sup>.

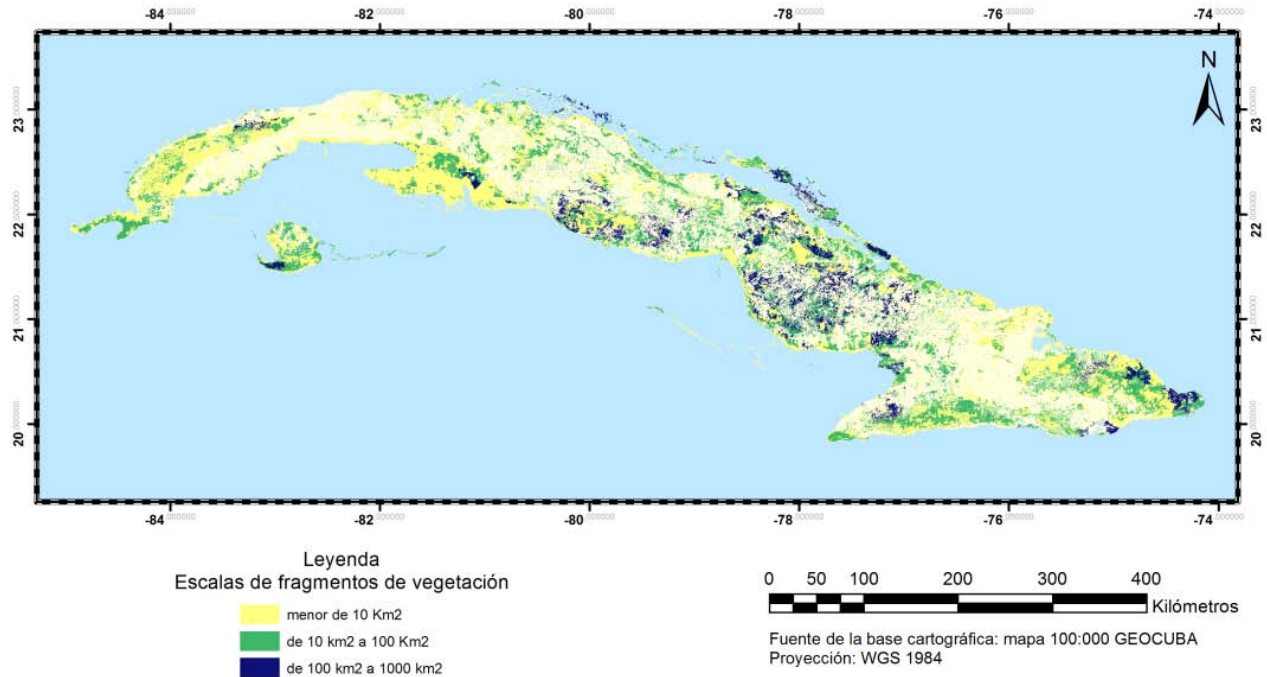
Formaciones Vegetales	10-100 Km <sup>2</sup>	100-1000 Km <sup>2</sup>
Pluvisilva de baja altitud sobre complejo metamórfico (menor 400m)	5	1
Pluvisilva esclerófila submontana sobre mal drenaje (menor 900m)	2	0
Pluvisilva esclerófila submontana sobre serpentinita(menor 900m)	9	1
Pluvisilvasubmontana sobre complejo metamórfico (400-700m)	9	1
Bosque pluvial montano (800-1 600m) (fangal)	13	1
Bosque siempreverdemesófilosubmontano (400-800m)	31	2
Bosque siempreverdemesófilo de baja altitud (menor de 400m)	5	1
Bosque semideciduomesófilo	98	8
Bosque siempreverde de ciénaga	14	0
Bosque siempreverde de mangles (manglar)	77	3
Bosque siempreverdemicrófilo costero y subcostero (monte seco)	39	2
Pinares de <i>Pinuscaribaea</i> y <i>Pinustropicalis</i>	3	0
Pinares de <i>Pinus cubensis</i>	6	1
Pinares de <i>Pinustropicalis</i> sobre arenas blancas	2	0
Complejo de vegetación de mogote	20	1
Matorral espinoso semidesértico costero	3	1
Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita (cuabal)	5	0
Matorral xeromorfosubespinoso sobre serpentinita (charrascal)	9	1
Matorrales sobre Arenita	1	0
Matorral costero y subcostero con abundancia de suculentas (manigua costera)	5	0
Herbazal de Ciénaga	42	5
Bosques secundarios	157	3
Matorrales secundarios	192	4
Plantaciones de Pino	14	0
Plantaciones Latifolias	6	0
Comunidades halófitas-Saladares	15	1

Se destaca que dos formaciones vegetales de importancia para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos costeros, como el manglar y herbazal de ciénaga, mantienen cobertura ecosistémica e integridad para la conservación de los humedales costeros. La representatividad y conservación de la cobertura vegetal

se corresponden con la reversión del proceso de deforestación nacional. El porcentaje de cobertura vegetal es de 28.66% (ONEI, 2013).

Los resultados anteriores se han aplicado en el SNAP de Cuba para evaluar la representatividad de las formaciones vegetales en las áreas protegidas del país.

Figura 29. Mapa de fragmentación. Año 2014.

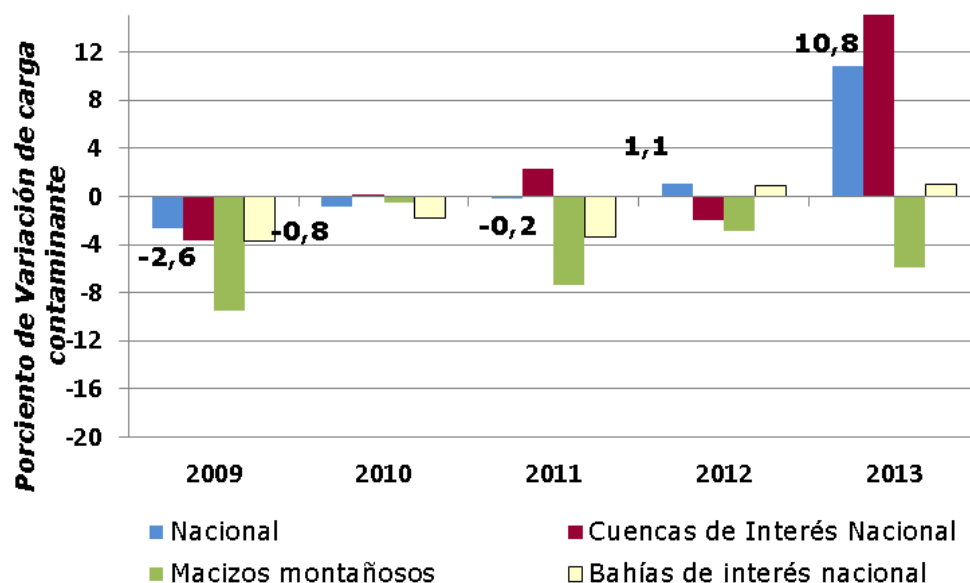


#### 1.3.4. Contaminación

La contaminación constituye una de las causas identificadas de pérdida de diversidad biológica. A través de la evaluación de la variación de la carga contaminante se muestra la evolución, por disminución o incremento de la carga contaminante dispuesta proveniente de los residuales líquidos, de origen orgánico y biodegradable, con relación a la carga contaminante dispuesta al cierre del año anterior. Esta evaluación se realiza a través de una metodología de estimación para las principales instalaciones productivas y actividades socioeconómicas que tienen un impacto significativo en el bienestar de la población y en la calidad de los recursos naturales, reflejando el resultado de las acciones de solución que se ejecutan para mitigar el impacto ambiental que provocan estos residuales.

Desde el año 1998, el país cuenta con un inventario de fuentes contaminantes principales y se evalúa, con carácter anual, la variación de carga contaminante a nivel nacional, en las principales Cuencas Hidrográficas de Interés Nacional, en los macizos montañosos y en las principales bahías.

Figura 30. Variación de la carga contaminante orgánica a nivel nacional, cuencas de interés nacional, macizos montañosos y bahías de interés nacional.



Fuente: CITMA. Cierre año 2013

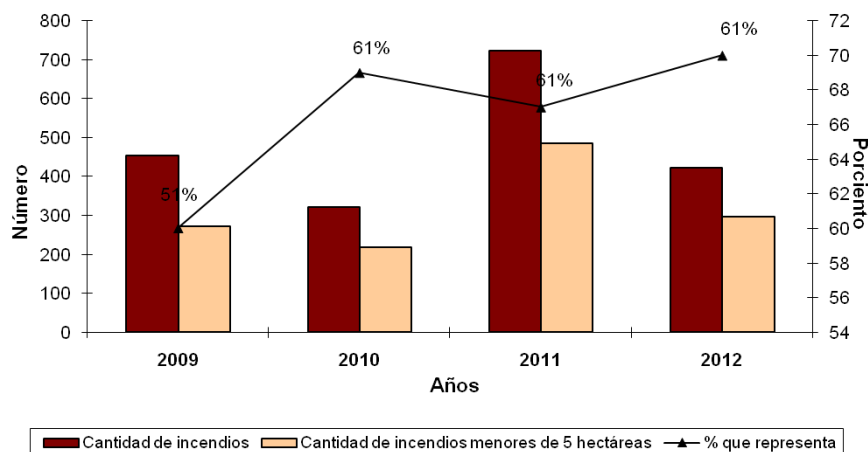
### 1.3.5. Incendios forestales

Los incendios forestales manifiestan una alta variabilidad tanto en la ocurrencia como en las afectaciones. En tal sentido en Cuba, al igual que en el resto del mundo, los incendios forestales contribuyen a la deforestación, la degradación de los suelos y la pérdida de la diversidad biológica.

Las principales causas del surgimiento de estos siniestros han estado representadas por las negligencias relacionadas con la utilización del fuego en terrenos agrícolas para diferentes fines como quema de residuos de cosechas, preparación de terrenos para la siembra, quema de potreros, elaboración de carbón, limpieza de caminos y cunetas, castración de colmenas y la eliminación de plagas y enfermedades. También aparecen en este contexto las negligencias de cazadores y pescadores furtivos, así como las de fumadores y transeúntes ocupando un elevado porcentaje dentro del total de las negligencias.

La Figura 31 a continuación muestra el comportamiento del número de incendios forestales a nivel nacional durante el período 2009 al 2012, y el porcentaje de éstos que representan los incendios combatidos menores de 5 hectáreas. Al cierre del 2012, 296 de los 422 incendios reportados abarcan 5 hectáreas o menos, lo que representa el 70%, aspecto que mejora con relación al 2011 cuando representaron el 67%. El avance se debe a mayor eficiencia en la detección, combate, control y extinción de los incendios.

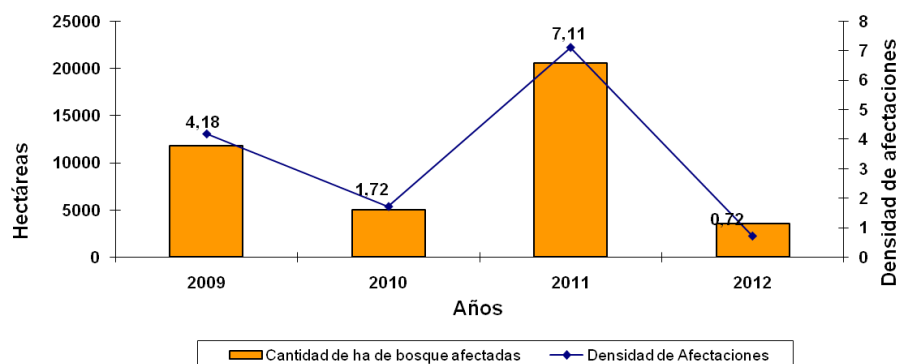
Figura 31. Comportamiento del número de incendios forestales en el período 2009-2012. Porcentaje de incendios menores de 5 hectáreas



Fuente: Cuerpo de Guardabosques (CGB). Ministerio del Interior (MININT). Cierre 2012.

Del año 2009 a la fecha, las afectaciones provocadas por los incendios forestales han tenido un comportamiento variable, lo que ha estado en dependencia de elementos meteorológicos, las condiciones de peligro existentes, el estado de los caminos y vías de acceso para llegar a los lugares donde surgen estos siniestros, además de las acciones para la respuesta. Al cierre del año 2012 se logra la disminución por debajo de los valores proyectados de densidad de hectáreas afectadas por incendios forestales por cada mil hectáreas de superficie boscosa, pasando de 7,11 ha durante 2011 a 0,72 ha en 2012. Lo notable de la diferencia se debe a que el año 2011 fue el de mayor ocurrencia y afectaciones en los últimos 3 decenios. Durante el 2012 se logró un aumento del nivel de respuesta ante los siniestros, conllevando a menores afectaciones a la diversidad biológica, la degradación de los suelos, la contaminación del aire y las aguas, y la destrucción de los hábitats.

Figura 32. Superficie boscosa afectada por incendios forestales en el período 2009-2012.



Fuente: Cuerpo de Guardabosques (CGB). Ministerio del Interior (MININT). Cierre 2012.

### 1.3.6. Otras amenazas

También podemos enumerar algunos de los cambios y tendencias en la gestión de la diversidad biológica ligados a amenazas conocidas:

Para la diversidad agrícola se considera que las amenazas directas más significativas son los desastres naturales, acelerados en los últimos años por la intensificación del cambio climático, entre otros factores (Centella *et al.*, 2006), siendo la región occidental la más afectada. En adición a esto, los efectos del ENOS produjeron intensas sequías y períodos muy lluviosos en el período noviembre-marzo, muy por encima de la norma, en forma de episodios de poca duración y gran intensidad, poco aprovechables y dañinas para muchas actividades agrícolas. Esto, unido también a vientos más cálidos, produjo pérdidas en la producción de alimentos de más de 200 mil toneladas, por valor de casi 60 millones de pesos, lo que comprometió seriamente la sostenibilidad alimentaria del país y de sus recursos vegetales.

Una de las amenazas emergentes más importantes, es la introducción en la práctica productiva de variedades exóticas u obtenidas por medio de tecnologías de riesgos no totalmente calculados, que pudieran erosionar la diversidad y el ecosistema en su totalidad. También se puede mencionar como una amenaza emergente, la sobreexplotación de algunas especies de leguminosas en el sector artesanal, entre otras.

Las repercusiones más evidentes de estos cambios se traducen en la pérdida o el desbalance de poblaciones vegetales y otras asociadas en los agroecosistemas, con el consiguiente comprometimiento de las diferentes actividades socioeconómicas en el futuro.

### 1.4. Impactos de los cambios en los servicios ecosistémicos. Repercusiones socioeconómicas y culturales

Los cambios en la diversidad biológica conllevan una alta repercusión en los servicios que ofrecen los ecosistemas. Esta repercusión tiene lugar en el orden cultural (costumbres, idiosincrasia, otras costumbres vinculadas a las comunidades) y socioeconómico, toda vez que al inicio de la puesta en práctica de los cambios se percibe la existencia del temor a la incapacidad para asimilar nuevos roles que aseguren los ingresos que satisfacen las necesidades, temor a las afectaciones salariales que puedan producir, etc.

Como ejemplos positivos, se encuentran los producidos por la jardinería con uso de especies nativas en áreas ecológicamente sensibles; la rehabilitación de los manglares mediante siembra de especies de mangle en zonas costeras que la requieran; el cultivo artificial de esponjas comerciales como alternativa de subsistencia de las comunidades de pescadores afectadas por la adopción de prohibiciones de empleo de prácticas y artes de pesca agresivos al hábitat o a la vida de especies de interés comercial.

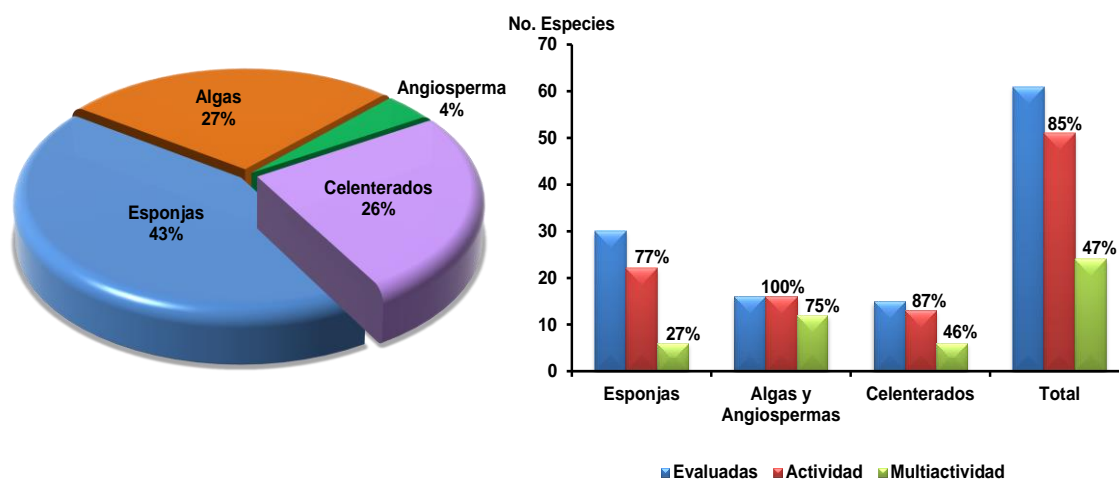
Otra vía para obtener beneficios de los servicios ecosistémicos en paisajes agrícolas, es el uso de los microorganismos eficientes existentes en el suelo que inducen una alta estabilidad ecológica. Estos microorganismos son parte de los ingredientes en la preparación de plaguicidas ecológicos de alta efectividad. Por su origen, redundan en la disminución de los costos de producción.

Entre los impactos negativos sobre los suelos, por ejemplo, están los debidos a los cambios en su uso en zonas de importantes valores de diversidad biológica, ya que inducen la emigración de especies. También negativos y con una fuerte repercusión potencial sobre los ingresos de las comunidades dedicadas al turismo, son los que resultan de la eliminación (sellado) de lagunas costeras de los cayos y costas en general, para el desarrollo de la infraestructura turística. El sellado de las lagunas costeras produce afectaciones al hábitat y a la conducta de aves migratorias que utilizaban este hábitat.

#### 1.4.1. Productos y servicios de la diversidad biológica marina

Los ecosistemas marinos constituyen una fuente poco explorada y de enormes perspectivas para la búsqueda de nuevos compuestos de interés biotecnológico, teniendo en cuenta su extensión, diversidad y exposición a factores abióticos extremos. La evaluación de las potencialidades químicas y farmacológicas de macro y microorganismos marinos de diferentes ecosistemas marino - costeros de Cuba y su posible aplicación en la industria biomédica y otros usos, ha conformado la línea de bioprospección de la diversidad biológica marina por más de 20 años.

Figura 33. Distribución por grupos de macroorganismos que presentaron bioactividades y relación de las especies evaluadas por grupo como productoras de compuestos bioactivos, así como porcentajes de las que presentaron actividad.



Los grupos taxonómicos de macroorganismos más evaluados con fines biomédicos en nuestro país han sido las algas, las esponjas y los celenterados.



Así mismo, las bacterias aerobias heterótrofas aisladas de agua y sedimentos marinos constituyen unos de los grupos evaluados por ser considerados una fuente inagotable de sustancias naturales novedosas de interés biotecnológico (Anexo 4).

Además, se han desarrollado investigaciones dirigidas a la formulación de bioproductos y tecnologías para el saneamiento de ambientes impactados con hidrocarburos, a partir de la selección de bacterias marinas degradadoras de diferentes hidrocarburos y productoras de tensioactivos (Cabranes *et al.*, 2006, Cabranes *et al.*, 2007, Núñez *et al.*, 2010).

Estos productos en diferentes escalas de obtención, incluyen formulaciones de células inmovilizadas (BIOIL, *k*-BIOIL, IDO-225) y en células libres (BIOIL-FC) (Certificado de patente cubana #22323, C12N, 11/02: CO2F 3/34). Estos biopreparados están formados por bacterias no patógenas y no presentan impacto al ambiente, de manera que degradan diferentes tipos de petróleos, desde los más ligeros hasta los más pesados, actuando sobre todas sus fracciones y son aplicables a suelos y cuerpos de agua en toda la columna de líquido hasta los sedimentos (Núñez, *et al.*, 2005a y 2005b) (Anexo 4).

Entre las aplicaciones de estos productos se incluyen:

- Derrames accidentales de petróleo en aguas y suelos.
- Limpieza de tanques y bidones contaminados con hidrocarburos.
- Tratamiento de pasivos ambientales de hidrocarburos.
- Sistemas de tratamientos de refinerías y otras industrias.

Otra de las utilidades en el ámbito socioeconómico y cultural de los microorganismos marinos (bacterias y fitoplancton) es su potencial como bioindicadores ambientales. Según el comportamiento de los organismos indicadores de calidad ambiental, se han podido identificar las zonas más deterioradas en las playas del Este de La Habana, identificando los sectores con mayor deterioro de la calidad ambiental del agua en los años 2011 y 2012, contribuyendo al Sistema de Alerta Temprana a bañistas, en el mayor tramo de playa cercano a la capital del país y donde se concentra el turismo nacional e internacional (Anexo 2.14).

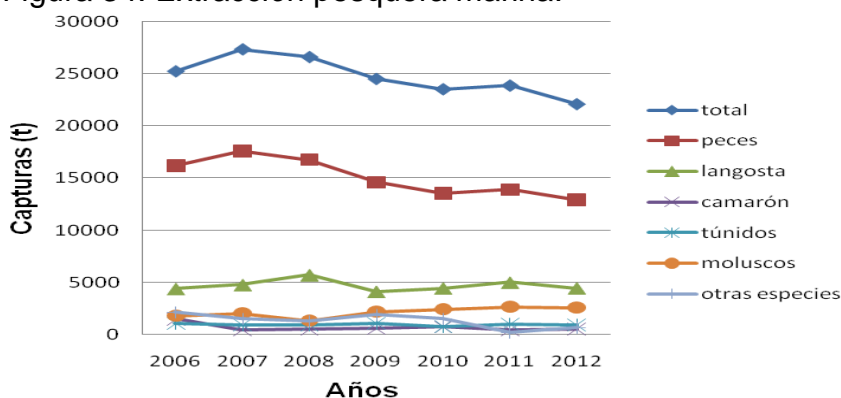
#### 1.4.2. Recursos pesqueros marinos

En la actualidad, prácticamente todas las pesquerías marinas de las aguas cubanas se encuentran plenamente explotadas, e incluso en algunos casos, se han producido fenómenos de sobre pesca. A ello se suma una disminución sensible de los aportes de nutrientes a la plataforma cubana asociados a diferentes factores entre los que sobresale el represado de los principales ríos. Estas condiciones, agudizadas por el frecuente azote de varios eventos meteorológicos extremos (sequía prolongada, huracanes frecuentes e intensos), han afectado la capacidad de carga del ecosistema marino de Cuba con la consiguiente reducción del potencial pesquero del país. Todo ello obligará a

mantener y adoptar diferentes medidas de manejo que permitan una utilización sostenible y eficiente de los recursos pesqueros.

La captura total de especies marinas se ha tomado por varias organizaciones como un estimado de la presión que la pesca ejerce sobre los recursos. Una mejor aproximación se logra cuando a estas capturas se les reagrupa por grupo de especies afines de forma tal, que el sucesivo cambio en las capturas permita tener una idea del comportamiento y por tanto del estado de las poblaciones comerciales. En nuestro caso el indicador se desglosa en el Total de capturas de Plataforma y el total de los genéricos representativos de las capturas comerciales (género= grupo biológico de especies).

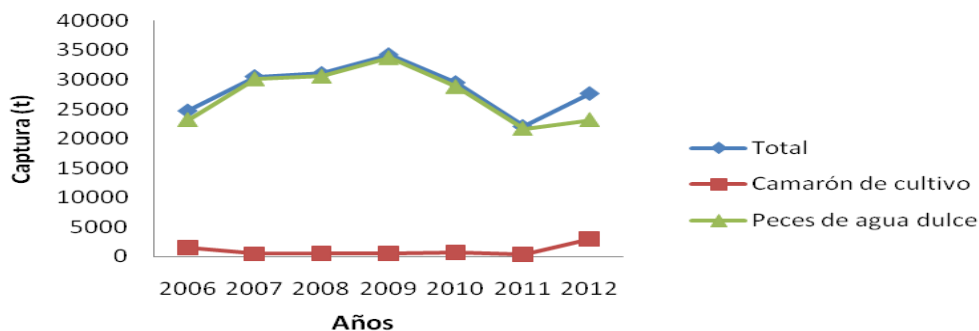
Figura 34. Extracción pesquera marina.



Fuente: Departamento Independiente de Ciencia. Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL). Cierre 2012.

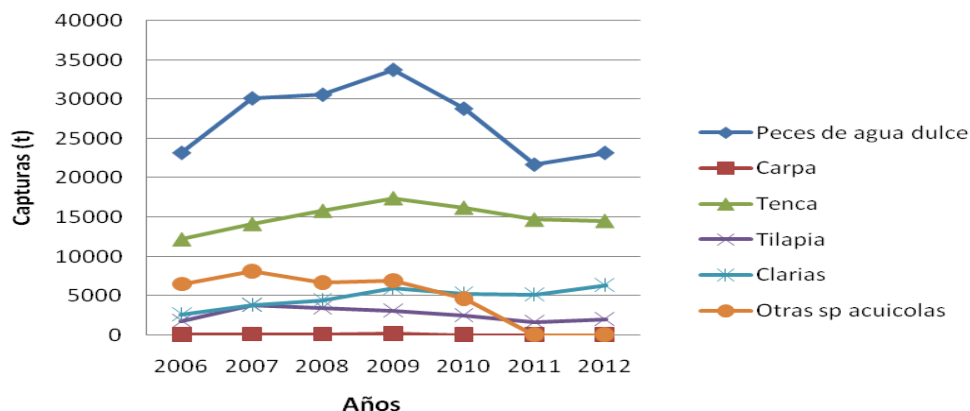
La extracción de especies de la actividad de acuicultura señala el aumento o disminución anual de los cultivos nacionalmente (su intensidad), lo que está relacionado con un nivel de siembra, alimentación, los empleos y la presión sobre los recursos pesqueros. Se complementa este indicador con un desglose de la captura total de algunos Grupos de especies importantes de cultivo (Grupos de peces de agua dulce y camarón marino).

Figura 35. Producción total acuícola, de peces dulceacuícolas y camarón de cultivo.



Fuente: Departamento Independiente de Ciencia. Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL). Cierre 2012.

Figura 36. Producción total de peces dulceacuícolas y de las especies por separado.



Fuente: Departamento Independiente de Ciencia. Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL). Cierre 2012.

Existen además, especies marinas que poseen restricciones de explotación durante ciertos periodos de tiempo anual o permanentemente (Vedas), otras en las que su pesca se encuentra restringida por cuotas, limitadas por las zonas, por artes de pesca o por número de embarcaciones. Algunas de estas especies se relacionan a continuación:

- Vedas permanentes: Por Decreto-Ley 164: caimán; cobo; cocodrilo; coral negro; jicotea; delfines; manatí; manjuarí; paiche; quelonios: carey, tortuga, la caguama y el tinglado.
- Vedas anuales: langosta común (*Panulirus argus*); camarón marino, camarón rosado (*Farfante penaeusnotialis*); pepino de mar (*Isostichopus badionotus*); cobo, *Strombus giga*.
- Limitaciones en época reproductiva: bíaiba; cojinúa y cibí (*Caranx crysos* y *Caranx ruber*); *Crassostrea rhizophorae* (osti6n de mangle).
- Prohibida la captura y comercializaci6n de 20 especies de peces de la plataforma cubana consideradas potencialmente t6xicas.
- Se prohíbe la captura de 92 especies marinas por debajo de la talla m6nima legalmente establecida.
- Se elimina el chinchorro de arrastre escamero y se implanta la instrucci6n M-2/2013 que tiene que ver con la puesta en marcha de las artes de pesca bolapie y boliche.

Estas medidas se encuentran sustentadas en gran medida en los resultados del proyecto GEF/PNUD, que se viene desarrollando en el Ecosistema Sabana – Camagüey durante más de 20 años (Anexo 2.15).

#### 1.4.3. Ferias de agrobiodiversidad

El desarrollo de ferias de agrobiodiversidad, al igual que en otros pa6ses, son parte de estrategias de fitomejoramiento participativo, estando enfocadas hacia 6reas en

las que es necesario el incremento de la diversidad a partir de diagnósticos que ofrecen estimados de diversidad bajo para determinados cultivos, utilizando la mayor diversidad de otras regiones. Las zonas de amortiguamiento de las Reservas de la Biosfera, donde predominan los agroecosistemas de montaña y premontaña en Cuba, y en donde se ha identificado un número elevado de cultivares por especie, han servido para este propósito.

Repercusión sociocultural y económica de las ferias de agrobiodiversidad:

- Se le permitió al agricultor llevar cualquier producto agrícola libre de impuestos para su venta, intercambio o regalo que incluyera: cualquier planta con propiedades alimentarias, animales (aves y cerdos), derivados de la leche (queso), conservas de frutas y vegetales, o fiambres (de maíz, de malanga, de cerdo, y otros).
- La venta de productos y sus precios se decidió por el agricultor, sobre la base de la oferta y la demanda, con flexibilidad, teniendo en cuenta la necesidad de alimentos de la población y se propició que la población se interesara por el consumo de la diversidad agrícola subexplotada y poco conocida.
- Se incentivó a las mujeres a llevar platos elaborados que mostraran formas de consumo de especies subexplotadas como los frijoles caballeros.
- Se aprovechó el marco de la feria para hacer público el reconocimiento a las comunidades y agricultores que conservaban una alta diversidad, la que fue exhibida y vendida en la propia feria.
- Se favoreció el intercambio entre los agricultores participantes y el público en general.

De un total de 130 especies registradas en las ferias, 34 fueron comunes a las regiones occidental y oriental, 89 se observaron sólo en el occidente y 7 sólo en el oriente.

Presentaron una frecuencia relativa alta, superior al 30%, especies que tienen cierta relevancia para los ingresos y la comercialización de la familia como los plátanos y bananos (*Musa* spp.), el aguacate (*Persea americana* Mill.), la calabaza (*Cucurbita moschata* Duchesne), el limón criollo (*Citrus aurantiifolia* Christm. et Panz) Swingle, la yuca (*Manihote sculenta* Crantz), y la guayaba (*Psidium guajava* L.). Del conjunto de productos inventariados en las ferias, un 25% correspondió a especies utilizadas como medicinales y un 27% a frutales.

Los ingresos por agricultor también fueron creciendo permitiendo apreciar que los campesinos pueden recurrir a las ferias como una alternativa para obtener ingresos económicos para la familia. Además del valor que puede cobrar dicha actividad desde el punto de vista social, debido al aporte de alimentos diversos sobre todo de frutas, raíces, tubérculos, condimentos, etc., la elaboración de conservas de frutas y vegetales permiten dar valor agregado a muchas especies que sufren un deterioro normal si no son procesadas. Los volúmenes de alimentos llevados a la feria no son despreciables y promediaron un nivel que superó la tonelada. La alta motivación por participar en las ferias está influida en parte por

su carácter abierto en el cual pueden integrarse todos los miembros de la familia desde los más jóvenes hasta los de mayor edad.

En el Año Internacional de la Agricultura Familiar (AIAF) 2014, es necesario mencionar los estudios realizados en el país, con diferentes enfoques sobre los huertos familiares, ejemplos estos de agricultura familiar (Anexo 2.16).

#### 1.5. Mensajes prioritarios

- Se ha avanzado en la sensibilización y comprensión de la relación de la biodiversidad con temas importantes del desarrollo socio económico, aunque aún se requiere profundizar en el entendimiento de ésta.
- Necesidad de elevar la conciencia sobre la significación, aportes e interrelación de la diversidad biológica con las diferentes esferas del desarrollo y el bienestar humano.
- Se ha elevado el conocimiento sobre el estado de conservación de la diversidad vegetal, fúngica y de vertebrados terrestres. Deben priorizarse los estudios sobre los invertebrados y especies marinas.
- Necesidad de formación de profesionales relacionados con la diversidad biológica (ver Anexo sobre Iniciativa Taxonómica Mundial).
- Persisten afectaciones a la cobertura forestal. Debe incrementarse la reforestación con especies nativas y la eficacia en la prevención y control de los incendios forestales.
- Priorizar las colecciones biológicas vivas y conservadas, como vía para la "conservación ex situ" y referente del patrimonio inmaterial.
- Priorizar la rehabilitación y restauración de ecosistemas para evitar la fragmentación, aumentar la resiliencia y conectividad, y contribuir a la adaptación y mitigación al cambio climático y eventos extremos.
- Deben incrementarse los estudios sobre la valoración económica de los servicios ecosistémicos.
- Dedicar mayores esfuerzos a la valoración y protección de los conocimientos tradicionales y su componente de género.
- Diversificación de la producción agrícola a partir del reconocimiento de especies autóctonas y de los conocimientos y prácticas tradicionales y la necesidad de conservación de los recursos fito y zoogenéticos.
- Formulación de estrategias de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático sobre ecosistemas vulnerables y poblaciones de especies amenazadas y endémicas.
- Respecto de las principales amenazas, la fragmentación, la contaminación y los incendios forestales requieren especial atención. Continuar los esfuerzos en materia de especies exóticas invasoras.
- Recuperación de los recursos pesqueros, a partir de la sustitución de prácticas pesqueras incompatibles con el medio ambiente y el respeto a las medidas de control y manejo.

## **PARTE II.- Estrategias y planes de acción nacionales en materia de diversidad biológica, su aplicación y la integración de la diversidad biológica**

### **2.1. Estrategia y plan de acción nacional de diversidad biológica. Metas nacionales**

Después de concluir el Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica de la República de Cuba en 1996, se elaboró y publicó en 1999 la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción (ENBIO); el que se fundamenta en tres pilares básicos: conservar, conocer y utilizar sosteniblemente la diversidad biológica.

En el periodo 2004 - 2005, se estimó por el Grupo Nacional de Diversidad Biológica que los objetivos básicos de la ENBIO conservaban la vigencia requerida, determinándose realizar sólo el análisis y ajuste de su Plan de Acción, ya que habían transcurrido varios años desde su elaboración y diversos cambios estructurales y funcionales habían ocurrido durante ese período en el CITMA y a nivel del Estado cubano. Este Plan de Acción fue proyectado para el período 2006 – 2011.

En la actualidad, la ENBIO se encuentra en una nueva etapa de actualización, contexto en el que se pretende lograr un documento que recoja las directrices y prioridades nacionales en consonancia con los lineamientos del desarrollo socio económico del país y las Metas del Plan Estratégico 2011 – 2020 o Metas de Aichi.

Al momento de elaboración de este reporte, las metas nacionales en adecuación a las Metas de Aichi no han sido definidas aún en el marco de la ENBIO, aunque existe un ejercicio preliminar de análisis de las metas mundiales a partir del cual se han realizado propuestas que se encuentran en consulta y revisión.

### **2.2. Acciones para la implementación del Convenio sobre la Diversidad Biológica**

Durante el período 2009 – 2013 se han realizado en el país múltiples acciones para implementar las obligaciones en el marco del CDB. Los principales obstáculos para la aplicación del Convenio al nivel nacional se relacionan a continuación:

- Insuficiente integración y racionalización de las cuestiones de diversidad biológica en otros sectores.
- Escasa disponibilidad de líneas base adecuadas como puntos de partida para la determinación de las tendencias de la pérdida de diversidad biológica y la recuperación que se logre mediante la aplicación de las medidas pertinentes.
- Aún son insuficientes los recursos humanos en determinadas áreas por ejemplo, taxónomos, en especial para algunos grupos biológicos de plantas, hongos y animales, sobre todo, invertebrados y especies dulceacuícolas, así

como ecólogos para estudios de ecosistemas, biología de la conservación y gestión de la diversidad biológica.

- Continúa siendo insuficiente el desarrollo de capacidades materiales y humanas para la implementación de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción.
- Existen vacíos de conocimiento en importantes grupos taxonómicos y no se utilizan plenamente los conocimientos científicos y tradicionales existentes.
- Necesidad de acelerar la introducción de resultados científico – técnicos en la práctica social.
- Son insuficientes los recursos financieros.
- Carencia de indicadores efectivos, y de los procesos e instrumentos de monitoreo necesarios, para su desarrollo e implementación.
- Insuficiente valoración y divulgación de los bienes y servicios que nos brinda la diversidad biológica, incluidos los que se pueden valorar económicamente.
- Falta de asociaciones eficaces a nivel nacional.
- Legislación en el tema aún insuficiente y existe demora en la aprobación de los instrumentos legales.
- Persisten problemas que impiden una eficiente captura y disseminación de la información.
- La educación y conciencia pública a todos los niveles es aún insuficiente.
- Insuficiente conocimiento sobre los efectos de los cambios globales, sobre todo, del cambio climático y de los fenómenos extremos como las sequías, los ciclones tropicales y los desastres naturales, sobre la diversidad biológica.
- Insuficiencias en los mecanismos de autorización y control.

### 2.2.1. Legislación y políticas pertinentes adoptadas

La legislación que se ha promulgado durante el período ha estado dirigida a completar el marco legal y actualizarlo en los casos que corresponden, destacándose un número importante de normas dirigidas fundamentalmente a implementar las obligaciones que se han asumido por el país en materia de diversidad biológica. Se destaca, además, la promulgación de otras normas con incidencia en el tema del uso y la conservación de la biodiversidad.

Tabla 11. Legislación y políticas pertinentes adoptadas en el período 2009 – 2013.

<b>Legislación sobre diversidad biológica</b>	
Resoluciones anuales del Ministerio de la Industria Alimentaria	Promulgación anual de regulaciones que incluyen vedas en periodos reproductivos de especies; cuotas de captura; control del esfuerzo pesquero: restricciones del número de barcos, artes de pesca, días de pesca; prohibición de tipos de artes y/o métodos de pesca, permanentes o por época del año; selectividad de artes y métodos de pesca; talla mínima o máxima legal de captura; épocas y zonas de veda (reproducción y crecimiento).
Resolución No. 001/2009 del Ministerio de la	Pone en vigor en todo el territorio nacional los requisitos que deberán cumplir las personas naturales cubanas para la solicitud, ante la autoridad facultada, de la Licencia para la Pesca



Industria Alimentaria	Comercial de carácter privada.
Resolución No. 116/09 del Ministerio de la Industria Alimentaria	Prohíbe en todo el territorio nacional la captura, el desembarque, la transportación y la comercialización de aquellas especies acuáticas de la plataforma marina cubana, cuyas tallas mínimas se encuentren por debajo de las consignadas en el Anexo. Esta prohibición se hace extensiva a la captura y el desembarque del producto de la pesca comercial privada y la pesca deportiva recreativa.
Resolución No. 503/2012 del Ministerio de la Industria Alimentaria	Prohíbe el uso de chinchorros de arrastre para la pesca de escama en la plataforma cubana, debido al carácter agresivo de este arte de pesca sobre el hábitat y sobre las especies capturadas por su baja selectividad. Posteriormente se emitió una instrucción ministerial, la cual establece las dimensiones y el modo de empleo de los chinchorros bolapié y boliche; este último deberá combinarse con el uso de arrecifes artificiales o dispositivos de agregación de peces para facilitar la pesca, lo que permite una mayor selectividad.
Resoluciones anuales del Ministerio de la Agricultura	Promulgación anual del calendario de caza cinegética.
Resolución 892/2012 del Ministerio de la Agricultura	“Manual para el aprovechamiento de impacto reducido de los bosques de Cuba”, regulación importante para el logro del manejo forestal sostenible.
Resolución Conjunta No. 1/2012 de los Ministerios de Finanzas y Precios y Economía y Planificación	Aprueba el “Reglamento del Fondo Nacional de Desarrollo Forestal”.
Resolución 582/2012 del Ministerio de la Agricultura	“Manual de Procedimientos del Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FONADEF)”.
Resolución 23/2009 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	Aprobación de un Programa Nacional de Lucha contra la Contaminación del Medio Ambiente.
Resolución 132/2009 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	Actualización del Reglamento del proceso de evaluación de impacto ambiental, por el que se asegura que los potenciales impactos ambientales sean debidamente previstos en una etapa temprana del diseño y la planificación del proyecto, mediante la identificación de las medidas para prevenir, mitigar, controlar, rehabilitar y compensar los posibles impactos negativos y realzar los posibles impactos positivos, así como la presentación de alternativas que los eviten o minimicen al máximo, para la toma de decisiones.
Resolución 146/2009 del	Creó oficialmente la Junta Coordinadora Nacional del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) como mecanismo para la

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	rectoría y control del Sistema.
Resolución 122/2010 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	Aprobó el Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas 2009-2013 y se identificaron todos los espacios naturales del territorio nacional (253) con interés para conservación <i>in situ</i> , que les reconoce un determinado nivel de aprobación legal hasta que sean declarados como áreas protegidas.
Resolución 143/2010 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	Regula el proceso de elaboración y aprobación del Plan de Manejo de las áreas protegidas.
Resolución 160/2011 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	Regulaciones para el control y la protección de especies de flora y fauna silvestres de especial significado, declarándolas bajo un sistema de listas y disponiendo el control para su utilización sostenible y su exportación por cualquier vía, mediante el régimen de licencias ambientales.
Resolución 152/2012 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	Aprueba la Red de Jardines Botánicos de la República Cuba, que tiene como objetivos principales dirigir y controlar metodológicamente el funcionamiento de los jardines botánicos y arboretos legalmente aprobados en el país y otros que se decida crear, así como propiciar la conservación <i>ex situ</i> de las especies vegetales.
Resolución 139/2013 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	Estableció el Reglamento para la negociación, planificación, aprobación, ejecución y control de los proyectos internacionales y las donaciones puntuales en el Ministerio; conteniendo disposiciones expresas para los proyectos que pretenden acceder a recursos biológicos o material biológico.
<b>Legislación promulgada que tiene incidencia sobre la diversidad biológica</b>	
Decreto Ley No. 309, de 23 de febrero de 2013; De la Seguridad Química	Tiene como uno de sus objetivos “Proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos adversos que se derivan del manejo inadecuado de los productos y desechos químicos peligrosos, a partir del ordenamiento e integración de las actividades nacionales en materia de seguridad química.
Decreto Ley No. 300, de 20 de septiembre de 2012; “Entrega de tierras en usufructo”.	Por esta norma se dispone la prohibición de entregar tierras ubicadas en áreas declaradas protegidas o que se encuentren en proceso de tal declaración y las que no puedan utilizarse para producciones agropecuarias, forestales y de frutales, debido a razones topográficas o de preservación del medio ambiente y los recursos naturales (Art. 6).
Decreto Ley No. 290, de 2011; “De las Invenciones y Dibujos y Modelos Industriales”	En materia de propiedad intelectual introduce disposiciones que implementan acciones y obligaciones emanadas del CDB; al disponer la obligación de entregar “copia de la previa y expresa autorización para el acceso al material biológico, expedida por la autoridad competente de conformidad con la legislación vigente en la materia, cuando la invención se refiere a dicho material, incluido el genético y sus partes o derivados del que Cuba es país de origen o que está presente en especies domesticadas y

	cultivadas en el país” y en el caso de que el material biológico al que se refiere la invención haya sido obtenido en un tercer país, tiene que “indicarse el país de origen y fuente del material biológico y de los conocimientos tradicionales asociados a éstos y el consentimiento fundamentado previo al acceso;”
Decreto-Ley No. 291, de 2011; “Protección de las Obtenciones Vegetales”	Establece directrices sobre 21 especies y en el artículo 31, relativo a las solicitudes, los siguientes apartados: “f) cuando la variedad vegetal se derive de un material vegetal inicial, del que el territorio de la República de Cuba es país de origen o que está presente en especies domesticadas y cultivadas en el país, copia del documento en el que conste el expreso consentimiento para el acceso a dicho material o materiales inicial es expedido por autoridad competente, de conformidad con la legislación vigente en la materia. Complementa esta norma la Resolución 165/2012 del CITMA que establece el listado de especies vegetales, incluyendo los híbridos a los que se les aplica el Decreto Ley.

Por otra parte, se encuentra en fase de revisión el Decreto Ley 175 de las regulaciones sobre calidad de las semillas y sus contravenciones por parte de la dirección de Semillas del Ministerio de la Agricultura (MINAG) de conjunto con todos los involucrados en lo concerniente a la protección de los recursos fitogenéticos y la calidad de semilla. Es evidente la labor legisferante llevada a cabo en el período que se analiza, sin embargo, se hace necesario un mayor énfasis para que en el ordenamiento jurídico nacional, tengan significativa protección los conocimientos tradicionales.

Durante los años 2012 - 2013, se encontraron en fase de elaboración y revisión varios documentos de política con incidencia en el tema de diversidad biológica, algunos de los cuales aún no han sido aprobados oficialmente. Ejemplos más representativos de estos documentos de política lo constituyen:

- Política pesquera y acuícola: Establece entre sus principios básicos el desarrollar e implementar sistemas de ordenamiento pesquero en la plataforma y la acuicultura que contemplen aspectos relativos a los ciclos naturales, la productividad de los ecosistemas, la disponibilidad de los recursos y la diversidad biológica; Garantizar la explotación sostenible de los recursos; Promover el desarrollo de un sector acuícola dinámico y eficiente en apoyo al programa de la seguridad alimentaria; Priorizar las investigaciones científicas y los programas de transferencia de tecnología y asistencia técnica para asegurar las evidencias que requieran las distintas medidas de ordenación, así como las decisiones relacionadas con los objetivos y estrategias pesqueras; Perfeccionar el marco legal que regule la actividad pesquera en función de los objetivos de ordenación, con criterios de pesca responsable y uso de los recursos a largo plazo, así como las condiciones para su aprovechamiento y comercialización; Fortalecer los sistemas de control.
- Política del sector forestal: Incluye entre sus lineamientos programáticos el aprovechamiento del incremento anual de los recursos forestales bajo las técnicas de Extracción de Impacto Reducido; Fomento de plantaciones

productivas con objetivos definidos y de plantaciones para la protección de suelos y las aguas; Diversificación y modernización de la industria forestal; Incremento del valor agregado de los productos forestales; Estabilizar la actividad de Ordenación Forestal Sostenible y el empleo y desarrollo de la geomática forestal; Diversificación e incremento de los Recursos Forestales no Madereros (PFNM); Fortalecimiento y ampliación de los Sistemas Agroforestales y Agrosilvopastoriles; Fomento y consolidación del desarrollo forestal comunitario y Fincas Forestales; Protección de los recursos forestales contra incendios, plagas y enfermedades.

#### 2.2.2. Instituciones y mecanismos de coordinación establecidos

Además de los grupos establecidos con anterioridad al 2008, los que aparecen relacionados en el Capítulo III (Acápites 3.2.1.- Grupos de trabajo, Consejos Nacionales y otros) del IV Reporte de país al CDB, en el período de este informe nacional se estableció el Grupo Nacional de Recursos Naturales. Este Grupo se diseñó para examinar cuestiones de corte estratégico, incluyendo los programas de desarrollo, que le permitan proyectar visiones integrales sobre los recursos naturales, con particular atención a los bosques, los suelos, las aguas, los recursos minerales y la biodiversidad en general.

Este Grupo está coordinado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), y lo integran el Ministerio de la Agricultura (MINAG); Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH); Instituto de Planificación Física (IPF); Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL); Cuerpo de Guardabosques del Ministerio del Interior (MININT); Ministerio de Energía y Minas (MINEM); Ministerio de Turismo (MINTUR); Ministerio de Economía y Planificación (MEP) y Ministerio de Finanzas y Precios (MFP).

Durante el año de funcionamiento del Grupo Nacional de Recursos Naturales se ha realizado un diagnóstico pormenorizado del recurso suelo, incluyendo propuestas de medidas para abordar su solución y las inversiones necesarias. Se presentó y analizó, además, la identificación de los principales problemas de contaminación que afectan a los suelos agrícolas y provocan su degradación; así como los resultados del trabajo conjunto entre los Organismos involucrados para coordinar las políticas respectivas relacionadas con los suelos, en sus usos agrícolas y no agrícolas. Respecto a la actividad forestal, se analizó el diagnóstico pormenorizado del recurso, aunque debe continuarse el trabajo durante el 2014. También en el 2014 debe profundizarse en el estado de los recursos pesqueros.

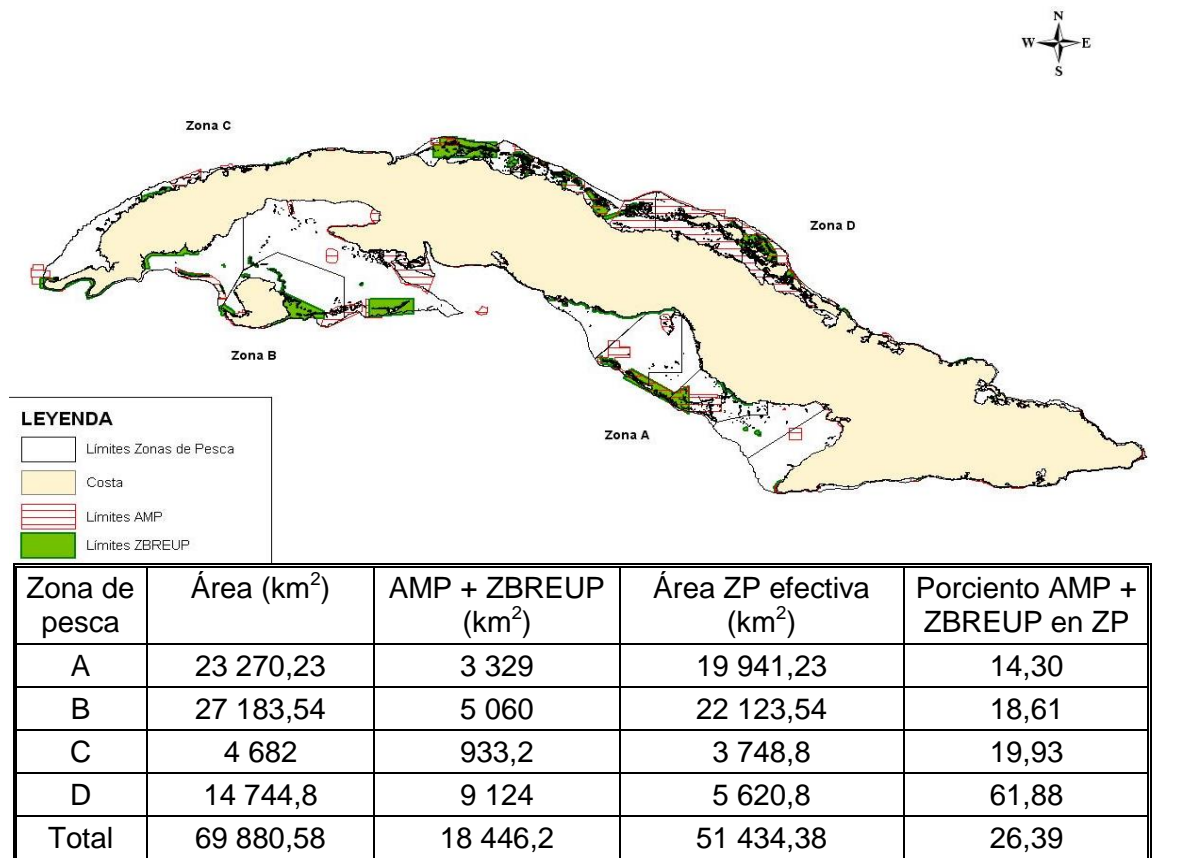
En el período se mantienen otros mecanismos de cooperación interinstitucional. Algunos ejemplos los constituyen los vínculos del SNAP con el MINAL a fines de crear, en colaboración y de forma colegiada, zonas de protección en áreas marinas y otras áreas donde se realiza actividad pesquera de forma controlada. Además, se ha logrado compatibilizar y declarar de conjunto con el MINAL, Zonas Bajo Régimen Especial de Uso y Protección tanto en la costa norte como en la

sur, abarcando áreas de arrecifes o de interés para la conservación de zonas fuentes de diversidad biológica marina.

**Las Zonas Bajo Régimen Especial de Uso y Protección (ZBREUP)**, son áreas legalmente establecidas en las cuales las actividades pesqueras se rigen por disposiciones especiales. Las ZBREUP contribuyen a la protección y conservación de la biodiversidad pues constituyen un refugio natural de manera temporal o permanente para un gran número de especies marinas durante su ciclo de vida, además de que constituyen áreas donde se reproducen, alimentan y desarrollan, en sus primeras fases del ciclo de vida los principales grupos comerciales. Las ZBREUP promueven el desarrollo de planes de acción para el manejo integrado de los recursos marítimos costeros, así como los ecosistemas que ellos representan.

Al cierre de 2012 existen 34 ZBREUP a lo largo de toda Cuba, de ellas 30 son marinas y 4 de agua dulce. En el año 2008 existían 36 ZBREUP, pero se incluyó una nueva Resolución (702/12) que agrupa las Resoluciones 212/97 y la 216/2002, por lo que estas dos últimas son derogadas. La finalidad de la Resolución 702/12 es el incremento en extensión del Área Marina Protegida (AMP) de los Canarreos al Sur de la zona Occidental de Cuba.

Figura 37. Cubrimiento de las Zonas Bajo Régimen Especial de Uso y Protección y las Áreas Marinas Protegidas sobre las zonas de pesca.



**Fuente:** Departamento Independiente de Ciencia. Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL). Cierre 2012.

Otros ejemplos lo constituyen el Cuerpo de Guardabosques, el cual ha priorizado la protección y vigilancia en las áreas protegidas, teniendo en cuenta que los principales valores del patrimonio natural del país se encuentra en estos sitios, y el Servicio Estatal Forestal, encargado de la política forestal y del financiamiento de las actividades de manejo que se realizan en las áreas protegidas terrestres.

### 2.2.3. Financiación y otras inversiones para la aplicación

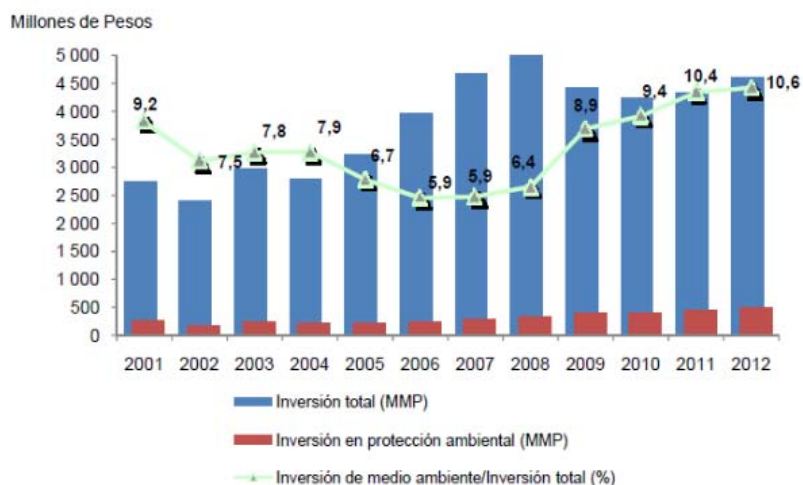
Dadas las características del modelo de desarrollo económico en Cuba, la principal acción de corte institucional para lograr el reconocimiento y la inclusión, en los planes y programas de carácter sectorial, de las necesidades para la conservación, protección y uso sostenible de la biodiversidad, transita necesariamente por la planificación económica.

Transita además, por el uso de algunos mecanismos económicos que garantizan una determinada asignación de recursos para la protección del medio ambiente, lo que incluye inexorablemente la diversidad biológica, y que responden al marco legal que establece la Ley 81 de Medio Ambiente de 1997 y la Estrategia Ambiental Nacional en sus tres periodos de implementación.

Una de las vías más directas de asignación de recursos para este fin es a través del Plan de inversiones ambientales. Este Plan, que se elabora desde 1999 hasta la fecha, prevé por cada uno de los sectores económicos de la nación, una sección que evalúa y estimula la asignación de recursos para distintas esferas; tales como: bosques, suelos, atmósfera, aguas, entre otros.

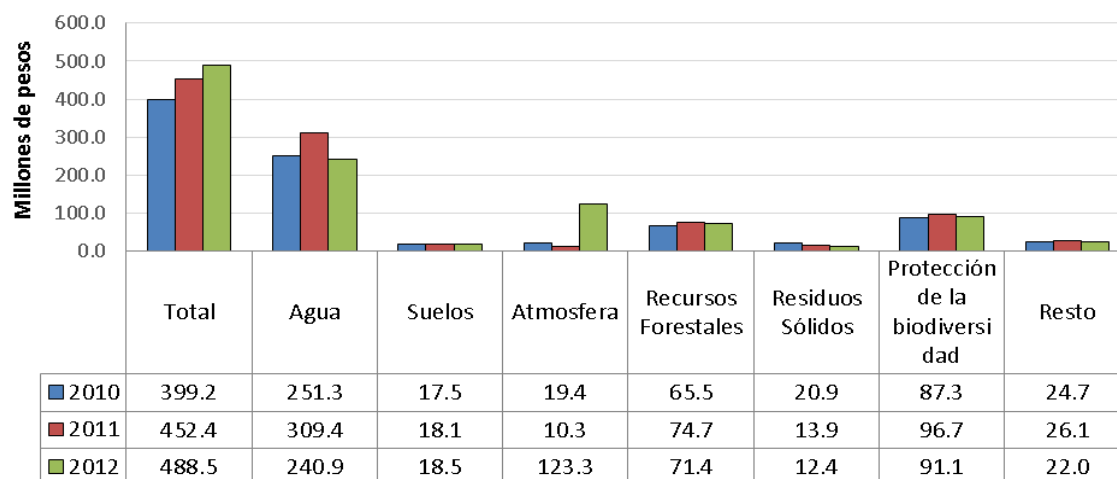
Una idea de la inclusión en los planes y programas de los aspectos ambientales, que a la postre redundan en la protección de la diversidad biológica, se percibe cuando se conoce que en el período 2009 - 2012 los gastos de inversión para el medio ambiente en el país se incrementaron de 390,2 en 2009 a 488,5 MMP en 2012, representando un 8,9% y un 10,6% del total de las inversiones, respectivamente.

Figura 38. Inversión en protección ambiental con relación a la inversión total.



Fuente: Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI). Gastos de inversión para la protección del medio ambiente. Cuba 2012.

Figura 39. Gastos por sector ambiental y ritmo de variación promedio anual de las inversiones ambientales.



Fuente: Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI). Gastos de inversión para la protección del medio ambiente. Cuba 2012.

A través de programas sectoriales el Estado cubano destina gran cantidad de recursos financieros para atender problemas ambientales, tal es el caso del Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de Suelos (entre 17 a 25 millones de pesos anuales en la moneda nacional) y el Programa Forestal Nacional (el Presupuesto del Estado para el 2013 fue de 165 millones 799 miles de pesos para inversiones del Programa Forestal Nacional, el presupuesto del Fondo Nacional de Desarrollo Forestal es de más de 194 millones pesos en moneda nacional).

En el período se ha recibido financiamiento internacional para el desarrollo de grandes proyectos de gestión y uso sostenible de la biodiversidad, fundamentalmente a través del GEF. (Figura 40).

Figura 40. Áreas de intervención de los principales proyectos en la temática de diversidad biológica.



A continuación se relacionan los principales proyectos y su monto, cabe señalar que en todos los casos el Estado cubano duplica o triplica este aporte en la moneda nacional:

- a. Potenciar y sostener la conservación de la biodiversidad en tres sectores productivos del Ecosistema Sabana Camagüey. Período 2009 – 2014 (solicitada extensión a julio 2015).  
Objetivo del proyecto: Proteger la biodiversidad marina y costera de importancia global en los paisajes productivos terrestres y marinos del Ecosistema Sabana Camagüey de Cuba, mientras que contribuyen al desarrollo económico y social del país.  
Monto inicial: 4 119 500 USD (GEF) – 22 millones 32 mil CUP
- b. Bases ambientales para la sostenibilidad alimentaria local (BASAL). Período 2014 – 2018.  
Objetivo del proyecto: Apoyar la adaptación al cambio climático en el sector agrícola, contribuyendo al desarrollo socio-económico continuado y sostenible de la República de Cuba.  
Monto inicial: 6 300 000 euros (Unión Europea) / 3 000 000 CHF (COSUDE) - 4 millones 700 mil CUP
- c. Reducción de la vulnerabilidad ante inundaciones costeras por penetración del mar en el sur de las provincias Artemisa y Mayabeque. Período 2014 – 2018.  
Objetivo del proyecto: Aumentar la capacidad de adaptación por los efectos del cambio climático de las poblaciones que habitan en la zona costera de las provincias de Artemisa y Mayabeque.  
Monto Inicial: 6 067 320 USD (Fondo de adaptación) 5 millones 52 mil 700 CUP
- d. Un enfoque paisajístico para conservar ecosistemas montañosos amenazados (EPMA-Cuba). Período 2014 – 2022.  
Objetivo del proyecto: Disminuir la vulnerabilidad de la biodiversidad ante amenazas presentes y futuras con enfoque de paisaje, a fin de proteger los refugios núcleos para la biodiversidad en los ecosistemas montañosos.  
Monto inicial: 7 481 940 USD (GEF) - 57 millones 536 mil 630 CUP
- e. Programa de Asociación de País. (OP-15) Apoyo a la Implementación del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía en Cuba (PAN). Período: 2008 – 2018.  
Proyecto 1: Fortalecimiento de capacidades. 2008 – 2014. Proyecto de monitoreo que opera a nivel nacional. Monto Inicial: 3 500 000 USD (GEF) - 25 millones 192 mil 383 CUP  
Proyecto 5: Coordinación, Monitoreo y evaluación del Programa de Asociación sobre Manejo Sostenible de Tierra en Cuba. 2008 – 2018. Monto inicial: 800 000 USD (GEF)
- f. Mejorar la prevención, control y manejo de especies exóticas invasoras, en ecosistemas vulnerables en Cuba. Período 2011 – 2016.  
Objetivo del proyecto: Salvaguardar la diversidad biológica de importancia global en ecosistemas vulnerables, a través del desarrollo de capacidades a nivel sistémico para prevenir, detectar, controlar y manejar la diseminación de Especies Exóticas Invasoras (EEI) en Cuba.



Monto inicial: 5 018 180 USD (GEF) - 9 millones 950 mil CUP

- g. Aplicación de un enfoque regional al manejo de las áreas protegidas marino-costeras en la región Archipiélagos del Sur de Cuba. Período 2009 – 2014.

Objetivo del proyecto: Contribuir a la conservación de la biodiversidad marina en Cuba, incluyendo los recursos pesqueros de importancia regional, mediante la creación de capacidades para la aplicación de un enfoque regional para la gestión de áreas protegidas marinas y costeras en los archipiélagos de la región sur del país, como parte del SNAP.

Monto inicial: 5 710 000 USD (GEF) - 13 millones 550 mil CUP

### 2.3. Incorporación de la biodiversidad en los planes y programas relevantes sectoriales e intersectoriales

#### 2.3.1. Incorporación de los aspectos relativos a la biodiversidad en la Estrategia Ambiental Nacional 2011 – 2015

La Estrategia Ambiental Nacional (EAN), como importante herramienta del Gobierno para la instrumentación de la política ambiental cubana, ha transitado por 3 períodos de implementación (1997-2006; 2007-2010; 2011-2015). Los objetivos y acciones que la EAN incorpora, representan una significativa contribución a las metas del desarrollo económico y social sostenible en Cuba. La EAN 2011 – 2015 constituye un marco general que incluye la definición de los principales problemas ambientales del país, los objetivos estratégicos y las metas principales. Se materializa a través de Programas Anuales de Implementación, ajustados a cambios institucionales y económicos, compatibilizado con el Plan de la Economía y que recogen las principales acciones para dar cumplimiento a los objetivos proyectados para el año en cuestión.

Los objetivos estratégicos generales incluidos en la EAN 2011 – 2015 son:

- Establecer prioridades y líneas de acción que permitan alcanzar niveles superiores en la protección y uso racional de los recursos naturales, la conciencia ambiental ciudadana y la calidad de vida de la población.
- Fortalecer la aplicación de medidas de adaptación a los impactos del cambio climático en la gestión de los recursos naturales, el desarrollo de actividades económicas fundamentales y el ordenamiento del territorio.
- Contribuir en la búsqueda de la seguridad alimentaria, mediante la promoción del uso racional de los suelos, las aguas, la biodiversidad y demás recursos naturales.
- Alcanzar impactos significativos en la protección y rehabilitación del medio ambiente cubano a través de la prevención, minimización y solución sistemática de los principales problemas ambientales en el país.
- Perfeccionar la aplicación de los instrumentos de la política y la gestión ambiental.
- Fortalecer la atención a la salud ambiental y reducir los riesgos de enfermedades vinculadas a factores ambientales, especialmente las relacionadas con contaminantes del agua, la atmósfera y el suelo.

- Promover la aplicación de instrumentos y mecanismos de carácter financiero para valorar y ordenar los elementos ambientales relacionados con las actividades económicas y sociales.
- Perfeccionar las respuestas brindadas a las consultas del proceso inversionista del país como garantía de la protección ambiental y uso racional de los recursos naturales.
- Fortalecer la aplicación de las funciones que en materia ambiental corresponden por Ley a los gobiernos locales y profundizar en la delimitación de las funciones estatales, en materia ambiental, del CITMA respecto a los gobiernos territoriales.

Los principales problemas ambientales identificados para este período de implementación de la EAN son: la degradación de los suelos; afectaciones a la cobertura forestal; contaminación; pérdida de la diversidad biológica; carencia y dificultades con la disponibilidad y calidad del agua; e impactos del cambio climático.

La pérdida de la diversidad biológica por tanto, es uno de los principales problemas ambientales identificados en nuestro país, razón por la cual en la EAN 2011 – 2015 se incluyó una proyección de trabajo, con objetivos específicos a cumplimentar durante su período de implementación. Los objetivos estratégicos específicos identificados para la biodiversidad están dirigidos a:

- a) Armonizar e integrar los objetivos de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en las políticas y estrategias de desarrollo del país, y en los procesos de adopción de decisiones a todos los niveles.
- b) Promover la conservación de ecosistemas, hábitat, especies y genes, con énfasis en las áreas con pérdidas considerables de diversidad biológica, controlando las amenazas principales.
- c) Mantener, restaurar y rehabilitar los ecosistemas a fines de incrementar su nivel de resiliencia, mejorar la provisión de bienes y servicios y por su rol en la adaptación y mitigación del cambio climático.
- d) Identificar los impactos actuales o futuros que el cambio climático puede originar en la diversidad biológica del país, a fines de poder diseñar estrategias de adaptación con tiempo suficiente.

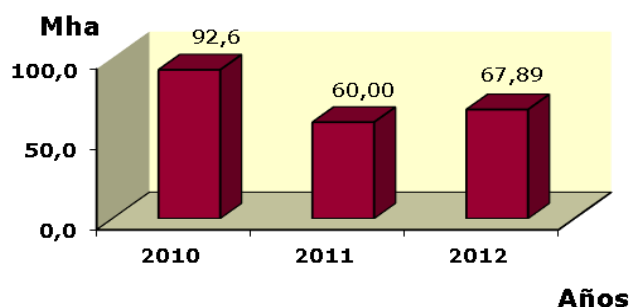
Además del acápite específico para la diversidad biológica, en la EAN 2011 – 2015 son considerados otros elementos que tributan a la conservación de la biodiversidad en general, ejemplo de ello lo constituyen Objetivos específicos insertados en las proyecciones de trabajo para otros problemas ambientales nacionales definidos (Degradación de los suelos y Afectaciones a la cobertura forestal), así como en algunos instrumentos de la política y gestión ambiental (Legislación ambiental).

A partir de la aprobación de la EAN, se inició todo un proceso de revisión de las Estrategias a nivel sectorial y territorial, a fines de adecuar, para el período de

implementación hasta 2015, sus proyecciones a los objetivos estratégicos y metas anuales proyectadas para los principales problemas ambientales y los instrumentos de la política ambiental. En este sentido, los principales OACE directamente involucrados con la temática de la biodiversidad, han presentado al CITMA una versión de sus Estrategias sectoriales, a saber: Ministerio de la Agricultura (MINAG), Grupo Azucarero (AZCUBA), Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL), Ministerio de Energía y Minas (MINEM), Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), Ministerio de Turismo (MINTUR) y Ministerio del Interior (MININT).

**En el Ministerio de la Agricultura (MINAG).** Los principales resultados obtenidos en el período 2009 – 2013 en cumplimiento de las metas sectoriales:

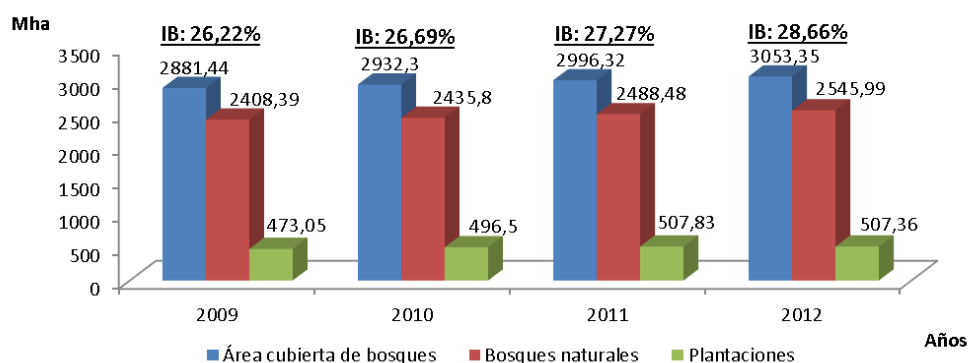
1. Con el Programa Nacional de Mejoramiento y Conservación de Suelos se han beneficiado alrededor de 75 000 ha de suelos cultivados, como promedio anual. Figura 41. Hectáreas de superficie agrícola cultivada beneficiadas por concepto de mejoramiento y conservación de suelos.



**Fuente:** Ministerio de la Agricultura. 2013

2. Del año 2009 a la fecha, el índice de boscosidad de Cuba se ha incrementado de 26,22% a 28,66%. Ver Parte I Situación y tendencias.

Figura 42. Superficie de bosques en el país. Comparación de los últimos 4 años.



**Fuente:** Dirección Nacional Forestal (DNF) del MINAG. 2013

3. Declarada moratoria nacional sobre la explotación de los manglares, lo que beneficia no solo a las especies de manglares sino a todos los servicios ambientales que los mismos prestan, incluida la protección de las especies que forman parte del ecosistema y su contribución a la elevación de la productividad de los mismos.

A nivel territorial, las 14 provincias y el Municipio Especial Isla de la Juventud, ya cuentan con Estrategias Ambientales Territoriales aprobadas por los Gobiernos Territoriales (Consejos de la Administración Provincial). En todos los casos, la pérdida de la biodiversidad, los procesos de degradación de suelos y las afectaciones a la cobertura forestal, constituyen problemas ambientales identificados; para los que se encuentran definidos objetivos específicos, metas y acciones a cumplimentar a este nivel.

“Proyecto GEF/PNUD “Sabana Camaguey 3 “Potenciar y sostener la conservación de la biodiversidad en tres sectores (paisajes) productivos del ecosistema Sabana Camaguey (ESC)”. Ver Anexo 2.15.

El Proyecto Sabana Camaguey 3 se desarrolla en paisajes productivos del que son usuarios de la diversidad biológica los sectores que, durante su diseño, quedaron identificados como claves, a los efectos de la protección de este recurso natural, mediante su más adecuado manejo. Son aquellos sectores que se dedican a agricultura, a la ganadería y al desarrollo forestal, estos tres últimos, en tierras que antes, durante siglos, estuvieron destinadas al cultivo de la caña de azúcar, y que fueron destinadas a estas tres actividades a partir del inicio de la presente década.

Sector del turismo: La región que abarca el Ecosistema Sabana Camagüey, sobre todo en el archipiélago de dicho nombre, cuenta con alto potencial para el desarrollo turístico, representado hoy más del 18% de las habitaciones del país y deberá incrementarse notablemente en los próximos años, llegando al 22% de las habitaciones. A través del proyecto se han producido cambios en las concepciones de diseño y construcción de instalaciones turísticas, logrando que estén enclavadas considerando la protección de la duna de las playas y se ha concientizado en el sector y en los directivos de hoteles ubicados en los cayos, de la necesidad y conveniencia de utilizar plantas autóctonas en la jardinería y ambientación de las instalaciones. Las propias instalaciones crean pequeños viveros en el entorno de estas, para garantizar la cantidad de posturas que satisfagan sus necesidades.

Sector pesquero: Estableció como objetivo a impulsar en el marco del Proyecto: “Se practica la pesca sostenible dentro del ESC, de forma que las poblaciones de peces y las funciones de los ecosistemas marinos se mantengan y/o se restablezcan”. Con este propósito procedió a la adopción de medidas, algunas de ellas basadas en insumos, información y conocimientos aportados por el Proyecto, en sus anteriores etapas. Para contribuir a la subsistencia de los pescadores afectados por estas medidas, decidió desarrollar experiencias demostrativas, y su escalado, para contribuir a la recuperación de especies agotadas y a la mitigación de los impactos de las capturas en las poblaciones, especies y ecosistemas. Se produjo una relevante contribución del Proyecto a la información y bases científicas para que el sector estableciera por Resolución Ministerial, la prohibición de la pesca con artes agresivos a la biodiversidad de los ecosistemas, tales como los chinchorros de arrastre y tranques. Además, ha provisto de la fundamentación científica que sustenta el establecimiento de zonas bajo protección legal y demarcadas como zonas de reserva pesquera. El sector adquirió conciencia plena de la necesidad de prohibir el uso de artes de pesca agresivos a los ecosistemas; dictaminó, legalizó la eliminación y buscó diferentes alternativas de empleo para ofrecer a los trabajadores afectados por estas medidas.

“Proyecto GEF/PNUD “Aplicación de un enfoque regional al manejo de las áreas protegidas marinas y costeras en los archipiélagos del sur de Cuba”.

El área de influencia del proyecto abarca 5 290 000 ha, cubriendo los archipiélagos al sur de la Isla de Cuba. Comprende acciones en 28 áreas protegidas, creando seis nuevas áreas y extendiendo el territorio de cinco existentes. Además se realizan acciones en los paisajes productivos de toda la región del proyecto, encaminadas a la introducción de alternativas de uso de los recursos naturales de manera sostenible.

Están implicados los sectores productivos de la pesca y el turismo. En el primer caso el proyecto ha contribuido a la eliminación de las prácticas de pesca con arrastre (chinchorro) de alto impacto en los fondos marinos con afectación directa de los arrecifes, los pastos marinos y las especies de peces sin talla comercial y otras especies vulnerables como las tortugas. Para esto, están siendo sustituidas las artes de pesca en 12 embarcaciones pesqueras en dos establecimientos enclavados en la región del proyecto. Igualmente se han concertado acuerdos para el establecimiento de zonas bajo régimen especial de uso y regímenes de vedas acordes a los resultados de las investigaciones científicas.

Con el sector turístico se han diseñado productos de turismo de naturaleza para cinco parques nacionales, se ha propuesto una Estrategia para esta modalidad, la cual está siendo utilizada por el Ministerio del Turismo para trazar sus políticas y se ha trabajado en la capacitación con el sector privado encargado de turismo de naturaleza, actividad emergente en los últimos años.

### 2.3.2. Incorporación de los aspectos relativos a la biodiversidad en otros Planes y Programas afines con la temática

#### a) Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas

El Plan estratégico del SNAP ha transitado por 2 períodos de implementación (2003 – 2008 y 2009 – 2013) y actualmente se cuenta con una proyección 2014 – 2020. El Plan estratégico es un instrumento de carácter normativo y metodológico para la coordinación de la actividad y de la política ambiental en las áreas protegidas, y sus elementos se incorporan y sirven de guía a los planes ambientales y territoriales y a los planes de manejo de las áreas.

Durante el período 2009 – 2013 se ha logrado fortalecer el marco jurídico, crear un sistema de planificación y desarrollar instrumentos técnicos-metodológicos para su materialización, incluida la capacitación del personal. Se han fortalecido los mecanismos de coordinación de políticas, estrategias y acciones de las instituciones directamente implicadas en la conservación de la diversidad biológica, a nivel nacional, provincial y local, a la vez que se ha ido implementando un sistema de control y seguimiento de la gestión que se realiza a nivel de Sistema y en las áreas protegidas.

Entre los principales resultados se encuentran:

- La elaboración de instrumentos metodológicos y jurídicos para la planificación y la gestión de las áreas protegidas.
- Reconocimiento legal de 58 áreas protegidas en el período 2009 - 2013 mediante diferentes acuerdos del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (CECM), las que ahora hacen un total de 103 áreas protegidas legalmente aprobadas por el gobierno cubano (Ver Parte I).
- El perfeccionamiento en la planificación (identificación, delimitación, zonificación, etc.) y el manejo de las áreas protegidas marinas, la realización de análisis de vacíos de representatividad de valores naturales terrestres y marinos.
- La elaboración participativa e implementación de planes de manejo y operativos en las áreas protegidas aprobadas por el CECM y/o con administración, lo que indica un mayor nivel de desarrollo y madurez del Sistema.
- Aplicación de la Metodología para la Evaluación de la Efectividad del Manejo y de sus resultados en la gestión de las áreas y la elaboración de 10 protocolos para el monitoreo de especies y ecosistemas.
- La creación y consolidación del trabajo de gestión de la Junta Coordinadora Nacional del SNAP y de las 16 Juntas Coordinadoras Provinciales de áreas protegidas, de las Juntas de Administración de las Reservas de la Biosfera y los sitios Ramsar que necesitan de mecanismos de coordinación para su gestión.
- El fortalecimiento de las capacidades materiales y de equipamiento de las principales entidades de coordinación nacional, provinciales y de numerosas áreas protegidas, para lograr una mayor efectividad en las funciones de control y gestión.
- La implementación y puesta en funcionamiento de un sistema de comunicaciones a lo largo de todo el país que permite enlazar a la mayoría de las áreas protegidas con administración con las entidades provinciales y nacionales de coordinación del SNAP.
- La implementación de un sistema de control cooperado de la gestión del SNAP, en el que participan activamente instancias nacionales y territoriales como el Servicio Estatal Forestal (SEF) del MINAG, el Cuerpo de Guardabosques (CGB) del MININT, Tropas Guardafronteras del MININT, la Oficina Nacional y Oficinas Provinciales de Inspección Pesquera del MINAL, la Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna (ENPFF), las Unidades de Medio Ambiente y el Sistema Ambiental del CITMA.

Para el período 2014 – 2020, se proponen las siguientes metas principales en el Plan del Sistema:

- Haber logrado la administración y aprobación de un 5% más de las áreas protegidas de significación nacional (70 áreas protegidas administradas y aprobadas de 77 de significación nacional) y un 2% de las áreas protegidas de significación local (63 áreas protegidas administradas y aprobadas de 134 de significación local) en el período del Plan de Sistema.

- Incrementada la cobertura por áreas protegidas administradas de: Paisajes y ecosistemas (4% de los tipos de paisajes; 3% de los humedales naturales y 3% de ecosistemas marinos); Vegetación, flora y fauna (3% de las formaciones vegetales naturales; 2% de especies endémicas de la flora; 3% de especies endémicas y/o amenazadas de vertebrados terrestres y 3% de sitios claves para especies marinas).
- Alcanzado el 60% de incorporación ciudadana efectiva en la implementación de los programas de comunicación, educación ambiental y participación, garantizando la conservación y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y sus recursos, en las comunidades enmarcadas en áreas protegidas aprobadas y administradas.
- Incorporados al SNAP al menos el 30% de los valores arqueológicos, históricos y culturales más representativos del país, asociados al medio natural.
- Validadas e implantadas en el 10% de las áreas protegidas administradas y aprobadas de significación nacional y local, metodologías de valoración económica para los servicios ecosistémicos más representativos, enfocadas hacia el establecimiento de modelos económicos alternativos y desarrollo local sostenible.

#### b) Plan de Acción Nacional de Bioseguridad

El Plan de Acción Nacional de Seguridad Biológica fue diseñado para todos los interesados y tomadores de decisiones en la aplicación de esta disciplina, en correspondencia con la necesidad de dar cumplimiento a la legislación nacional vigente y a los compromisos adquiridos por el país en los instrumentos internacionales de los cuales Cuba es Estado Parte.

En tal sentido en este período, el énfasis ha estado en la creación de un Mecanismo de Coordinación Nacional integrado por las autoridades reguladoras principales para que, de forma coordinada, toman las decisiones en los temas relacionados con organismos vivos modificados (OVM), especies exóticas y agentes biológicos. Como consecuencia se está trabajando en un flujo de información que facilite el proceso de autorizaciones entre dichas autoridades y las entidades solicitantes, con un sistema de entrada y salida de expedientes, conciliación de criterios y decisiones armonizadas.

Respecto a la presencia de la bioseguridad en los mecanismos de control de frontera y ante la imposibilidad de contar con inspectores en las redes de puertos, marinas y aeropuertos, se ha desarrollado una labor de capacitación dirigida al personal de la agricultura y de salud pública que realiza estas actividades. Se ha diseñado un sistema que organiza la capacitación en bioseguridad tanto de pregrado como post grado y se ha elaborado como parte de este proceso, un programa de educación al público, con el objetivo de que la población esté más preparada en materia de bioseguridad y biotecnología para poderse vincular en un futuro al proceso de toma de decisiones. Por último se han dado pasos en función de crear capacidad aunque limitada, en materia de identificación y detección de



OVM mediante convenios de colaboración con ciertas entidades que muestran desarrollo en el campo de las ciencias biológicas.

Para el 2014 se proyectan las siguientes metas:

- En relación con el Mecanismo de coordinación: la culminación de las acciones de armonización de los subgrupos (OVM, especies exóticas y agentes biológicos) logrando llevar los acuerdos a las normas jurídicas de cada organismo. Se prevé la culminación del sistema de intercambio de información y su puesta a punto, para soportar el flujo de información entre las autoridades.
- Completar un ciclo de capacitación para los inspectores en frontera y comenzar la elaboración de un manual con la información básica de bioseguridad para estos inspectores.
- La presentación del programa que incluye toda la proyección de capacitación pre y post graduada al Ministerio de Educación Superior para su aprobación e implementación. Se prevé comenzar a implementar las acciones del programa de educación al público que ya han sido identificadas.
- En función de la Identificación y detección de OVM: comenzar a hacer algunas determinaciones a nivel de laboratorio.

#### c) Estrategia Nacional de Conservación de los Hongos en Cuba

La Estrategia constituye el primer documento que en nuestro país, en la región Caribe, y posiblemente en Latinoamérica, aborda la problemática específica de la conservación de la diversidad fúngica y uno de los pocos que existen en el mundo. Está estructurado en dos partes fundamentales: en la primera se ofrece el estado más actual de conocimiento de la micobiota cubana por grupos taxonómicos y ecológicos, abordándose además aspectos relacionados con la legislación, educación ambiental y recursos disponibles para el estudio y conservación de la diversidad fúngica en nuestro país; mientras que en la segunda parte se desarrollan la estrategia (propriadamente dicha) y el plan de acción, que dan respuesta a las lagunas identificadas en este estudio.

Los objetivos y las acciones están orientados a dar respuesta a las particularidades que revisten el uso racional y conservación de este grupo de organismos. Se enfatiza en la necesidad de confeccionar las "listas rojas" de especies amenazadas, conservar otros hongos además de los macromicetos, reconocer la contribución a la biodiversidad tanto de los patógenos de animales como los de las plantas, así como de la importancia que tiene la preservación de los hábitats para la conservación de la diversidad. También se aborda la problemática de la necesidad de una sociedad científica que represente a los micólogos en Cuba.

En el periodo 2009-2013 se trabajó en los siguientes aspectos contemplados en el plan de acción:

- Estimulación de un debate científico sobre la diversidad y conservación fúngica en Cuba y otros países del Caribe y Latinoamérica fundamentalmente a través de la de la organización y participación en eventos científicos y talleres.

- Divulgación y concientización ciudadana a través de sitios web como Cybertruffle (<http://www.cybertruffle.org.uk/>) y la página del Instituto de Ecología y Sistemática (<http://www.ecosis.cu/>) donde existe información sobre los hongos de Cuba, la estrategia de conservación, proyectos y un sitio web sobre el cambio climático y la diversidad fúngica. También se usaron otros medios y formas de difusión como notas de prensa, artículos y conferencias divulgativas, programas radiales y televisivos, exposiciones de hongos, círculos de interés en escuelas primarias incluidas las de educación especial, concursos, talleres de educación ambiental
- Integración a redes internacionales como CARINET-BioNET y redes de CYTED que tienen como uno de sus principales objetivos el estudio de la Biodiversidad, incluida la diversidad de los hongos.
- Selección de especialistas para integrar o coordinar grupos de trabajo y comisiones nacionales e internacionales relacionados con la diversidad biológica, la conservación y el cambio climático.
- Fortalecimiento de la infraestructura en instituciones relacionadas con el estudio y conservación de la diversidad fúngica en Cuba.
- Elaboración y participación en proyectos internacionales y nacionales, fundamentalmente sobre el análisis de los hongos en hábitats y ecosistemas poco estudiados como humedales y cuencas hidrográficas, con énfasis en aspectos relacionados con la conservación y los posibles impactos del cambio climático en la diversidad de estos organismos.
- Producción de la primera lista roja de los hongos de Cuba que se encuentra disponible en el sitio de diversidad biológica cubana ([http://www.ecosis.cu/biocuba/biodiversidadcuba/varios/listarojamicobiota\\_cuba\\_amenaza.html](http://www.ecosis.cu/biocuba/biodiversidadcuba/varios/listarojamicobiota_cuba_amenaza.html)). Ver Parte I Situación y tendencias.
- Seguimiento de la documentación presentada al Ministerio de Justicia para el establecimiento de una sociedad micológica cubana.

La proyección a partir del 2014 es revisar la estrategia y el plan de acción para continuar trabajando en las prioridades que se definan como parte de ese proceso de actualización.

#### d) Estrategia Nacional para la Conservación de Especies Vegetales

La Estrategia Nacional para la Conservación de Especies Vegetales (ENCEV) contribuye a la conservación y uso sostenible de la diversidad genética, las especies y las comunidades vegetales; y sus hábitats y ecosistemas asociados. Para ello asigna a las organizaciones actuantes la ejecución de tareas concretas con vistas a enfrentar y detener la pérdida de diversidad biológica y contribuir al bienestar humano, a la adaptación y mitigación del cambio climático y a mantener los servicios esenciales que suministran los ecosistemas.

El objetivo supremo de la ENCEV es hacer frente y detener la pérdida de la diversidad vegetal, ya sea nativa o alóctona de interés para la alimentación y la agricultura; promover el acceso a la misma, su uso sostenible y la distribución de

los beneficios derivados de ello. La ENCEV tiene los cinco objetivos estratégicos siguientes:

- i. Comprender, documentar y reconocer suficientemente la diversidad vegetal cubana.
- ii. Conservar urgente y eficazmente la diversidad vegetal cubana.
- iii. Utilizar de manera sostenible y equitativa la diversidad vegetal cubana.
- iv. Desarrollar las capacidades y el compromiso público necesarios para aplicar la ENCEV.
- v. Promover la formación y la concienciación sobre la diversidad vegetal cubana, su papel en los modos de vida sostenibles y su importancia para la nación y para toda la vida sobre la Tierra.

Bajo estos 5 objetivos estratégicos se han definido 16 metas orientadas a resultados objetivos en el mediano (2015) y el largo plazo (2020), las que proporcionan una orientación clara y precisa de los resultados a obtener en el marco de cada uno de los objetivos.

En el Apéndice III se proporciona información sobre el grado de implementación de la ENCEV en el marco de las cuestiones multisectoriales del Convenio.

#### 2.4. Mensajes prioritarios

- Concluir el proceso de actualización de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción, que recoja las directrices y prioridades nacionales en consonancia con los lineamientos del desarrollo socio económico del país y las Metas del Plan Estratégico 2011 – 2020 o Metas de Aichi.
- Continúan siendo insuficientes las capacidades materiales, humanas y financieras para la implementación de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción.
- Debe continuar profundizándose en la armonización e integración de los objetivos de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en las políticas y estrategias de desarrollo del país, y en los procesos de adopción de decisiones a todos los niveles.
- Debe continuarse el fortalecimiento del tema en el ordenamiento jurídico nacional, conforme a las políticas que al respecto apruebe el Gobierno y los compromisos internacionales asumidos por el país. Deben ser priorizados temas tales como acceso a recursos genéticos, información, colecciones biológicas, entre otros.
- Continuar trabajando en la integración y racionalización de las cuestiones de diversidad biológica en otros sectores.
- Intensificar el desarrollo de indicadores efectivos para determinar estado y tendencias de los componentes de la diversidad biológica, e instrumentar los procesos de monitoreo necesarios para su implementación.

**PARTE III.- Progreso hacia las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica para 2015 y 2020 y contribuciones a las metas para 2015 pertinentes de los Objetivos de Desarrollo del Milenio**

3.1. Progreso hacia las Metas de Aichi para la diversidad biológica 2011 – 2020.

Las metas nacionales se encuentran bajo revisión y consulta, por ello no se han incluido en la matriz siguiente.

Leyenda:

OE: Objetivo estratégico

MA: Meta de Aichi

EG: Evaluación general

<b>OE/ MA</b>	<b>Medidas nacionales</b>	<b>Resultados</b>	<b>Indicadores nacionales o mundiales utilizados</b>	<b>EG</b>
A/1	<p>Principales medidas nacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiciar en los espacios creados en los medios de comunicación, la divulgación de: Líneas de acción contenidas en la ENBIO, Valores de la biota cubana, resultados de trabajo, Día Internacional de la diversidad biológica y otras fechas significativas.</li> <li>- Elaboración de materiales didáctico-divulgativos y científico-técnicos relacionados con el uso sostenible y la conservación de la diversidad biológica hacia prioridades identificadas en la ENBIO y por el grupo nacional. (EEI, ABS, etc.)</li> <li>- Garantizar que los proyectos y programas dirigidos al estudio de los recursos biológicos incluyan entre sus salidas la preparación y elaboración de materiales educativos, tanto para el sistema educacional como para la población en general.</li> </ul>	<p>Los resultados se relacionan en el Apéndice III bajo la actividad de educación, comunicación y sensibilización al público y en el Anexo 5.</p> <p>Entre los principales se relacionan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento sustancial de las actividades de educación ambiental en los cuales prevalece la temática de la protección y usos sostenibles de la biodiversidad.</li> <li>- Incremento en el número de personas que participaron en actividades de capacitación y educación ambiental.</li> <li>- El Sistema Nacional de Educación cubano desarrolla un proyecto nacional para el proceso de perfeccionamiento de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible en todas las enseñanzas que lo componen.</li> </ul>	<p>Indicadores mundiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendencias en el grado de concienciación y actitudes ante la biodiversidad.</li> <li>- Tendencias en la participación pública en relación con la diversidad biológica.</li> <li>- Tendencias en los programas de comunicación y en las medidas de fomento de la responsabilidad social de las empresas.</li> </ul>	Medio

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover la inclusión del tema de la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica en los planes de capacitación de los OACE, así como colaborar en la implementación de programas de educación y comunicación ambiental relacionados con el uso de los recursos biológicos, la protección de especies, el comercio ilegal, el acceso a los recursos genéticos y manejo de EEI, biodiversidad agrícola y forestal.</li> <li>- Capacitar a decisores, funcionarios del gobierno, educadores, periodistas, comunicadores y la ciudadanía sobre el tema de la diversidad biológica y la legislación correspondiente.</li> <li>- Elaborar e instrumentar programas de capacitación sobre seguridad biológica, acceso a los recursos genéticos, manejo de EEI, biodiversidad y cambio climático en correspondencia con los grupos metas de la ciudadanía.</li> <li>- Coordinar y diseñar por las instituciones científico-educativas acciones relacionadas con el conocimiento y protección del patrimonio natural y cultural, así como implementar actividades de educación ambiental relacionadas con la diversidad biológica en correspondencia con los Lineamientos y el Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA).</li> <li>- Conciliar con el MINED y el MES, la incorporación de temas relacionados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualización y definición de los conocimientos que tributan a los temas ambientales priorizados por los documentos programáticos vigentes en el país.</li> <li>- El Ministerio de Educación Superior (MES) a través de sus universidades ha venido trabajando en la actualización e incorporación de nuevos temas al currículo propio de las carreras afines.</li> </ul>		
--	---	--	--	--

	<p>con la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica en los planes y programas de estudio de especialidades afines.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar sinergias con las instituciones que ejecutan proyectos comunitarios para reforzar el enfoque de conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.</li> <li>- Incorporar a los proyectos en ejecución que correspondan, acciones concretas sobre conservación y uso sostenible de la diversidad biológica dirigidas a las comunidades vinculadas a las áreas de trabajo de los proyectos.</li> </ul>			
A/2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incorporar en las estrategias ambientales y planes sectoriales de implementación los principios, objetivos y acciones, según corresponda, contenidos en la Estrategia Ambiental Nacional y los relativos a la diversidad biológica.</li> <li>- Elaborar, evaluar y enviar a las instancias superiores de Dirección, una propuesta para fortalecer la coordinación e integración de los principales actores, comisiones y grupos vinculados a la gestión de la diversidad biológica.</li> <li>- Realizar la conciliación de las prioridades de protección entre los diferentes sistemas de vigilancia y protección y los modelos de actuación para la realización de acciones conjuntas.</li> <li>- Identificar el presupuesto dedicado a la</li> </ul>	<p>La valoración general sobre la evolución del tema de la valoración de los recursos naturales aparece descrita en la Parte I. En el Anexo 2 se relacionan dos estudios de caso. En la Parte II se presentan resultados de la integración de los valores de la biodiversidad en las políticas sectoriales e intersectoriales.</p>	<p>Indicadores mundiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendencias en las directrices y aplicaciones de los medios de valoración económica.</li> <li>- Tendencias en la integración de valores de la diversidad biológica y de los servicios de los ecosistemas en las políticas sectoriales y de desarrollo.</li> <li>- Tendencias en políticas que tienen en cuenta la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas en evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas.</li> </ul>	Bajo

	<p>conservación y protección de la biodiversidad en los Planes sectoriales de la economía.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extender las experiencias y resultados de proyectos referentes al análisis costo beneficio y su aplicación en la valoración económica de la diversidad biológica.</li> </ul>			
A/3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impulsar la contabilidad ambiental para lograr la depuración en el presupuesto de los gastos destinados a la protección de la diversidad biológica.</li> <li>- Establecer las bases para intensificar el uso de los incentivos económicos y sociales que motiven y fortalezcan la protección a la biodiversidad.</li> <li>- Promover el diseño de mecanismos que propicien el autofinanciamiento para las actividades de conservación de la diversidad biológica, con particular énfasis en las áreas protegidas.</li> </ul>	<p>El reconocimiento de los temas ambientales en el sistema tributario comenzó con la Ley 73 “Del Sistema tributario”, de 4 de agosto de 1994, fue adoptado el impuesto sobre la utilización o explotación de los recursos naturales y para la protección del medio ambiente. Dicha Ley fue actualizada por la Ley 113 del Sistema Tributario del 21 de noviembre de 2013 la cual perfeccionó y complementó el sistema de tributos ambientales aplicados en el país. En esta versión se complementó el Impuesto sobre la utilización o explotación de los recursos naturales y para la protección del medio ambiente, aprobándose los siguientes Impuestos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Impuestos por uso y explotación de bahías.</li> <li>Impuesto por la utilización de los recursos forestales y la fauna silvestre.</li> <li>Impuesto por vertimientos de residuales autorizados en cuencas hidrográficas.</li> <li>Impuesto por el derecho de</li> </ol>	<p>Indicadores mundiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendencias en el número y valor de los incentivos, incluidos los subsidios, perjudiciales para la diversidad biológica que se han suprimido, reformado o eliminado gradualmente</li> <li>- Tendencias en la identificación, evaluación, establecimiento y fortalecimiento de los incentivos que recompensan la contribución positiva a la biodiversidad y a los servicios de los ecosistemas y penalizan los efectos adversos</li> </ul>	Bajo



		<p>uso de las aguas terrestres.</p> <p>e) Impuesto por el uso y explotación de las playas.</p>		
A/4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejar sosteniblemente, al menos el 30% de las tierras de producción, de modo consistente con la conservación de las plantas útiles para la alimentación y la agricultura.</li> <li>- Incrementar continuamente los productos derivados de plantas a partir de fuentes manejadas sosteniblemente, sobre la base del inventario y categorización progresivos.</li> <li>- Fortalecimiento de la dimensión ambiental en la producción sostenible de alimentos.</li> <li>- Sostenibilidad en las poblaciones comerciales de peces.</li> </ul>	<p>La valoración general y principales resultados aparecen descritos en la Parte I (Situación y tendencias); fundamentalmente los relacionados con recursos pesqueros; cambio climático; especies exóticas invasoras y contaminación.</p> <p>- Manejo Forestal: Si bien, la superficie forestal cubierta de bosques es de 3 093 350.48 ha según Dinámica forestal, se encuentran sujetas a planes de manejos 1 426 211.3 ha que representan el 95,3% de la superficie cubierta de las empresas forestales, y el 46,7% con respecto al país. El Patrimonio Forestal total inventariado es de 2 017 515.5 ha, faltando por inventariar 1 075 834.98 ha, que corresponden a las áreas protegidas y otros tenentes que poseen patrimonio forestal en el país.</p> <p>El Grupo Empresarial de Agricultura de Montaña (GEAM) tiene las 29 empresas bajo manejo, avalados por Proyectos de Ordenación y aprobados por resolución del Ministro de la Agricultura, La Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna (ENPFF) no cuenta con ningún proyecto aprobado por resolución</p>	<p>Indicadores mundiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendencias en las presiones provenientes de la agricultura, silvicultura, pesca y acuicultura no sostenibles.</li> <li>- Tendencias en las presiones provocadas por la conversión de hábitats, la contaminación, las especies invasoras, el cambio climático, la sobreexplotación y los impulsores subyacentes.</li> </ul> <p>Indicadores nacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extracción pesquera total.</li> <li>- Extracción pesquera acuícola.</li> <li>- Especies con restricción de explotación por parte del Ministerio de la Industria Alimentaria.</li> <li>- Bosques bajo régimen de manejo silvícola.</li> </ul>	Medio

		del Ministro de la Agricultura. Según Programa elaborado y presentado en las Áreas Protegidas de 115 establecimientos, 20 tienen proyectos terminados, en 53 comenzaron los trabajos y 39 no han iniciado los trabajos de Ordenación. La Unión Agropecuaria Militar (UAM) cuenta con siete unidades y solo tiene un Proyecto de Ordenación aprobado por resolución.		
B/5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestionar el SNAP a través de la implementación del Plan 2009-2013 y elaborar e implementar el Plan 2014-2018.</li> <li>- Gestionar las áreas protegidas aprobadas y administradas mediante Planes de Manejo aprobados por el CITMA, que se implementan a través de Planes Operativos anuales.</li> <li>- Incrementar la representatividad en el SNAP de paisajes no representados o débilmente representados, biotopos marinos y especies.</li> <li>- Evaluar y actualizar la estructura espacial del SNAP.</li> <li>- Promover la administración y aprobación legal de áreas identificadas, de prioridad para la conservación por sus valores, vulnerabilidad y prestación de bienes y servicios ambientales.</li> <li>- Alcanzar la cobertura forestal prevista para el país empleando una adecuada composición y proporción de especies en la reforestación, según ecosistemas, ambientes y objetivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La valoración general y principales resultados aparecen descritos en la Parte I (Situación y tendencias) fundamentalmente lo relacionado con cobertura forestal; manglares; arrecifes coralinos; representatividad en el SNAP; fragmentación; entre otros.</li> <li>- Otros resultados aparecen descritos en la Meta 10.</li> </ul>	<p>Indicadores mundiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendencias en la extensión de biomasa, ecosistemas y hábitats seleccionados.</li> <li>- Tendencias en la proporción de hábitats degradados o amenazados.</li> <li>- Tendencias en la fragmentación de hábitats naturales.</li> </ul> <p>Indicadores nacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Índice de boscosidad.</li> <li>- Superficie cubierta de bosques por provincia.</li> <li>- Cobertura de bosque natural por provincia.</li> <li>- Cobertura por formaciones vegetales.</li> <li>- Superficie cubierta por manglares.</li> <li>- Estado de salud de los arrecifes coralinos.</li> <li>- Representatividad de biotopos marinos en el SNAP.</li> <li>- Representatividad de paisajes naturales en el SNAP.</li> </ul>	Alto

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Completar y continuar con la actualización de los Proyectos de Ordenación Forestal.</li> <li>- Garantizar la elaboración y ejecución de los planes de manejos recomendados en los Proyectos de Ordenación Forestal por los propietarios o tenentes del patrimonio forestal.</li> <li>- Evaluación de la biodiversidad marina y costera en algunas regiones al sur de Cuba para la aplicación de un enfoque regional en el manejo de áreas protegidas.</li> <li>- Continuar evaluando la situación de conservación de plantas cubanas.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representatividad de humedales en el SNAP.</li> <li>- Estado de salud de manglares.</li> </ul>	
B/6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer las resoluciones que regulan la eliminación de toda actividad en áreas de cría, regulando las capturas en zonas de desove, estableciendo nuevas tallas comerciales y vedas anuales en sus períodos reproductivos.</li> <li>- Eliminar las redes de arrastre de fondo (chinchorros) en la pesca de escama.</li> <li>- Evaluar la efectividad de conservación de las Zonas Bajo Régimen Especial de Uso y Protección en las aguas marítimas de la plataforma cubana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La valoración general sobre los indicadores nacionales aparece descrita en la Parte I (Situación y tendencias).</li> <li>- Anualmente son establecidas regulaciones que incluyen vedas en periodos reproductivos de especies; cuotas de captura; control del esfuerzo pesquero: restricciones del número de barcos, artes de pesca, días de pesca; prohibición de tipos de artes y/o métodos de pesca, permanentes o por época del año; selectividad de artes y métodos de pesca; talla mínima o máxima legal de captura; épocas y zonas de veda (reproducción y crecimiento).</li> <li>- Se prohibió el uso de chinchorros de arrastre para la pesca de</li> </ul>	<p>Indicadores nacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extracción pesquera total.</li> <li>- Extracción pesquera acuícola.</li> <li>- Especies con restricción de explotación por parte del Ministerio de la Industria Alimentaria.</li> </ul>	Medio

		escama en la plataforma cubana, debido al carácter agresivo de este arte de pesca sobre el hábitat y sobre las especies capturadas por su baja selectividad.		
B/7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuar implementando la agricultura sostenible, como vía para contribuir a alcanzar la seguridad alimentaria del país.</li> <li>- Sostenibilidad en las poblaciones comerciales de peces.</li> <li>- Elaborar los planes de manejo forestal en todas las áreas que así lo requieren.</li> <li>- Sistematizar la aplicación del sistema de criterios e indicadores del manejo forestal sostenible, que permita el control periódico y sistemático del estado de los bosques del país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La valoración general sobre los indicadores nacionales aparece descrita en la Parte I (Situación y tendencias).</li> <li>- Ver Meta 4 lo relacionado con el Manejo Forestal.</li> <li>- Manejo sostenible de tierra: El "Programa de Asociación de País en apoyo al Programa Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía", tiene como propósito fortalecer las capacidades y condiciones necesarias para manejar las tierras de manera sostenible, de forma tal que contribuya a mantener la productividad y funciones de los ecosistemas, logrando un modelo de trabajo adaptable a las condiciones del entorno y permitiendo el uso de los recursos disponibles en función del desarrollo socio económico, a la vez que garantice la satisfacción de las necesidades crecientes de la población, el mantenimiento de las capacidades de los ecosistemas y su resiliencia. Este propósito se garantiza mediante el Manejo Sostenible de Tierras (MST). (Ver Anexo 2.17). Se considera la pertenencia de un</li> </ul>	<p>Indicadores mundiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendencias en las áreas de los ecosistemas forestales, agrícolas y de acuicultura sometidos a gestión sostenible.</li> </ul> <p>Indicadores nacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extracción pesquera acuícola.</li> <li>- Bosques bajo régimen de manejo silvícola.</li> <li>- Manejo sostenible de tierra.</li> </ul>	Medio

		<p>área al MST de acuerdo con la existencia o no de un Plan de Manejo, por lo que son:</p> <p>Tierras iniciadas - Requisitos básicos. 50% Plan de Manejo (PM)</p> <p>Tierras avanzadas - Progresos evidentes. 50-75% PM</p> <p>Tierras bajo MS - Impactos &gt;75% del PM.</p>		
B/8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementar la cobertura de tratamiento de residuales líquidos, realizando las inversiones necesarias tanto en la construcción de nuevas capacidades, como para el mantenimiento y reparación de los sistemas existentes, con especial énfasis en los sectores doméstico, industrial, agropecuario y hospitalario.</li> <li>- Lograr un efectivo funcionamiento, rehabilitación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento de residuales construidos en los principales objetivos económicos y sociales, considerando obligatoria su inclusión en las nuevas inversiones que así lo requieran, que deben prioritariamente, contar con las tecnologías ambientalmente más avanzadas.</li> <li>- Garantizar un control sistemático de los principales focos contaminantes de las aguas terrestres y marinas, logrando su caracterización y mantener la adecuada exigencia por el cumplimiento de las medidas que conduzcan a atenuar y eliminar su efecto nocivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprobación del Programa Nacional de Lucha contra la Contaminación del Medio Ambiente.</li> <li>- Creación de un Grupo de trabajo interorganismos para la calidad ambiental.</li> <li>- Atención priorizada y formulación de planes de acción específicos para instalaciones focos contaminantes de fuentes de abasto a la población y bahías priorizadas.</li> <li>- En Parte I Amenazas se describen las tendencias del indicador nacional.</li> </ul>	<p>Indicadores nacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variación de la carga contaminante orgánica a nivel nacional y por ecosistemas priorizados.</li> </ul>	Bajo
B/9	- Reglamentar metodologías que	Se desarrolla un proyecto dirigido al	Indicadores del proyecto de EEI:	Alto

	<p>contribuyan al fortalecimiento del control de las especies exóticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Articular mecanismos de coordinación intersectorial de Sistema de Alerta Temprana de Especies Exóticas Invasoras.</li> <li>- Evaluar propuestas de incentivos económicos para el control de especies exóticas e invasoras en el medio marino.</li> <li>- Elaboración del Inventario Nacional de las EEI indicando la prioridad para especies y ecosistemas.</li> <li>- Recopilar y complementar información biológica sobre la diversidad de plantas invasoras en Cuba.</li> <li>- Recopilar y complementar información biológica sobre la diversidad de fauna invasora en Cuba.</li> </ul>	<p>control y manejo de especies exóticas invasoras que cubre el territorio nacional, con áreas de trabajo distribuidas en todo el país. Los sitios de intervención en áreas protegidas se localizan tanto, en zonas marino costeras (incluyendo cayos adyacentes) como en zonas terrestres interiores, llanas y montañosas.</p> <p>En cada área se han identificado las especies más representativas y de mayor amenaza a la diversidad biológica, contando además con un sistema de alerta temprana, basado en la vigilancia cooperada, donde intervienen un conjunto de instituciones del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, así como el Ministerio de Agricultura, Ministerio de Industria Alimenticia y el Ministerio del Interior.</p> <p>En Parte I Amenazas se describen otros resultados referidos a EEI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de especies invasoras.</li> <li>- Porcentaje de infestación.</li> <li>- Magnitud de la infestación.</li> <li>- Impacto ecológico.</li> <li>- Impacto socioeconómico.</li> </ul>	
B/10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestionar el SNAP a través de la implementación del Plan 2009-2013 y elaborar e implementar el Plan 2014-2018.</li> <li>- Gestionar las áreas protegidas aprobadas y administradas mediante Planes de Manejo aprobados por el CITMA, que se implementan a través de Planes Operativos anuales.</li> <li>- Incrementar la representatividad en el SNAP de paisajes no representados o</li> </ul>	<p>La valoración general sobre los indicadores nacionales aparece descrita en la Parte I (Situación y tendencias).</p> <p>Los biotopos marinos cubanos correspondientes a: fondos duros no arrecifales (de aguas interiores) y fondos de sedimentos no consolidados (arena y fango) se encuentra muy bien representados en el Sistema Nacional de Áreas</p>	<p>Indicadores nacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendencias en la situación de los arrecifes de coral.</li> <li>- Representatividad de biotopos marinos en el SNAP.</li> </ul>	Medio

	<p>débilmente representados, biotopos marinos y especies.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar y actualizar la estructura espacial del SNAP.</li> <li>- Promover la administración y aprobación legal de áreas identificadas, de prioridad para la conservación por sus valores, vulnerabilidad y prestación de bienes y servicios ambientales.</li> </ul>	<p>Protegidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vegetación sumergida (pastos y macroalgas): 23,64% en áreas protegidas administradas y 23,18% en áreas protegidas aprobadas por el CECM.</li> <li>- Arrecifes coralinos (arrecifes frontales, cabezos y crestas) 30,95% en áreas protegidas administradas y 30,62% en áreas protegidas aprobadas por el CECM.</li> <li>- Fondos duros no arrecifales (de aguas interiores): 28,27% en áreas protegidas administradas y 28,06% en áreas protegidas aprobadas por el CECM.</li> <li>- Fondos de sedimentos no consolidados (arena, fango): 15,55% en áreas protegidas administradas y 15,54% en áreas protegidas aprobadas por el CECM.</li> </ul> <p>En el SNAP destacan además, la vegetación sumergida (pastos y macroalgas) y los arrecifes coralinos (arrecifes frontales, cabezos y crestas). Estos dos últimos biotopos con una proyección de incremento de su representatividad en el sistema para el actual período de gestión hasta el 2020 y reconocida prioridad en las áreas protegidas de significación nacional con aprobación legal o con administración.</p>		
--	--	---	--	--

C/11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestionar el SNAP a través de la implementación del Plan 2009-2013 y elaborar e implementar el Plan 2014-2018.</li> <li>- Gestionar las áreas protegidas aprobadas y administradas mediante Planes de Manejo aprobados por el CITMA, que se implementan a través de Planes Operativos anuales.</li> <li>- Evaluar y actualizar la estructura espacial del SNAP.</li> <li>- Promover la administración y aprobación legal de áreas identificadas, de prioridad para la conservación por sus valores, vulnerabilidad y prestación de bienes y servicios ambientales.</li> <li>- Fortalecer y adecuar la coordinación a nivel nacional, provincial y municipal para la gestión del SNAP.</li> <li>- Lograr una mayor integración entre entidades con funciones estatales de rectoría o control que inciden en el SNAP.</li> <li>- Garantizar el funcionamiento del sistema de supervisión y control metodológico a la gestión del SNAP.</li> <li>- Incrementar la representatividad en el SNAP de paisajes no representados o débilmente representados, biotopos marinos y especies.</li> </ul>	<p>La valoración general sobre los indicadores nacionales aparece descrita en la Parte I (Situación y tendencias) y en la Parte II (2.3.2. Incorporación de los aspectos relativos a la biodiversidad en otros Planes y Programas afines con la temática – a) Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).</p>	<p>Indicadores nacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporción de áreas protegidas del país.</li> <li>- Proporción de áreas protegidas por categorías de manejo.</li> <li>- Número de áreas protegidas con reconocimiento internacional.</li> <li>- Porcentaje de la superficie de paisajes naturales bien representados (más del 20% de la superficie) en las áreas protegidas aprobadas.</li> <li>- Porcentaje de la superficie de las regiones de humedales representado en las áreas protegidas aprobadas.</li> <li>- Porcentaje de la superficie de biotopos marinos representado en las áreas protegidas aprobadas.</li> <li>- Porcentaje de especies de flora y fauna endémicas, autóctonas y amenazadas representadas en las áreas protegidas aprobadas.</li> </ul>	Alto
C/12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover la administración y aprobación legal de áreas identificadas, de prioridad para la conservación por sus valores, vulnerabilidad y prestación de bienes y servicios ambientales.</li> <li>- Incrementar la representatividad en el</li> </ul>	<p>La valoración general sobre los indicadores aparece descrita en la Parte I (Situación y tendencias). A través del indicador “Proporción de especies conocidas en peligro de extinción” se muestra el cambio en</p>	<p>Indicadores mundiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendencias en la abundancia de especies seleccionadas.</li> <li>- Tendencias en el riesgo de extinción de especies (ODM).</li> <li>- Tendencias en la distribución</li> </ul>	Alto



	<p>SNAP de paisajes no representados o débilmente representados, biotopos marinos y especies.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar la evaluación del estado de conservación de todas las especies de plantas nativas conocidas y las alóctonas de interés para la alimentación y la agricultura, para guiar las medidas de conservación y uso sustentable.</li> <li>- Recopilar, desarrollar y socializar eficazmente la información sobre métodos, protocolos y experiencias prácticas exitosas sobre las especies vegetales cubanas amenazadas.</li> <li>- Lograr que ninguna de las especies nativas incluidas en la lista roja nacional se vea amenazada por el comercio internacional o nacional.</li> <li>- Estudio para la conservación de poblaciones de aves amenazadas de Cuba.</li> <li>- Evaluación de la biodiversidad marina y costera en algunas regiones al sur de Cuba para la aplicación de un enfoque regional en el manejo de áreas protegidas.</li> </ul>	<p>el estado de amenaza de las especies en su hábitat natural, basado en la población, tamaño del rango y tendencias, cuantificado según las categorías de la Lista Roja de las Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y adaptadas a la condiciones de amenaza de las especies en peligro en Cuba, propuesto por el Centro Nacional de Biodiversidad, CITMA.</p> <p>En este sentido, el 0,49% de las especies se encuentran en peligro de extinción, de ellas el 0,47% corresponde a flora vascular y el 0,52% a la fauna.</p>	<p>de especies seleccionadas.</p> <p>Indicadores nacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporción de especies en peligro de extinción.</li> </ul>	
C/13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enriquecer las colecciones ex situ de las Bancos de Germoplasma con materiales tradicionales que solo se conserva en estos microambientes y de esta forma contribuir a la preservación adecuada de los cultivos tradicionales de Cuba.</li> <li>- Restaurar la diversidad pérdida en los sistemas agrícolas dañados en casos como desastres naturales (Huracanes,</li> </ul>	<p>Se han desarrollado acciones para minimizar la erosión genética en cultivos tradicionales de los cultivos importantes para la alimentación de la población cubana (maíz y frijol y Capsicum) en el marco de Proyectos Nacionales e Internacionales, los mismos han sido debatidos en talleres y dados a</p>	<p>Indicadores mundiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendencias en la diversidad genética de las especies.</li> <li>- Tendencias en la diversidad genética de plantas cultivadas, así como de las poblaciones de animales de granja y domesticados y de las especies silvestres emparentadas.</li> </ul>	Medio

	<p>inundaciones, sequías prolongadas) a partir de los Bancos de Germoplasma, complementando así ambas estrategias de conservación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar mecanismos de conservación del germoplasma de especies importantes en condiciones in situ, fortaleciendo el papel de las comunidades rurales en su conservación.</li> </ul>	<p>conocer en publicaciones nacionales.</p>		
D/14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar las medidas previstas en el Programa de Conservación y Mejoramiento de Suelos.</li> <li>- Aplicar enriquecimientos intensivos con especies maderables valiosas nativas o naturalizadas y de rápido crecimiento.</li> <li>- Realizar una adecuada especialización de la reforestación para los diferentes ecosistemas, que incluya las variedades adaptables a los mismos, ya sea con funciones ambientales o de valor económico, y el enriquecimiento de la diversidad en la flora forestal y su consiguiente control después de la implantación.</li> <li>- Efectuar las medidas pertinentes para la rehabilitación de las playas priorizadas más afectadas.</li> </ul>	<p>Resultados sobre conservación y mejoramiento de suelos se pueden apreciar en la Parte II.</p> <p>Resultados sobre cubierta forestal y rehabilitación de playas se encuentran relacionados en la Parte I.</p> <p>Ver el papel de la mujer en el Acápite 3.2. ODM 3.</p>	<p>Indicadores mundiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendencias en la distribución, las condiciones y la sostenibilidad de los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano equitativo.</li> <li>- Tendencias en la extensión de los ecosistemas degradados que se han restaurado o están en proceso de restauración.</li> </ul> <p>Indicadores nacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconstrucción de bosques.</li> <li>- Superficie de suelo beneficiada por concepto de mejoramiento y conservación de suelo.</li> <li>- Rehabilitación de playas.</li> </ul>	Medio
D/15	<p>Iguals medidas que la Meta 14</p>	<p>Los resultados respecto de arrecifes; vulnerabilidad al cambio climático; manejo sostenible de tierras; entre otros aparecen descritos en la Parte I.</p>	<p>Indicadores mundiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situación y tendencias en la extensión y las condiciones de los hábitats que aportan al almacenamiento de carbono.</li> </ul>	Medio
D/16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creación de capacidades y fortalecimiento institucional en materia de ABS (Acceso y Distribución de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborado el Dictamen valorativo de incorporación del país al Protocolo de Nagoya.</li> </ul>	<p>No hay indicadores</p>	Bajo

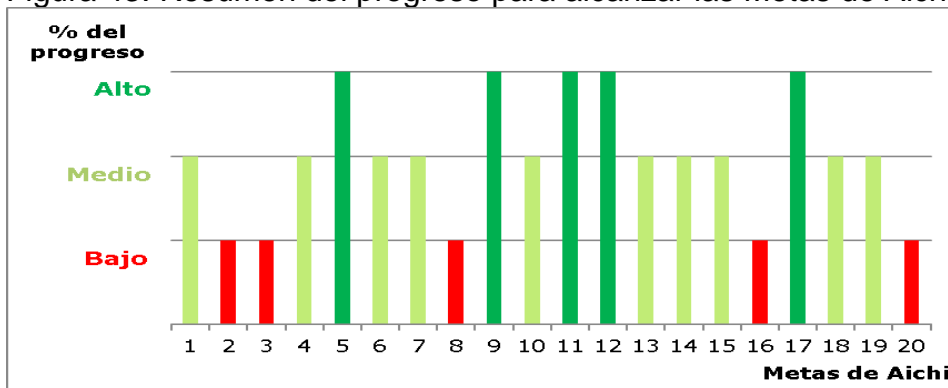
	<p>Beneficios del Uso de la Biodiversidad).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración del Dictamen valorativo de incorporación del país al Protocolo de Nagoya.</li> <li>- Análisis en Coordinadora de Tratados sobre factibilidad de firma y ratificación del Protocolo de Nagoya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Otros resultados en el tema ABS se encuentran relacionados en la Parte I.</li> </ul>		
E/17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concluir en el 2014 el proceso de elaboración de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción para el período 2015 – 2020.</li> </ul>	<p>El estado en que se encuentra el proceso de actualización de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción se encuentra reflejado en la Parte II.</p>	No hay indicadores	Alto
E/18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprovechar mecanismos que permitan la validación, uso y divulgación de cultivos tradicionales que ayuden a generar el desarrollo de producciones alternativas a través del movimiento de agricultura urbana y suburbana.</li> <li>- Promover el reconocimiento social de los agricultores y comunidades involucradas en la actividad de conservación de la diversidad agrícola y establecer las bases para el uso de incentivos económicos que motiven esta labor con el apoyo de las organizaciones nacionales.</li> <li>- Estimular la participación comunitaria en la protección y manejo de la diversidad que conservan, así como potenciar iniciativas locales de conservación de la diversidad tradicional, como por ejemplo, el estableciendo de bancos comunitarios de semilla que permitan conservar esta biodiversidad.</li> <li>- Incentivar el intercambio de semillas de cultivos tradicionales y de saberes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los principales resultados aparecen reflejados en la Parte I Situación y tendencias.</li> <li>- Ver Anexo 2. Estudios de caso.</li> <li>- Se dispone de un compendio informativo que compila lo referente a conocimientos tradicionales y uso de plantas medicinales.</li> <li>- Existe un amplio trabajo en cuanto a estudios etnobiológicos en instituciones de todo el país, así como un uso extendido de la Medicina Verde, como parte de la sistematización del Sistema de Salud.</li> <li>- La industria biotecnológica, principalmente la referida a fármacos, tiene como sustento los conocimientos y prácticas tradicionales socialmente compartidos. Estos Bioproductos son patentados, pero sin que se protejan los conocimientos</li> </ul>	No hay indicadores	Medio

	locales en función del rescate de las tradiciones culturales que propicien la conservación y uso de la agrobiodiversidad, en espacios creados para estos fines.	tradicionales. - Se cuenta con una Tesis de maestría en Ciencias Jurídicas cuyo tema versa sobre “Desafíos y perspectivas de protección jurídica de los conocimientos tradicionales. Aproximación a las consecuencias para Cuba”, que valora el marco jurídico existente y las necesidades de nuevas figuras legales.		
E/19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortalecer las capacidades científicas, técnicas, e institucionales (tanto a nivel nacional como territorial) en el conocimiento, la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.</li> <li>- Fortalecer la integración y coordinación entre las entidades nacionales vinculadas directa o indirectamente a la conservación y uso de la diversidad biológica.</li> <li>- Potenciar el uso de los Sistemas de Información Geográfica y otras modernas tecnologías digitales como herramientas de la gestión de la diversidad biológica.</li> </ul>	<p>Todos los resultados descritos en el informe constituyen avances en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida. Ver Anexo 6. Avances respecto de la Iniciativa Mundial de Taxonomía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de Taxónomos por grupos biológicos en el país.</li> <li>- Porcentaje de grupos biológicos estudiados.</li> <li>- Publicaciones taxonómicas especializadas y divulgativas.</li> <li>- Productos informáticos desarrollados (Web, multimedia, etc.)</li> <li>- Listas electrónicas de las especies de la Micobiota, Flora y Fauna Cubana.</li> <li>- Lista actualizada de las especies biológicas cubanas (Taxonomía, Especies Invasoras, Listas Rojas, etc.).</li> </ul>	Medio
E/20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementar los recursos financieros para aplicar de manera efectiva las acciones y metas referidas a la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>	<p>Los resultados respecto de inversiones ambientales y financiamiento internacional aparecen reflejados en la Parte II.</p>	No hay indicadores	Bajo

A pesar de la profunda crisis internacional, las afectaciones del bloqueo económico, financiero y comercial de los Estados Unidos a Cuba que, entre otros aspectos, impone serias limitaciones financieras al país y, aún cuando no se ha culminado el proceso de actualización de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica, se cuenta con el 75% de las metas mundiales en un progreso de implementación catalogado de Alto y Medio, y solamente el 25% catalogado como nivel Bajo. Se destacan temas donde la implementación es elevada, como el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas con porcentajes de cobertura terrestre y marina superiores a los establecidos por la Meta mundial, el trabajo desarrollado con las especies exóticas invasoras, y la protección bajo diferentes regímenes de especies de especial significado y ecosistemas frágiles.

Aún cuando se manifiestan evidentes avances, requiere profundizarse, tal y como se ha expresado en los mensajes prioritarios, en temas tales como la movilización de recursos, la armonización e integración de los objetivos de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en las políticas y estrategias de desarrollo del país, en los estudios sobre la valoración económica de los servicios ecosistémicos y el desarrollo de incentivos, la contaminación como amenaza y el acceso a los recursos genéticos y distribución de beneficios.

Figura 43. Resumen del progreso para alcanzar las Metas de Aichi.



- Meta 1:** Para 2020... conciencia del valor de la diversidad biológica.
- Meta 2:** Para 2020.... valores de la diversidad biológica integrados en estrategias y procesos de planificación.....
- Meta 3:** Para 2020.... eliminación de incentivos perjudiciales ... desarrollo de incentivos positivos.
- Meta 4:** Para 2020... sostenibilidad en la producción y el consumo.....
- Meta 5:** Para 2020.... reducido el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, la degradación y fragmentación.
- Meta 6:** Para 2020... reservas de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionan y cultivan de manera sostenible y lícita.
- Meta 7:** Para 2020.... zonas destinadas a agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de manera sostenible.
- Meta 8:** Para 2020.... contaminación a niveles no perjudiciales para funcionamiento de ecosistemas y la diversidad biológica.
- Meta 9:** Para 2020... identificado y priorizado especies exóticas invasoras y vías de introducción, controlado o erradicado especies prioritarias.
- Meta 10:** Para 2015.... reducido las presiones antropógenas sobre los arrecifes y otros ecosistemas vulnerables por el cambio climático o la acidificación de los océanos.

**Meta 11:** Para 2020.... 17% de zonas terrestres y 10% de zonas marinas y costeras, se conservan por sistemas de áreas protegidas ecológicamente representativos y bien conectados.

**Meta 12:** Para 2020... evitado la extinción de especies en peligro identificadas y su estado de conservación mejorado y sostenido.

**Meta 13:** Para 2020.... se mantiene la diversidad genética de especies de valor socioeconómico y cultural..., reducir la erosión genética.

**Meta 14:** Para 2020... restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales... en cuenta las necesidades de mujeres y comunidades locales.

**Meta 15:** Para 2020.....incrementada la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono.... restauración del 15% de las tierras degradadas.

**Meta 16:** Para 2015.... el Protocolo de Nagoya estará en vigor y en funcionamiento, conforme a la legislación nacional.

**Meta 17:** Para 2015... cada Parte habrá comenzado a poner en práctica una estrategia y un plan de acción nacionales en materia de diversidad biológica actualizados.

**Meta 18:** Para 2020.... se respetan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades locales.

**Meta 19:** Para 2020... avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica.

**Meta 20:** Para 2020.....movilización de recursos financieros para aplicar el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 debería aumentar de manera sustancial.

### 3.2. Contribución de las acciones para implementar el Convenio hacia el cumplimiento de las ODM del 2015.

Cuba ha cumplido antes de la fecha fijada con gran parte de las metas establecidas por los ODM, a pesar de las consecuencias derivadas de la aplicación de la política de bloqueo económico, comercial y financiero impuesta por los Estados Unidos de América, que constituye el obstáculo principal para un mayor desarrollo del país y para la elevación de los niveles de vida de su población. En el país se trabaja fuertemente para llegar al año 2015 con el resto de las metas cumplidas, y mejorados los indicadores de aquellas cumplidas desde hace varios años.

Los resultados alcanzados por Cuba no sólo demuestran la determinación del gobierno de continuar propiciando el logro de mayores niveles de vida y bienestar para su población, en particular en áreas como la lucha contra la pobreza y el hambre, la reversión del deterioro ambiental, el mejoramiento de la educación y la salud, la promoción de la igualdad de género y la cooperación internacional, sino también la voluntad política de encauzar los limitados recursos con que cuenta el país hacia aquellas áreas de mayor impacto económico y social.

#### *Objetivo 1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre*

En Cuba no se presenta la pobreza extrema caracterizada por privaciones que afectan el desarrollo de las capacidades y el bienestar básico de las personas; ni la desprotección social, la falta de participación en las esferas de la vida social, política y cultural, la inseguridad ciudadana, o la presencia de procesos discriminatorios que erosionan la inclusión y la cohesión social.

El Objetivo 1 del Milenio ha sido atendido con estrategias y políticas integradas y priorizadas aún en las etapas de dificultades económicas más severas por las que ha transitado el país. Situar los objetivos de equidad como eje de las políticas públicas, promover la efectividad de los amplios programas de educación y salud, y de aquellos que garantizan acceso a una alimentación básica, a empleos formales, y a prestaciones mínimas y estables de seguridad y asistencia social a todos, han sido pilares que explican por qué no existen manifestaciones de pobreza extrema, hambre y exclusión tal cual se expresan en el mundo.

En este sentido, contribuyen en gran medida las medidas encaminadas a la consecución de la Meta de Aichi 18 para la diversidad biológica 2011 – 2020 (Ver 3.1. Meta 18), fundamentalmente en lo relativo a los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales para la disponibilidad de alimentos. De igual manera, a través del desarrollo de la agricultura urbana y suburbana se promueve el uso y conservación de especies infrautilizadas para la alimentación. En el Anexo 2 se presentan varios estudios de casos que representan una contribución, desde la óptica de la diversidad biológica, al cumplimiento de este Objetivo (Anexos 2.8, 2.9, 2.10, 2.16 y 2.18).

### *Objetivo 2. Lograr la enseñanza primaria universal*

El Objetivo 2 del Milenio se encuentra sobre cumplido en Cuba. Los resultados que hoy muestra el país en los servicios educacionales responden al trabajo conjunto de padres y organizaciones como la Federación de Mujeres Cubanas, con la labor de maestros, docentes y restante personal vinculado al sector. Las organizaciones comunitarias y las familias colaboran en el éxito de los programas de atención educativa desde las edades preescolares, para elevar la asistencia y la permanencia escolar, estimulan la labor del maestro y realizan sugerencias oportunas para mejorar los servicios, ante maestros y comunidad, en general.

La educación cubana en los momentos actuales labora por la formación de una cultura general e integral; por hacer del conocimiento patrimonio de todos sin excepción y vía para la conquista de toda la justicia. La educación para todos, como expresión de la lucha por la igualdad y la justicia social, se inserta plenamente en la concepción desarrollada en el país, en la cual, la educación constituye un proceso social, organizado y dirigido a entender la sociedad cubana como una sociedad educadora en su esencia.

Bajo este Objetivo, se insertan las múltiples actividades que se relacionan en el Anexo 5 bajo el tema educación, comunicación y sensibilización al público.

### *Objetivo 3: Promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer*

Se constatan avances sostenidos e incuestionables sobre la participación e inserción de la mujer en todas las esferas de la vida económica, política y social

del país, con logros verificados y altamente reconocidos, que son el resultado de políticas inclusivas y la expresa voluntad política del Gobierno cubano.

Relacionado con el tema de la diversidad biológica, a continuación se exponen 2 ejemplos, vinculados con el sector agropecuario y forestal, donde el quehacer de la mujer es un pilar fundamental en la gestión de la diversidad biológica.

En el contexto del modelo de desarrollo socio económico nacional tenemos a la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), que tiene una Estrategia de Género. La ANAP es una organización de carácter social cuyo objetivo es organizar y orientar a los campesinos privados de la isla en la ejecución del programa agrario nacional, para un mejor desarrollo de la economía rural, de la producción y exportación de alimentos, así como de la transformación social agraria, donde se considera primordial el tema de género.

La Estrategia de género de la ANAP cuenta con 4 Objetivos principales que refieren acciones específicas sobre género, en cuanto a lograr una mayor incorporación de mujeres a las formas de cooperativismo campesino, fortalecer, el papel dirigente de las mujeres de ANAP; alcanzar la equidad de género en la organización; incrementar la capacitación y sensibilización del tema de género en todas las estructuras de dirección de la ANAP y otras.

En el sector forestal, aproximadamente el 42% de la fuerza de trabajo profesional son mujeres. Anterior al 2008, año en que el proyecto “Desarrollo del Sector Forestal en Cuba” inició el tema sobre equidad de género en el sector forestal, el mismo fue poco tratado. Los intereses estratégicos de la Dirección Forestal se dirigieron a revertir esta situación, y en el plan de ejecución de dicho programa se incluyó el objetivo general de reconocer a las mujeres como agentes de cambio, en igualdad de condiciones con los hombres, en la contribución a la gestión sostenible de los recursos forestales del país.

La escasa visibilidad de la participación femenina, ha sido uno de los mayores obstáculos para reconocer su aporte y potencialidad, e igualmente demostrar la capacidad del sector forestal como un espacio laboral atractivo para la fuerza de trabajo femenina. Sin embargo, las mujeres participan tanto en la producción como en la investigación, y son parte de la fuerza técnica y directiva vinculada a la rama.

Se ha trabajado en varias líneas cuyos resultados más efectivos muestran productos importantes como:

- Diagnóstico inicial de género en el sector.
- Estrategia de trabajo para el avance de la igualdad de género en el sector.
- Guía metodológica para la aplicación de la estrategia, publicada, distribuida y orientada a todo el sector.
- Talleres de sensibilización y capacitación a directivos, especialistas, técnicos y trabajadores del sector.
- Organizada la Red de promotores de género, formada por más de 150 compañeras y compañeros.



- Se creó el Grupo Gestor Nacional de Género, integrado por los actores principales del Programa Forestal.
- Se actualizó la composición de género del sector.
- Aumento de la divulgación de las actividades realizadas a través de los órganos de prensa.

A partir de los resultados obtenidos, se ha actualizado la estrategia para la igualdad y equidad de género en el sector forestal priorizando las acciones dirigidas a sensibilizar a los decisores y establecer un sistema de monitoreo para evaluar sistemáticamente los progresos o retrocesos. Como un factor de progreso se puede reconocer el incremento de mujeres que por sus cualidades y aptitudes dirigen a todos los niveles y trazan políticas y estrategias en el sector.

También el tema de género ha sido abordado en diferentes proyectos nacionales e internacionales, de los que podemos mencionar, entre otros al Proyecto Nacional de la Agencia de Medio Ambiente: “El rol de la mujer en la conservación de la diversidad vegetal y los huertos familiares” (Anexo 2.18).

*Objetivo 4: Reducir la mortalidad de los niños menores de cinco años*

Cuba ostenta resultados notorios en la salud del menor de cinco años, al punto de ser un país que puede ser tomado de referencia para extraer lecciones útiles de cómo organizar Programas integrales y sostenibles para elevar la salud de niñas y niños y disminuir la mortalidad en esas edades, en condiciones de subdesarrollo económico.

La prioridad brindada al Programa materno infantil, la integralidad de su concepción, la intersectorialidad en su aplicación práctica, el mejoramiento sistemático de sus acciones preventivas, de diagnóstico y educativas, así como el permanente monitoreo y evaluación, son fortalezas que junto con la voluntad política del Estado para dirigir recursos a este programa fundamentan sus resultados.

*Objetivo 5: Mejorar la salud materna*

El nivel de la salud materna medido por la razón de mortalidad por 100 000 mil nacidos vivos es de los mejores de América Latina y el Caribe.

En el ámbito nacional se trabaja por elevar la calidad de la atención a la mujer gestante con un enfoque integral, a través de aumentar la responsabilidad y la exigencia a los recursos humanos involucrados en cada etapa del proceso -embarazo, parto y puerperio-, incrementar la organización y la eficacia de toda la infraestructura especializada disponible -desde la atención primaria hasta la secundaria-, el seguimiento estricto y la evaluación oportuna de las complicaciones en embarazadas, y el análisis de la efectividad de las medidas adoptadas.

### *Objetivo 6: Combatir el VIH/sida, el paludismo y otras enfermedades*

La voluntad y actuación política, la implementación de un programa integral, sustentado en recursos nacionales, con acciones multisectoriales conducidas por el Grupo Operativo para el Control y Lucha contra el Sida (GOPELS), el desarrollo de personal calificado y la participación de la comunidad y grupos vulnerables ha caracterizado la respuesta del país ante la epidemia de VIH/sida.

Los resultados del trabajo se evidencian, entre otros indicadores, en la percepción del riesgo extendida en la población, en el creciente nivel de información sobre VIH/sida y en el grado de satisfacción de las personas con VIH con la atención que reciben en los tres niveles del Sistema.

Desde el punto de vista de la contribución de la diversidad biológica al tratamiento de diversas enfermedades, en el Anexo 2 se presentan varios estudios de casos (Anexos 2.9 y 2.10).

### *Objetivo 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente*

Cuba tiene una práctica de más de 20 años de trabajo en la armonización de la actividad socioeconómica y el cuidado de los recursos naturales. Es ejemplo de la incorporación de los principios del desarrollo sostenible en las políticas y programas nacionales, y muestra indicadores favorables y en correspondencia con los compromisos internacionales en materia de bosques, atmósfera, recursos hídricos y en protección de áreas terrestres y marinas.

Exhibe una institucionalidad sólida en la protección de la diversidad biológica, aunque los indicadores disponibles aún no permitan brindar una clara visión de la reducción significativa de la tasa de pérdida de la biodiversidad.

Los objetivos de elevar el acceso sostenible al agua potable y a servicios de saneamiento se han cumplimentado desde hace varios años, y los programas en curso de combate a la sequía y a las pérdidas en las redes permiten avizorar tendencias favorables a que se mantengan en la perspectiva hasta el 2015 esas garantías y se mejore la calidad de los servicios.

La vida de los cubanos se ve afectada por la ocurrencia de eventos extremos que se espera aumenten su frecuencia, como consecuencia del cambio climático, lo cual introduce vulnerabilidad y riesgo. La situación de ser un archipiélago y las afectaciones económicas derivadas de las crisis mundiales y del bloqueo económico, comercial y financiero que mantiene los Estados Unidos sobre Cuba, acentúan la incertidumbre sobre las tendencias que puedan lograrse en la mejora del estado técnico de las viviendas y el descenso del déficit de viviendas existente hoy.

Los avances alcanzados hasta el presente han sido posibles, por la decisión y persistencia política de llevar adelante el desarrollo socio-económico y ambiental

del país, por la utilización de la planificación como instrumento económico esencial del desarrollo y por la creación de destacadas instituciones y centros de investigación que han ido perfeccionando su trabajo a lo largo de este período, evaluando la situación de los diferentes ecosistemas nacionales, vinculado estrechamente a las decisiones de desarrollo de cada uno de los sectores vitales de la economía.

*Objetivo 8: Fomentar una alianza mundial para el desarrollo*

Cuba es exponente de solidaridad internacional en pos del apoyo al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Tan es así, que una parte de los limitados recursos financieros de que se disponen en el país son dirigidos a la cooperación sur-sur.

En la Parte I Situación y tendencias se muestra un ejemplo de lo anterior, a través del establecimiento del Corredor Biológico en el Caribe.

## APÉNDICE I.- Información concerniente a la parte que informa y preparación de los Informes Nacionales

### A. Parte que informa

Parte Contratante	Cuba
<b>PUNTO FOCAL NACIONAL</b>	
Nombre completo de la Institución	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
Nombre y cargo del funcionario de contacto	Lic. Enrique Moret Hernández Director de Relaciones Internacionales
Dirección Postal.	Calle 18 A No. 4118 e/ 41 y 47, Playa, CP: 11300, La Habana, Cuba
Teléfono	(537) 2144554
Fax	(537) 2144257
Correo electrónico.	<a href="mailto:emoret@citma.cu">emoret@citma.cu</a>
<b>Funcionario encargado del Informe Nacional</b>	
Nombre completo de la Institución	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) / Centro Nacional de Biodiversidad / Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente
Nombre y cargo del funcionario de contacto	Dra. Mayra Fernández Zequeira Directora del Instituto de Ecología y Sistemática
Dirección Postal.	Carretera de Varona Km 3.5, Capdevila, Boyeros. La Habana, Cuba
Teléfono	(537) 6438088, 6428266.
Fax	(537) 642 8090
Correo electrónico.	<a href="mailto:direccion.ies@ama.cu">direccion.ies@ama.cu</a>
<b>Presentación</b>	
Firma del funcionario responsable de presentar el informe nacional.	
Fecha de presentación	

### B. Proceso de preparación de los informes

El presente informe constituye una revisión pormenorizada de la implementación de acciones por parte de múltiples entidades del CITMA; de otros OACE, fundamentalmente del MINAG, MINAL, MINTUR, MININT, así como del gobierno y organizaciones de la sociedad civil; en materia de política, gestión, cooperación, investigación, regulación y cumplimiento de las decisiones emanadas de los diferentes AMUMA vinculados a la temática de la biodiversidad, en aras de la implementación de los objetivos de CDB, su contribución a los Objetivos de

Desarrollo del Milenio y los principios establecidos en la política ambiental nacional.

Con el objetivo de organizar la labor, recopilar la información y conformar las Partes y Apéndices del reporte nacional, se estableció un pequeño grupo de trabajo coordinado por el Centro de Biodiversidad (CenBIO) del Instituto de Ecología y Sistemática (IES) y la Dirección de Medio Ambiente, con la participación del Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP), la Agencia de Medio Ambiente (AMA), el Instituto de Oceanología (IdO) y el Centro Nacional de Seguridad Biológica (CSB), todas instituciones del CITMA.

Se realizó un Taller Nacional en el que participaron representantes de las entidades directamente vinculadas con la temática, a los que se les suministraron detalles referentes al formato del V Informe Nacional y los datos que se pretendían reflejar bajo cada una de las Partes y Apéndices. En este Taller Nacional fueron adoptados acuerdos para el envío de la información correspondiente por cada una de las instituciones y especialistas convocados. Posteriormente, el Grupo Coordinador realizó varias reuniones de trabajo para consolidar y conformar las versiones del reporte nacional.

El informe consolidado por el Grupo Coordinador, fue presentado a diversas instancias del Gobierno cubano para la revisión y validación de la información contenida en el reporte. En el Anexo 1 aparecen relacionados los representantes del Grupo Coordinador; los especialistas que aportaron información al reporte; así como las instituciones participantes en el Taller Nacional.

El documento que se presenta, por el trabajo conciliado y la calidad del mismo, constituye una herramienta para la toma de decisiones a todos los niveles. El análisis tendencial demuestra que existen respuestas eficaces de política, las prioridades están establecidas y el marco institucional y reglamentario es favorable a las acciones y metas trazadas en el país para enfrentar los impactos y retos que significa la sostenibilidad.

## APÉNDICE II.- Fuentes de información adicional.

En general, en el país persisten problemas en cuanto al acceso y divulgación de información científica, debido fundamentalmente a:

- Funcionamiento arcaico de las bibliotecas especializadas, que no permite el acceso rápido y eficiente a toda la bibliografía publicada y carencia de acceso a fuentes internacionales de información disponibles hoy a través de Internet.
- Difícil acceso a la producción científica relacionada con la biodiversidad producida por los proyectos de investigación: Nacionales, Ramales y Territoriales.
- Falta de recursos y de capacitación del personal para la automatización de la información científica publicada o almacenada en informes científico-técnicos.
- No se cuenta con fondos financieros para la publicación de los resultados científicos generados de los proyectos de los diferentes PCT.
- Dificultades con la edición de las revistas y baja calidad de su impresión.
- Desaparición de publicaciones como: Ciencias Biológicas, Reportes de Investigación, Miscelánea Zoológica, entre otras.
- La actualización y profundización en el conocimiento de los decisores.
- Inadecuada asesoría científica a la información divulgativa de los diferentes medios de comunicación.
- Necesidad de contar con especialistas capacitados en técnicas de SIG, que puedan ser utilizados para dar salidas integradas y generalizadas.

Todos los centros y especialistas cubanos no cuentan con servicio de INTERNET, lo que impide el acceso a bases de datos y revistas electrónicas especializadas y la ubicación de muchos de nuestros resultados en la Red.

No obstante, se hacen esfuerzos para tener sitios propios, que muestren la información de las principales Instituciones, como son:

- Centro de Bioproductos Marinos (CEBIMAR)<sup>1</sup>
- Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros (CIEC)<sup>2</sup>
- Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales (ECOVIDA)<sup>3</sup>
- Instituto de Ecología y Sistemática<sup>4</sup>
- Instituto de Investigaciones Agro-forestales (IIFT)<sup>5</sup>
- Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV)<sup>6</sup>
- Jardín Botánico de Cienfuegos<sup>7</sup>
- Jardín Botánico Nacional<sup>8</sup>
- Museo Nacional de Historia Nacional (MNHN)<sup>9</sup>

---

<sup>1</sup> [www.medioambiente.cu/cebimar/Principal.html](http://www.medioambiente.cu/cebimar/Principal.html)

<sup>2</sup> [www.ecured.cu/index.php/Centro\\_de\\_Investigaciones\\_de\\_Ecosistemas\\_Costeros](http://www.ecured.cu/index.php/Centro_de_Investigaciones_de_Ecosistemas_Costeros)

<sup>3</sup> [www.ecovida.pinar.cu/](http://www.ecovida.pinar.cu/)

<sup>4</sup> [www.ecosis.cu](http://www.ecosis.cu)

<sup>5</sup> [www.ecured.cu/index.php/Instituto\\_de\\_Investigaciones\\_Forestales](http://www.ecured.cu/index.php/Instituto_de_Investigaciones_Forestales)

<sup>6</sup> <http://orton.catie.ac.cr/pubs.htm>

<sup>7</sup> [www.ecured.cu/index.php/Jard%C3%ADn\\_Bot%C3%A1nico\\_de\\_Cienfuegos](http://www.ecured.cu/index.php/Jard%C3%ADn_Bot%C3%A1nico_de_Cienfuegos)

<sup>8</sup> [www.uh.cu/centros/jbn/](http://www.uh.cu/centros/jbn/)

<sup>9</sup> [www.mnhnc.inf.cu/](http://www.mnhnc.inf.cu/)

Paralelamente, se hacen enormes esfuerzos en la (a) localización de la información resguardada por las Instituciones implicadas en el estudio, manejo y conservación de la diversidad biológica cubana, (b) la adopción, por las estrategias institucionales, de estándares nacionales en cuanto a metodologías, procedimientos y estructuras de bases de datos, y (c) la integración en un sistema de información capaz de generar información actualizada y oportuna para decisores, investigadores y público en general.

La información que se acopia, se distribuye a través de diversas redes electrónicas como:

- Red de Información en Biodiversidad (RINBIO): Nodo Central Centro Nacional de Biodiversidad (CeNBio), Punto Focal Técnico del CHM cubano.
- Portal Oceánico: Nodo Central Acuario Nacional de Cuba (ANC).
- Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre la Aplicación del Plan de Acción Mundial para la Conservación y la Utilización de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura: Nodo Central Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT).
- Sistema Nacional de Areas Protegidas (SNAP): Nodo Central Centro Nacional de Áreas Protegidas.
- Red Nacional de Colecciones Zoológicas y Red Nacional de Herbarios.

También existe la propuesta y se está diseñando una Infraestructura de Datos Espaciales del Medio Ambiente (IDEMA) con un enfoque sistémico, basada tanto en centros de datos como en gestión de la información multimedia y geoespacial en red.

Entre la información compilada, varias Instituciones resaltan la ubicación de las publicaciones que se van generando, entre las que destacan:

- Centro de Investigaciones Marinas (CIM)<sup>10</sup>
- Instituto de Oceanología<sup>11</sup>
- Centro Oriental de Biodiversidad y Ecosistemas (BIOECO)<sup>12</sup>

El Jardín Botánico Nacional. Además, tiene vínculos en su sitio tanto a la Revista del Jardín Botánico Nacional, como a los boletines BISSEA (El Boletín sobre conservación de Plantas del Jardín Botánico Nacional de Cuba) y al boletín de la Sociedad Cubana de Botánica; la Lista Roja de la Flora Vasculare Cubana y los resultados del proyecto Flora de la República de Cuba.

Entre las publicaciones relevantes en este período aparecen:

Acevedo-Rodríguez P. y MT. Strong. 2010. Catalogue of Seed Plants of the West Indies. *Smithsonian Contributions to Botany* 98: 1-1192.

Acosta, M. y L. Mugica. 2006. Reporte final de aves acuáticas en Cuba. Facultad de Biología, Universidad de La Habana, 90 pp.

---

<sup>10</sup> [http://www.cim.uh.cu/contenido.php?art\\_id=5&lang=es](http://www.cim.uh.cu/contenido.php?art_id=5&lang=es)

<sup>11</sup> [www.oceanologia.cu/es-ES/pages/libros.php](http://www.oceanologia.cu/es-ES/pages/libros.php); [www.oceanologia.cu/es-ES/pages/cds.php](http://www.oceanologia.cu/es-ES/pages/cds.php)

<sup>12</sup> [www.santiago.cu/hosting/bioeco/otras%20paginas/Publicaciones.htm](http://www.santiago.cu/hosting/bioeco/otras%20paginas/Publicaciones.htm)

- Aguilar, S. (ed.). 2010. Áreas importantes para la conservación de las aves en Cuba. Editorial Academia, La Habana, 136 pp.
- Ajete, Arlety; A. Álvarez y Alicia Mercadet. 2009. «Evaluación de impacto y estrategia de adaptación para la Empresa Forestal Integral Baracoa, provincia Guantánamo», Cuba. Ra Ximhai 5(3): 271-280.
- Allen, C. D. (2009). «Muerte regresiva del bosque inducida por el clima: ¿un fenómeno mundial en aumento?» en Unasylva 60 (231/232): 43-49.
- Alcolado, P. M., Caballero, H., Lara, A., et al. (2013). Resiliencia en crestas de arrecifes coralinos del este del golfo de Batabanó, Cuba, y factores determinantes probables. Serie Oceanológica, No. 13: p. 49-75. ([http://oceanologia.redciencia.cu/articulos/resiliencia\\_arrecifes\\_135.pdf](http://oceanologia.redciencia.cu/articulos/resiliencia_arrecifes_135.pdf)).
- Alcolado, P. M., Claro, R., Menéndez, G. y Martínez-Daranas, B. (1997). General status of Cuban coral reefs. Proc. 8th Int. Coral Reef Symp., Panamá 1: 341-344.
- Alcolado, P. M., Lorenzo, S. y Almeida I. (2012). Efectos del cambio climático sobre los arrecifes coralinos de Cuba: medidas para el manejo ambiental de las crestas arrecifales de Cuba a nivel municipal. 27- 40 pp. En: A. Hernández-Zanuy y P. M.
- Alcolado (Eds.). La biodiversidad en ecosistemas marinos y costeros del litoral de Iberoamérica y el cambio climático: II. Memorias del Simposio Iberoamericano de biodiversidad marina y cambio climático, de la RED CYTED BIODIVMAR. Balneario Camboriú, Santa Catarina, Brasil, Noviembre 2011. . ISBN 978-959-298-027-3.
- Alcolado P. M. (eds). Red CYTED 410RT0396. E. Book. Instituto de Oceanología, La Habana. 272 p. ISBN 978-959-298-031-0.
- Álvarez A., Mercadet, A. et al., 2011. "El Sector Forestal Cubano y el Cambio Climático"
- Álvarez, A. (2010). «Riesgos que enfrentan las formaciones de montaña por los efectos del cambio climático: el Bosque nublado y el Bosque fresco», Subproyecto 11.69.02 «Vulnerabilidad de los bosques naturales cubanos al cambio climático y estrategias de adaptación », Proyecto 11.69 «Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático: Subsector Forestal», Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana: 20 pp.
- Álvarez, A. et al. (1991). «Variaciones mensuales de los rendimientos en las especies del género Pinusresinadas en Cuba» en Boletín Técnico Forestal 2: 45-52.
- Álvarez, A. y Alicia Mercadet (2010). «Muerte regresiva del bosque: Principales riesgos para Cuba», Subproyecto 11.69.02 «Vulnerabilidad de los bosques naturales cubanos al cambio climático y estrategias de adaptación », Proyecto 11.69 «Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático: Subsector Forestal», Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana: 20 pp.
- Álvarez, A. y M. Ávila (2010). «Modificación de la distribución anual del rendimiento medio mensual de resina de Pinus caribaea Morelet var. caribaea B.&G. (pino macho)», Subproyecto 11.69.02 «Vulnerabilidad de los bosques naturales cubanos al cambio climático y estrategias de adaptación», Proyecto 11.69 «Segunda Comunicación Nacional de Cambio



- Climático: Subsector Forestal», Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana: 9 pp.
- Álvarez, A., F. Jiménez y Alicia Mercadet. 2010. «Impacto del aumento del nivel del mar durante el siglo XXI sobre el patrimonio de la EFI Mayabeque en la costa sur de La Habana», Subproyecto 11.69.02 «Vulnerabilidad de los bosques naturales cubanos al cambio climático y estrategias de adaptación», Proyecto 11.69 «Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático», Subsector Forestal, Instituto Investigaciones Forestales, La Habana: 25 pp.
- Álvarez, Y. y Álvarez, A. 2010. «Evaluación del impacto del aumento del nivel del mar como consecuencia del cambio climático en el refugio de fauna Delta del Cauto y estrategia de adaptación propuesta. Primera aproximación», Subproyecto 11.69.02 «Vulnerabilidad de los bosques naturales cubanos al cambio climático y estrategias de adaptación», Proyecto 11.69 «Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático», Subsector Forestal, Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana: 18 pp.
- Álvarez, Y. y Álvarez, A. 2013. Impactos del aumento del nivel del mar sobre el refugio de fauna "Delta del Cauto" como consecuencia del cambio climático. Baracoa Vol 32 (2).
- Áreas Protegidas 2014-2020, Ministerio de Ciencias Tecnología y Medio Ambiente, La Habana, Cuba. 366 pp.
- Areces, A.J. (ed) (2002). Ecoregionización y clasificación de hábitats marinos en la plataforma cunama. Resultados. Taller celebrado del 20-23 de Mayo 2002. IDO. WWF- Canadá, Env. Def., CANAP, La Hanana, Cuba 82 pp.
- Arrastía M. A. y M. E. Limia (Eds.). 2011. Energía y Cambio Climático. Editorial Academia. 247 pp.
- Barros A. 2007. Producto de sementesem pequeñas propiedades. 2ª Ed revisada y ampliada. Instituto Agronómico do Paraná, Londrina, Brasil Circular Técnica No. 129 Agosto, 98 p.
- Berazaín R., Areces F., Lazcano J. y LR. González-Torres 2005. Lista roja de flora vascular cubana. Documentos Jardín BotánicoAtlántico (Gijón): 1-86
- Berkeley, M.J. 1869. On a collection of fungi from Cuba. Part II. Jour. Linn. Soc. Bot. 10: 341-392.
- Berkeley, M.J. 1869. On a collection of fungi from Cuba. Part II. Jour. Linn. Soc. Bot. 10: 341-392.
- Blanco y Sánchez (en prensa). Pronósticos sobre el impacto del cambio climático en la avifauna acuática en Cuba y sus probables implicaciones ambientales y socioeconómicas.
- Blanco, P. 2007. Distribución y áreas de importancia para las aves del orden Charadriiformes en Cuba. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Biológicas, Universidad de La Habana, Cuba, 102 pp.
- Blanco, P. 2012. *Sterna dougallii*. Pp. 227-229. En Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba (H. González Alonso, L. Rodríguez Shettino, A. Rodríguez, C. A. Mancina e I. Ramos, eds.). Editorial Academia, La Habana.
- Blanco, P. y B. Sánchez. 2008. Impacto del cambio climático sobre la avifauna cubana. Pp. 139-154. En Efecto de los cambios globales sobre la biodiversidad (A. Volpedo y L. Fernández, eds.). Red 406RT0285 "Efecto de

- los Cambios Globales sobre los Humedales de Iberoamérica". Programa CYTED.
- Borroto-Páez. R. and C. A. Mancina, Editores. 2011. Mamíferos en Cuba. UPC Print ,Vaasa, Finland , 271 pp.
- Caballero, Liliana. 2010. «Informe técnico final sobre la evaluación de los impactos esperables del cambio climático en la EFI Villa Clara y estrategia de adaptación », Subproyecto 11.69.02 «Vulnerabilidad de los bosques naturales cubanos al cambio climático y estrategias de adaptación», Proyecto 11.69, «Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático: Subsector Forestal», Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana: 20 pp.
- Cabranes, Y.; Núñez R.; Martínez J. y Ortiz E. (2007). Bacterias del género *Bacillus* degradadoras de n-hexadecano aisladas del sedimento marino: Parámetros cinéticos". Revista Cubana-Mexicana del CIM p.36-41.
- Cabranes, Y.; Núñez R.; Ortiz E., Gondres, R., Martínez, C. (2006). Cinética de oxidación de un cicloalcano con células inmovilizadas de *Bacillus calophilus* cepa CBM-225". Revista Biología. Vol. 20, No. 1-2.
- Camino, M. & J.M. Pérez. 2000. El género *Arcyria* Wiggers (Trichiales-Myxomycetes) en Cuba. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana 21: 115-126
- Camino, M. & J.M. Pérez. 2000. El género *Arcyria* Wiggers (Trichiales-Myxomycetes) en Cuba. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana 21: 115-126
- Camino, M. & J.M. Pérez. 2001. Los Myxomycetes de la Reserva Ecológica "Alturas de Banao" (El Naranjal), Sancti Spíritus. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana. 22: 109-117.
- Camino, M. & J.M. Pérez. 2001. Los Myxomycetes de la Reserva Ecológica "Alturas de Banao" (El Naranjal), Sancti Spíritus. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana. 22: 109-117.
- Camino, M. 1993 ["1991"]. Myxomycetes de Cuba. I. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana 12: 127-131
- Camino, M. 1993 ["1991"]. Myxomycetes de Cuba. I. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana 12: 127-131
- Camino, M. 1998a. Myxomycetes de Cuba. II. Orden Stemonitales. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana. 19: 147-153.
- Camino, M. 1998a. Myxomycetes de Cuba. II. Orden Stemonitales. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana. 19: 147-153.
- Camino, M. 1998b. Los Myxomycetes del Hoyo de Bonet, Sierra de Cubitas, Camagüey. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana 19: 161-162
- Camino, M. 1998b. Los Myxomycetes del Hoyo de Bonet, Sierra de Cubitas, Camagüey. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana 19: 161-162
- Camino, M. 2002. Nuevos registros de la familia Stemonitaceae (Myxomycetes) para Cuba: *Lamprodermascintillans* y *Stemonitissmithii*. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana 23: 85-89
- Camino, M. 2002. Nuevos registros de la familia Stemonitaceae (Myxomycetes) para Cuba: *Lamprodermascintillans* y *Stemonitissmithii*. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana 23: 85-89
- Camino, M.; G. Moreno; A. Castillo & C. Illana. 2003. Revision of the family Stemonitaceae in Cuba. Mycotaxon 88: 315-331.

- Camino, M.; G. Moreno; A. Castillo & C. Illana. 2003. Revision of the family Stemonitaceae in Cuba. *Mycotaxon* 88: 315-331
- Capote López, R.P., R.O. Cruz, y A. Vantour (2006): Fragmentación de Vegetación en el Archipiélago Cubano: Conservación de Diversidad Biológica y Mitigación de Desertificación. pp. 33-36, 1 mapa. En: Memoria 1er. Taller Binacional y Regional sobre Desertificación. Eds. Mailen Riveros, L.E. Sánchez, y J. Paolini., Ed. IVIC, Caracas, Venezuela. 150 pp.
- Capote, R.P., N.E. Ricardo, A.V. González, E.E. García, D. Vilamajó y J.Urbino (1989): Vegetación actual. 1:1 000 000 X,1.2-3. En: IGACC,ICGC, 1989. Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Ed. Alber, España, 226 pp.
- Capote, R.P., L. Menéndez, J.M. Guzmán y R. Gómez (2001): Recuperación y Manejo de Biodiversidad en Ecosistemas Terrestres. *Ciencia, Innovación y Tecnología* Vol. 6 (2): 9-12.
- Castiñeiras, L. Barrios O., Fernández, L., León, N., Shagarodsky, T., Fundora-Mayor, Z., Giraudy Bueno, R. Cristóbal Suárez, R., Fuentes Fiallo, V., Moreno Formental, V., Puldón, G y M. Félix Pérez. Informe final del Proyecto Internacional: Manejo adaptativo de los sistemas de semillas y flujo genético para una agricultura de sostenible y el mejoramiento de la subsistencia en los trópicos húmedos de México, Cuba y Perú.67p, 2007
- Centella A., J. Llanes y L. Paz. 2006. Primera Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Parte IV: 166 pp.
- Centro Nacional de Áreas Protegidas. 2013. Plan del Sistema Nacional de
- Chamizo A. R., Espinosa J., Berovides V., Herrera P. P., de Armas L., Vilamajó D., Iturralde-Vinent M. A., Mena J., Kourí V., Pazos V., Recio G. M., Maldonado S., Rivalta E. V., Rodríguez L., Socarrás A. A., Regalado T., Cuervo N., Alcolado P., Hernández-Zanuy A., Pérez J. y Oviedo R. 2012. Caracterización de la diversidad biológica. (31-201). En: *Diversidad Biológica de Cuba*. 2012. Chamizo, Socarrás y Rivalta (Comp.). Editorial Pablo de la Torriente Brau, 311 pp. ISBN: 978-959-259-424-1.
- Chamizo A. R., Vilamajó D., Hernández-Zanuy A., de Armas L., Berovides V., Socarrás R., Herrera P. P., Capote R. P., Suárez A., Alcolado P. y Espinosa J. 2012. Amenazas y pérdidas de la diversidad biológica. (217-233). En: *Diversidad Biológica de Cuba*. 2012. Chamizo, Socarrás y Rivalta (Comp.). Editorial Pablo de la TorrienteBrau, 311 pp. ISBN: 978-959-259-424-1.
- Centro Nacional de Biodiversidad Cuba (CENBIO). 2009. *Diversidad biológica cubana*. Página Web:
- Centro Nacional de Biodiversidad Cuba (CENBIO). 2009. *Diversidad biológica cubana*. Página Web: <http://www.ecosis.cu/cenbio/diversidadbiotacubana.htm>.
- CITMA (2009): IV Informe Nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica. República de Cuba. CITMA/PNUD/GEF. 197 pp.
- Claro, R. (Ed.) (2006). *La biodiversidad marina de Cuba*. Instituto de Oceanología, La Habana. CD-ROM, ISBN: 978-959-298-001-3. Disponible en: <http://www.redciencia.cu/cdbio/>.
- CNAP. 2009. Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas 2009-2013. Centro Nacional de Áreas Protegidas, La Habana, 215 pp.

- Código Internacional de Nomenclatura Botánica para algas, hongos y plantas. Melbourne, Australia Julio 2011.
- Código Internacional de Nomenclatura Botânica para algas, hongos y plantas. Melbourne, Australia Julio 2011.
- Cordero et al., 2009; Álvarez, Jiménez y Mercadet, 2010 y Cordero et al., 2011
- Cordero, Elsa María, Alicia Mercadet, A. Álvarez, H. Hernández y V. Cárdenas. 2009. «Impacto del Cambio Climático en la Costa Sur de la Provincia Habana: Estudio de Caso. La Empresa Forestal Integral Mayabeque», Memorias IV Encuentro Internacional por el Desarrollo Forestal Sostenible, La Habana, 14-17 abril.
- Cordero, Elsa; Mercadet, Alicia; Álvarez, A.; Hernández. y Cárdenas V. 2011. Impacto del cambio climático en la costa sur de La Habana .Baracoa vol. 30 (2), pp. 85-90.
- Decock, C.; S. Herrera-Figueroa; G. Robledo y G. Castillo. 2006. *Phellinus caribaeo-quercicolus* sp. nov., parasitic on *Quercus cubana*: taxonomy and preliminary phylogenetic relationships. *Mycologia* 98(2): 265-274.
- Diana Enríquez, Samón E.\* Nuñez R., Blanco N. Diversidad de hongos marinos en las costas de la Ciénaga de Zapata, Cuba (Entregada a la Revista digital Ciencia y Biología)
- Domínguez-Hernández, D. 2013. Sistema Informático para la gestión de la biodiversidad marina y costera. Tesis en Diploma en Opción al título de Ingeniero Informático. CUJAE- Instituto de Oceanología de Cuba, La Habana. 150 pp.
- Estrada, R, G. Martín, P. Martínez, S. Rodríguez, R. Capote, I. Reyes, S. Galano, C. Cabrera, C. Martínez, L. Mateo, Y. Guerra, A. Batte, L. Coxa (2012). Mapa (BD-SIG) de vegetación natural y seminatural de Cuba v.1 sobre LandsatETM 7 slc-off gap filled, circa 2011. IV Congreso de Biodiversidad y Ecosistemas
- FAO. 1996. Plan de Acción Mundial para la Conservación y la Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Cuarta Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos Leipzig, Alemania: 17–23 de junio: 64 pp.
- FAO. 2009. Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. FAO Roma: 26 pp.
- FAO. 2010. The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome. CD-ROM. En [www.fao.org](http://www.fao.org)
- FAO. 2011. Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Intergovernmental Technical Working Group on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, Second version. Roma, 27-29 abril: 59 pp.
- Fernández Granda L , Tomás Shagarodsky Scull, Nelson León Nicolau, Gloria Acuña Fernández, Raúl Cristóbal Suárez, Zoila Margarita Fundora Mayor, Fidel Hernández Figueroa y Gerardo Begue Quiala 2013b
- Fernández Granda L, Tomás Shagarodsky Scull, Nelson León Nicolau, Leonor Castiñeiras Alfonso, Raúl Cristóbal Suárez, Zoila Margarita Fundora Mayor, Fidel Hernández Figueroa y Gerardo Begue Quiala 2013a Variabilidad y

- métodos de conservación de frijol y maíz en dos áreas protegidas de Cuba. 58 págs. ISBN 978-959-7223-04-7
- Fernández L., Castiñeiras, L., León N., Shagarodsky T. y Barrios O. 2012 Doce atributos de la agricultura tradicional campesina cubana. Revista Agricultura Orgánica Año 18, No 2, 15-20
- Ferrer R.L. y R.A. Herrera 1980. El género *Gigaspora* Gerdemann et Trappe (Endogonaceae) en Cuba. Rev. Jardín. Bot. Nacional, Habana 1: 43–66.
- Ferrer R.L. y R.A. Herrera 1980. El género *Gigaspora* Gerdemann et Trappe (Endogonaceae) en Cuba. Rev. Jardín. Bot. Nacional, Habana 1: 43–66.
- Fraga, N, R. Avilés, A. Prats y Fundora-Mayor Z. 2009. Conservación de semillas por métodos artesanales. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical “Alejandro de Humboldt” (INIFAT)/Biblioteca: Serie Agricultura Suburbana, 35
- Fundora Mayor, Z., T. Tellería, F. Hernández, L. Castiñeiras, T. Shagarodsky, L. Fernández, O. Barrios, N. León, M. González-Chávez, Y. González, Y. Sánchez, Y. Rodríguez, J.A. Soto, A. Álvarez, D. de Armas, M.Á. Alonso, R. Cristóbal, V. Moreno y M. García. 2010. Contribución a la seguridad alimentaria a través del rescate y conservación de recursos fitogenéticos. Propuesta Premio Ramal Ministerio de la Agricultura, INIFAT: 133 pp.
- Furrazola E, Torres-Arias Y, Ferrer R.L, Herrera R.A, Ricardo L.L Berbara, Goto B.T. 2011. *Glomuscrenatum* (Glomeromycetes), a new ornamented species from Cuba. Mycotaxon 116: 143–149. doi: 10.5248/116.143.
- Furrazola E, Torres-Arias Y, Ferrer R.L, Herrera R.A, Ricardo L.L Berbara, Goto B.T. 2011. *Glomuscrenatum* (Glomeromycetes), a new ornamented species from Cuba. Mycotaxon 116: 143–149. doi: 10.5248/116.143.
- Furrazola E.; B.T. Goto; G.A. Silva; Y. Torres-Arias; T. Morais; C.E. Lima; A.C. Almeida; L.C. Maia; E. Sieverding y F. Oehl. 2013. *Acaulosporaherreriae*, a new pitted species in the Glomeromycetes from Cuba and Brazil. Nova Hedwigia Vol. 97, pp. 401–413.
- Furrazola E.; B.T. Goto; G.A. Silva; Y. Torres-Arias; T. Morais; C.E. Lima; A.C. Almeida; L.C. Maia; E. Sieverding y F. Oehl. 2013. *Acaulosporaherreriae*, a new pitted species in the Glomeromycetes from Cuba and Brazil. Nova Hedwigia Vol. 97, pp. 401–413.
- Gaceta Oficial de la República de Cuba. N2/ 1ro de febrero de 2012 Decreto Ley 290, 291 y 292 40 pgs
- Gálvez, X. 2002. Distribución y abundancia de *Grus canadensis* nesiotas en Cuba. Uso del hábitat y reproducción de una población de esta especie en la Reserva Ecológica los indios, Isla de la Juventud. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Biológicas, Universidad de La Habana, Cuba, 135 pp.
- Garrido, O. H. y A. Kirkconnell. 2011. Aves de Cuba. Cornell Univ Press. Ithaca y London, 287 pp.
- GNRFG. 2007. Segundo Reporte sobre los RFAA en Cuba. INIFAT: 96 pp.
- GNRFG. 2010. Estrategia de conservación de plantas del Ministerio de la Agricultura para el período 2010-2020. MINAG: 6 pp.
- González Alonso, H. (Ed.). 2002. Aves de Cuba. UPCPrint, Finland. 176 pp.

- González Alonso, H., L. Rodríguez Schettino, A. Rodríguez, C. A. Mancina e I. Ramos García. 2012. Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba. Editorial Academia, La Habana, 304 pp.
- González Alonso, Hiram, Lourdes Rodríguez Schettino, Ariel Rodríguez, Carlos A. Mancina González, Rosanna Rodríguez-León Merino y Martha Hidalgo-Gato. 2011. Informe Final depositado en el IES. 22 pp.
- González-Torres LR., Palmarola A. Bécquer ER., Berazaín R., Barrios D. y JL. Gómez. 2013a. Las 50 plantas más amenazadas de Cuba. Bissea7 (NE 1): 1-107
- González-Torres LR., Palmarola A. y D. Barrios. 2013b. Categorización preliminar de taxones de la flora de Cuba – 2013. Bissea7 (NE 2): 1-72
- Granado et al. (2013) Granado L., García J.A., Palmarola A., Barrios D., González-Oliva L., González-Torres L.R., Hernández M., Falcón B. y E.R. Bécquer. 2013. Encuesta de percepción pública sobre valores y conservación de la flora cubana: resultados preliminares. Bissea7(3): 1
- Grupo Nacional de Agricultura Urbana y Suburbana. 2013. Lineamientos Agricultura Urbana y Suburbana, Ministerio de la Agricultura, Biblioteca ACTAF: 140 pp.
- Guzmán, J. M.; L. Menéndez y L. Rodríguez. (2011a): Metodología para la evaluación de salud del ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano En: Memorias de la VIII Convención de Medio Ambiente y Desarrollo. La Habana. CD-ROOM
- Guzmán, J.M. y L. Menéndez (2013): Protocolo para el monitoreo del ecosistema de manglar. Proyecto GEF/PNUD Aplicación de un enfoque regional al manejo de áreas marinas-costeras protegidas en los archipiélagos del Sur de Cuba. 29 p
- Hermann, M., K. Amaya, L. Latournerie y L. Castiñeiras. 2009. ¿Cómo conservan los agricultores sus semillas en el trópico húmedo de Cuba, México y Perú? Experiencias de un proyecto de investigación en sistemas informales de semillas de chile, frijoles y maíz. IDRC, Canadá: 186 pp. Bioversity International, Roma, Italia.
- Hernández, M., A. Hernández, L. Arriaza, J. Simanca, S. L. Lorenzo, S. Cerdeira, L. Rodas, G. Díaz, I. Hernández, O. Marzo, J. L. Chang, A. Oviedo y H. Alfonso. 2005. Estimación de la tasa de incremento del nivel medio del mar a partir de mediciones directas y evaluación de su impacto en el Golfo de Batabanó y en la Península de Zapata. En Memorias Primera Convención Cubana de Ciencias de la Tierra, Geociencias' 2005, La Habana.
- Hernández-Zanuy, A. C., Alcolado, P. M., Caballero, H., Busutil, L., Perera, S., Hidalgo, Martínez-Daranas, B., Puga, R., Piñeiro, R., Capetillo, N., de León, M. E., Cobas, L. S., Lorenzo Sánchez, S., Esquivel, M., Guerra, R., Sosa, M. y Fernández-Vila, L. J. (2008). Evaluación de las posibles afectaciones del Cambio Climático a la Biodiversidad Marina y Costera de Cuba. Informe final para el proyecto —Bases Oceanográficas para el estudio de las afectaciones del cambio global en la biodiversidad marina y costera de Cuba. GEOCUBA Estudios Marinos - Instituto de Oceanología, La Habana, Cuba, 26 pp. Anexos.

- Herrera R.A, R.L. Ferrer y E. Sieverding. 2003. *Glomusbrohultii*: A new species in the arbuscularmycorrhizal forming Glomerales. *Journal of Applied Botany* 77:37–40.
- Herrera R.A, R.L. Ferrer y E. Sieverding. 2003. *Glomusbrohultii*: A new species in the arbuscularmycorrhizal forming Glomerales. *Journal of Applied Botany* 77:37–40.  
<http://www.ecosis.cu/cenbio/diversidadbiotacubana.htm>.
- Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba. 248 pp.
- Jiménez, A., P. Rodríguez y P. Blanco. 2008. Cuba. Pp. 47-57. En *An inventory of breeding seabirds of the Caribbean* (P. Bradey y R. L. Norton, eds.). University Press of Florida.
- López, R. A. y Natividad Triguero. 2010. «Vulnerabilidad de los bosques de Cuba a las plagas. Relación entre los factores climáticos y los organismos nocivos», Proyecto 01302192 «El Sector Forestal y el Cambio Climático: Tercera Aproximación», Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana: 13 pp.
- López, C., Fernández, P. V., Manso, R. W., Valdés, A., León, A., Guevara, A. V., González, C., García, M. E., Legañoa, G., González, T. M., Dávalos, J., López, I., Pérez, D., Ricardo, H., Pire, S. F., Ameneiros, J. M., Mercadet, A. y Álvarez, A. (2009). Emisiones y remociones de gases de invernadero en Cuba. Reporte preliminar para el año 2004 y Actualización para el periodo 1990-2002. CITMA/ AMA/ Instituto de Meteorología, La Habana, 37 pp.
- Mancina, C. A. e I. M. Fuentes En prensa. Explorando efectos del cambio climático sobre la biota terrestre de Cuba. Subdirección de Zoología, IES, [mancina@ecologia.cu](mailto:mancina@ecologia.cu)
- Martínez-Daranas B. 2014. Consideraciones metodológicas para el estudio y monitoreo de los pastos marinos. 96-122 pp. En: *Métodos para el estudio de la biodiversidad en ecosistemas marinos tropicales de Iberoamérica para la adaptación al cambio climático*. Hernández-Zanuy A. C. y Alcolado P. M. (eds). Red CYTED 410RT0396. E. Book. Instituto de Oceanología, La Habana. 272 p. ISBN 978-959-298-031-0.
- Martínez-Daranas, B., Cano-Mallo, M., Perdomo, M. E., Clero-Alonso, L., Díaz-Larrea, J. Guimaraes, M., Zúñiga-Ríos, D., Alcolado, P. M., Duarte, C. M. y Siret, S. (2007). 4.2. Estado de los pastos marinos. En: P. M. Alcolado, E. E. García & M. Arellano-Acosta. (Eds.) *Estado de los ecosistemas marinos y costeros, y algunas características ambientales y tendencias. Ecosistema Sabana-Camagüey: Estado actual, avances y desafíos en la protección y uso sostenible de la biodiversidad.* (pp. 51-56). Editorial Academia, La Habana.
- Menéndez L. y J. Guzmán. (2011a): Huracanes y bosques de mangle en el archipiélago cubano: Caso de estudio en áreas de la región centro occidental En: *Memorias de la VIII Convención de Medio Ambiente y Desarrollo*. La Habana. CD-ROOM
- Menéndez, L (2013): *El ecosistema de manglar en el archipiélago cubano: bases para su gestión*. Tesis doctoral. Universidad de Alicante. 171p

- Menéndez, L., J.M. Guzmán (2010a): Los bosques de mangles del archipiélago cubano, caracterización, distribución y relación con el Cambio Climático 90-107 pp. En: A.C. Hernández-Zanuy y P.M. Alcolado (eds.) La biodiversidad en Ecosistemas Marinos y Costeros del Litoral de Iberoamérica y el Cambio Climático: I. Memorias del Primer Taller de la RED CYTED BIODIVMAR: 410RT0396.
- Menéndez, L., J.M. Guzmán y D. Vilamajó (2008a): Resiliencia del ecosistema de manglar y Cambio Climático en el Archipiélago Cubano 111-122 pp. En: A. Volpedo y L. Fernández (Eds.) Efecto de los Cambios Globales sobre la Biodiversidad. RED CYTED 406RT0285, 291 p.
- MINAG, 2012 Lista Oficial de Variedades Comerciales 2012. Registro de Variedades Comerciales. Dirección de Certificación de Semillas. 52 pgs
- MINAG. 1995. CUBA: INFORME NACIONAL SOBRE LOS RECURSOS FITOGENETICOS. La Habana, 50 pp.
- Minter, D.W., M. Rodríguez J. Mena Portales, editors Fungi of the Caribbean. An annotated checklist, PDMS Publishing 946 pp.
- Mitrani, I., R. Pérez Parrado, Y. Juantorena, I. Salas, O. F. García, M. Ballester, P. Beauballet, C. Rodríguez y A. L. Pérez. 2000. Las penetraciones del mar en las costas de Cuba, las zonas más expuestas y su sensibilidad al cambio climático. Informe de resultado científico INSMET- IPF, La Habana, 102 pp.
- Nellemann, C., Corcoran, E., Duarte, C. M., Valdés, L., DeYoung, C., Fonseca, L. & Grimsditch, G. (Eds.) (2009). Blue Carbon. A Rapid Response Assessment. Birkeland Trykkeri AS, Norway, 78 p.
- Núñez, R.R.; Lorenzo, M. y Ortiz, E. (2010). Biorremediación de la contaminación de petróleo en el mar. Revista Electrónica Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo, Vol. 19.
- Núñez, R.R.; Fonseca, E.; Oramas, J., Ortiz, E.; López, J. Barbán, O.; Martínez, J., Martínez, C., Joseph, N. (2005a). Biorremediación de hidrocarburos en áreas costeras cubanas con microorganismos marinos. Situación actual y perspectivas. Revista de Medio Ambiente, Turismo y Sustentabilidad.1 (1): 96-101.
- Núñez, R.R.; Ortiz, E.; Oramas, J., Fonseca, E.; Barbán, O.; Estebán, E., Tarrero, N., Joseph, N., Enríquez, D. y Ramos, I. (2005b). Aplicación de la biorremediación para mitigar los efectos de un derrame de petróleo en la Bahía de Matanzas. Revista de Medio Ambiente, Turismo y Sustentabilidad.1 (1): 102-120.
- ONEI (2013): Anuario Estadístico de Cuba 2012. <http://www.one.cu/aec2012.htm>
- Ortiz, Osiris. 2010. «El sector forestal de la península Zapata, en Matanzas, Cuba: Aspectos de su interrelación con el cambio climático», Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Ecológicas, Universidad de Alicante, España, Universidad de Pinar del Río, Cuba: 264 pp.
- Ortiz, Osiris; Álvarez, A.; Alicia Mercadet; Escarré, A.; Lourdes Gómez y Fagundo, G. 2013. Impactos del cambio climático en el sector forestal de la península de Zapata, Matanzas, Cuba. Baracoa Vol. 32 (1), pp. 11-19.
- Oviedo R., Herrera P., Caluff M., Regalado L., Ventosa I., Plasencia J. M., Baró I., González P. A., Pérez J., Hechavarría L., González-Oliva L., Catasús L., Padrón J., Suárez S. I., Echevarría R., Fuentes I. M., Rosa R., Rodríguez P.



- O., Bonet W., Villate M., Sánchez N., Begué G., Villaverde R., Chateloin T., Matos J., Gómez R., Acevedo C., Loriga J., Romero M., Mesa I., Vale A., Leiva A.T., Hernández J. A., Gómez N.E., Toscano B.L., González M. T., Menéndez A., Chávez M. I. y M. Torres 2012. Lista Nacional de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba – 2011. *Bissea* 6 (NE 1): 22-96
- Puga R., Piñeiro R., L. Cobas, de León M. E., Capetillo N. y Alzugaray R. 2012. La pesquería de la langosta espinosa, conectividad y cambio climático en Cuba. 112-131. en: *La biodiversidad en ecosistemas marinos y costeros del litoral de Iberoamérica y el cambio climático: I. Memorias del Primer Taller de la RED CYTED BIODIVMAR*. A., Hernández-Zanuy y P. M. Alcolado (Eds). 2010. Instituto de Oceanología La Habana, Julio 2010. ISBN:978-959-018-1.
- Raffaele, H., J. Wiley, O. H. Garrido, A. Keith y J. Raffaele. 1998. *A guide to the birds of the West Indies*. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey, 511 pp.
- Recetas con maíz y frijol en la alimentación tradicional familiar cubana. 51 págs. ISBN 978-959-7223-03-0
- Rodríguez Y, Y. Dalpé; S Séguin; K. Fernández; F. Fernández y R.A. Rivera R.A. 2011. *Glomuscubensisp. nov.*, an arbuscular mycorrhizal fungus from Cuba. *Mycotaxon* 118: 337–347. <http://dx.doi.org/10.5248/118.337>.
- Rodríguez Nodals, A.A. y P. Sánchez Pérez. 2009. *Especies de Frutales cultivadas en Cuba en la Agricultura Urbana y Suburbana*. AGRINFOR, Biblioteca ACTAF: 150 pp.
- Rodríguez Schettino, L. (ed.) 2003. *Anfibios y Reptiles de Cuba*. UPC Print, Vaasa, Finlandia, vi + 169 pp
- Rodríguez Schettino, L. 1999b. *Biogeography*. En *The Iguanid Lizards of Cuba*, pp. 86-103. University Press of Florida, Gainesville (L. Rodríguez Schettino, ed.).
- Rodríguez Schettino, L. y A. Chamizo Lara. 1998. *Reptiles cubanos con algún grado de amenaza de extinción*. *Poeyana* 463:1-8.
- Rodríguez, L., J. M. Guzmán y L. Menéndez. 2008. Los manglares del archipiélago Sabana Camagüey: posibles escenarios en relación con el cambio climático. Pp. 101-109. En *Efecto de los cambios globales sobre la biodiversidad* (A. Volpedo y L. Fernández, eds.). Red 406RT0285 “Efecto de los Cambios Globales sobre los Humedales de Iberoamérica”. Programa CYTED.
- Rodríguez, P., D. Rodríguez, E. Pérez, A. Llanes, P. Blanco, O. Barrios, A. Parada, E. Ruiz, E. Socarrás, A. Hernández y F. Cejas. 2003. *Distribución y composición de las colonias de nidificación de aves acuáticas en el Archipiélago Sabana-Camagüey*. En *VI Simposio de Botánica*.
- Rosabal, D y A. R. Burgaz. 2010. *Líquenes corticícolas en dos formaciones vegetales de la Reserva Ecológica Loma del Gato-Monte Líbano (Cuba)*. *Botanica Complutensis* 34:27-30.
- Rosabal, D y G. Aragón. 2010. *Líquenes epífitos en el matorral costero de la Reserva Ecológica Siboney-Juticí (Cuba)*. *Botanica Complutensis* 34: 21-25.

- Rosabal, D.; A. Burgaz; R. Altamirano y Aragón, G. 2012. Differences in Diversity of corticolous lichens between interior and Edge of the Monte Barranacsmi-deciduous forest, Santiago de Cuba. *The Bryologist*. 115 (2): 312-321
- Rosabal, D.; A. R. Burgaz y R. De la Masa. 2010. Diversity and distribution of epiphytic macrolichens on tree trunks in two slopes of the montane rainforest of Gran Piedra, Santiago de Cuba. *The Bryologist* 113 (2):313-321.
- Schutte, V. G. W., Selig, E. R. & Bruno, J. F. (2010). Regional spatio-temporal trends in Caribbean coral reef benthic communities. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 402, 115–122.
- Shagarodsky ST, Castiñeiras AL, Barrios GO, León NN, Fernández GL, Avilés PR, Fresneda BJ, González GN, Rodríguez MA, Rodríguez NA, Moreno F V, Giraudy BC, García GM, Hernández FF, Arzola DD, Fraga AN, Fundora MZ, y Cristóbal SR. 2007. Practicas del manejo de semillas para la conservación de la biodiversidad agrícola tradicional. Material de capacitación para agricultores de sistema informal de semillas. INIFAT. 55 p.
- Silva Taboada, G., W. Suárez Duque y S. Díaz Franco. 2007. Compendio de los Mamíferos Terrestres Autóctonos de Cuba vivientes y extinguidos. Editorial Boloña. 465 pp.
- Sosa, M; Rivas, L.; Guerra, R; Felipe M.; y García R. 2005. Análisis actual de los procesos erosivos en las Playas del Este de Ciudad de la Habana. Informe final inédito. Archivo científico Instituto de Oceanología
- Sosa, M; Guerra, R; Álvarez, A.; Felipe M.; y Niévares A. 2008. Seguimiento de los cambios morfológicos del sistema playa-duna en las Playas del Este. Caracterización de la flora. Informe final inédito. Archivo científico Instituto de Oceanología.
- Sosa, M. Guerra, R; y Rivas, L. 2010. Análisis preliminar de la evolución a mediano plazo de Playas del Este, Ciudad de la Habana, Cuba. Serie Oceanológica Nº 7. Numero especial. ISSN 2072-800x.
- Sosa, M; Rivas, L.; Perdomo, R; Zalazar H; Felipe M.; y García R. 2013. Informe con los resultados de la ejecución del proyecto Rehabilitación funcional de las dunas en un sector de las playas del Este de la Habana, forme final inédito. Archivo científico Instituto de Oceanología.
- Spalding, M. D. (2004). A guide to the coral reefs of the Caribbean. University of California Press, Berkeley, 256 pp.
- Suárez, A.G et al.; 2013. Capítulo Biodiversidad. En Segunda Comunicación Nacional de Cuba a la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático.
- Turrini, A., y M. Giovannetti. 2011. Arbuscularmycorrhizal fungi in national parks, nature reserves and protected areas worldwide: a strategic perspective for their in situ conservation. *Mycorrhiza*. DOI 10.1007/s00572-011-0419-6.
- Urquiola A., González-Oliva L., Novo R. y Z. Acosta. 2010. Libro rojo de la flora vascular de la provincia Pinar del Río. Publicaciones Universidad de Alicante, Alicante. 457 pp.

Entre los esfuerzos realizados en la compilación y digitalización de información sobre biodiversidad, puede mencionarse el proyecto “Automatización de información ambiental y de diversidad biológica cubana”, que actualizó la

información, basados en alrededor de 100 fuentes bibliográficas cubanas actuales, de una base de datos biológica, alfanumérica y espacial a nivel nacional, con más de 14000 especies nativas e introducidas de nuestra flora y fauna, comprendidas en la base de datos “Catálogo de Biodiversidad Cubana” creada en conjunto con el punto focal belga de la Iniciativa Taxonómica Mundial, con sede en el Royal Belgian Institute of Natural Sciences, y disponibles en la web “Diversidad Biológica Cubana”, que permita el país integrarse a las propuestas globales en este sentido y obtener respuestas rápidas sobre las especies y especímenes cubanos.

Existen también iniciativas Institucionales, en cuanto a la creación de bases de datos en línea, que no pueden dejar de mencionarse, como son los casos de la digitalización de la colección de corales escleractíneos cubanos y el inventario automatizado de los especímenes tipo cubanos para las especies marinas, que desarrolla el Acuario Nacional de Cuba (ANC); y la Base de Datos de especímenes de la Flora de Cuba<sup>13</sup>, del Jardín Botánico Nacional.

---

<sup>13</sup> [http://www.bgbm.org/BioDivInf/Projects/Floraofcuba/base\\_datos.php](http://www.bgbm.org/BioDivInf/Projects/Floraofcuba/base_datos.php)

### APÉNDICE III.- Implementación nacional de los programas de trabajo temáticos y planes del CDB o decisiones de la COP

En la siguiente tabla se destaca de qué manera las medidas nacionales adoptadas han contribuido a las metas, objetivos y actividades sugeridos en las esferas temáticas y cuestiones multisectoriales abordadas por el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Por la pertinencia e importancia estratégica para el país, se centra el análisis en las esferas temáticas “Diversidad biológica marina y costera”, “Diversidad biológica de aguas interiores” y Diversidad biológica forestal” y las cuestiones multisectoriales “Comunicación, educación y conciencia pública”; “Iniciativa Mundial sobre Taxonomía” y “Estrategia Mundial para la Conservación de Especies Vegetales”.

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
Esfera temática: Diversidad biológica marina y costera (Programa de trabajo ampliado)				
<p>Elemento 1 del programa. Aplicación de la gestión integrada de las zonas marinas y costeras (GIZMC) Meta 1.1: Promover y mejorar la aplicación de la GIZMC en el nivel local, nacional y regional. Objetivo 1.1: Aplicar los instrumentos y las estrategias apropiadas en materia de políticas, incluyendo la creación de capacidad, para la aplicación eficaz de la GIZMC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se aprueban nuevas zonas bajo régimen de manejo integrado costero y se mantiene el control y evaluación del progreso de las zonas aprobadas bajo esa condición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover la integración de las cuestiones de diversidad biológica en el planeamiento de desarrollo, especialmente en el ordenamiento ambiental y territorial.</li> <li>- Elaborar y aprobar las Bases Metodológicas para el manejo integrado de la zona costera en Cuba.</li> <li>- Aplicación de planes de manejo integrado para las cuencas hidrográficas, para la zona costera y las áreas protegidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortalecimiento del papel del Ordenamiento Territorial para el uso racional de los recursos naturales y de ecosistemas importantes como las zonas costeras, montañas, cuencas; de cara al desarrollo del país y a los efectos potenciales ante el cambio climático.</li> <li>- Se elaboraron y aprobaron las Bases Metodológicas para el manejo integrado de la zona costera en Cuba.</li> <li>- Hasta diciembre del 2012, se han aprobado e implementado 15 Programas de Manejo Integrado Costero que abarcan zonas de alta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonas bajo régimen de manejo integrado costero</li> </ul>

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
			<p>fragilidad ecológica y donde se desarrollan importantes procesos económicos y sociales. En todas las zonas se han establecido autoridades de manejo conformadas por los actores claves del área, instituciones científicas, económicas, el gobierno, la comunidad y otros representantes que se consideren pertinentes. Los Programas de Manejo Integrado Costero incluyen un Plan de Acción donde se establecen medidas para dar solución a las problemáticas ambientales identificadas como asuntos claves de manejo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Creación del Programa Nacional de Recuperación de Playas.</li> </ul>	
<p>Elemento 1 del programa. Meta 1.1 Objetivo 1.2: Empezar la acción directa para proteger el medio marino contra impactos negativos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de áreas protegidas costeras y marinas.</li> <li>- Establecimiento de Zonas bajo régimen especial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de áreas protegidas costeras y marinas.</li> <li>- Establecimiento de Zonas bajo régimen especial de uso y protección.</li> <li>- Promover la protección adecuada de las áreas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas Marinas Protegidas: Ver Elemento 3: Áreas Marinas Protegidas. Objetivo operativo 3.1.</li> <li>- Zonas bajo régimen especial de uso y protección: Ver Parte II.</li> <li>- Se emiten nuevas normas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporción de áreas marinas protegidas.</li> <li>- Zonas bajo régimen especial de uso y protección.</li> <li>- Variación de la</li> </ul>

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
	<p>de uso y protección (ZBREUP).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluada la efectividad de conservación de las Zonas Bajo Régimen Especial de Uso y Protección en las aguas marítimas de la plataforma cubana.</li> <li>- Establecidas las resoluciones que regulan la eliminación de toda actividad en áreas de cría, regulando las capturas en zonas de desove, estableciendo nuevas tallas comerciales y vedas anuales en sus períodos reproductivos. Eliminadas las redes de</li> </ul>	<p>importantes para la reproducción, tal como desovaderos y criaderos y el restablecimiento de tales áreas y otros hábitats importantes para los recursos vivos marinos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dentro del Sistema de Regulaciones Pesqueras, establecimiento de medidas vinculadas al control y reducción de la pesca incidental, para las diferentes especies sometidas a explotación, y el uso de artes de pesca que propenden una pesca incidental de importancia.</li> <li>- Establecimiento del Programa Nacional de Lucha contra la Contaminación, dando especial atención al tema de contaminación de las cuencas hidrográficas de interés nacional y principales bahías cubanas.</li> <li>-</li> </ul>	<p>por parte de la Dirección de Regulaciones Pesqueras que incluyen vedas en periodos reproductivos para la langosta y biajaiba; regulación del esfuerzo pesquero para la captura de cojinúa; se limitan las zonas para la captura del pepino de mar; entre otras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En el año 2012 se prohíbe la práctica de pesca de escama con chinchorros de arrastre (Resolución Ministerial 503/12), y se emite la Instrucción M9-12 que establece las dimensiones para la construcción de los chinchorros de boliche y bolapie, así como, los procedimientos para su uso.</li> <li>- Variación de la carga contaminante orgánica a nivel nacional y por ecosistemas priorizados: Ver Parte I Amenazas.</li> </ul>	<p>carga contaminante orgánica a nivel nacional y por ecosistemas priorizados.</p>

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
	<p>arrastre de fondo (chinchorros) en la pesca de escama.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se alcanza una reducción del 1% de la carga contaminante de origen orgánico e inorgánico que se dispone al medio ambiente, con particular atención a la reducción de carga contaminante orgánica en los ecosistemas priorizados (montaña, cuencas hidrográficas y bahías).</li> </ul>			
<p>Elemento 1 del programa. Meta 1.1. Objetivo 1.3: Elaborar directrices para la evaluación y valoración de ecosistemas,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se formulan indicadores para la determinación de la situación y tendencias de los componentes de la diversidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover la elaboración de conjuntos de indicadores que sirvan de base para la adopción de decisiones.</li> <li>-</li> <li>- Promover la identificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el marco del Grupo Nacional de Indicadores Ambientales fue creado un subgrupo nacional de indicadores de biodiversidad, que en el período ha analizado y</li> </ul>	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
<p>prestando atención a la necesidad de identificar y seleccionar indicadores, incluidos los indicadores sociales y abióticos, que distingan entre los efectos naturales y los causados por el hombre.</p>	<p>biológica.</p>	<p>de hábitats clave para los recursos vivos marinos, con miras a continuar elaborando políticas encaminadas a la adopción de medidas para prevenir la destrucción y alteración física de esos hábitats, y emprender la restauración de hábitats degradados, incluidos, entre otros, los sistemas de arrecifes de coral.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover el establecimiento o el fortalecimiento de mecanismos de investigación, vigilancia y evaluación de los ecosistemas marinos y costeros y sus recursos vivos.</li> <li>- Promover el intercambio de información y experiencia utilizando el mecanismo de facilitación y otros mecanismos apropiados.</li> </ul>	<p>aprobado un set de 21 indicadores con sus fichas técnicas, los que han sido aprobados por los OACE, son reportados oficialmente por la Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI) y que responden a los objetivos y metas relacionadas con la biodiversidad. Se trabaja por la definición y aprobación de otros indicadores que responden a objetivos estratégicos definidos en la EAN y la Estrategia Nacional de Biodiversidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se trabaja desde hace varios años en la identificación de los hábitats clave para los recursos vivos marinos y se han propuesto y ejecutado una serie de medidas y acciones para prevenir la destrucción y alteración física de dichos hábitats, aunque el trabajo de restauración de esos hábitats es aún muy insuficiente. Especial</li> </ul>	



Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
			<p>atención se ha dado a los ecosistemas de arrecifes coralinos y de manglares por su importancia dentro de la zona costera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de lineamientos para los principales ecosistemas costeros y marinos.</li> <li>- Se trabaja en el país en las investigaciones sobre estos ecosistemas por parte de diferentes instituciones científicas existentes en el país.</li> </ul>	
<p>Elemento 2 del Programa: Recursos vivos marinos y costeros. Meta 2.1: Asegurar la conservación y el uso sostenible de recursos vivos marinos y costeros Objetivo 2.1: Promover enfoques basados en los ecosistemas para la conservación y utilización sostenible de los recursos marinos y costeros vivos, incluida la identificación de las variables o interacciones básicas, con el fin de</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminar prácticas destructivas de pesca (Ver resultados en Elemento 1 del programa. Objetivo 1.2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En las investigaciones y en los estudios de impacto ambiental se ha promovido el enfoque ecosistémico. No se aplica en los sectores productivos, donde aún subsisten enfoques sectoriales.</li> <li>- Existe ya información básica sobre los componentes de los ecosistemas y se han identificado las principales amenazas.</li> <li>- Se han realizado investigaciones para evaluar el estado de las</li> </ul>	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
<p>evaluar y vigilar; en primer lugar, los componentes de la diversidad biológica; en segundo lugar, la utilización sostenible de esos componentes; y, en tercer lugar, los efectos en los ecosistemas.</p>			<p>poblaciones de invertebrados y peces a nivel de especies y unos pocos a nivel genético.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se ha reducido el esfuerzo pesquero en casi toda la plataforma, como resultado de reducción de las poblaciones y degradación de hábitats.</li> </ul>	
<p>Elemento 2 del Programa. Meta 2.1. Objetivo operativo 2.3: Recopilar y asimilar información, crear la capacidad de atenuar efectos, y promover el desarrollo de políticas y estrategias de ejecución que aborden: i) las consecuencias biológicas y socioeconómicas de la degradación física y destrucción de importantes hábitats marinos y costero, incluidos los ecosistemas de manglares, los ecosistemas de arrecifes de coral, tropicales y de aguas frías, los</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se han realizado evaluaciones sobre el blanqueamiento y las enfermedades de los corales y en general sobre el estado de salud de los arrecifes coralinos, aunque no ha sido posible realizar un monitoreo regular. Ver Parte I Tendencias de ecosistemas marinos.</li> <li>- Se han realizado evaluaciones del estado de los pastos marinos. Ver Parte I Tendencias de ecosistemas marinos.</li> <li>- Se han realizado investigaciones puntuales sobre los bosques de manglar y algunas sobre la flora y fauna marinas asociadas a este biotopo.</li> </ul>	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
<p>ecosistemas de cabezos marinos, incluyendo la identificación y la promoción de las prácticas, metodologías y políticas de gestión para reducir y atenuar impactos sobre la diversidad biológica marina y costera, y restaurar los bosques de manglares y rehabilitar los arrecifes de coral dañados; y en particular ii) los impactos de la destrucción de bosques de manglares, del blanquimiento de corales y la mortalidad relacionada con este fenómeno en los ecosistemas de arrecifes de coral y de cabezos marinos, y las comunidades humanas que dependen de servicios de los arrecifes de coral, inclusive mediante asistencia financiera y técnica.</p>			<p>Ver Parte I Tendencias de ecosistemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moratoria sobre la explotación de los manglares, lo que beneficia no solo a las especies de manglares sino a todos los servicios ambientales que los mismos prestan.</li> <li>- Se han identificado los principales sitios de agregación para el desove de peces y langosta, que a su vez son centros de exportación de biodiversidad, gracias a la ubicación de Cuba en el Caribe y el sistema de corrientes que la rodea. Se realizan investigaciones mediante modelos de transporte oceánico para evaluar los procesos de dispersión y reclutamiento de larvas y el aporte a otras plataformas de la región. Se han identificado como principales amenazas, la pesca sobre las agregaciones de desove y la degradación de los arrecifes coralinos en esos</li> </ul>	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
<p>Elemento 3 del Programa: Áreas Marinas Protegidas. Meta 3.1: Establecer y mantener zonas marinas y costeras protegidas cuya gestión se haga de manera eficaz y con bases ecológicas y contribuir a una red mundial 13/ de áreas marinas y costeras protegidas, a partir de los sistemas nacionales y regionales, que comprenda una gama de distintos niveles de protección, en que las actividades humanas se regulen, particularmente a través de la legislación nacional, programas y políticas regionales, prácticas tradicionales y culturales y acuerdos internacionales, para mantener la estructura y funcionamiento de toda la gama de ecosistemas marinos y costeros, para brindar beneficios a las</p>			<p>sitios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuba cuenta con 105 áreas protegidas con componentes marino – costero (AMP); de ellas 47 son de significación nacional y 58 de significación local, representando el 24,96% de la plataforma insular cubana.</li> <li>- De éstas, 57 áreas protegidas se encuentran aprobadas legalmente por el CECM, que representan el 18,31% de la plataforma insular cubana.</li> <li>- 67 áreas marinas protegidas cuentan con administración y Planes de Manejo y Operativos, que equivalen al 18,38% de la plataforma insular cubana.</li> <li>- Se han aprobado e implementado nuevas regulaciones pesqueras por parte del MINAL, relacionadas con el cambio de artes de pesca nocivas, la creación de ZBREUP en AMP, la implementación de vedas, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporción de áreas marinas protegidas.</li> </ul>

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
generaciones presentes y futuras. Objetivo operativo 3.1: Establecer y consolidar sistemas nacionales y regionales de las áreas protegidas marinas y costeras integrados en una red mundial y como contribución a los objetivos convenidos mundialmente.				
Elemento 3 del Programa. Meta 3.1. Objetivo operativo 3.3: Lograr la gestión eficaz de las áreas protegidas marinas y costeras existentes.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se elaboró y ejecutó el Plan de Sistema de áreas protegidas 2009 – 2013. Ver principales resultados en Parte II. Plan del Sistema de Áreas Protegidas.</li> <li>- Se ejecutó un proyecto internacional GEF/PNUD para toda el área marina del sur de Cuba.</li> <li>- Se elaboran todos los planes de manejo y operativos de manera conjunta con todos los actores implicados dentro y en el área de amortiguamiento de las áreas protegidas.</li> </ul>	
Elemento 3 del			- Ejecución de dos proyectos	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
<p>Programa. Meta 3.1. Objetivo operativo 3.4: Proporcionar ayuda y facilitar la supervisión de sistemas nacionales y regionales de áreas protegidas marinas y costeras.</p>			<p>marcos financiados por el GEF para apoyar el funcionamiento de las marinas y costeras en Cuba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consolidadas 26 administraciones de AMP del Sur de Cuba, con equipamiento para mejorar las condiciones de vida del personal, en las oficinas de administración y estaciones biológicas, con: equipos de cómputo, GPS, mobiliario, paneles solares y equipos de comunicación.</li> <li>- Distribuidas 23 embarcaciones de pequeño porte en las AMP del Sur de Cuba para garantizar las actividades de monitoreo, vigilancia y protección</li> <li>- Adquirido y distribuido todo el equipamiento necesario para la implementación de 8 programas de monitoreo en 26 AMP del Sur de Cuba.</li> <li>- Adquirido y distribuido todo el equipamiento necesario para la elaboración y colocación de la señalética</li> </ul>	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
			<p>en las AMP.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocadas más de 100 boyas de amarre y demarcación de límites en las AMP del Sur de Cuba con actividad turística.</li> <li>- Capacitados más de 280 personas en los ocho protocolos de monitoreo en el SNAP.</li> <li>- Elaborada e implementada metodología para evaluar el impacto de la visitación en las AMP.</li> <li>- Capacitado personal en el uso del equipamiento para la colocación de las boyas para la señalización marinas de las AMP.</li> <li>- Acreditación de personal que labora en las AMP como buzos y lancheros.</li> <li>- Se profundizó el trabajo conjunto entre todos los cuerpos legales que inciden directamente en las zonas marinas y costeras, realizando acciones de vigilancia cooperada.</li> <li>- Se actualizó y se aumentó el número de equipos del sistema de comunicación</li> </ul>	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
			<p>para todas las AMP del SNAP y también para el Cuerpo de Guardabosques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamiento de las Juntas Coordinadoras provinciales del SNAP.</li> </ul>	
<p>Elemento 3 del Programa. Meta 3.1. Objetivo operativo 3.5: Facilitar las actividades de investigación y supervisión que reflejan lagunas de conocimientos, generales e identificadas, y las necesidades de información prioritarias para la gestión de las áreas protegidas marinas y costeras.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realizó un análisis de vacíos para la elaboración y ejecución del Plan de Sistema 2009 – 2013.</li> <li>- Se trabajó con un grupo de instituciones (Instituto de Oceanología, Instituto de Geografía Tropical, Instituto de Investigaciones Pesqueras, Centro de Investigaciones Marinas y otros), en los trabajos de monitoreo y análisis para la cartografía digital.</li> <li>- Se amplió el trabajo de conjunto con el Centro de Investigaciones Marinas (CIM) en el programa de voluntariado para la protección de los quelonios en el Parque Nacional Guanahacabibes.</li> <li>- Mejor coordinación interinstitucional para el tema de las AMP.</li> <li>- Realizados 6 cursos de</li> </ul>	



Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
			planificación y manejo sobre las AMP. - Realizados 4 cursos de Buceo. - Realizados más de 20 talleres de capacitación para implementar la Metodología de la Efectividad del Manejo y para la implementación de los programas de monitoreo de biodiversidad. - Fortalecimiento del trabajo del Sistema de Información Geográfica con capacitación en el uso de sistema. - Elaboración de base de datos de SIG.	
Esfera temática: Diversidad biológica de aguas interiores (humedales). Ver información correspondiente en el informe de país a la Convención Ramsar (2012). <a href="http://www.ramsar.org/pdf/cop11/nr/cop11-nr-cuba.pdf">http://www.ramsar.org/pdf/cop11/nr/cop11-nr-cuba.pdf</a>				
Esfera temática: Diversidad biológica forestal (Programa de trabajo ampliado)				
Elemento 1 del Programa. Meta 1: Aplicar el enfoque por ecosistemas a la ordenación de todo tipo de bosques.	- Tener concluida la Ordenación forestal a nivel nacional para el 2015.	- De acuerdo con la Ley Forestal, todos los tenentes de recursos forestales deben tener su Proyecto de Ordenación Forestal.	- La superficie forestal cubierta de bosques es de 3 093 350,48 ha según Dinámica forestal, se encuentran sujetas a planes de manejos 1 426 211.3 ha que representan el 95,3% de la superficie cubierta de las empresas forestales, y el 46,7% con respecto al	- Área inventariada (ha) con Proyecto de Ordenación aprobado.

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
			país. El Patrimonio Forestal total inventariado es de 2 017 515.5 ha, faltando por inventariar 1 075 834,98 ha, que corresponden a las áreas protegidas y otros tenentes que poseen patrimonio forestal en el país.	
<p>Elemento 1 del Programa. Meta 2: Reducir las amenazas y mitigar las repercusiones de procesos que pongan en peligro la diversidad biológica forestal. Objetivo 1: Evitar la introducción de especies exóticas invasoras que amenacen a los ecosistemas, y mitigar sus repercusiones negativas en la diversidad biológica forestal en conformidad con el derecho internacional.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confección de la primera lista de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba(2011), así como una propuesta de Protocolo para la detección y manejo de plantas invasoras o potencialmente invasoras, en áreas naturales y seminaturales de Cuba.</li> <li>- Extremar y cumplir las medidas de alerta, de prevención, conservación, y fortalecer la reforestación y las plantaciones forestales con una mayor representatividad de especies nativas.</li> <li>- Ley Forestal. Capitulo VII. Conservación y Protección. Artículo 55.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se constata que entre las 100 especies exóticas invasoras con mayor agresividad en Cuba, el componente arbóreo y arbustivo es numeroso y diverso, por lo que sus principales amenazas se dirigen directa y fundamentalmente a la composición, estructura y funcionamiento de diferentes tipos de bosques naturales, seminaturales y plantaciones forestales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de las especies exóticas invasoras identificadas, en los bosques naturales y plantaciones forestales.</li> </ul>

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reglamento de la Ley Forestal. Capítulo VII. Sesión</li> <li>- Tercera. De la Introducción de especies en el área del patrimonio forestal.</li> </ul>		
<p>Elemento 1 del Programa. Meta 2. Objetivo 3: Mitigar las repercusiones negativas del cambio climático en la diversidad biológica forestal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa Forestal de Enfrentamiento al Cambio Climático (PFECC).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación y evaluación de los impactos negativos esperables por los efectos del cambio climático y definición de alternativas de adaptación, en las 29 Empresas Forestales Integrales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entre el 2001 y el 2011 han sido presentados los resultados de 12 evaluaciones de impactos esperables en 7 Empresas Forestales Integrales, proponiendo las estrategias de adaptación correspondientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresas Forestales Integrales con la evaluación de impacto realizada.</li> </ul>
<p>Elemento 1 del Programa. Meta 2. Objetivo 4: Evitar y mitigar los efectos adversos de los incendios forestales y la extinción de incendios.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategia Nacional de Gestión y Manejo del Fuego para los Bosques en Cuba.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En los últimos diez años el comportamiento de la ocurrencia y las afectaciones ocasionadas por los incendios forestales evidencian la fluctuación que caracterizó a estas variables durante el período 2001–2004, a partir del año 2005 y hasta el 2008 los datos indican una tendencia decreciente tanto en la ocurrencia como en las afectaciones, produciéndose una ruptura de la misma durante el año</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de incendios y afectaciones a la superficie forestal.</li> </ul>

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
			2009, decreciendo estas para el año 2010 e incrementando nuevamente en el 2011. Ver Parte I. Amenazas	
<p>Elemento 1 del Programa. Meta 4: Fomentar la utilización sostenible de la diversidad biológica forestal. Objetivo 1: Promover la utilización sostenible de los recursos forestales para mejorar la conservación de la diversidad biológica forestal.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento de las producciones de los Productos Forestales No Madereros (PFNM) más promisorios hasta el 2020.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Con excepción de los PFNM de interés nacional, como la resina de pino, las semillas forestales, el guano forestal, y otros pocos que ya tienen un campo de acción definido y asegurado, no se aprovechan otros PFNM de manera sistemática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de PFNM que se aprovechan sistemáticamente.</li> </ul>
<p>Elemento 1 del Programa. Meta 4. Objetivo 4: Elaborar sistemas y estrategias eficaces y equitativos de información y promover la aplicación de dichas estrategias para la conservación y la utilización sostenible <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> de la diversidad genética forestal, y apoyar a los</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulación e implementación del Programa para la conservación de los recursos genéticos forestales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualización del estado de los recursos genéticos forestales.</li> <li>- Ley Forestal Capítulo VII. Conservación y Protección. Artículo 54.</li> <li>- Reglamento de la Ley forestal. Capítulo VIII. Sección Segunda. De los recursos genéticos forestales. Artículo 119 y 120.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de país sobre la situación de los recursos genéticos forestales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> de los recursos genéticos de las especies prioritarias para la actividad productiva.</li> </ul>

<b>Objetivos, metas y actividades mundiales</b>	<b>Metas nacionales</b>	<b>Medidas nacionales</b>	<b>Resultados nacionales</b>	<b>Indicadores utilizados</b>
países en su aplicación y vigilancia.				
Elemento 1 del Programa. Meta 5: Acceso y participación en los beneficios en el caso de los recursos genéticos forestales. Objetivo 1: Fomentar la participación justa y equitativa en los beneficios resultantes de la utilización de recursos genéticos forestales y conocimientos tradicionales conexos.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ley Forestal Capítulo VI. Derechos y deberes respecto al bosque. Artículo 46, 47 y 48.</li> <li>- Reglamento de la Ley Forestal. Capítulo VII. Derechos de los habitantes del bosque.</li> </ul>		
Elemento 2 del Programa. Meta 1: Promover un entorno institucional favorable. Objetivo 2: Que las Partes, los gobiernos y las organizaciones integren la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica en las políticas y programas forestales y otros sectores.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrar la diversidad biológica forestal en el Programa Forestal 2012-2020.</li> <li>- Ley forestal y Reglamento de la Ley.</li> </ul>	- Incluida la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica en el Programa Forestal 2012-2020.	- Capítulos del programa con este aspecto
Elemento 2 del		- Perfeccionar los métodos	- Manual de procedimiento	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
<p>Programa. Meta 1. Objetivo 4: Fomentar la observancia de las leyes forestales y atender al comercio correspondiente.</p>		<p>de producción y aprovechamiento de las Empresas Forestales Integrales y que permita asegurar tanto a las generaciones presentes como futuras los bienes y servicios que proporcionan los bosques.</p>	<p>para el aprovechamiento de impacto reducido de los bosques de Cuba.</p>	
<p>Elemento 3 del Programa. Meta 1: Caracterizar y analizar los ecosistemas forestales a escala mundial y elaborar una clasificación general de bosques en varias escalas con el fin de mejorar la evaluación del estado y las tendencias de la diversidad biológica forestal. Objetivo 2: Elaborar sistemas y mapas nacionales de clasificación de bosques (utilizando normas y protocolos internacionalmente acordados que permitan la síntesis regional y mundial.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapificar el área cubierta de bosques del país utilizando sistema de información geográfica.</li> <li>- Mapificar el patrimonio forestal del país utilizando sistema de información geográfica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborado los mapas de cobertura forestal nacional, provincial y municipal a escala 1:100 000.</li> <li>- Elaborado los mapas del patrimonio forestal de las 29 Empresas Forestales Integrales (59 % del patrimonio nacional).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapas digitales por municipio y provincia.</li> <li>- Mapas digitales de lotificación de las Empresas Forestales Integrales.</li> </ul>

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
<p>Elemento 3 del Programa. Meta 2: Mejorar los conocimientos sobre la evaluación del estado y las tendencias de la diversidad biológica forestal y los métodos para dicha evaluación, sobre la base de la información disponible. Objetivo 1: Progresar en la elaboración y aplicación de criterios e indicadores a los niveles internacional, regional y nacional basados en medidas clave regionales, subregionales y nacionales dentro del marco de la ordenación forestal sostenible</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer criterios e indicadores para el manejo forestal sostenible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualización de los Criterios e Indicadores definidos en 1998.</li> <li>- Automatizar a todos los niveles la evaluación de los criterios e indicadores de sostenibilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualizados los Criterios e Indicadores.</li> </ul>	
<p>Elemento 3 del Programa. Meta 3: Mejorar los conocimientos sobre el papel de la diversidad biológica forestal y el funcionamiento de los ecosistemas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyectos de Investigación-Desarrollo referidos a evaluar las afectaciones de la diversidad biológica forestal, en especial en las especies endémicas y amenazadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutados dos proyectos en el periodo 2007-2010 sobre afectaciones de la diversidad biológica.</li> <li>- Ejecutado un proyecto de Forestería análoga en 14 fincas en la provincia Guantánamo y dos en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyectos ejecutados</li> </ul>

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
Objetivo 1: Realizar programas básicos de investigación sobre el papel de la diversidad biológica forestal y el funcionamiento de los ecosistemas.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyectos de Investigación-Desarrollo aplicando técnicas de Forestería Análoga, para solventar la pérdida de diversidad biológica.</li> </ul>	Cojímar; La Habana.	
Comunicación, educación y conciencia pública				
		Ver principales medidas en la Parte III acápite 3.1. Meta 1.	Ver resultados en Anexo 5.	
Iniciativa Mundial sobre Taxonomía				
<p>Objetivo operacional 1: Evaluar las necesidades y las capacidades de taxonomía en los niveles nacional, regional y mundial para aplicar el Convenio.</p> <p>Actividad planificada 1: Evaluación de las necesidades de taxonomía por países e identificación de las prioridades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Están identificados los grupos biológicos poco estudiados.</li> <li>- Están identificados el número de taxónomos por grupos biológicos.</li> <li>- Se desarrollan programas y proyectos diseñados para el avance de la taxonomía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dirigir los esfuerzos hacia grupos biológicos priorizados poco estudiados.</li> <li>- Balancear adecuadamente por grupos biológicos el potencial científico con que se cuenta.</li> <li>- Se desarrollan proyectos de corte taxonómico.</li> </ul>	Ver Anexo 6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de Taxónomos por grupos biológicos en el país.</li> <li>- Número de proyectos por Programas que incluyen Taxonomía.</li> <li>- Porcentaje de grupos biológicos estudiados.</li> </ul>
Objetivo operacional 1. Actividad planificada 4: Creación de conciencia y	- Se promueven los resultados y la importancia	- Se destinan recursos para la edición de libros, revistas y boletines, así	Ver Anexo 6.	- Publicaciones taxonómicas especializadas y



Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
educación del público	de la actividad taxonómica mediante publicaciones especializadas y divulgativas en diferentes formatos, así como a través de los medios de difusión masiva.	como la publicación de multimedias y generación de programas televisivos y radiales que incluyen temas de taxonomía.		divulgativas. - Eventos que incluyen taxonomía. - Productos informáticos desarrollados (Web, multimedia, etc.). - Promoción de la taxonomía en los medios de comunicación.
Objetivo operacional 2: Proporcionar un enfoque para ayudar a construir y mantener sistemas e infraestructura necesarios para cotejar y proteger los ejemplares biológicos que constituyen la base del conocimiento taxonómico. Actividad planificada 5: Formación de capacidad mundial y regional para sustentar el acceso a la información taxonómica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se forman suficientes taxónomos en las carreras de ciencias naturales.</li> <li>- Existen programas de maestrías y doctorados en temáticas relacionadas con la taxonomía.</li> <li>- Se desarrollan planes de postgrados en el tema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover la formación de maestros y doctores en la temática de taxonomía y Sistemática.</li> <li>- Incluir en los planes de estudios los temas relacionados con la taxonomía y sistemática de grupos biológicos.</li> <li>- Incluir en los objetivos estratégicos de la proyección de capacitación de los centros de investigación el tema de la taxonomía.</li> <li>- Para una mayor motivación en el tema, insertar a los alumnos de pregrados en Ciencias</li> </ul>	Ver Anexo 6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de doctores y Maestros en Ciencias formados en temáticas relacionadas con la Sistemática y Taxonomía.</li> <li>- Número de cursos de postgrados en la temática de taxonomía.</li> <li>- Números de graduados en carreras afines con la temática.</li> </ul>

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
		Biológicas en los centros de investigación.		
<p>Objetivo operacional 3: Facilitar una infraestructura/sistema mejorados y eficaces para tener acceso a la información taxonómica, dando prioridad a asegurar que los países de origen tengan acceso a la información relativa a los elementos de su diversidad biológica. Meta en virtud del objetivo operativo 3: una lista de verificación a la que se pueda acceder sin restricciones de las especies conocidas, como un paso hacia un registro mundial de vegetales, animales, microorganismos y otros organismos.</p> <p>Actividad planificada 7: Elaborar un sistema coordinado de información taxonómica mundial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se dispone de Listas Electrónicas que resumen el conocimiento taxonómico de las especies cubanas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se elaboran listas electrónicas de las especies de la Micobiota, Flora y Fauna Cubana, y se ponen a disposición de los interesados.</li> </ul>	Ver Anexo 6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Listas electrónicas de las especies de la Micobiota, Flora y Fauna Cubana.</li> </ul>
<p>Objetivo operacional 4 y 5: Dentro de los</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Está actualizada la información,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poner a disposición de los proyectos que responden</li> </ul>	Ver Anexo 6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lista actualizada de las especies</li> </ul>

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
principales programas de trabajo temáticos y cuestiones transversales del Convenio, incluir objetivos taxonómicos clave para generar la información necesaria para adoptar decisiones sobre conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y sus componentes. Programas de trabajo temáticos y cuestiones transversales del Convenio.	entre ellas la taxonómica, de las especies incluidas en los proyectos que responden a los Programas de trabajo temáticos y cuestiones transversales del Convenio.	a los Programas de trabajo temáticos y cuestiones transversales del Convenio una actualización de la información taxonómica de las especies comprendidas en los mismos, que apoyen las decisiones sobre conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y sus componentes.		biológicas cubanas (Taxonomía, Especies Invasoras, Listas Rojas, etc.).
<b>Estrategia Mundial para la Conservación de Especies Vegetales</b>				
Objetivo I: Comprender, documentar y reconocer adecuadamente la diversidad de las especies vegetales. Meta 1: Lista de flora disponible en Internet que incluya todas las especies vegetales conocidas. Meta 2: Una evaluación del estado de conservación de todas las especies vegetales conocidas, en la medida	Objetivo 1: La diversidad vegetal cubana está lo suficientemente entendida y documentada como para permitir un futuro sostenible. <u>Meta 1:</u> Una lista ampliamente accesible de todas las especies vegetales conocidas.	Ver Acciones para cada Meta en Anexo 7.	<u>Meta 1:</u> Están cumplidos todos los objetivos propuestos hasta el 2014 con la publicación del Fascículo 19 de la Flora de Cuba y las bases de datos de los especímenes revisados. <u>Meta 2:</u> Están en proceso las acciones 2.1 y 2.2. Hasta el 2014 se ha cumplido con la meta propuesta. <u>Meta 3:</u> Están en proceso las actividades 3.1 y 3.2, muy	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
<p>de lo posible, para guiar las medidas de conservación.</p> <p>Meta 3: Desarrollar y compartir información, investigaciones y resultados conexos, y los métodos necesarios para aplicar la Estrategia.</p>	<p><u>Meta 2:</u> Realizar la evaluación del estado de conservación de todas las especies nativas conocidas y las alóctonas de interés para la alimentación y la agricultura, para guiar las medidas de conservación y uso sustentable.</p> <p><u>Meta 3:</u> Recopilar, desarrollar y socializar eficazmente la información sobre métodos, protocolos y experiencias prácticas exitosas sobre las especies vegetales cubanas amenazadas.</p>		<p>rápidamente estarán cumplidos. El aspecto 3.3 está ya cumplido.</p> <p>Los puntos 3.5 al 3.7 se encuentran parcialmente cumplidos.</p>	
<p>Objetivo II: Conservar urgente y eficazmente la diversidad de las especies vegetales.</p> <p>Meta 4: Se asegura por lo menos el 15 por ciento de cada región ecológica</p>	<p>Objetivo 2: La diversidad vegetal cubana es conservada efectiva y urgentemente.</p> <p><u>Meta 4:</u> Se</p>	<p>Ver Acciones para cada Meta en Anexo 7.</p>	<p><u>Meta 4:</u> Se están cumpliendo todas las acciones, planificadas para 2014 y 2015.</p> <p><u>Meta 5:</u> Se está cumpliendo en su totalidad la meta.</p>	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
<p>o tipo de vegetación mediante una gestión y/o restauración eficaz.</p> <p>Meta 5: Se protege por lo menos el 75 por ciento de las áreas más importantes para la diversidad de las especies vegetales de cada región ecológica mediante una gestión eficaz para conservar las especies vegetales y su diversidad genética.</p> <p>Meta 6: Se gestiona de manera sostenible por lo menos el 75 por ciento de los terrenos de producción de cada sector, en consonancia con la conservación de la diversidad de las especies vegetales.</p> <p>Meta 7: Se conserva in situ por lo menos el 75% de las especies vegetales amenazadas conocidas.</p> <p>Meta 8: Se conserva por lo menos el 75% de las especies vegetales amenazadas en</p>	<p>aseguran los servicios de los ecosistemas a través del manejo efectivo de por lo menos el 10% de las principales regiones ecológicas.</p> <p><u>Meta 5:</u> Se asegura la protección de por lo menos el 50% de las áreas más importantes para la diversidad vegetal con un manejo efectivo para la conservación in situ de la misma.</p> <p><u>Meta 6:</u> Se maneja sosteniblemente al menos el 30% de las tierras de producción en cada sector, de modo consistente con la conservación de la diversidad vegetal.</p> <p><u>Meta 7:</u> Se</p>		<p>Existe un proyecto liderado por el INIFAT “Conservación de la Biodiversidad Agrícola en Reservas de la Biosfera de Cuba: Conectando los paisajes naturales y agrícolas” cuyo Objetivo General es:</p> <p>Conservar la diversidad dentro y alrededor de las Reservas de la Biosfera para el mejoramiento del nivel de vida de las comunidades rurales y el sostenimiento de las funciones de los ecosistemas de estas áreas.</p> <p><u>Meta 6:</u></p> <p>Se cumple totalmente con la creación y la labor desempeñada por el Grupo Nacional de Agricultura Sub-Urbana.</p> <p>Cada año se formulan los lineamientos de la Agricultura urbana y suburbana que recoge el accionar para el año en cuestión. El grupo central del GRUPO NACIONAL está formado por 17 instituciones científicas y 7 OACE relacionados con estas producciones y</p>	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
<p>colecciones ex situ, preferentemente en el país de origen, y por lo menos el 20 por ciento está disponible para programas de recuperación y restauración.</p> <p>Meta 9: Se conserva el 70% de la diversidad genética de los cultivos, incluidas las especies silvestres emparentadas y otras especies vegetales de valor socioeconómico, al tiempo que se respetan, preservan y mantienen los conocimientos indígenas y locales asociados.</p> <p>Meta 10: Se han puesto en práctica planes de gestión eficaces para evitar nuevas invasiones biológicas y gestionar áreas importantes para la diversidad de las especies vegetales que estén invadidas.</p>	<p>conserva in situ al menos el 60% de las especies vegetales endémicas amenazadas.</p> <p><u>Meta 8:</u> Se conserva en colecciones ex situ al menos el 40% de las especies endémicas amenazadas, y por lo menos el 5% cuentan con programas de recuperación y restauración.</p> <p><u>Meta 9:</u> Se conserva el 70% de la diversidad genética de los cultivos y otras especies importantes para la alimentación y la agricultura, y se mantiene el conocimiento local.</p> <p><u>Meta 10:</u> Se tienen planes de manejo</p>		<p>desarrolla su trabajo con un estilo dinámico, sistemático y profundo que llegue a la base productiva. Este movimiento tiene un Subprograma pecuario, un subprograma del reino vegetal y subprogramas de apoyo.</p> <p>Entre los principales objetivos de trabajo del año 2014 se encuentran:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consolidación de huertos familiares y patios.</li> <li>2. Recuperación e incremento de unidades de producción de hortalizas y condimentos frescos.</li> <li>3. Producción de plantas medicinales.</li> <li>4. Proyectos de colaboración, priorizando abonos orgánicos, riego, semillas y energía renovable.</li> <li>5. Desarrollo de las fincas municipales de semillas.</li> <li>6. Incremento de la energía renovable.</li> <li>7. Diversificación de la producción.</li> </ol> <p><u>Meta 7:</u> Existen dificultades para cumplir el punto 7.3 para el</p>	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
	<p>efectivos para el 50% de las áreas importantes de diversidad vegetal que están invadidas por especies exóticas invasoras.</p>		<p>2015. En el resto de los aspectos se trabaja en la actualidad, y el punto 7.7 ya está cumplido.</p> <p>El INIFAT ha desarrollado diferentes proyectos de conservación in situ de RFAA desde 1998 hasta la fecha, desarrollando en ellos una estrategia de Unidades Mínimas de conservación vinculando las dos áreas protegidas donde se han desarrollado los mismos (Sierra del Rosario y Cuchillas del Toa), con énfasis en los cultivos que han servido como modelo ajíes y pimientos, frijol y maíz. En estos proyectos se evidenció la alta variabilidad intraespecífica que existe en estas áreas para estos cultivos vitales para la alimentación familiar.</p> <p>También se desarrolló un proyecto financiado por el Fondo de Distribución de Beneficios del Tratado de Recursos Fito genéticos para la alimentación y la Agricultura (TIRFAA) el que</p>	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
			<p>sentó las bases para construir estrategias de conservación y demostrar lo relevante de la complementación de los enfoques in situ-ex situ como pieza clave en la conservación de los recursos fitogenéticos y del manejo de la diversidad a nivel de país, estableciendo los pasos para la reposición de los cultivares erosionados eventualmente.</p> <p><u>Meta 8:</u>  No se cuenta aún con una página web para la lista de especies nativas amenazadas en cultivo <i>ex situ</i>, pero es posible su realización. Todos los demás aspectos han sido o están siendo cumplidos.  El MINAG en el año 2012 crea la Dirección de Semillas cuya misión es proponer y controlar la política nacional de los recursos Fitogenéticos, la producción de semillas botánicas, agámicas y biotecnológicas, así como la importación. Las Fincas Municipales de Semilla se</p>	



Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
			<p>han fortalecido a través del Programa de Ag Urbana u Suburbana. En la Gaceta Oficial Ordinaria No. 002, de 1ro. de febrero de 2012 se emitió el decreto ley 291 sobre Protección Vegetal.</p> <p><u>Meta 9:</u> Los puntos 9.1 y 9.2 no se han cumplido por los requerimientos técnicos que conllevan. Sin embargo, aspectos tan importantes como poseer una política nacional para el sistema de producción de semillas del país está ya cumplido, y su fecha es el 2020.</p> <p><u>Meta 10:</u> Se mantiene anualmente una actualización de las especies exóticas invasoras vegetales. El resto de los puntos han sido o están siendo cumplidos.</p>	
<p>Objetivo III: Utilizar de manera sostenible y equitativa la diversidad de las especies vegetales. Meta 11: Ninguna especie de flora silvestre</p>	<p>Objetivo 3: Se usa de manera equitativa y sostenible la diversidad vegetal cubana. <u>Meta 11:</u> Ninguna</p>	<p>Ver Acciones para cada Meta en Anexo 7.</p>	<p><u>Meta 11:</u> Todos los aspectos han sido o están siendo cumplidos. Se logró la protección legal de las especies vegetales amenazadas mediante la Resolución 160/11 del CITMA</p>	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
<p>se ve amenazada por el comercio internacional.  Meta 12: Todos los productos derivados del aprovechamiento de especies vegetales silvestres se obtienen de manera sostenible.  Meta 13: Se mantienen o aumentan, según proceda, las innovaciones en conocimientos y prácticas indígenas y locales asociadas a los recursos vegetales, para prestar apoyo al uso consuetudinario, los medios de vida sostenibles, la seguridad alimentaria local y la atención de la salud.</p>	<p>especie de la flora silvestre es amenazada por el comercio internacional o nacional.  <u>Meta 12:</u> Se incrementan continuamente los productos derivados de plantas a partir de fuentes manejadas sosteniblemente, sobre la base del inventario y categorización progresivos.  <u>Meta 13:</u> Se detiene la declinación de los recursos vegetales y del conocimiento local que aseguran modos de vida, seguridad alimentaria y cuidados de salud.</p>		<p>“Especies de especial significado”.  Se trabaja actualmente en el control de la comercialización ilegal nacional de productos derivados de especies útiles para la alimentación y la agricultura, acción en la que participan varios actores.  <u>Meta 12:</u>  Se cumplen o ya se cumplieron en 2012 todos los aspectos contenidos en esta importante Meta.  <u>Meta 13:</u>  Se están cumpliendo todas las acciones por el sistema de Recursos Fitogenéticos y las entidades de investigación vinculadas al MINAG, rescatando el conocimiento y el cultivo y uso de las especies infrautilizadas.  Existen varios subprogramas del Movimiento de Agricultura Urbana y Suburbana que promueven el uso y conservación de especies infrautilizadas, Ej:  Subprograma de Frutales. Se promueve la conservación a</p>	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
			través del uso de cultivares y especies locales en cada región con el apoyo de proyectos nacionales e internacionales.	
<p>Objetivo IV: Promover la educación y la concienciación sobre la diversidad de las especies vegetales, su rol en los medios de vida sostenibles y su importancia para toda la vida en la Tierra.</p> <p>Meta 14: Incorporación de la importancia de la diversidad de las especies vegetales y de la necesidad de su conservación en los programas de comunicación, educación y concienciación del público.</p>	<p>Objetivo 4: Se promueve la educación y la concienciación sobre la diversidad vegetal cubana, su papel en el sostenimiento de modos de vida y su importancia para el país y para toda la vida sobre la Tierra.</p> <p><u>Meta 14:</u> La importancia de la diversidad vegetal y la necesidad de su conservación se incorporan a los programas de comunicación, educación y concienciación pública.</p>	Ver Acciones para cada Meta en Anexo 7.	<p><u>Meta 14:</u> Se está cumpliendo esta importante meta, aunque se entiende por el Grupo de Especialistas que se debe incrementar el conocimiento y manejo por los estudiantes universitarios sobre temas de gestión de los recursos fitogenéticos en general. Hay diferencias entre las universidades en la divulgación de este conocimiento.</p>	
Objetivo V: Desarrollar las capacidades y el compromiso público	Objetivo 5: Se han desarrollado las capacidades y la	Ver Acciones para cada Meta en Anexo 7.	<p><u>Meta 15:</u> Se están cumpliendo o ya se cumplieron los aspectos de</p>	

Objetivos, metas y actividades mundiales	Metas nacionales	Medidas nacionales	Resultados nacionales	Indicadores utilizados
<p>necesarios para aplicar la Estrategia.</p> <p>Meta 15: La cantidad de personas capacitadas y con instalaciones adecuadas resulta suficiente, de acuerdo con las necesidades nacionales, para alcanzar las metas de esta Estrategia.</p> <p>Meta 16: Se han establecido o fortalecido instituciones, redes y asociaciones para la conservación de las especies vegetales a nivel nacional, regional e internacional con el fin de alcanzar las metas de esta Estrategia.</p>	<p>implicación del público nacional necesarias para implementar la ENCEV.</p> <p><u>Meta 15:</u> Se incrementa el número de personas entrenadas, trabajando en facilidades apropiadas en conservación vegetal de acuerdo a las necesidades nacionales, para alcanzar las metas de esta ENCEV.</p> <p><u>Meta 16:</u> Se establecen o fortalecen redes para la conservación vegetal, a nivel nacional, regional e internacional.</p>		<p>esta Meta. Sigue siendo insuficiente la formación del relevo necesario en Genética Vegetal.</p> <p><u>Meta 16:</u> Todas las acciones de esta importante Meta se revisarán en el 2015 y en el 2020. Se trata del fortalecimiento de las redes y asociaciones para la conservación a nivel nacional, regional e internacional.</p>	

## ANEXOS

Anexo 1. Grupo Coordinador; colaboradores de las Partes, Apéndices y Anexos ...	150
Anexo 2. Estudios de caso .....	156
2.1. Planta! – iniciativa para la conservación de la flora cubana .....	156
2.2. Herbarios cubanos. ....	159
2.3. Colecciones zoológicas. ....	162
2.4. Diversidad vegetal del humedal Ciénaga de Zapata, Matanzas. Cuba. ....	165
2.5. La restauración ecológica de las dunas de las Playas del Este, La Habana.....	172
2.6. Valoración económica de afectaciones ambientales al recurso bosque en la franja hidrorreguladora de la corriente principal del río Guanabo, La Habana, Cuba. ....	175
2.7. Valoración económica ambiental de recursos naturales seleccionados en la cuenca del río Guanabo, La Habana, Cuba. ....	176
2.8. Compendio informativo sobre el uso de recursos biológicos, conocimientos y prácticas tradicionales. ....	177
2.9. Documentación de 3 estudios de caso de Bioprospección en Cuba. ....	180
2.10. Prospección en la flora cubana de interés biomédico. Un enfoque multidisciplinario de investigación – desarrollo. ....	184
2.11. Diseño e Implementación del Sistema de Alerta Temprana y Respuesta Rápida para EEI. ....	189
2.12. Información sobre plantas invasoras en Cuba 2010-2013. ....	190
2.13. Especies vegetales invasoras y expansivas en cultivo de arroz ( <i>Oriza sativa</i> L.) y su entorno en el occidente de Cuba. Estudio de caso: Ciénaga de Zapata. ....	194
2.14. Microorganismos de respuesta rápida como indicadores de calidad ambiental: estudio de caso playas del este, La Habana, Cuba. ....	198
2.15. Resultados del proyecto: PNUD/GEF Sabana Camagüey 3 “Potenciar y sostener la conservación de la biodiversidad en tres sectores (paisajes) productivos del ecosistema Sabana Camaguey (ESC).....	201
2.16. Huertos familiares y agricultura. ....	209
2.17. Programa de Asociación de País: En apoyo al <i>Programa Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía</i> . Estrategia del Programa de Asociación. ....	214
2.18. “El rol de la mujer en la conservación de la diversidad vegetal y los huertos familiares”. ....	217
Anexo 3. Información adicional relacionada con Figuras de las Partes del V Informe nacional .....	221
3.1. Descripción de la condición visual para el nivel de deterioro de las crestas de arrecifes de Cuba. Información adicional de la Figura 15. ....	221
3.2. Información adicional de la Figura 18 “Mapa de grados de salud del ecosistema de manglar”. ....	221
Anexo 4. Productos y servicios de la diversidad biológica marina.....	223
Anexo 5. Actividad de educación, comunicación y sensibilización al público .....	240
Anexo 6. Iniciativa Taxonómica Mundial .....	247
Anexo 7. Resumen de la Estrategia Nacional para la Conservación de Especies Vegetales (ENCEV) para el período 2011-2020 .....	261

## **Anexo 1. Grupo Coordinador; colaboradores de las Partes, Apéndices y Anexos**

### *Grupo Coordinador Nacional:*

1. Daysi Vilamajó Alberdi – Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
2. Lourdes Coya de la Fuente – Dirección de Medio Ambiente (DMA) del CITMA
3. Miguel A. Vales García - Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
4. José Luis Corvea Porras – Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
5. Aida Hernández Zanuy – Instituto de Oceanología del CITMA
6. René Capote López - Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
7. Francisco Cejas Rodríguez – Instituto de Geografía Tropical del CITMA
8. Lenia Arce Hernández – Centro Nacional de Seguridad Biológica (CSB) del CITMA
9. Eddy López Valdés – Dirección de Medio Ambiente (DMA) del CITMA

### *Aportaron información a las Partes y Apéndices del Reporte:*

<b>No.</b>	<b>Apellidos</b>	<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>
1.	Abraham Alonso	Nidia,	Instituto de Geografía Tropical (IGT) del CITMA
2.	Abreu Santovenia	Ismenia,	Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
3.	Acosta Rodríguez	Orlando,	Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
4.	Aguilar Pantoja	Yulaidis,	Agencia de Medio Ambiente (AMA) del CITMA
5.	Alemán García	Candelario,	Agencia de Medio Ambiente (AMA) del CITMA
6.	Alcolado	Pedro	Instituto de Oceanología (IdO) del CITMA
7.	Almeida Famada	Luis David,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
8.	Álvarez Brito	Arnaldo,	Instituto Nacional de Investigaciones Agroforestales (INAF) del MINAG
9.	Álvarez de Zayas	Alberto,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
10.	Granda	Blanca, Annet	Dirección de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente del Gobierno de Mayabeque
11.	Alonso Domínguez	Gisela,	Agencia de Medio Ambiente (AMA) del CITMA
12.	Arce Hernández	Lenia,	Centro Nacional de Seguridad Biológica (CSB) del CITMA

13.	Arellano Acosta	Mercedes,	Agencia de Medio Ambiente (AMA) del CITMA
14.	Baró Oviedo	Isora,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
15.	Batte Hernández	Ana,	GEOCUBA
16.	Blanco Rodríguez	Pedro,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
17.	Barranco Rodríguez	Grisel,	Instituto de Geografía Tropical (IGT) del CITMA
18.	Cabrera Gutierrez	Cecilia,	GEOCUBA
19.	Camino Vilaró	Mayra,	Jardín Botánico Nacional (JBN) del MES
20.	Capote López	René,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
21.	Caraballo Maqueira	Leonel,	Dirección Jurídica del CITMA
22.	Carmenate Fernández	Mayelín,	Instituto de Oceanología (IdO) del CITMA
23.	Castañeira Colomé	María A.,	Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
24.	Cejas Rodríguez	Francisco,	Instituto de Geografía Tropical (IGT) del CITMA
25.	Claro Madruga	Rodolfo,	Instituto de Oceanología (IdO) del CITMA
26.	Cobas López	Milagros,	Universidad de Pinar del Río
27.	Corvea Porras	José Luis,	Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
28.	Coya de la Fuente	Lourdes,	Dirección de Medio Ambiente (DMA) del CITMA
29.	Cruz Sardiñas	Teresa,	Dirección de Medio Ambiente (DMA) del CITMA
30.	Cuadrado	Laraine,	Instituto de Geografía Tropical (IGT) del CITMA
31.	Durán Zarabozo	Odil,	Instituto de Geografía Tropical (IGT) del CITMA
32.	Enríquez Lavandera	Diana,	Instituto de Oceanología (IdO) del CITMA
33.	Estrada Estrada	Reinaldo,	Fundación Antonio Núñez Jiménez
34.	Fernández Zequeira	Maira,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
35.	Fernández Granda	Lianne,	Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), del MINAG
36.	Fernández	Miguel David,	Centro de Bioproductos Marinos (CEBIMAR) del CITMA
37.	Fernández de Arcila Fernández	Rolando,	Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
38.	Ferro Azcona	Hakna,	Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
39.	Feyobe Sandoval	Lelieth,	Dirección de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente del Gobierno de

			Artemisa
40.	Flores Valdés	Leonardo,	Agencia de Medio Ambiente (AMA) del CITMA
41.	Fuentes	Ilsa M,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
42.	Furrazola	Eduardo,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
43.	García García	Maritza,	Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
44.	García Jiménez	Frances,	Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) del CITMA
45.	García Rodríguez	Nayla,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
46.	Garrido Vázquez	Raúl,	Dirección de Medio Ambiente (DMA) del CITMA
47.	Gómez País	Gloria,	Dirección de Medio Ambiente (DMA) del CITMA
48.	González	Nelvis,	Unidad de Medio Ambiente CITMA de Matanzas
49.	González Alonso	Hiram,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
50.	González Columbié	Yadira,	Dirección de Relaciones Internacionales del CITMA
51.	González García	Kethia Lina,	Centro de Bioproductos Marinos (CEBIMAR) del CITMA
52.	González Oliva	Lisbet,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
53.	González Rossell	Amnerys,	Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
54.	Guzmán Menéndez,	José M.,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
55.	Hernández Ávila,	Aylem,	Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
56.	Hernández Hernández	Enrique,	Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
57.	Hernández Monterrey	Nora F.	Jardín Botánico Nacional (JBN) del MES
58.	Hernández Rivera	Yasnay,	Centro de Bioproductos Marinos (CEBIMAR) del CITMA
59.	Hernández Valdés	Juan A.,	Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
60.	Hernández Zanuy	Aída C.,	Instituto de Oceanología (IdO) del CITMA
61.	Herrera Oliver	Pedro,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
62.	Jova Aguiar	Santiago,	Ministerio de Educación Superior (MES)
63.	Leiva Sánchez	Ángela T.,	Jardín Botánico Nacional (JBN) del MES
64.	Ley	Juan	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
65.	López Valdés	Eddy,	Dirección de Medio Ambiente (DMA) del



			CITMA
66.	Loza Álvarez	Sandra,	Instituto de Oceanología (IdO) del CITMA
67.	Lugioyo	Gladys M.	Instituto de Oceanología (IdO) del CITMA
68.	Mancina	Carlos A.	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
69.	Martínez Bayón	Carlos,	Instituto de Geografía Tropical (IGT) del CITMA
70.	Martínez Callis	Cándida	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
71.	Martínez Zorrilla	Augusto,	Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
72.	Mateo Rego	Lissy,	GEOCUBA
73.	Mena Portales	Julio J.,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
74.	Menéndez Carrera	Leda,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
75.	Menéndez de San Pedro	Juan C.,	Centro Nacional de Seguridad Biológica (CSB) del CITMA
76.	Mercadet Portillo	Alicia,	Instituto Nacional de Investigaciones Agroforestales (INAF) del MINAG
77.	Mesa	Irina,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
78.	Núñez Moreira	Roberto R.,	Centro de Bioproductos Marinos (CEBIMAR) del CITMA
79.	Ortiz Guilarte	Eudalys,	Centro de Bioproductos Marinos (CEBIMAR) del CITMA
80.	Oviedo Prieto	Ramona,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
81.	Palmarola	Alejandro,	Jardín Botánico Nacional (JBN) del MES
82.	Payo Hill	Armando,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
83.	Perera Valderrama	Susana,	Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
84.	Pérez Camacho	Jacqueline,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
85.	Pino González	Carlos,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
86.	Prede Rodríguez	Miriam,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
87.	Prieto Alfonso	Susana,	Agencia de Medio Ambiente (AMA) del CITMA
88.	Rangel Cura	Raúl A.	Instituto de Geografía Tropical (IGT) del CITMA
89.	Regalado Gabancho	Ledis,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
90.	Reyes Alonso	Inés,	GEOCUBA
91.	Ricardo Calzadilla	Marta P.	Agencia de Medio Ambiente (AMA) del CITMA

92.	Rodríguez	Ariel,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
93.	Rodríguez Rodríguez	José Miguel,	Agencia de Medio Ambiente (AMA) del CITMA
94.	Rodríguez Farrat	Lázaro F.	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
95.	Rosete Blandariz	Sonia,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
96.	Saborit Izaguirre	Ileana,	Dirección de Medio Ambiente (DMA) del CITMA
97.	Salabarría Fernández	Dalia,	Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
98.	Samón Legrá	Erisbel,	Instituto de Oceanología (IdO) del CITMA
99.	Sánchez Celada	Miguel,	Instituto de Oceanología (IdO) del CITMA
100.	Sánchez Oria	Bárbara,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
101.	Sánchez Rivera	Osniel,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
102.	Santos Abreu	Ismael,	Ministerio de Educación (MINED)
103.	Santos Rivera	América	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)
104.	Sotolongo Molina	Lázara,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
105.	Sotolongo Soospedra	Rogelio,	Universidad de Pinar del Río
106.	Suárez Delgado	Rocío,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
107.	Suárez Rodríguez	Avelino G.,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
108.	Torna Falco	Isabel,	Agencia de Medio Ambiente (AMA) del CITMA
109.	Urquiza Rodríguez	Nery,	Agencia de Medio Ambiente (AMA) del CITMA
110.	Valdés Iglesias	Olga,	Centro de Bioproductos Marinos (CEBIMAR) del CITMA
111.	Vales García	Miguel A.,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
112.	Vilamajó Alberdi	Daysi,	Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
113.	Zaldívar Solís	Ángel,	Universidad de Pinar del Río

*Instituciones participantes en el Taller Nacional:*

1. Acuario Nacional de Cuba (ANC) del CITMA
2. Agencia de Medio Ambiente (AMA) del CITMA
3. Asociación Nacional de Agricultores Pequeños, (ANAP)
4. Centro de Bioproductos Marinos (CEBIMAR) del CITMA

5. Centro de Investigaciones Marinas (CIM-UH) del MES
6. Centro de Investigaciones y Desarrollo de Medicamentos, (CIDEM), del MINSAP
7. Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) del CITMA
8. Centro Nacional de Seguridad Biológica (CSB) del CITMA
9. Cuerpo de Guardabosques (CGB) del MININT
10. Dirección de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Artemisa
11. Dirección de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Mayabeque
12. Dirección de Medio Ambiente (DMA) del CITMA
13. Facultad de Biología de la Universidad de la Habana (UH)
14. Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
15. Instituto de Investigaciones Agroforestales (INAF) del MINAG
16. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT) del MINAG
17. Instituto de Oceanología (IdO) del CITMA
18. Instituto Nacional de Investigaciones Sanidad Vegetal (INISAV) del MINAG
19. Ministerio de Educación (MINED)
20. Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) del CITMA
21. Oficina Cubana de Propiedad Industrial (OCPI)
22. Oficina de Regulaciones Pesqueras del MINAL
23. Sociedad de Botánica
24. Sociedad de Zoología
25. Unidad de Medio Ambiente de Cienfuegos (CITMA)
26. Unidad de Medio Ambiente de Guantánamo (CITMA)
27. Unidad de Medio Ambiente de Holguín (CITMA)
28. Unidad de Medio Ambiente de La Habana (CITMA)
29. Unidad de Medio Ambiente de la Isla de la Juventud (CITMA)
30. Unidad de Medio Ambiente de Pinar del Río (CITMA)

## **Anexo 2. Estudios de caso**

### **2.1. Planta! – iniciativa para la conservación de la flora cubana.**

#### *Introducción/contexto*

Cuba sustenta la más alta riqueza de plantas del Caribe, uno de los centros de diversidad y endemismo a nivel mundial. Gran parte de las especies y los hábitats cubanos se encuentran amenazadas por actividades humanas.

Las acciones de conservación de plantas se ven limitadas en Cuba por dos factores. El primero, radica en la falta de conocimiento y conciencia de la población en general sobre el valor de la flora cubana, su importancia y situación crítica de conservación. El segundo factor consiste en la falta de personal calificado a nivel local que impide la toma de decisiones ejecutivas y la continuidad de las acciones de conservación.

“*Planta!*”, iniciativa surgida desde la Sección de Conservación de la Sociedad Cubana de Botánica (ONG); tiene como meta la preservación de la rica y singular flora de Cuba para las futuras generaciones y el manejo sustentable de la misma. La Iniciativa comprende una campaña encaminada a desarrollar el orgullo de los cubanos por sus especies de plantas, instruirlos sobre su valor e importancia y comprometerlos con la conservación de las mismas y de sus hábitats. Paralelamente, promueve el surgimiento de iniciativas locales para la conservación y manejo sustentable de las plantas nativas y de sus hábitats por vía de la capacitación de activistas y técnicos locales sobre métodos de ecología y conservación, educación ambiental y, diseño y manejo de proyectos. “*Planta!*” también contribuirá al entrenamiento y motivación de estudiantes universitarios, así como su vinculación como voluntarios en proyectos medioambientales comunitarios. Esta iniciativa promueve el trabajo en equipo multidisciplinario y facilita entrenamiento e información.

#### *Qué se hizo/se está haciendo*

El primer paso de la iniciativa Planta! fue una encuesta para conocer el estado del conocimiento de la población cubana sobre las características de la flora cubana y los problemas de conservación de las especies y sus hábitats así como los comportamientos (o la falta de conocimientos) que los ocasiona. Como resultados preliminares de este estudio se obtuvo que solo el 19 % de los encuestados tiene conocimientos acertados de diversidad y endemismo de la flora cubana. El 13% es capaz de mencionar correctamente tres especies de plantas cubanas. En su gran mayoría, la población encuestada identifica como plantas cubanas otras que en realidad no lo son. En cuanto a la comprensión de la importancia de las plantas en los usos y servicios que nos brinda la naturaleza, más de la mitad de los encuestados las reconoce como muy importantes para la medicina y la alimentación, sin embargo, no reconocen el papel de las plantas en aspectos como la captura y purificación de agua y la formación de suelo. Un resultado

importante es que el 100% de los encuestados reconoce que la gestión actual para la conservación de nuestros ecosistemas es insuficiente.

#### *Actores involucrados*

Actores principales:

- Sección de Conservación Sociedad Cubana de Botánica.

Otros colaboradores:

- Jardín Botánico Nacional.
- Instituto de Ecología y Sistemática.
- Centro Nacional de Áreas Protegidas.
- Academia de Ciencias de Cuba.
- Museo Nacional de Historia Natural.
- Facultad de Biología Universidad de La Habana.
- Centro de Estudios "Jardín Botánico" Universidad Central Martha Abreu de las Villas.
- Universidad de Oriente.

#### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

La campaña realizada para promover los objetivos de la iniciativa se componen de un video-clip realizado por importantes realizadores audiovisuales, una exposición itinerante, un calendario anual y materiales impresos. Todos los aspectos de la campaña han estado apoyados en una estrategia de divulgación en los medios nacionales de prensa (radio, televisión y prensa plana).

Después de un año y medio de trabajo se han organizado dos campamentos estudiantiles, más de 10 conferencias temáticas y dos cursos de capacitación; además, se han realizado más de 50 festivales y acciones de divulgación con la participación de más de 5000 niños y jóvenes de varias provincias, incluidas zonas rurales. Se editó y publicó el libro "Top-50, las 50 plantas más amenazadas de Cuba" que alerta sobre los peligros que se ciernen sobre la diversidad vegetal cubana y muestra qué podemos hacer. Sobre cada planta se brinda información para su identificación, sobre su distribución y amenazas. Se compilan, además, las acciones que se vienen realizando para la conservación – en caso de que ya se hayan iniciado – y las medidas propuestas que pudieran contribuir a la misma.

#### *Barreras y debilidades*

- Falta de integración entre todos los equipos que trabajan conservación de flora en el país
- Falta de conciencia en el ámbito científico naturalista de la necesidad de utilizar herramientas de ciencias sociales y profesionales del diseño/comunicación para hacer llegar los mensajes medioambientales.
- Falta de motivación en los jóvenes biólogos para trabajo de voluntariado.

### *Metas de Aichi a las que contribuye*

- Meta 2: Para 2020, a más tardar, los valores de la diversidad biológica habrán sido integrados en las estrategias y los procesos de planificación de desarrollo y reducción de la pobreza nacional y local y se estarán integrando en los sistemas
- Meta 12: Para 2020, se habrá evitado la extinción de especies en peligro identificadas y su estado de conservación se habrá mejorado y sostenido, especialmente para las especies en mayor declive.
- Meta 19: Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados.

### *Referencias*

<http://www.iniciativaplanta.org>

- Agencia IPS (Inter Press Services)
  - o <http://www.ipsnoticias.net/2013/07/mucho-mas-que-playas-ron-y-tabaco/>
  - o [http://www.ipscuba.net/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=5515:sociedad-de-bot%C3%A1nica-invita-a-sembrar-m%C3%A1s&Itemid=42&tmpl=component&print=1](http://www.ipscuba.net/index.php?option=com_k2&view=item&id=5515:sociedad-de-bot%C3%A1nica-invita-a-sembrar-m%C3%A1s&Itemid=42&tmpl=component&print=1)
- Radio Rebelde
  - o <http://www.radiorebelde.cu/noticia/gran-fiesta-plantas-20130531/>
- TV Camagüey
  - o [http://www.tvcamaguey.icrt.cu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=35812:extienden-proyecto-cubano-para-conservacion-de-la-flora&catid=130:agricultura&Itemid=79](http://www.tvcamaguey.icrt.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=35812:extienden-proyecto-cubano-para-conservacion-de-la-flora&catid=130:agricultura&Itemid=79)
  - o [http://www.tvcamaguey.co.cu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=30689%3Aotra-iniciativa-para-la-conservacion-de-la-flora-en-cuba&catid=63%3Acuba&Itemid=79](http://www.tvcamaguey.co.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=30689%3Aotra-iniciativa-para-la-conservacion-de-la-flora-en-cuba&catid=63%3Acuba&Itemid=79)
- La Nación (Argentina)
  - o [http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Tierramerica-educacion\\_ambiental-Cuba-flora-ninos-botanica\\_0\\_1352664836.html](http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Tierramerica-educacion_ambiental-Cuba-flora-ninos-botanica_0_1352664836.html)
- Radio Santa Cruz
  - o <http://www.radiosantacruz.co.cu/noticia/ver/34234-planta-iniciativa-para-preservar-la-flora-cubana.htm>
- Radio Cadena Agramonte
  - o <http://www.cadenagramonte.cu/index.php/articulos/ver/26281:propon-en-en-cuba-iniciativa-para-el-mantenimiento-y-manejo-sustentable-de-especies-propias>
- BBC – News
  - o [http://www.newsbcc.com/cuba/cuba/otra\\_iniciativa\\_para\\_la\\_conservacion\\_de\\_la\\_flora\\_en\\_cuba/140646/](http://www.newsbcc.com/cuba/cuba/otra_iniciativa_para_la_conservacion_de_la_flora_en_cuba/140646/)
- Sierra Maestra

- [www.sierramaestra.cu/especiales/ia-conocer-y-conservar-la-flora-cubana](http://www.sierramaestra.cu/especiales/ia-conocer-y-conservar-la-flora-cubana)
- Habana Cultural
  - <http://habanacultural.ohc.cu/?p=4450>
- FFI website
  - <http://www.fauna-flora.org/news/pop-song-campaign-highlights-importance-of-cuban-plants/>
- [Ciber CubaNoticias](#)
  - [http://noticias.cibercuba.com/2013/05/04/17644/cuba es centro de biodiversidad vegetal del caribe](http://noticias.cibercuba.com/2013/05/04/17644/cuba-es-centro-de-biodiversidad-vegetal-del-caribe)
- [Agencia Cubana de Noticias](#)
  - <http://www.ain.cu/2013/mayo/03ypc-cuba-biodiversidad.htm>
- UnitedPress International
  - <http://espanol.upi.com/Noticias-destacadas/2013/05/04/Destacan-la-biodiversidad-vegetal-de-Cuba/UPI-66031367649360/>
- [Tele Pinar](#)
  - <http://www.telepinar.icrt.cu/index.php/el-mundo/item/18206-planta-inic>

Prensa plana:

- Revista Pionero
  - <http://www.pionero.cu/2013/secciones/ciencia/mayo/festival.htm>
- Periódico Tribuna de la Habana
  - <http://www.tribuna.co.cu/ciencia-salud/2013-05-23/sociedad-cubana-botanica-invita-festival-del-monte>
  - <http://www.tribuna.co.cu/cultura/2013-06-03/festival-ciencias-aprender-junto-sus-protagonistas>
- Periódico Granma
  - [http://www.granma.cubaweb.cu/secciones/cienciaytec/noticien/noticie\\_n01.htm](http://www.granma.cubaweb.cu/secciones/cienciaytec/noticien/noticie_n01.htm)
- Juventud Técnica
  - <http://www.juventudtecnica.cu/Juventud%20T/2013/eventos/paginas/botanico.html>
- Periódico 26
  - <http://www.periodico26.cu/index.php/las-tunas/8086-cuba-una-de-las-islas-con-mayor-biodiversidad-del-mundo>

## 2.2. Herbarios cubanos.

### *Introducción/contexto*

Los herbarios son colecciones de plantas desecadas en las debidas condiciones para que conserven la mejor forma y posición que tenían sus órganos en estado viviente, montadas en cartulinas y ordenadas alfabéticamente (familias, géneros, especies). Encierran una valiosa información a partir de los datos contenidos en las etiquetas que acompañan los ejemplares más la que aporta el ejemplar en sí.

*Qué se hizo/se está haciendo*

Desde 1989 se constituyó la Red Nacional de Herbarios y actualmente se está organizando en el marco de la Sección de Herbarios de la Sociedad Cubana de Botánica. Esta Red se reúne en el marco de eventos botánicos nacionales, celebrando los Talleres Nacionales de Herbarios. En estas reuniones se presenta el estado actual de las colecciones y se difunden las buenas prácticas para la realización de las funciones de una colección vegetal preservada.

*Actores involucrados*

- Ramona Oviedo Prieto, Isora Baró Oviedo y Ledis Regalado Gabancho.
- Red Nacional de Herbarios.
- Instituciones sede de los herbarios (Tabla).
- Sociedad Cubana de Botánica.

<b>Herbarios en Cuba (2013)</b>		
	<b>Provincias</b>	
<b>Herbarios inscritos en el Index Herbariorum</b>	Pinar del Río	Herbario HAJU, Jardín Botánico de Pinar del Río
	Artemisa	Herbario ROIG, Estación Experimental de Plantas Medicinales "Dr. Juan Tomás Roig"
	La Habana	Herbario HAC, Instituto de Ecología y Sistemática
		Herbario HAJB, Jardín Botánico Nacional, Universidad de la Habana
		Herbario MNHN, Museo Nacional de Historia Natural
		Herbario HANC, Acuario Nacional de Cuba
	Villa Clara	Herbario ULV, Centro de Estudios Jardín Botánico de Villa Clara. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
	Cienfuegos	Herbario AJBC, Jardín Botánico de Cienfuegos
	Camagüey	Herbario HACC, Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey
		Herbario HIPC, Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí"
	Las Tunas	Herbario HMC, Jardín Botánico de Las Tunas
Santiago de Cuba	Herbario BSC, Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad	
<b>Herbarios Establecidos</b>	Matanzas	Herbario CZ, Parque Nacional Ciénaga de Zapata
	Ciego de Ávila	Herbario HCIEC, Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros
<b>Herbarios en formación</b>	Mayabeque	Universidad Agraria de La Habana
	Matanzas	Jardín Botánico, Universidad de Matanzas
	Sancti Spiritus	Herbario HSS, Jardín Botánico de Sancti Spíritus
	Holguín	Jardín Botánico de Holguín
<b>Colecciones</b>	La Habana	Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura



<b>especializadas</b>		Tropical "Alejandro de Humboldt"
		Herbario HBN1, Instituto de Investigaciones Agro-Forestales
	Villa Clara	Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna, Villa Clara
<b>Colecciones en proceso de deterioro</b>	Matanzas	Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
	Granma	Jardín Botánico de Cupainicú
		Universidad Pedagógica de Manzanillo
Holguín	Instituto Superior Pedagógico de Holguín	

### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

Ocho provincias cuentan con herbarios inscritos en el Index Herbariorum, otras dos poseen herbarios establecidos y otras seis se encuentran formando sus colecciones. Estas instituciones permiten registrar la diversidad biológica vegetal tanto local como nacional, resguardando material tipo de la descripción de nuevas especies y material testigo de investigaciones aplicadas en la biología, la agricultura, la industria médico-farmacéutica, la educación en distintos niveles de enseñanza, entre otras funciones.

### *Barreras y debilidades*

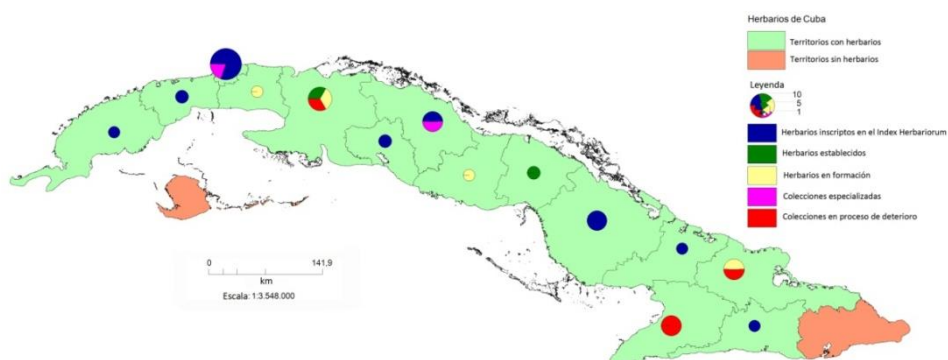
Cuatro herbarios en tres provincias del país se encuentran en franco deterioro por la falta de recursos materiales para su mantenimiento y desarrollo, así como de personal debidamente entrenado para continuar esta tarea. A esto contribuye el poco reconocimiento social de la labor de curador.

Guantánamo, una de las provincias que alberga mayor diversidad biológica vegetal en el país, no cuenta con un herbario que la registre y conserve.

### *Metas de Aichi a las que contribuye*

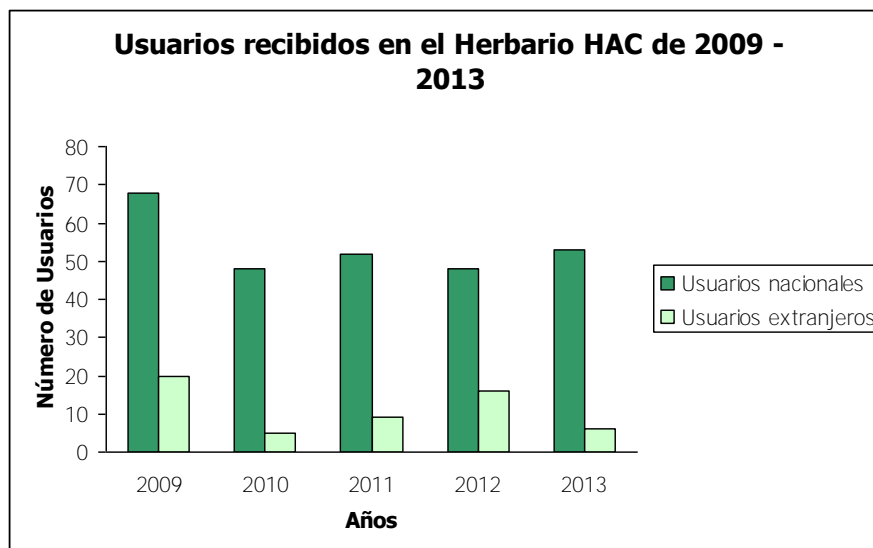
Meta 19. Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento,

su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados.



## Herbario HAC. Instituto de Ecología y Sistemática.

El Herbario HAC del Instituto de Ecología y Sistemática, ha jugado un papel importante en cuanto a proporcionar datos sobre la identificación y caracterización de las plantas, su distribución, hábitat y abundancia, a diversos usuarios



dentro y fuera del país (Figura 1), en diferentes campos como la agricultura, medicina, alimentación, Biotecnología y la docencia, entre otros.

### Referencias/fuentes de información/links

- Chamizo, A. R. et al. 2012. Colecciones biológicas. Pp: 181-187. En: Chamizo, A. R., Socarrás, A. A. y Rivalta, V. (compiladoras). Diversidad Biológica de Cuba. Editorial Pablo de la Torriente Brau. La Habana.
- Méndez, I. 1995. Los herbarios cubanos. Fontqueria 42:309-315.
- Regalado, L., Ventosa, I. y Morejón R. 2008. Revisión histórica de los herbarios cubanos con énfasis en las series de especímenes. Revista del Jardín Botánico Nacional 29: 101-138.

### 2.3. Colecciones zoológicas.

#### Introducción/contexto

Las colecciones biológicas, constituyen una de las más importantes fuentes de información sobre la composición, distribución y estado la biodiversidad. Constituyen el fundamento y garantía de la realización de inventarios, evaluaciones de rehabilitación de áreas degradadas, planes de manejo y cualquier otro aspecto a evaluar relacionado con la biodiversidad en nuestros ecosistemas, su uso y conservación. Por otra parte, la adecuada disponibilidad de material en colecciones abarata considerablemente el costo de estas investigaciones y aportan los fundamentos de otras muchas disciplinas con directa y reconocida repercusión en la sociedad. Funciones sociales tan disímiles como la salud pública y el seguimiento epidemiológico de enfermedades y vectores; la aplicación de técnicas forenses en el trabajo policial; las regulaciones aduanales y el control del comercio ilegal o la lucha contra el narcotráfico; dependen del material e

información disponibles en colecciones. Constituyen además elementos imprescindibles en la validación de la información en materia de Acceso y Distribución de Beneficios del Uso de la Diversidad Biológica, al ser depositarias y diseminadoras de información calificada y fidedigna sobre la biodiversidad.

#### *Qué se hizo/se está haciendo*

En Cuba existen más de un centenar de colecciones biológicas en instituciones con intereses y prioridades muy diferentes. Su uso y tratamiento como objeto de estudio, pieza de exhibición o medio de enseñanza está sesgado por la pertenencia de la institución poseedora de las colecciones.

#### *Actores involucrados*

Las más grandes y mejor representadas, pertenecen al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, y por tanto están vinculadas a la investigación, el resto, la mayoría, responde a ministerios tan disímiles como Cultura, Educación Superior, Salud Pública, Agricultura e Industria.

#### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

Todos los años se describen nuevas especies para el archipiélago cubano. Los resultados obtenidos en el conocimiento de la composición de nuestra diversidad biológica son sin dudas apreciables, según muestran los resultados de nuestros proyectos nacionales e internacionales, relacionados directa o indirectamente con la diversidad biológica, donde se incluye de un tercio al 50% de información procedente de colecciones biológicas.

A manera de ejemplo, en las Colecciones Zoológicas del Instituto de Ecología y Sistemática, durante los últimos cinco años se ha producido un decrecimiento en las cifras totales de ejemplares depositados, catalogados e incluidos sus registros en base de datos (Fig. 1). A pesar de ello, estas colecciones, las más grandes y mejor representadas de la fauna terrestre del archipiélago cubano, han tenido un incremento de un 3,97%, cifra apreciable dadas nuestras limitaciones.

Este incremento ha permitido que estas colecciones posean una representatividad del 49,7% de las especies de fauna registradas para el archipiélago. Los grupos mejor representados corresponden a vertebrados, todos por encima del 80% y en particular a los mamíferos, con un 100% de representatividad (Fig.2). La riqueza de especies y ejemplares, por el contrario, es mucho mayor en invertebrados, con 94,6% del total de ejemplares (Fig.3).

Estos resultados se expresan de una forma más tangible en 362 artículos donde se recoge la descripción de 93 nuevos taxones para la ciencia, incluidos 17 nuevos géneros; 168 nuevos registros; 13 arreglos taxonómicos y la ampliación de la distribución conocida para otras 146 especies, entre otros resultados. Todos ellos están referidos a grupos de fauna de invertebrados (moluscos, insectos, arácnidos, ácaros y helmintos) y vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos)

que constituyen vacíos en el conocimiento sobre la diversidad biológica cubana y caribeña.

Figura 1. Número de ejemplares, catalogación y registro en bases de datos de la información asociada en las Colecciones Zoológicas del Instituto de Ecología y Sistemática correspondiente a los años 2009, 2011 y 2013.

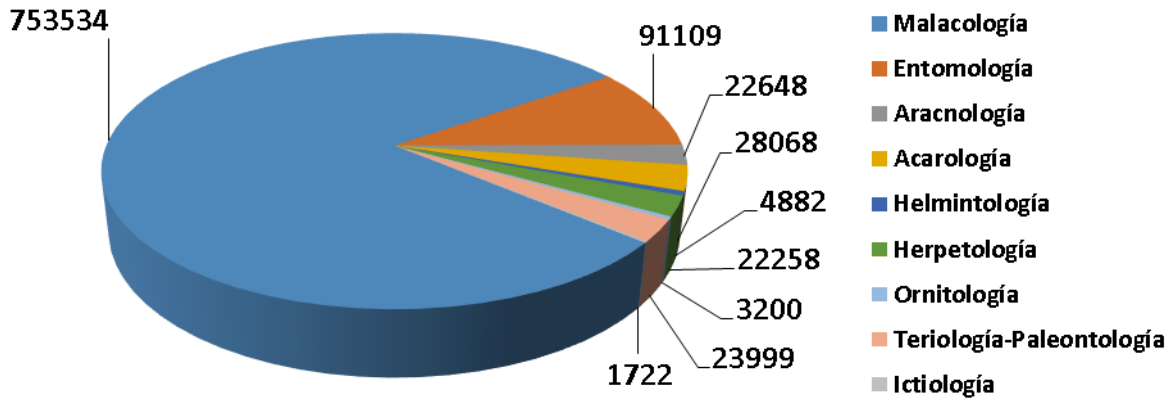


Figura 2. Porcentaje de representatividad de especies en las Colecciones Zoológicas del Instituto de Ecología y Sistemática.

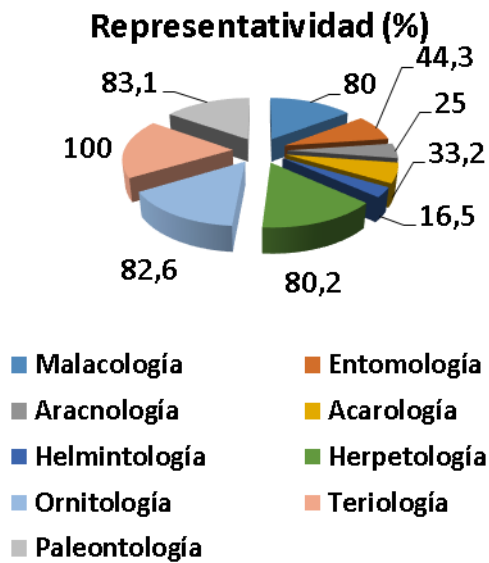
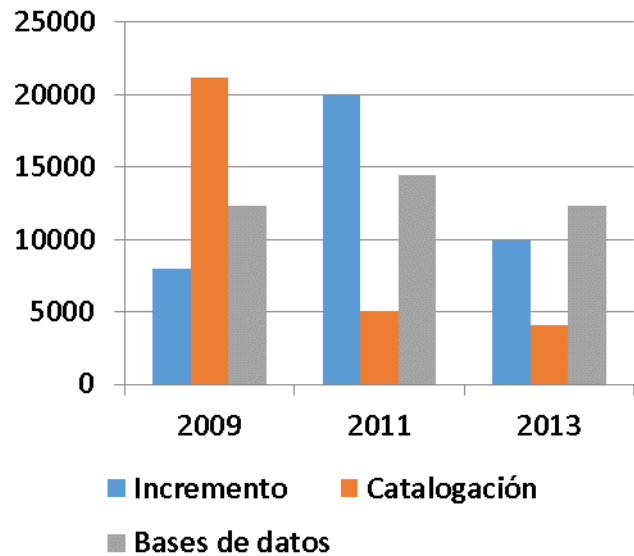


Figura 3. Riqueza de especies y ejemplares por grupo zoológico en las Colecciones Zoológicas del Instituto de Ecología y Sistemática.



### *Barreras y debilidades*

Esto trae aparejado un manejo y curaduría poco adecuados a las características específicas de este tipo de colección. Con independencia de la subordinación y por tanto de las diferencias de intereses y tratamiento, la carencia de recursos y de personal especializado son factores comunes a todas nuestras colecciones biológicas. Nuestras limitaciones de recursos no favorecen el desarrollo de los estudios taxonómicos y por ende de las colecciones biológicas.

### *Metas de Aichi a las que contribuye*

Meta 19. Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados.

### *Fuentes de información*

PRCT DB-06 Colecciones Zoológicas, su conservación y manejo. 2011. Informe final. Instituto de Ecología y Sistemática, Agencia de Medio Ambiente.

PP-02 Curaduría de Colecciones Zoológicas. 2012. Informe final. Instituto de Ecología y Sistemática, Agencia de Medio Ambiente.

PNAP Colecciones Zoológicas, su conservación y manejo. II. 2013. Informe parcial. Instituto de Ecología y Sistemática, Agencia de Medio Ambiente.

Red Nacional de Colecciones Zoológicas, Sociedad Cubana de Zoología (archivos)

García, N. y J. Morffe. (2012). Ejemplares e información asociada: el ying y el yang de las Colecciones Biológicas. *CartaCuba* 4(1): 14-16.

García, N. y Morffe, J. (2013). Colecciones de Historia Natural, a medio camino entre el patrimonio natural y el cultural. *CartaCuba* 3(5):14-16

## **2.4. Diversidad vegetal del humedal Ciénaga de Zapata, Matanzas. Cuba.**

### *Introducción/contexto*

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río+20), en 2012, reconoció la función de los ecosistemas en el mantenimiento de la cantidad y la calidad del agua. Antes la atención se centraba en la disyuntiva entre el uso del agua y la biodiversidad. Sin embargo, hoy se está empezando a entender que la biodiversidad y la seguridad hídrica se refuerzan mutuamente. Este paso del conflicto a la sinergia resulta especialmente oportuno en el año que se celebra el Año Internacional de la Cooperación en la Esfera del Agua, y fue divulgado en el mensaje del Secretario General con motivo del Día Internacional de la Diversidad Biológica el 22 de mayo de 2013. Tales planteamientos aún siguen vigentes en el contexto de las acciones vinculadas a los humedales cada día.

En el Archipiélago cubano los humedales ocupan un lugar destacado por la cantidad y diversidad de tipos que se presentan. En tanto los humedales interiores todavía son de los ecosistemas cubanos que menos se han documentado su extensión, diversidad biológica y funcionamiento entre otros aspectos; aunque si están identificados como hábitats diversos, complejos y productivos; a la vez que muy vulnerables. En este sentido se culminó el inventario de la flora vascular del humedal Ciénaga de Zapata, como estudio de caso; del mayor y más importante humedal de Cuba y el Caribe Insular.

Kirkconnell P. *et. al.* (2005), reconocen el humedal Ciénaga de Zapata como uno de los sistemas de ciénagas más grandes del mundo, compitiendo tan sólo con los Pantanos de los Everglades en Florida (USA), y el Pantanal de Brasil, Bolivia y Paraguay. Además destacan la combinación con hábitats de tierra firme y la complejidad de 37 tipos de paisajes, su alto endemismo biológico en Cuba y el Caribe.

El humedal Ciénaga de Zapata fue declarado Reserva de la Biosfera (2000) y Sitio Ramsar (2001), tales nominaciones lo ratifican como humedal de importancia Internacional y entre las regiones de máxima prioridad para estudios y otras evaluaciones a nivel nacional e internacional.

#### *Qué se hizo/se está haciendo*

Se avaló una propuesta de reconsideración de los “Límite geográficos-ecológicos del humedal Ciénaga de Zapata”, sobre la base principal de tres elementos definitorios e importantes que identifican biológicamente la existencia de un humedal: manifestación hidrológica, suelos característicos (mayormente hidromórficos) y la correspondiente vegetación y flora acuática s.l. (hidrófita e higrófita), y que los mismos se cumplan de forma más o menos simultánea.

Las áreas con características de diferentes tipos de humedal en estos territorios, están patentadas, a partir de la presencia y conectividad del agua, a través de los ríos y afluentes, acuatorios, zonas inundadas, red hidrológica subterránea y superficial etc., que muestran la presencia y movimiento de las aguas en sus diferentes manifestaciones por estaciones del año, otro tanto ocurre con los tipos y variantes de tipos de suelo; a lo que se suma la presencia de tipos de vegetación característicos de humedales (bosques de ciénagas, herbazales de ciénaga, Sabanas inundables temporal o permanentemente, comunidades de plantas acuática s.l.) y la flora que típica estos tipos de vegetación.

En la flora vascular del humedal Ciénaga de Zapata se registraron 1370 taxones infragenéricos, incluidos en 708 géneros y 155 familias. Se reportan 50 nuevos record para la flora del territorio. Las familias botánicas más representadas son Poaceae (184) especies, Leguminosae sl. (115), Asteraceae (67), Cyperaceae (62), Malvaceae (55), Rubiaceae (49), Euphorbiaceae (43), Orchidaceae (40), Convolvulaceae (32), Boraginaceae (24), Lamiaceae (24), Myrtaceae (23), Bromeliaceae (21), Verbenaceae (20) y Apocynaceae (20), respectivamente.

Se constató el dominio de las hierbas (47.4%), seguida de los arbustos (19), árboles (15) y trepadoras (11). Se listaron 47 especies categorizadas como amenazadas en la Lista Roja de la flora de Cuba, de ellas 21 están además protegidas por la Ley Forestal.

Del total de taxones que viven en el humedal, el 80.58% son nativos, y 35,7% tienen comportamiento sinantrópico, de ellas 18.61% son apófitos y 16.86% antropófitos, demostrando el alto grado de conservación que aún mantiene del área. El endemismo en el humedal Ciénaga de Zapata resultó en un 11%, y las formaciones vegetales más ricas en especies endémicas son: Bosque semicaducifolio esclerófilo (54 especies), las sabanas sl. (51), bosques semicaducifolio mésófilo (43) y el matorral xeromorfo costero con abundancia de Cactaceae (43).

Se complementó y actualizó la lista de las especies de plantas invasoras presentes en el del humedal Ciénaga de Zapata. Se identificaron ocho especies de plantas invasoras con alta incidencia y agresividad en los ecosistemas del territorio: *Melaleuca quinquenervia* (cayepút), *Dichrostachys cinerea* (marabú), *Acacia farnesiana* (aroma), *Casuarina equisetifolia* (casuarina), *Mimosa pigra* (weyler), *Myriophyllum pinnatum* (miriofilum), *Terminalia catappa* (almendra de la India) y *Oeceoclades maculata* (lengua de vaca); así como las formaciones vegetales que están recibiendo mayor incidencia de ellas, como herramienta importante de apoyo a la gestión en función de la conservación.

#### *Actores involucrados*

Instituciones principales que participan en los resultados.

- Instituto de Ecología y Sistemática. CITMA,
- Órgano del CITMA, Ciénaga de Zapata
- Parque Nacional Ciénaga de Zapata

#### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

Por primera vez, se realizó el inventario integral de la diversidad vegetal presente en el Humedal Ciénaga de Zapata, lográndose ampliar el conocimiento sobre las formaciones vegetales, la flora, hábito, el endemismos, las especies amenazadas, el sinantropismo, con énfasis en el monto de especies invasoras, en particular las de mayor impacto en el humedal y los usos de estas especies. Se obtuvo nuevos reportes de especies para el área. La información recopilada en una base de datos permitió sentar las bases para conformar una estrategia de gestión de manejo integrado de su diversidad vegetal, con prioridades para el sector forestal.

Los resultados de este estudio de caso tributan al incremento y desarrollo del conocimiento en el ámbito científico, ambiental, económico y social en humedales, a partir de una línea base de investigaciones florísticas e inventarios de la diversidad vegetal en el humedal Ciénaga de Zapata: así como para los organismos e instituciones científicas, de producción, educación y turismo

interesados. A la vez que aporta conocimientos básicos para la gestión en el ordenamiento ambiental del territorio, planes de manejo y monitoreo entre otros; teniendo en cuenta bases biológicas y metodológicas, que contribuyen a alcanzar un desarrollo sostenible del mayor y más importante humedal de Cuba y el Caribe Insular.

#### *Barreras y debilidades*

La falta de recursos económicos para complementar los vacíos de prospección, en diferentes localidades, en ocasiones pequeñas y puntuales, de humedales interiores tanto de la Ciénaga de Zapata, como del Archipiélago cubano. Así como para la toma de muestras para documentar la diversidad vegetal de estos territorios en las colecciones biológicas preservadas.

Además del difícil acceso a muchas de las áreas de humedales y a pesar del monto de valores naturales, la gran importancia biológica-ecológica y la significación que en este sentido se le confieren a humedal Ciénaga de Zapata, se estima que su flora aún esta registrada sólo hasta el 95-97% de su totalidad.

Falta de técnicos y/o especialistas interesados en la preparación botánica requerida, entre otros aspectos básicos para caracterizar la flora y vegetación de humedales interiores y su entorno.

#### *Metas de Aichi a las que contribuye*

- Meta 14. Para 2020, se han restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales, incluidos servicios relacionados con el agua, y que contribuyen a la salud, los medios de vida y el bienestar, tomando en cuenta las necesidades de las mujeres, las comunidades indígenas y locales y los pobres y vulnerables. Biológica eficaces, participativos y actualizados.
- Meta 19. Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados.

#### *Referencias/fuentes de información/links*

- Acevedo-Rodríguez, P. y M. T. Strong. 2012. Catalogue of Seed Plants of the West Indies. Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington D.C., 1193 pp.
- Álvarez, A.; E. Castillo y O. Hechavarría. 2006. Especies Protegidas por la Ley Forestal de Cuba. Instituto de Investigaciones Forestales, Ciudad Habana, Cuba. 347pp.
- Alvarez J. L., R. Oviedo, L. González & G. Pineda. (2013). *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (Orchidaceae), invasora insospechada en Cuba. Presentación en Poster en el XVIII Congreso Mesoamericano de Biología y



- Conservación. C-119. Sesión Especies invasoras. La Habana, Cuba, 16-20 septiembre. pag. 93
- APG III 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 161: 105-121.
- Areces, F. y P. A. Fryxell. 2007. Malvaceae. En: Greuter y Rankin, Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Fascículo 13, Koeltz Scientific Books, Germany, 228 pp.
- Barreto, A. 2013. Caesalpinaceae. En: Greuter y Rankin, Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Fascículo 18, Koeltz Scientific Books, Germany, 210 pp.
- Bäsler, M. 1998. Mimosaceae. En Flora de la República de Cuba. Koeltz Scientific Books. ser. A Plantas Vasculares. Fascículo 2, 202 pp.
- Berazaín, R. F. Areces, J. C. Lazcano y L. R. González. 2005. Lista Roja de la Flora Vascular Cubana. Documentos del Jardín Botánico Atlántico (Gijón) 4:1-86.
- Borroto-Páez, B., M. Labrada, C. A. Mancina y R. Oviedo. 2007. Valoración rápida de la biodiversidad en cayos al sureste de la Ciénaga de Zapata (Cuba). *Orsis* 22, 9-33 p.
- Caballero L., E. Costa, R. Pérez, E. Mújica y J. L. Bocourt 2004. Las Orquídeas de la Reserva Biosfera Ciénaga de Zapata. La Ciénaga de Zapata. Universidad de Estudios de Torino, Italia. 52pp.
- Catasús, J.L. 1997a. Las gramíneas (Poaceae) de Cuba. Fontqueria. Real Jardín Botánico. Madrid, España
- Catasús L. 2011. Poaceae I (Tomo 2: Láminas). En: Greuter y Rankin, Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Fascículo 17B, Koeltz Scientific Books, Germany, 504 pp.
- Catasús L. 2012. Poaceae I (Tomo I: Texto). En: Greuter y Rankin, Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Fascículo 17A, Koeltz Scientific Books, Germany, 408 pp.
- Cruz D. y R. Oviedo. 2008. Sobre la presencia de *Cissus gossypifolia* Standl. (Vitaceae) en Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional* 29: 195-196
- Del Risco, E. & L. Rodríguez. 1993. Vegetación de los Territorios Emergidos de la Ciénaga de Zapata, en Estudio Geográfico Integral Ciénaga de Zapata. Academia de Ciencias de Cuba e Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, La Habana, 225 pp.
- Herrera, P. 2007. Sistema de clasificación artificial de las Magnoliatas sinántropas de Cuba. Tesis en opción al grado científico de Dr. en Ciencias Ecológicas. Universidad de Pinar del Río, "Hermanos Saíz Montes de Oca" y Universidad de Alicante, España
- Kirkconnell P. A., D. F. Stotz y J. M. Shopland, eds. 2005. Cuba: Península de Zapata. Rapid Biological Inventories Report 07. The Field Museum, Chicago. 150pp.
- Labrada, M.; Luis, J.; González, H.; Zamora, I.; Alfonso, H.; Torres, L.; Cuadrado, L.; Longueira, A.; Oviedo, R.; Vilamajó, D.; Borroto-Páez, R. 2005. Informe Final de Proyecto: "Propuesta de Plan de Manejo de la Reserva de la

Biosfera Ciénaga de Zapata". Código 1106. Instituto de Geografía Tropical. Agencia de Medio Ambiente, CITMA. 212.

Oviedo R. 2013. Diversidad vegetal del humedal Ciénaga de Zapata, Matanzas. Cuba. Universidad de Alicante. Tesis doctoral. 166pp.

Ricardo, N.; Pouyú, E. & Herrera, P. 1995. The synanthropic flora of Cuba. Fontqueria 42, p. 367-429.

Figura 1. Área de estudio Humedal Ciénaga de Zapata, a partir de límites geográfico-ecológicos.

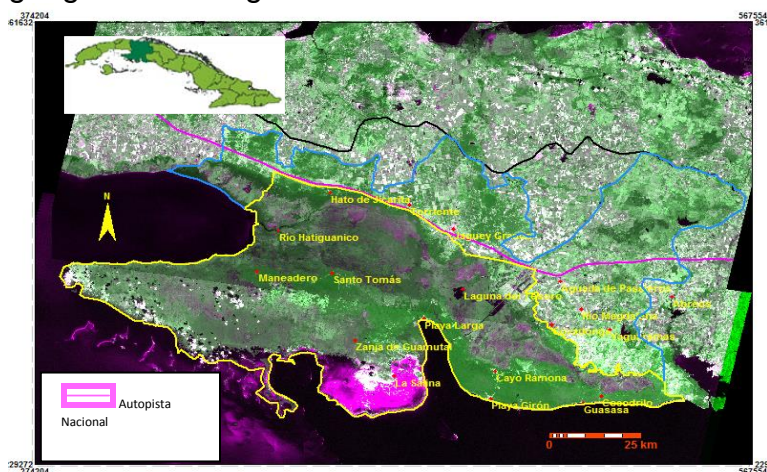


Tabla 1. Resumen de la Clasificación taxonómica de los taxones registrados para el humedal Ciénaga de Zapata. Matanzas. Cuba

División	Total
Monilophyta	43
Cycadophyta	2
Magnoliophyta	1325
Magnoliopsida	940
Liliopsida	385
Total general de taxones	1370

Tabla 2. Representación comparativa de la Flora vascular del humedal Ciénaga de Zapata y su endemismo, con lo reportado para la Flora de Cuba.

División	Cantidad de especies			Cantidad de especies endémicas		
	Cuba	Humedal Ciénaga de Zapata	Por ciento	Cuba	Humedal Ciénaga de Zapata	Por ciento
Cycadophyta	8	2	25,0	3	1	33,3
Monilophyta	577	43	7,5	52	1	1,9
Magnoliophyta	6500	1325	20,4	3409	162	5,2
<b>TOTAL</b>	<b>7085</b>	<b>1370</b>	<b>21%</b>	<b>3464</b>	<b>164</b>	<b>4.7%</b>

Figura 2. Familias con más de 20 representantes en el humedal Ciénaga de Zapata.

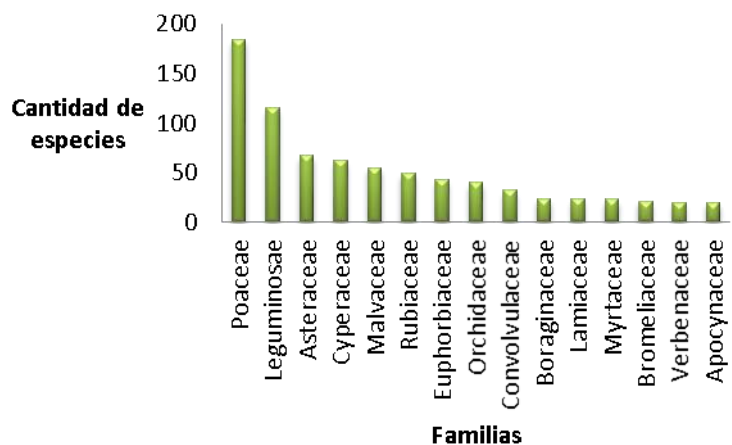


Figura 3. Los veinte géneros con mayor número de taxones en el humedal Ciénaga de Zapata.

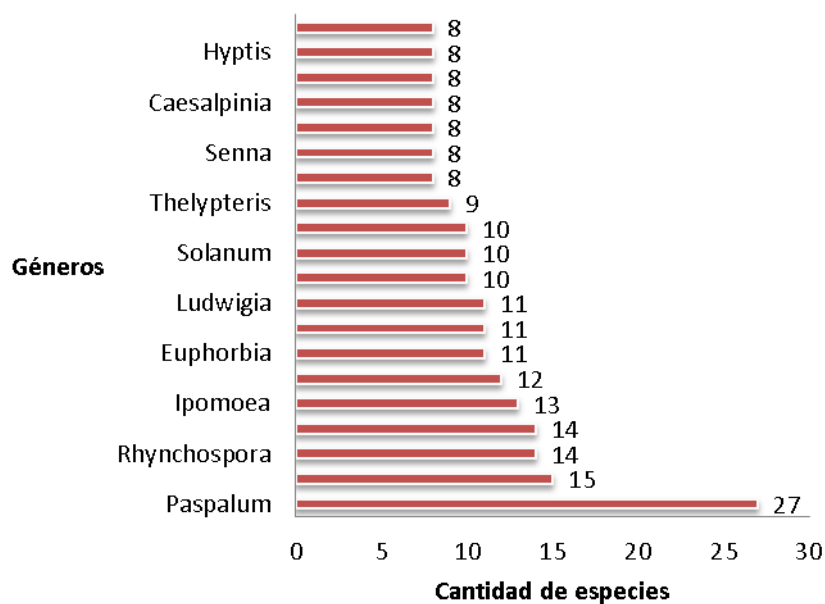
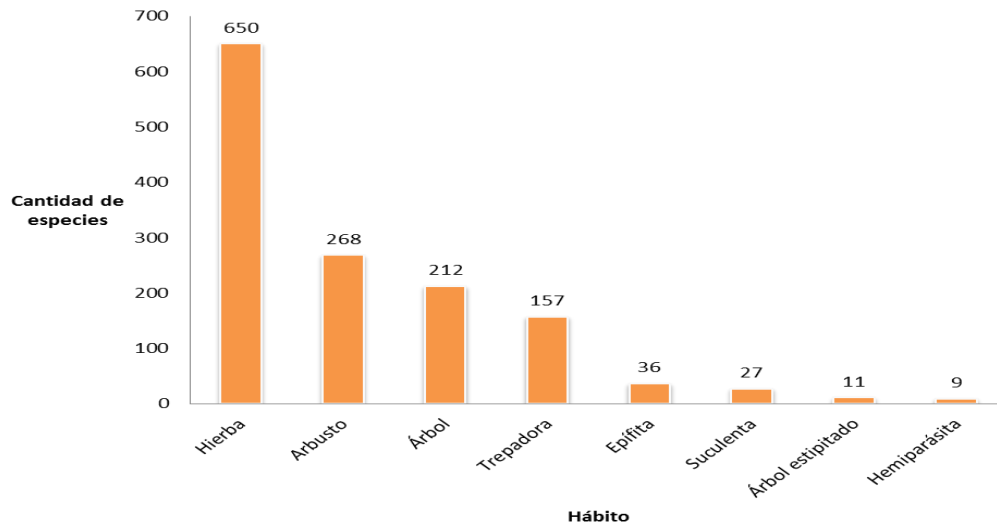


Tabla 3. Cantidad de especies por categorías sinantrópicas en el humedal de Ciénaga de Zapata.

Total por Categoría Sinantrópica en Flora Vascular Humedal Ciénaga de Zapata	Total	%
Nativa (N)	1104	80.58
Endémica (E)	164	11.97
Introducida (Intr.)	231	16.86
Origen desconocido (OD)	38	2.77
Sinantrópica (S)	490	35.76
No-Sinantropica (NS)	874	63.79
Sinantropa nativa (SN)	255	18.61

Figura 4. Representación de los portes de la flora vascular del humedal Ciénaga de Zapata.



## 2.5. La restauración ecológica de las dunas de las Playas del Este, La Habana.

### *Introducción/contexto*

Los procesos erosivos que afectan la mayoría de las playas del mundo están presentes también en las costas cubanas y según datos del denominado “Macroproyecto” Escenarios de peligro y vulnerabilidad de la zona costera cubana, asociado al ascenso del nivel medio mar para los años 2050 y 2100”, aproximadamente el 84% de las 413 playas identificadas en el país muestran indicios de erosión. Las causas de este peligroso fenómeno se atribuyen a las inadecuadas acciones practicadas por el hombre durante decenios sobre dichos ecosistemas. Trabajos de restauración de las playas cubanas se están desarrollando en numerosos sitios del país, pero si bien se dispone de experiencias en los procesos de vertimientos de arena desde fondos marinos cercanos, la experiencia de Playas del Este se fundamenta además de la utilización de significativos volúmenes de arena que la erosión eólica ha movido fuera del alcance de la dinámica costera, en el cultivo y siembra de las plantas más importantes en la estabilización y restauración ecológica de la vegetación dunar.

Las Playas del Este se ubican en la costa norte oriental de la capital cubana, en la Ensenada de Sibarimar, comienzan en Tarara y llegan hasta el Rincón de Guanabo, poseen una inigualable belleza resultado de atesorar un paisaje donde se combinan las suaves colinas que bordea la carretera Vía Blanca junto a la costa con una playa de más de 13 Km donde también se presentan manglares y desembocadura de ríos. Estas playas reciben cada año a más de un millón de bañistas y constituyen uno de los principales centros de recreación veraniegos de la juventud habanera.

Desde hace más de 30 años el Instituto de Oceanología del CITMA ha monitoreado con especial atención varios perfiles de la playa como parte de los análisis de los fenómenos particulares de la dinámica costera en esas playas. Como parte de esos estudios el Instituto de Ecología y Sistemática ha participado desde el 2009 en el estudio detallado de la flora y vegetación de estas playas y con la colaboración y financiamiento de la delegación provincial del CITMA se ha estructurado un plan de enfrentamiento a los procesos erosivos que se materializan a través de Proyectos Ejecutivos de Rehabilitación funcional de las dunas.

#### *Qué se hizo/se está haciendo*

Bajo la dirección del IDO y la participación del IES, desde el 2011 a la fecha se han confeccionado dos proyectos ejecutivos, el primero comprende unos 360 m frente al hotel Tropicoco en Santa María del Mar, y el segundo que comprende unos 1200 m de frente de playa se ubica en la playa conocida como Boca Ciega. En la actualidad se trabaja en el levantamiento de información para la preparación del tercer proyecto que comprende unos 1400 m en Santa María en un tramo desde frente entre el hotel Tropicoco hasta más allá del hotel Atlántico.

#### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

La ejecución del primer tramo en Tropicoco ha permitido valorar integralmente lo importante que resultó el curso de capacitación de los trabajadores de la empresa ejecutora ARENTUR y el valor de los cálculos y conceptos que inspiraron y fundamentan la tecnología de restauración aplicada en Playas del Este; en este sentido resulta significativo el desarrollo de un vivero de especies estabilizadoras de las arenas dunares y las técnicas para su obtención, multiplicación y siembra. Merece especial atención que la construcción de tres pasarelas de madera permiten ahora el acceso de la población hacia las áreas de baño sin dañar la vegetación plantada sobre las arenas dunares recolocadas en su sitio tras un extraordinario esfuerzo de ejecución.

La experiencia de Tropicoco permite ahora avanzar con mayor claridad en el perfeccionamiento de una tecnología muy similar a las aplicadas mundialmente y en la optimización de esfuerzos y recursos para avanzar en una tarea en otras playas cubanas lo que constituye una tarea de alta prioridad para el Estado cubano.

#### *Barreras y debilidades*

Los estudios previos realizados por especialistas de ambas instituciones han permitido identificar , no solo las causas relacionadas con los procesos erosivos tales como el déficit de arena por aportes naturales, el aumento del nivel medio del mar, así como también los impactos causados durante años al ecosistema dunar tales como construcciones sobre las dunas, extracción de arena para la construcción, pérdida de componentes de la diversidad biológica vegetal y animal,

vertimiento y acumulación de contaminantes sobre las dunas y las aguas, escaso desarrollo de iniciativas que acrecienten las acciones preventivas y de educación ambiental para el cuidado de las playas ante el incremento en la demanda de sus servicios ambientales.

El curso de capacitación contribuyó a dotar a los trabajadores de la ejecución de conocimientos sobre la producción, cultivo y siembra y atención a la vegetación dunar. Como una experiencia muy valiosa en lo metodológico resultó el cultivo de las plantas demandadas para repoblar la duna reconstruida; después del movimiento de las arenas a su lugar y construidas las pasarelas peatonales se sembraron las plantas colocando cada especie en la faja dunar que correspondía.

#### *Actores involucrados*

- Dr. Alberto Álvarez de Zayas, Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA
- Instituto de Oceanología, CITMA
- Empresa ARENTUR, MINTUR



Fotos Alberto Álvarez y Zehnia Cuervo



## **2.6. Valoración económica de afectaciones ambientales al recurso bosque en la franja hidrorreguladora de la corriente principal del río Guanabo, La Habana, Cuba.**

### *Introducción/contexto*

Se presentan los resultados de un proyecto de investigación cuyo objetivo consistió en la valoración económica de afectaciones ambientales a recursos naturales seleccionados en tres sectores de la cuenca hidrográfica del río Guanabo, localizada en La Habana, Cuba.

### *Qué se hizo/se está haciendo*

Se estimó necesario el estudio de la franja hidrorreguladora ya que ésta es el espacio geográfico que discurre por las inmediaciones de los cuerpos de agua (ríos, lagos, embalses), constituyéndose en una zona transicional de protección de los recursos naturales. El caso de estudio presentado, forma parte del informe final de resultados del proyecto de investigación “Valoración económica de afectaciones ambientales a recursos naturales seleccionados en sectores de la cuenca del río Guanabo, provincia Ciudad de La Habana”

### *Actores involucrados*

- MsC. Raúl A. Rangel Cura, Dra. Odil Durán Zarabozo, Dra. Gloria Gómez País, MsC. Hakna Ferro Azcona, Dra. Daysi Vilamajó Alberdi, Dr. Pedro Herrera Oliver, MsC. Miguel Sánchez Celada, MsC. Ana Nidia Abraham Alonso, Danai Fernández Pérez.

### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

El análisis demuestra la existencia de altos costos ambientales producto de las afectaciones ambientales sobre los recursos naturales por la acción humana, donde se distinguen el valor económico de los recursos perdidos y sus costos de recuperación. Estos resultados dejan entrever por tanto, el alto costo de oportunidad latente ante la actual inacción de los agentes involucrados en la problemática ambiental de la cuenca, y los conflictos económico-ambientales aún existentes en el territorio. Los métodos empleados están relacionados fundamentalmente con el enfoque del Valor Económico Total del medio ambiente y los métodos de valoración económica de impactos ambientales. Finalmente, se proponen acciones e instrumentos económicos que contribuyan a un manejo sostenible de los mismos.

### *Barreras y debilidades*

Poca disponibilidad de información y, en ocasiones, no se contaba con una muestra de datos lo suficiente amplia y confiable. Al igual que en otros estudios

similares no se pudo valorar la totalidad de las afectaciones ambientales identificadas.

#### *Metas de Aichi a las que contribuye*

Contribuye a las Metas 1-4; 6-7; 14-15; 17-20.

#### *Referencias/fuentes de información/links*

Rangel, R.; Durán, O.; Gómez, G.; Ferro, H.; Vilamajó D.; *et.al* (2012): Valoración Económica de las afectaciones ambientales al recurso bosque en la franja hidrorreguladora de la corriente principal del río Guanabo, La Habana, Cuba. En: Revista Cubana de Geografía No.1, Edit. Instituto de Geografía Tropical

## **2.7. Valoración económica ambiental de recursos naturales seleccionados en la cuenca del río Guanabo, La Habana, Cuba.**

#### *Introducción/contexto*

En el estudio se identifican las principales funciones ambientales asociadas a recursos naturales degradados en sectores seleccionados de la cuenca del río Guanabo, ubicada en La Habana, Cuba. Parte de estas funciones se valoran económicamente y se ofrecen criterios para un mejor aprovechamiento de dichos recursos, teniendo en cuenta su valor económico total.

#### *Qué se hizo/se está haciendo*

El objetivo principal fue la identificación y valoración económico-ambiental de los bienes y servicios ambientales asociados a diferentes recursos naturales en la cuenca del río Guanabo, para favorecer la toma de decisiones que promuevan la preservación y uso sostenible del medio ambiente, así como la mitigación de sus impactos. Todo ello se concretó en el resultado final del proyecto: "Aspectos teórico-metodológicos sobre la valoración económica del medio ambiente y los recursos naturales", además de tomar elementos de otros proyectos anteriores.

#### *Actores involucrados*

MsC. Raúl A. Rangel Cura, Dra. Odil Durán Zarabozo, Dra. Gloria Gómez País, MsC. Hakna Ferro Azcona, MsC. Grisel Barranco Rodríguez, MsC. Miguel Sánchez Celada, MsC. Ana Nidia Abraham Alonso, Ing. Laraine Cuadrado, Dr. Pedro Herrera Oliver y Dra. Daysi Vilamajó Alberdi

#### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

La importancia del trabajo radica en su aporte teórico-metodológico en el campo de la valoración económica de bienes y servicios ambientales para su posterior



inclusión en el sistema de cuentas nacionales del país. También constituye una experiencia relevante, pues se logró realizar una evaluación sobre la potencialidad e importancia económica de los recursos para una unidad de análisis bastante extensa, donde entran en conflicto actividades económicas y recursos naturales. Los resultados se analizaron para cada sección de la cuenca objeto de estudio en tres ecosistemas: cuabal, franja hidrorreguladora y carso. Fueron identificados en total 37 funciones ambientales en el área de estudio, aunque no se logró llegar al valor económico de todas.

### *Barreras y debilidades*

Poca disponibilidad de información y, en ocasiones, no se contaba con una muestra de datos lo suficiente amplia y confiable. Al igual que en otros estudios similares no se pudo valorar la totalidad de los bienes y servicios ambientales identificados, aunque sí se lograron brindar consideraciones sobre la importancia de cada uno de éstos.

### *Metas de Aichi a las que contribuye*

Contribuye a las Metas 1-4; 6-7; 14-15; 17-20

### *Referencias/fuentes de información/links*

[http://www.redibec.org/IVO/IV\\_ASAUEE\\_04.pdf](http://www.redibec.org/IVO/IV_ASAUEE_04.pdf).

Rangel et al 2013. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica. Vol. 20:45-55

## **2.8. Compendio informativo sobre el uso de recursos biológicos, conocimientos y prácticas tradicionales.**

### *Introducción/contexto*

Muchas de las dificultades existentes en Cuba para el uso y manejo sostenible de la Diversidad Biológica, están relacionadas con una deficiente documentación de las potencialidades de uso de sus recursos en algunas áreas del país. A pesar que algunos autores han confeccionado programas para el control automatizado de la documentación de las colecciones biológicas y etnobiológicas, estas no son suficientes. Si bien el Instituto de Ecología y Sistemática (IES-AMA-CITMA) tiene experiencias previas de bases de datos referentes a estudios etnobiológicos sobre el uso de los recursos biológicos, conocimientos y prácticas tradicionales, realizados en diferentes comunidades locales, áreas protegidas y en zonas urbanas del país, no se contaba con un compendio que contenga esa información de trabajos desarrollados por esta y otras instituciones, que permita hacer una gestión de la investigación en general, y sobre la identificación de vacíos de la pesquisa en lo particular, lo que constituye un freno aparente en materia de ABS (Acceso y Distribución de Beneficios del Uso de la Biodiversidad).

### *Qué se hizo/se está haciendo*

Como parte de la ejecución del proyecto: “Creación de capacidades y fortalecimiento institucional en materia de ABS (Acceso y Distribución de Beneficios del Uso de la Biodiversidad) en la República de Cuba”, liderado por el Instituto de Ecología y Sistemática y con la participación de varias instituciones cubanas, se elaboró un compendio informativo, tomado como base las experiencias del Paquete Informativo sobre las Zonas Secas de Cuba y su Caracterización Ambiental, elaborado por el Instituto de Geografía Tropical (CITMA).

### *Actores involucrados*

Los principales actores involucrados fueron el Instituto de Ecología y Sistemática, la Dirección de Medio Ambiente y el Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental, todos pertenecientes al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Además de contó con la información aportada por varios centros del país, tales como el Instituto Nacional de Investigaciones Fundamentales de la Agricultura Tropical y el Instituto de Investigaciones Agroforestales ambos del Ministerio de la Agricultura, así como instituciones científicas del Ministerio de Salud Pública.

### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

La Base de Datos generada sobre los recursos biológicos, conocimientos y prácticas tradicionales en Cuba permitió reunir la información dispersa en diferentes instituciones del país detectando, a la vez, los vacíos informativos sobre la temática. Contiene 11775 registros y 34 campos con la información obtenida de revista (4682 registros) y libro (2241) científicos técnicos, así como tesis de doctorados y maestrías (3415), informes de proyectos (672) y patentes (7). Se incluyeron otros documentos (41) y base de datos (717). En total se registran 1396 especies conocidas y utilizadas por la población cubana en categorías antropocéntricas generales, ellas son medicinal (2748 registros), materiales y productos (2742), uso social (1352), uso ambiental (1219), alimento humano (780), melífera (504), alimento animal (380) y dendroenergética (78). También se reportan las conocidas como tóxica y venenosa (194) y otros usos (1778). Hasta el momento, la especie *Mangifera indica* L. resultó que tiene mayor cantidad de reportes bibliográficos, siguiendo en orden descendente *Pluchea carolinensis* (Jacq.) G. Don, *Prunus occidentalis* Sw. y *Erythroxylum alaternifolium* A. Rich. , el resto solo tienen un solo reporte (*Erythroxylum coca* L., *Pluchea odorata* (L.) Cass., *Pluchea rosea* R.K. Godfrey y *Prunus myrtifolia* (L.) Urb.). La especie de la fauna *Rhopalurus junceus* (Herbst 1800) conocida popularmente como “alacrán azul” cuyo veneno es utilizado por la LABIOFAM en la elaboración de medicamentos anticancerígenos con siete reportes, todos referidos a una patente. Las publicaciones se han realizado en revistas de alto impacto y predominan los usos medicinales y alimento humano, donde las partes más utilizadas son corteza y hojas.

### *Barreras y debilidades*

No se cuenta con un proyecto de gestión que permita la continuación de trabajo. Tampoco existe el equipamiento imprescindible para crear un Red Nacional de Intercambio de Información útil sobre el uso de recursos biológicos, conocimientos y prácticas tradicionales desarrolladas en el país que permitan brindar la información rápida y oportuna a los gobiernos locales y al sector productivo.

### *Metas de Aichi a las que contribuye*

- Meta 16: Para 2015, el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los recursos genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización estará en vigor y en funcionamiento, conforme a la legislación nacional.
- Meta 18: Para 2020, se respetan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, y su uso consuetudinario de los recursos biológicos, sujeto a la legislación nacional y a las obligaciones internacionales pertinentes, y se integran plenamente y reflejan en la aplicación del Convenio con la participación plena y efectiva de las comunidades indígenas y locales en todos los niveles pertinentes.
- Meta 19: Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados.

<b>Especie con mayor reporte bibliográfico</b>	
<b>Especie</b>	<b>Cantidad de registros</b>
Cordia gerascanthus L.	45
Cecropia schreberiana Miq.	34
Melia azedarach L.	33
Terminalia catappa L.	28
Mangifera indica L.	26
Guazuma ulmifolia Lam.	21
Crescentia cujete L.	20
Annona squamosa L.	19
Genipa americana L.	19
Gossypium barbadense L. var .acuminatum (Roxb. ex Don) Mast.	18
Trichilia hirta L.	18
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	17
Citrus aurantium L.	17

Citrus sinensis (L.) Osbeck	17
Kalanchoe pinnata (Lam.) Pers.	17
Trichilia havanensis Jacq.	17
Hura crepitans L.	16

Registros introducidos en la base de datos relacionada

<b>Tipo de documento</b>	<b>Cantidad de registros</b>
<b>Revista</b>	<b>4834</b>
<b>Tesis</b>	<b>3463</b>
<b>Libro</b>	<b>2298</b>
<b>Base de datos</b>	<b>741</b>
<b>Informe</b>	<b>696</b>
<b>Otros</b>	<b>41</b>
<b>Decreto-Ley</b>	<b>7</b>
<b>Resolución</b>	<b>4</b>
<b>Ley</b>	<b>3</b>
<b>Decreto</b>	<b>3</b>

*Referencias/fuentes de información/links*

Rosete, S., D., Vilamajó, M. Fernández, C. Martínez, T. Cruz, Y. Caraballo, Z. Fundora, L. Cabrera y A. L. González. 2013. Fundamentos y avances del compendio de información referente a los estudios sobre el uso de recursos biológicos, conocimientos y prácticas tradicionales. *Memorias IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. ISBN. 978-959-300-034-5.

Rosete, S., D. Vilamajó, C. R. Martínez, M. Fernández, M. Prede, L. Cabrera, A. González y Y. García. 2013. *Base de Datos Recursos biológicos, conocimientos y prácticas tradicionales en Cuba*. Registro 3250-2013 en el Centro Nacional de Derecho de Autor.

## **2.9. Documentación de 3 estudios de caso de Bioprospección en Cuba.**

*Introducción/contexto*

Las investigaciones científicas sobre Diversidad Biológica en Cuba se han realizado desde diferentes puntos de vista, ecológicos, conservacionistas, genéticos y tradicionales, entre otros, no obstante aún existen lagunas de conocimientos como los referidos al tema de Acceso y participación en los Beneficios, internacionalmente reconocido como ABS, acrónimo en Inglés de Acceso y Distribución de Beneficios (Access and Benefit Sharing), que reviste gran actualidad de acuerdo a las tendencias de uso comercial de la Diversidad Biológica y las perspectivas de la biotecnología e industrias.

El Instituto de Ecología y Sistemática inicia investigaciones científicas en este tema con el proyecto: “Creación de capacidades y fortalecimiento institucional en materia de ABS en la República de Cuba”, en el cual una de las tareas desarrolladas fue el Análisis de la información sobre tres estudios de Bioprospección.

Uno de los usos de mayor tradición y popularidad en Cuba lo constituyen los recursos medicinales, hecho que se evidencia en las bioprospecciones de los tres estudios de caso de orígenes o fuente diferentes de flora y fauna a saber: “mango, veneno del alacrán colorado y un fitoestrógenos X de origen vegetal”.

#### *Qué se hizo/se está haciendo*

Se realizó una revisión bibliográfica especializada sobre el concepto de Bioprospección y se realizaron talleres para la capacitación en cuanto a la caracterización del proyecto tanto a nivel nacional e internacional, destacándose los casos bioprospección y su problemática de patentes e información tradicional, en los cuales participaron tanto integrantes del proyecto como instituciones invitadas que puedan en un futuro incorporarse al mismo.

La información compilada de los bioproductos se digitalizó, y estructuró y alimentó una la base de datos en Excel, teniendo en cuenta la denominación comercial, científica y popular, parte empleada de la especie, tipo de bioprospección, forma del producto terminado, acción farmacológica entre otros (Tabla 1).

#### *Actores involucrados*

Instituto de Ecología y Sistemática, Dirección de Medio Ambiente y Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental, todos del CITMA. Se contó además con la información aportada por varios centros del país, tales como el Instituto Nacional de Investigaciones Fundamentales de la Agricultura Tropical y el Instituto de Investigaciones Agroforestales ambos del Ministerio de la Agricultura, así como instituciones científicas del Ministerio de Salud Pública.

#### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

Los tres casos generan desarrollo biotecnológico y productos a partir de la biodiversidad y riqueza genética. Se destaca que toda la investigación y beneficios comerciables se realizaron por diferentes instituciones cubanas. Las investigaciones se iniciaron a partir del conocimiento tradicional y popular de la biodiversidad cubana, y procesada por investigadores científicos de vasta experiencia de diferentes instituciones nacionales, destacando sus usos y potencialidades como bioproductos antioxidantes, analgésicos y antitumorales. (Tabla 1).

Estos ejemplos, ilustran como los recursos de la flora y la fauna, se pueden convertir en bioproductos con gran potencial a partir del conocimiento tradicional

con la intervención de la investigación científica especializada. Es importante destacar que todas las investigaciones se realizaron en instituciones cubanas. Con la información preliminar que cuenta este estudio de caso cubano se observa que no tiene acuerdos contractuales que establezcan términos de distribución justa de beneficios.

Los bioproductos comercializados Vidatox y Vimang generan resultados positivos en el tratamiento de las afecciones propuestas por el uso tradicional y/o popular, comercializándose a nivel nacional e internacional. El principal impacto de acuerdo a las condiciones socioeconómicas del país es la disponibilidad de nuevos productos y el uso de recursos económicos, en acciones dirigidas al bienestar de la población, como son la salud y educación, con vista a elevar su calidad de vida.

Por último debemos destacar dentro de los beneficios del proyecto las lecciones aprendidas en la confección de los casos de Bioprospección a partir de recopilación de información:

- Es de gran importancia de la existencia de capacidades científicas endógenas y de instituciones nacionales que valoran a los RG/Biodiversidad
- Estos Bioproductos ejemplifican la manera de como los RG pueden convertirse en productos tangibles comercializables y con impacto directo en las condiciones de salud
- Uso del conocimiento tradicional/popular
- Valor de la prospección química a partir de la prospección ecológica. Los medios de comunicación reconocen el alto valor de la bioprospección a nivel químico y genético, pero no así la bioprospección ecológica y los conocimientos tradicionales que respaldan a estos bioproductos.
- No se ha establecido adecuadamente el vínculo con la conservación de la biodiversidad.
- Los Bioproductos han sido comercializados exitosamente en el país e internacionalmente (información pendiente de cantidades aproximadas)
- Existen beneficios monetarios a nivel de Estado y de disponibilidad de tratamiento para toda la población. Publicaciones e Información.
- Los beneficios son invertidos en salud y educación para el pueblo en general, sin un vínculo o mecanismo específico.

Instituciones participantes de acuerdo al estudio de caso

<b>BIOPRODUCTO</b>	<b>INSTITUCIONES PARTICIPANTES</b>
SALVANTIOXI	IES, IEEM, CQF
ECOAZUL	CQF, CEDEM, LABIOFAM
VIMANG	CQF, CEDEM, LABIOFAM

BIOPRODUCTO	RECURSO NATURAL: NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	RECURSO NATURAL: NOMBRE POPULAR	PARTE EMPLEADA
VIDATOX	Rhopalurus junceus Herbst	Artropodae	Alacrán colorado	Secreción
SALVANTIOXI	Pluchea carolinensis (Jacq.) G. Don	Asteraceae	Salvia de playa	Hojas
VIMANG	Mangífera índica L.	Anacardeaceae	Mango	Cáscara tronco

BIOPRODUCTO	FORMA DEL PRODUCTO TERMINADO	ACCIÓN FARMACOLÓGICA
VIDATOX	extracto fluido	Analgésica, antiinflamatoria y antitumoral
SALVANTIOXI	extracto fluido	Antioxidante
VIMANG	Extracto fluido, tabletas y crema	Antioxidante



## 2.10. Prospección en la flora cubana de interés biomédico. Un enfoque multidisciplinario de investigación – desarrollo.

### *Introducción/contexto*

La creciente demanda global de plantas medicinales y aromáticas ha dado una nueva urgencia a la necesidad de una coherente aproximación a su conservación (O'Monique y Buckles, 2003).

Enriquecido por el mestizaje étnico de nuestro origen, la población cubana accede históricamente a la Diversidad Biológica (DB) de los ecosistemas terrestres en el uso tradicional de plantas con fines medicinales. En la actualidad la demanda de la medicina herbolaria en la búsqueda de estándares superiores de calidad de vida y salud, incide en el incremento de las presiones sobre las poblaciones naturales. Estos recursos fitogenéticos, dados sus atractivos para la industria farmacéutica, generan un compromiso entre la necesidad de su conservación y uso sostenible con el desarrollo socioeconómico nacional. En consecuencia, se requieren de acciones compensatorias que minimicen las presiones extractivas y promuevan un uso sostenible de los bienes de la DB.

### *Qué se hizo/ qué está haciendo*

La ejecución del proyecto Prospección de metabolitos secundarios con actividades estrogénicas y antioxidantes en la Flora cubana: su conservación y uso sostenible (PR-DB-037) (2009 – 2012) posibilitó la integración de los grupos de Herbario, Etnobotánica, Fitoquímica y Biotecnología del Instituto de Ecología y Sistemática, IES (Ministerios de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, CITMA), con entidades pertenecientes a los Ministerios de Salud Pública (MINSAP) y de la Agricultura (MINAGRI) y a otras entidades empresariales (hoy OSDE "BIOCUBAFARMA"). Logró desarrollar una concepción de trabajo de investigación - desarrollo multidisciplinaria en la que convergieron estudios profilácticos preclínicos, etnobotánicos, fitoquímicos, de bioactividad, toxicológicos, biotecnológicos y de educación ambiental con las comunidades, fundamentalmente aquellas vinculadas a las Áreas Protegidas objeto de atención, con vistas a fomentar la búsqueda de metabolitos secundarios bioactivos, desarrollar acciones integradas de conservación *in situ* – *ex situ* y contribuir al uso sostenible de taxones de interés para la industria médico – farmacéutica.

Con la oportunidad de desarrollar en paralelo el proyecto de cooperación bilateral Especies de la Flora cubana de interés para la Industria Farmacéutica: extractos con alta capacidad antioxidante (Universidad de Liège, Bélgica – Instituto de Ecología y Sistemática, aprobado en el marco de la VI Comisión Mixta entre los gobiernos de Wallonia y Cuba), los resultados, con diferente grado de avance, permitieron identificar taxones de los géneros *Pluchea* Cass. (*Asteraceae*), *Erythroxylum* Kunth (*Erythroxylaceae*) y *Prunus* L. (*Rosaceae*) con potencialidades de convertirse en candidatos para la elaboración de biofármacos y/o productos naturales con efectividad estrogénica y antioxidante.



### *Actores involucrados*

MCs. Miriam Prede Rodríguez, MCs. Armando Payo Hill, Wilmer Perera Córdova, Osniel Sánchez Rivera, Carlos Pino González, Pedro Herrera Oliver, Iralys Ventosa Rodríguez, Sonia Rosete Blandariz, Geydis Green Reinoso, Silvia Cordero Russinyol, María Manso Hernández, Gerardo Begué Quiala, Enrique González Pendás, Daysi Navarro Despaigne, Amalia Peix González Axel Mancebo Rodríguez y Ana Ramos Pérez.

### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

Sus impactos: realizar, por primera vez en Cuba, un inventario de especies con potencial acción antioxidante y estrogénica, en Áreas Protegidas (4) y el Jardín Botánico de Pinar de Río (Tabla No. 1); aislar y caracterizar los flavonoles glicosilados: ombuina-3-O-rutinósido y quercetina-3-O-rutinósido, primeros reportes para el endemismo cubano *Erythroxylum alaternifolium* A. Rich. var. *Alaternifolium* (Fig. 1); definir, por vez primera, metodologías para la propagación *in vitro* de los taxones objeto de estudio, entre ellos *Prunus occidentalis* Sw., taxón de interés adicional por su valor para los planes de reforestación; primeros registros de capacidad antioxidante en diferentes tejidos de *Pluchea carolinensis* (Jacq.) G. Don cultivados *in Vitro* (Fig. 2); contribuir, con las colecciones *ex situ* (Fig. 3), a la restricción del acceso a las áreas y poblaciones naturales con fines extractivos; posibilitar la extensión de las metodologías de propagación convencional a las fincas de plantas medicinales (Fig. 4) y forestales, así como los protocolos de propagación biotecnológica a laboratorios con fines de producción o biofábricas, como aporte al incremento de la producción de plantas de los taxones de interés y la disminución de los costos de obtención de la materia prima esencial empleada por los Centros de Producción Local para garantizar las formulaciones demandadas por las Farmacias. La elaboración de una preformulación con actividad estrogénica y antioxidante (Fig. 5), abre nuevas posibilidades en la terapia del Síndrome Climatérico, con perspectivas viables de diversificar sus aplicaciones e incidir en el mejoramiento de la calidad de vida, en especial de la mujer. Al mismo tiempo la divulgación y socialización de los resultados obtenidos será una contribución en materia de educación ambiental, al propiciar el diálogo con las comunidades sobre cómo hacer en función de la conservación de estos taxones y su uso sustentable (Fig. 6, 7 y 8).

### *Barreras y debilidades*

La imposibilidad de ejecutar las acciones de continuidad planteadas en el proyecto Formas farmacéuticas de origen natural con actividad estrogénica y antioxidante por una mejor calidad de vida de la población cubana, representaría una barrera para lograr la aplicación de la investigación - desarrollo bajo un modelo de ciclo cerrado. Se prevé avanzar en las investigaciones con la especie declarada 'líder' (dadas sus potencialidades) e incorporar los beneficios resultantes a la práctica social cubana en materia de salud. El objetivo está dirigido a formular fitofármacos

con actividad estrogénica y antioxidante a partir de la especie *Pluchea carolinensis* (Jacq.) G. Don, mediante vías sostenibles.

#### *Metas de Aichi a las que contribuye*

Los resultados se vinculan con algunas de las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica. Responden a las metas 1 y 4, del objetivo estratégico A; 7, del objetivo estratégico B; 13, del objetivo estratégico C y 16, del objetivo estratégico D.

#### *Referencias/fuentes de información/links*

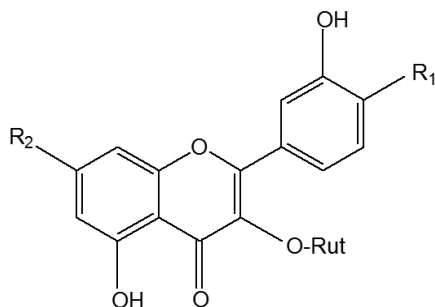
- Acevedo-Rodríguez, P. and M. T. Strong. 2012. Catalogue of seed plants of the West Indies SMITHSONIAN INSTITUTION SCHOLARLY PRESS Washington, D.C. 1221 p.
- Begué-Quiala, G. 2012. Informe Final Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Guantánamo: 26 p.
- Bremer, K. 1994. *Asteraceae Cladistics & Classification*, Timber Press, Portland, OR.
- Grattapaglia, D. y M.A. Machado. 1990. Micropropagación. En: Torres, A.C.y L.S. Caldas (Eds.). *Técnicas y aplicaciones del cultivo de tejidos de plantas*: 99-169. ABCTP / EMBRAPACNPH, Brasilia.
- NAPRALERTTM 1975–2005. *Data Base of College of Pharmacy of the University of Illinois at Chicago, E.U.*
- Payo, A. y col. 2006. Búsqueda de fuentes naturales de obtención de fitoestrógenos y vías sostenibles para su explotación en la Industria Farmacéutica cubana. Informe Final.
- Payo, A. y col. 2007. Prospección de la Flora cubana de interés para la Industria Farmacéutica. Informe Final del Proyecto Internacional Cuba – Bélgica.
- Payo, A. y col. 2012. Prospección de metabolitos secundarios con actividad estrogénica y antioxidante en especies vegetales en cinco Áreas Protegidas cubanas: su conservación y uso sostenible. Informe Final: 33 p.
- Payo, A. y col. 2012. Especies de la flora cubana de interés para la industria farmacéutica: extractos con alta capacidad antioxidante. Informe Final del Proyecto Internacional Cuba – Bélgica.
- Perera Córdova, W. H. *et al.* 2010. Antioxidant capacity of three cuban species of the genus *Pluchea* Cass. (Asteraceae). *Journal of Food Biochemistry* 34: 249–261.
- Perera, W.H., M. Gómez, J. Tabart, A. Sipel, C. Kevers y J. Dommès. 2012. *In vitro* characterization of antioxidant properties of cuban endemic varieties of *Erythroxylum alaternifolium* A. Rich. Isolation of two flavonol glycosides. *J. Chil. Chem. Soc.* 57 (4): 1199 – 1202.
- Perera Córdova, W. H. *et al.*, 2012. *In vitro* characterization of antioxidant properties of cuban endemic varieties of *Erythroxylum alaternifolium* A. Rich. Isolation of two flavonol glycosides. *J. Chil. Chem. Soc.* 57, N° 4: 1199-1202.
- Prede, M. L.; O. Sánchez y C. A. Pino. 2008. Final Technical Report of Biotechnological Results: 35 p.

- Prede, M. 2010. Technical Report of Biotechnological Results (Final Report of 2010 Stage): 9 p.
- Prede, M. L. y col. 2011. Evidencias preliminares del cultivo *in vitro* de *Pluchea carolinensis* (Jacq.) G. Don (Asteraceae). *Acta Botánica Cubana* No. 213, pp. 5–10.
- Prede, M. L., C.A. Pino y O. Sánchez. 2011. Experiencia preliminar de adaptación a sustratos de vitroplántulas de *Pluchea carolinensis* (Jacq.) G. Don (Asteraceae). *Acta Botánica Cubana* No. 211, pp. 48–49.
- Prede, M. L.; O. Sánchez y C. A. Pino. 2011. Propagación *ex situ* de taxones de *Erythroxylum*. Experiencias actuales y perspectivas. Jornada Científica de la Sociedad Cubana de Botánica.
- Roig, J.T. 1962. Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos. Tomo 1: 103 – 105.
- Sánchez, J. A. 2010; *com. pers.*
- Villate, M. y col. 2012. Informe de resultados 2011 – 2012 en el Jardín Botánico de Pinar del Río: 8 p.

Tabla 1. Registros etnobotánicos sobre el potencial estrogénico y antioxidante de las especies presentes en las áreas de estudio.

Áreas de estudio	Reportes de propiedad medicinal			Totales por áreas
	Estrogénicas	Antioxidantes	Estrogénicas / Antioxidantes	
RB Península de Guanahacabibes	18	52	23	93
RB Sierra del Rosario	5	52	12	69
Jardín Botánico de Pinar del Río	49	-	31	80
RB Buenavista	10	21	27	58
Parque Nacional Alejandro de Humboldt	13	68	38	119
<b>Totales</b>	<b>95</b>	<b>193</b>	<b>131</b>	

Fig. 1. Estructura química de los flavonoles aislados en *E. alaternifolium* var. *alaternifolium*.



R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> = OCH<sub>3</sub> Ombuin-3-O-rutinósido)  
 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> = OH (Quercetina-3-O-rutinósido)

Fig. 2.- Plantas de *Pluchea carolinensis* (Jacq.) G. Don cultivados *in Vitro*.



Fig. 3.- Banco de Germoplasma (BG) en forma de colección en campo (colección de trabajo *ex situ*) de *P. carolinensis*, en el IES.



Fig. 4.- Posturas de *P. carolinensis*, obtenidas a partir de estacas, aviveradas en la Unión de Empresas Básicas América Latina, perteneciente a la Empresa Agropecuaria de La Habana.



Fig. 5.- Extracto fluido de Salvia (*P. carolinensis*).



Fig.6. Actividades de educación ambiental con las nuevas generaciones.



Fig.7. Intercambio de comunitarios con especialistas en el Parque Nacional Alejandro de Humboldt.



Fig.8. Ciclo de conferencias impartidas por especialistas, La Habana.



## 2.11. Diseño e Implementación del Sistema de Alerta Temprana y Respuesta Rápida para EEI.

### *Introducción*

El Sistema de Alerta Temprana y Respuesta Rápida, constituye un importante instrumento y mecanismo regulatorio para la detección temprana de cualquier especie exótica y también, para la detección de cualquier comportamiento inusual de una especie, sea exótica o nativa, en las diferentes áreas de trabajo.

Su objetivo general es contribuir a la protección de la biodiversidad mediante la detección temprana y respuesta rápida ante las invasiones biológicas. Es un mecanismo de coordinación intersectorial que se articula con la participación de las comunidades locales y los actores provenientes de diferentes Organismos de la Administración Central del Estado y organizaciones de la sociedad civil, en representación de los sectores científicos, académicos y productivos, así como de las autoridades regulatorias y de gestión implicadas en la prevención, control y manejo de las especies exóticas invasoras.



### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

En cuanto a su alcance, constituye un marco de trabajo para responder a las invasiones biológicas a través de un sistema coordinado de actividades de vigilancia y monitoreo, diagnóstico, evaluación de riesgos, circulación de información sobre las especies invasoras, reporte a las autoridades competentes, identificación y puesta en vigor de las respuestas apropiadas.

En la estructura del Sistema, existen tres componentes clave, la Alerta Temprana; la Evaluación de Riesgos y la Respuesta Rápida, para cada uno de los cuales, se elaboró el procedimiento requerido para su aplicación. Además existen otros componentes importantes, de carácter transversal, como la capacitación; la información, la coordinación y la documentación.

Su aplicación comenzó en el año 2013, con la capacitación del Cuerpo de Guarda Bosques, a nivel nacional y se priorizaron 2 especies, para su ajuste y validación, por lo que se organizó la prospección de las bahías principales de Cuba, con el objetivo de determinar la presencia o no de *Perna viridis* (mejillón verde) y con el mismo objetivo, se organizaron varias expediciones para determinar la presencia o no, de *Chyrtophora citrícola* (araña parda mediterránea), en áreas seleccionadas de Cuba, todas de importancia para la diversidad biológica cubana. De las 6 bahías prospectadas, sólo se encontró esta especie en una de ellas y sobre la base del dictamen técnico, se procedió a aplicar la estrategia de erradicación de la misma. En cuanto a la prospección de la araña parda, se ha identificado su presencia en varias localidades de la costa sur del país y se valora las acciones a desarrollar.

También se elaboró el procedimiento requerido para el Flujo de Información del Sistema de Alerta Temprana, a nivel nacional, bajo la responsabilidad del Cuerpo de Guardabosques, el cual ha comenzado ya su implementación.

## **2.12. Información sobre plantas invasoras en Cuba 2010-2013.**

### *Introducción/contexto*

En línea con el Convenio de Diversidad Biológica (CBD), el Programa Global de Especies Invasoras - Global Invasive Species Programme GISP y las Metas Aichi: Cuba enfrenta el reto de salvaguardar su alta riqueza y diversidad biológica, de amenazas e incidencias de plantas invasoras; incrementando el conocimiento, el establecimiento de prioridades en la gestión para el enfrentamiento a las mismas y manteniendo el tema transversal, con la mayor cantidad de organismos, entidades y especialistas involucrados en el país.

Los objetivos fundamentales priorizados en esta etapa son: Complementar y actualizar la Lista Nacional de plantas invasoras y potencialmente invasoras, recopilar y complementar información de la biología reproductiva, ecología y otras interacciones, de las 100 especies de plantas invasoras más agresivas en Cuba,

tributando información objetiva para las prioridades en la prevención, control, erradicación y otras gestiones para el manejo, de las mismas, que causan los impactos más fuertes a otras, sus hábitats o ecosistemas. Unido a la formación de capacidades, tributar a vacíos de representación en los herbarios y la consecuente divulgación de temas clave para el conocimiento y manejo de especies invasoras.

#### *Qué se hizo/se está haciendo*

Se preparó, integró y acotó a las características del Archipiélago cubano, una línea base estandarizada de Marco Conceptual sobre Las plantas invasoras: Introducción a los conceptos básicos, publicada en 2012.

Desde 2011-2012, Cuba cuenta con la Lista Nacional de especies de plantas exóticas invasoras, donde se registran 322 taxones de 84 familias y de las potencialmente invasoras con 230 taxones de 78 familias; destacando las 100 especies más importantes para el Archipiélago cubano, considerando su presencia y nivel de agresividad en diferentes tipos de ecosistemas. Las familias botánicas más representadas son: Poaceae (59), Asteraceae (18), Fabaceae (16), Convolvulaceae (15), Mimosaceae (13) y Caesalpinaceae (11). Se destaca una alta incidencia del grupo de las leguminosas. Se constató que las áreas de origen de los taxones de plantas invasoras con mayor incidencia en Cuba, son: Continente americano (135), Asia (127), África (50), Australia-Oceanía (17) y Europa (14).

Se continuó el perfeccionamiento e incrementó de la base de datos sobre plantas invasoras en Cuba, así como el banco de imágenes, datando caracteres diagnósticos y otros aspectos, de las especies involucradas. Como novedad se han realizado 35 ilustraciones científicas resaltando caracteres diagnósticos importantes de apoyo a la identificación, de especies de plantas invasoras.

Se redactó y puso a disposición de los interesados, un Protocolo para la detección y manejo de especies invasoras y potencialmente invasoras. También un ensayo sobre la Ética en el tratamiento a las especies invasoras y un Formulario para el Reporte de la presencia de plantas exóticas en Cuba, que forma parte del Sistema de Alerta temprana, para estos casos.

Se confeccionó y publicó una Serie de 25 folletos informativos-divulgativos, sobre Plantas Invasoras de las más agresivas en Cuba. Se trabajó intensamente en diferentes actividades (cursos, talleres, presentaciones en eventos nacionales e internacionales, programas de radio, prensa digital y escrita, exposiciones con Ilustraciones científicas, entre otros; de las 100 especies invasoras más agresivas para Cuba), que tributan a la formación de capacidades y socialización del conocimiento en los diferentes grupos involucrados en la prevención, gestión y manejo de las plantas invasoras y potencialmente invasoras en cada territorio.

Se aportó información para la redacción de la Estrategia Nacional y el Plan de Acción sobre especies exóticas invasoras en la República de Cuba, en fase de

edición. Tanto a nivel del texto, así como dos anexos: Las 100 especies invasoras más agresivas para Cuba y Ensayo sobre la Ética en el tratamiento a las especies invasoras.

#### *Actores involucrados*

- Instituto de Ecología y Sistemática. CITMA.
- Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana.
- Jardín Botánico de Pinar del Río. Ecovida. CITMA.
- Jardín Botánico de Cienfuegos. UMA. CITMA.
- Jardín Botánico de Las Tunas. UMA. CITMA.
- Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey. CITMA.
- Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros, Ciego de Ávila. CITMA.
- Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales y Tecnológicos de Holguín. CITMA.
- Parque Nacional Ciénaga de Zapata. MINAG.
- Unidad de Medio Ambiente Matanzas. CITMA.
- Parque Nacional Alejandro de Humboldt. UPSA. CITMA.
- Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad. CITMA.
- Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna. MINAG.
- Centro Nacional de Áreas Protegidas. CNAP.
- Jardín Botánico de Cupainicú. UMA. CITMA.

#### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

Los resultados referidos en el acápite anterior, constituyen un módulo metodológico referencial, que ya está siendo utilizado con frecuencia, como herramienta básica de trabajo para el conocimiento y establecimiento de prioridades de gestión, en la prevención, mitigación, control y manejo de impactos de las invasiones biológicas en Cuba, tanto en áreas protegidas, como en otras áreas y ecosistemas fuera de estas. Además las Listas de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras, resultan la prioridad en el completamiento de información de aspectos de su biología, ecología, interacciones biológicas e impactos sobre otras especies y ecosistemas en general, en Cuba. La integración de toda esta información, forma parte del módulo base de formación de capacidades, educación ambiental a los diferentes grupos metas tanto a nivel de especialistas, como tomadores de decisiones, promotores ambientales y líderes comunitarios, entre otros.

#### *Barreras y debilidades*

La falta de recursos económicos y materiales para complementar los vacíos de prospección que aún se tienen, en áreas de importancia tanto para la diversidad biológica en ecosistemas naturales, seminaturales, como agroecosistemas y otros ecosistemas de reemplazo, del Archipiélago cubano; así como para la toma y



procesamiento de muestras preservadas representativas, de especies invasoras o potencialmente invasoras, para las colecciones biológicas.

La escasez de técnicos y/o especialistas entrenados en la identificación botánica, conocimiento de la biología y ecología, entre otros aspectos básicos para la datación y gestión integrada de las especies exóticas invasoras y potencialmente invasoras en Cuba.

#### *Metas de Aichi a las que contribuye*

Meta 9. Para 2020, se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento.

#### *Referencias/fuentes de información/links*

- Acevedo C. J. & R. Gómez. 2012. Lista comentada de especies introducidas presentes en la cayería norte de Ciego de Ávila, Cuba. Rev. Intropica. No. 7. Santa Marta. Colombia. 37-46
- Colectivo de autores. 2011. Serie de folletos informativos sobre Plantas invasoras en Cuba. 25 volúmenes. HAC, IES, GEF, PNUD, Proyecto SC y AMA.
- González P.A., S. I. Suárez, L. Hechavarría & R. Oviedo. 2009. Plantas exóticas invasoras o potencialmente invasoras que crecen en ecosistemas naturales y seminaturales de la provincia Holguín, región nororiental de Cuba. Botánica Complutense: 33: 89-103
- Izquierdo K., C. A. Márquez, A. Pimentel, R. Oviedo. 2013. Flora sinantropa e incidencia de plantas invasoras en el encinar de Manuel Lazo, Pinar del Río, Cuba. Biocyt 6(21): 438-449
- Oviedo R., P. Herrera, M. G. Caluff, L. Regalado, I. Ventosa, J. M. Plasencia, I. Baró, P. A. González, J. Pérez, L. Hechavarría, L. González-Oliva, L. Catasús, J. Padrón, S. I. Suárez, R. Echevarría, I. M. Fuentes, R. Rosa, P. Oriol, W. A. Bonet, M. Villate, N. Sánchez, G. Begué, R. Villaverde, T. Chateloin, J. Matos, R. Gómez, C. Acevedo, J. Lóriga, M. Romero, I. Mesa, Á. Vale, A. T. Leiva, J. A. Hernández, N. E. Gómez, B. L. Toscano, M. T. González, A. Menéndez, M. I. Chávez y M. Torres. 2012. Lista Nacional de Especies de Plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba – 2011. Bissea 6 (NE 1). El Boletín sobre Conservación de plantas del Jardín Botánico Nacional de Cuba. 22- 96
- Oviedo R., L. González-Oliva, L. Regalado, L. Hechavarría, P. Herrera, J. A. Hernández, M. A. Castañeira y G. Brull. 2012. Protocolo para la Detección y Manejo de plantas invasoras o potencialmente invasoras en áreas Naturales y Seminaturales de Cuba. Bissea 6 (NE 1). El Boletín sobre Conservación de plantas del Jardín Botánico Nacional de Cuba. 97-112
- Regalado L., L. González-Oliva, I. Fuentes y R. Oviedo. 2012. Las plantas invasoras. Introducción a los conceptos básicos. Bissea 6 (NE 1). El Boletín sobre Conservación de plantas del Jardín Botánico Nacional de Cuba. 2-21

Fig. 1. Áreas prospectadas durante el proyecto.

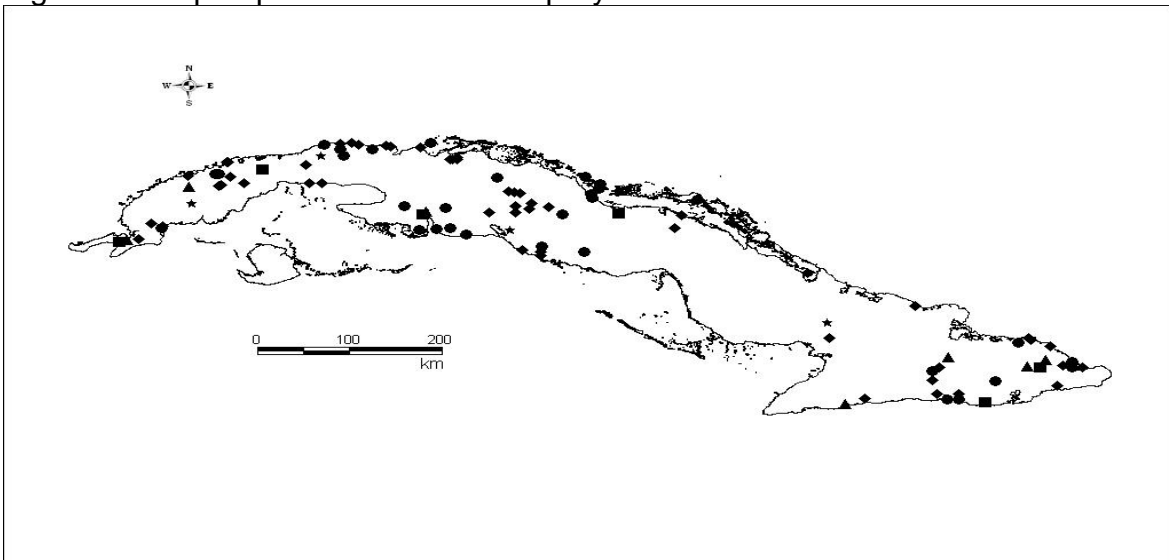
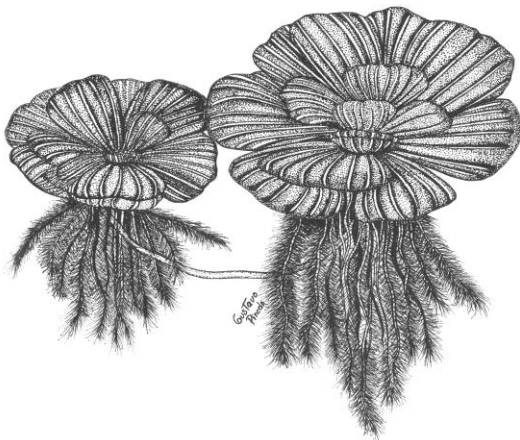


Ilustración científica de la especie invasora de ecosistemas acuáticos: *Pistia stratiotes*; lechuguilla, l. cimarrona



### 2.13. Especies vegetales invasoras y expansivas en cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.) y su entorno en el occidente de Cuba. Estudio de caso: Ciénaga de Zapata.

#### Introducción/contexto

El arroz es uno de los cultivos más antiguo que el hombre conoce y prioriza cada día. Su importancia económica se sustenta en que en el mundo, constituye el alimento principal de aproximadamente 2000 millones de personas. En Cuba el arroz se cultiva desde la época colonial, también resulta el alimento de preferencia en cada plato, pero es a partir de 1967 que alcanza una prioridad e importancia trascendente en los planes económicos del país, con el establecimiento del

Programa Arrocerero, que posibilitó el desarrollo de nuevas variedades, tecnologías e infraestructura, capaz de dar respuesta al crecimiento de la producción. A fines de la década de 1990 adquiere gran dimensión la producción en pequeñas y medianas fincas, tanto de productores individuales como cooperativas (Inst. Inv. Arroz & Ministerio de la Agricultura, 2008).

En tal contexto la incorporación de los criterios actuales sobre la ecología de las invasiones biológicas en las evaluaciones de las especies invasoras y expansivas como elementos sinantrópicos que interfieren con las actividades económicas del hombre, compitiendo e interactuando con los cultivos, entre estos el de arroz y los humedales en su entorno, a la vez que sirven de hospederos intermedios de muchos fitopatógenos, de refugio a insectos, moluscos entre otros y hasta transmiten enfermedades a comunidades vegetales y humanas.

Se realizó una evaluación en el occidente de Cuba en diferentes áreas con condiciones ecológicas apropiadas para el cultivo arroz, con el objetivo de registrar integralmente la composición de especies vegetales que se comportan como invasoras y expansivas en el cultivo de este cereal y en el humedal Ciénaga de Zapata, como caso de estudio por la importancia para la conservación de la diversidad biológica nacional e internacional de este territorio, considerado Sitio Ramsar.

#### *Qué se hizo/se está haciendo*

Se completó y actualizó la lista de especies invasoras y expansivas en el cultivo de arroz y su entorno en el occidente de Cuba, con particular énfasis en el humedal Ciénaga de Zapata, con la visión actual de los conceptos de ecología de la invasión. Se acompañó de una detallada revisión bibliográfica sobre malezas en cultivos de arroz dentro y fuera del Archipiélago cubano. Todos los taxones fueron evaluados según tipo biológico, hábitat, clasificación sinantrópica, origen, distribución y potencial de uso. Se obtuvo un inventario de 203 especies de plantas invasoras y expansivas pertenecientes a 43 familias botánicas, de ellas 64 se consideran invasoras y 139 expansivas. Se registraron por primera vez 71 especies como malezas del arroz. Las familias mejor representadas fueron Poaceae, Cyperaceae y Asteraceae, siendo los tipos biológicos más comunes las hierbas (159) especies, seguidas de los arbustos con (26) y las trepadoras con (18). Las principales categorías sinantrópicas registradas para especies invasoras de los arrozales del occidente de Cuba son: Epecófitos, Hemiagriófitos-Epecófitos, Hemiagriófitos y Holagriófitos-Hemiagriófitos y en las expansivas: Intrapófitos, Extrapófitos, Parapófitos e Intrapófitos recurrentes. Con respecto a los hábitats predominan las especies terrestres (113) seguidas de las higrófitas (62) y de las hidrófitas (27). La integración de los representantes acuáticos sl. (hidrófitos e higrófitos), fue de 89 taxones, lo que ratificó, la presencia en gran medida de elementos característicos de zonas húmedas e inundables. Se constata que las plantas expansivas e invasoras presentes en cultivos de arroz y su entorno, se relacionan e interactúan con las que crecen en los humedales del territorio.

Como novedades principales en los nuevos reportes de malezas que pueden asociarse al cultivo del arroz y los humedales de su entorno se destacan: *Hygrophila urquiolae*, *Thalia trichocalyx*, *Leptochloa uninervia*, *Hydrilla verticillata* y *Rorippa portoricensis* subsp. *pumila*.

Se incrementaron las colecciones del Herbario (HAC), "Onaney Muñiz Gutiérrez", del Instituto de Ecología y Sistemática, así como del herbario del departamento de Botánica de la Facultad de Agronomía de la Universidad Agraria de La Habana (hoy Mayabeque), complementando vacíos de representatividad de estos grupos en las colecciones; en paralelo se elaboró una base de datos con la información botánica y otras, relacionadas con las especies vegetales invasoras y expansivas asociadas al cultivo del arroz y los humedales de su entorno registradas para el occidente de Cuba.

#### *Actores involucrados*

- Irina Mesa, Ramona Oviedo e Isora Baró.
- Instituto de Ecología y Sistemática. CITMA.
- Facultad de Agronomía. Universidad Agraria de La Habana (hoy Mayabeque) "Fructuoso Rodríguez Pérez".

#### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

El conocimiento de las especies invasoras y expansivas asociadas al cultivo del arroz, con un enfoque biogeográfico y de la ecología de la invasión, permitirá un efectivo manejo y control de las mismas para el aumento del rendimiento de las cosechas y su aporte económico, también incide directamente en la conservación de la diversidad biológica de los humedales de su entorno.

Este estudio tributa información actualizada, novedosa y de gran utilidad, tanto científico-técnica como didáctica y práctica, para el conocimiento integral del origen y capacidad de agresividad de las especies que afectan el cultivo de arroz y las áreas circundantes, en función de fortalecer la gestión integrada, métodos de prevención y control, de las especies invasoras y expansivas, así como de las afectaciones que producen en la interacción con los diferentes sistemas de cultivo de arroz y la vegetación natural del entorno. También aporta a la formación de capacidades de especialistas en taxonomía vegetal, herbólogos de Sanidad Vegetal, técnicos y trabajadores agrícolas en general, así como estudiantes de enseñanza media y superior vinculados a carreras agropecuarias.

#### *Barreras y debilidades*

La falta de recursos materiales para complementar los vacíos de prospección, en planes arroceros a gran escala y pequeña escala (popular); así como para la toma y procesamiento de muestras preservadas representativas (material de herbario, frutos y semillas), de especies invasoras o potencialmente invasoras en cultivos de

arroz y su entorno, en el resto del Archipiélago cubano, para fortalecer las colecciones biológicas.

Escasez de técnicos y/o especialistas entrenados en la identificación botánica, conocimiento de la biología y ecología, entre otros aspectos básicos para la datación y gestión integrada de las especies invasoras y expansivas en cultivos de arroz y su entorno.

#### *Metas de Aichi a las que contribuye*

Meta 9. Para 2020, se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento.

#### *Referencias/fuentes de información/links*

- Acuña, J. 1974. Plantas indeseables en los cultivos cubanos. La Habana, Cuba. Consejo Editorial de la Academia de Ciencias de Cuba.
- Álvarez, R. 2000. Estudio de la flora arvense, sus diáporas y agentes patógenos en las principales zonas cafetaleras de Cuba. Tesis en opción al grado científico de Dr. en Ciencias Agrícolas. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Centro Universitario de Sancti Spíritus "José Martí Pérez". Facultad Agropecuaria de Montaña del Escambray. Santa Clara, Villa Clara, Cuba, p. 66-70.
- Catasús, J.L. 1997a. Las gramíneas (Poaceae) de Cuba. Fontqueria. Real Jardín Botánico. Madrid, España.
- Catasús, J.L. 1997b. Manual de Agrostología. Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov". Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Editorial Academia. La Habana, Cuba.
- Colectivo de autores. 2010. Informe Proyecto "Plantas invasoras en la República de Cuba. Estrategia para la prevención, de las especies con mayor nivel de agresividad". Instituto de ecología y Sistemática (Inédito).
- Herrera, P. 2007. Sistema de clasificación artificial de las Magnoliatas sinántropas de Cuba. Tesis en opción al grado científico de Dr. en Ciencias Ecológicas. Universidad de Pinar del Río, "Hermanos Saíz Montes de Oca" y Universidad de Alicante, España.
- Ricardo, N.; Herrera, P. & Pouyú, E. 1990. Clasificación de la flora sinantrópica de Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional, La Habana, Vol. XI, No. 2 y 3, p. 129-133.
- Ricardo, N.; Pouyú, E. & Herrera, P. 1995. The synanthropic flora of Cuba. Fontqueria 42, p. 367-429.

Fig.1.- Localidades donde se cultivó y se cultiva arroz en la Ciénaga de Zapata.

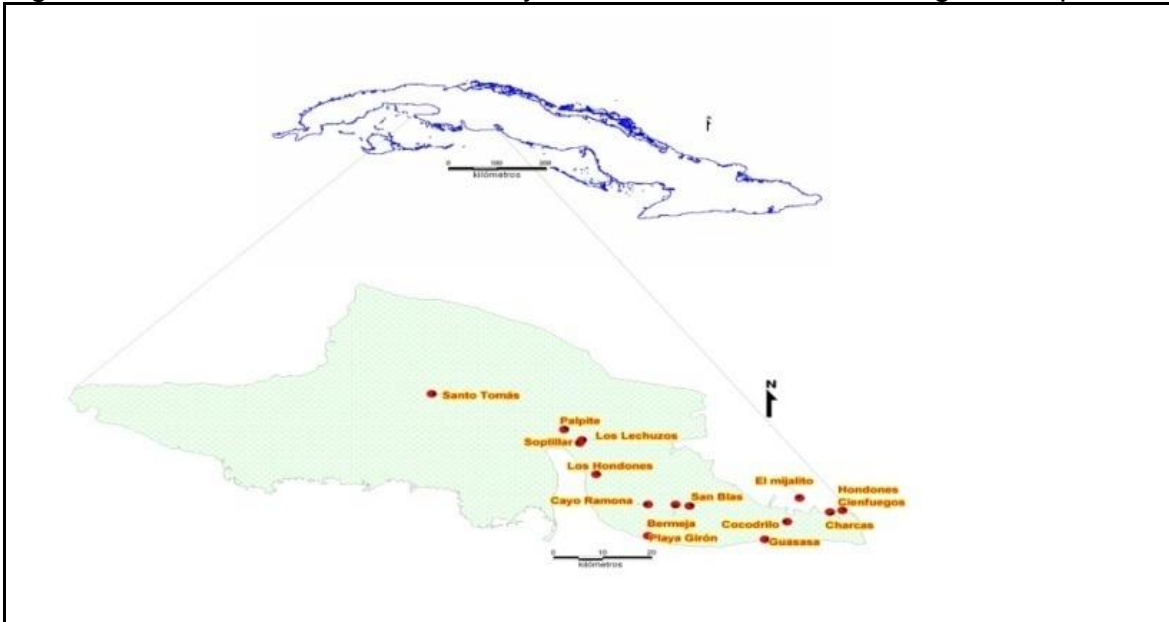
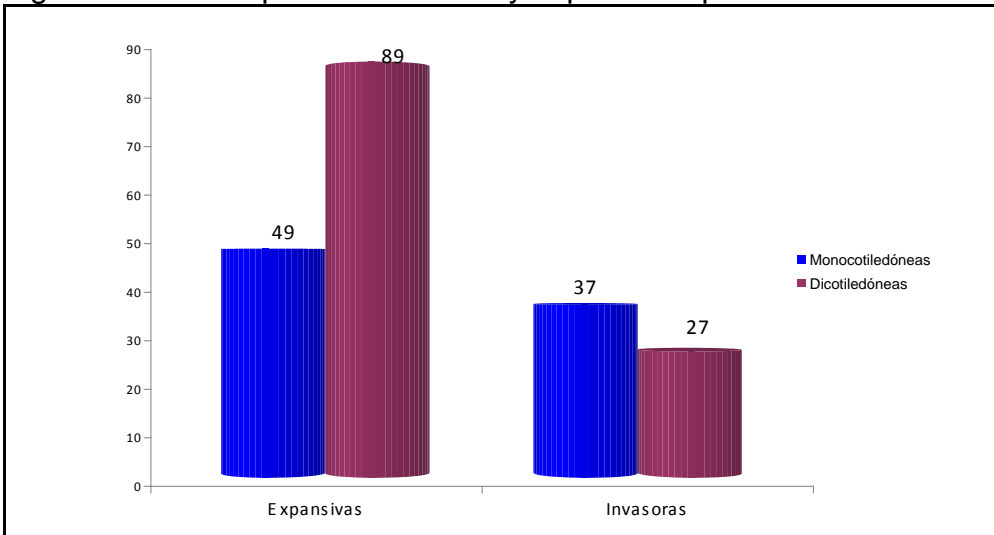


Fig.2.- Total de especies invasoras y expansivas por Clases.



## 2.14. Microorganismos de respuesta rápida como indicadores de calidad ambiental: estudio de caso playas del este, La Habana, Cuba.

### Introducción

Una de las mayores amenazas en las playas es el deterioro ambiental por diferentes tipos de contaminación (Acevedo, *et al.*, 2008). El empleo de microorganismos como indicadores para evaluar la calidad ambiental de las aguas costeras y marinas resulta muy reconocido por su capacidad de responder rápidamente a los cambios del medio ambiente, tanto naturales como antropogénicos (Herrera y Suárez, 2005).

### *Actores involucrados*

Gladys M. Lugioyo, Sandra Loza Álvarez, Mayelin Carmenate Fernández  
Instituto de Oceanología. Ave. 1ra No. 18406, entre 184 y 186, Playa, Cuba.  
E-mail: [margarita@oceano.inf.cu](mailto:margarita@oceano.inf.cu), [sandra@oceano.inf.cu](mailto:sandra@oceano.inf.cu)

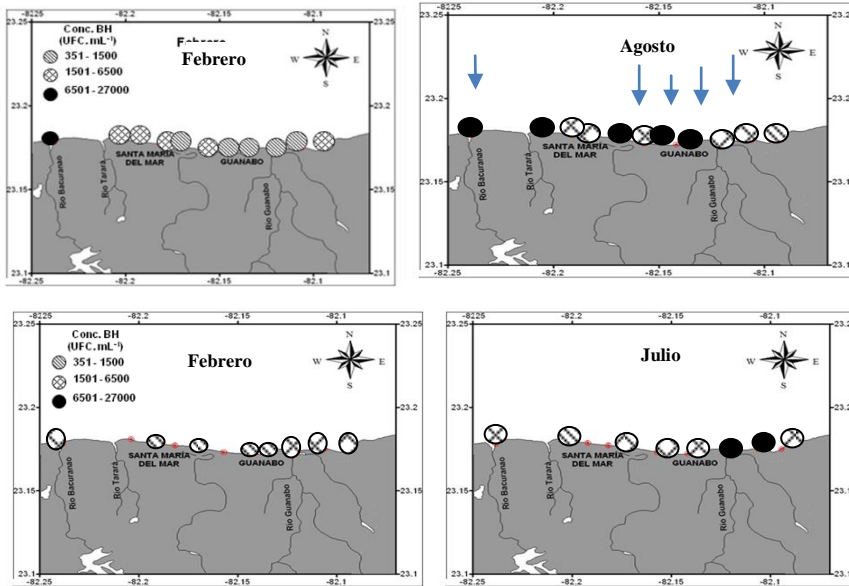
### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

Se observó una estrecha relación entre la respuesta de los microorganismos (bacterias heterótrofas y fitoplancton) y el régimen de lluvias, el que puede variar independientemente de la época climática que se trate, asociado a los aportes de materia orgánica, nutrientes y desechos domésticos a la zona costera por las descargas de los ríos Itabo y Guanabo, y a lo largo de sectores carentes de alcantarillado. Lo anterior corroboró por las concentraciones significativamente mayores de bacterias heterótrofas en el agua en el periodo lluvioso (verano) en los años 2011 y 2012 (Fig.1); así como por las concentraciones superiores del fitoplancton en la época lluviosa del 2011 y en el 2012 en ambas épocas. Las cianobacterias, adecuadas indicadores de deterioro ambiental relacionado con elevadas concentraciones de amonio y fosfato, estuvieron presentes en todo el sector, destacándose las mayores concentraciones en febrero de 2011 (Fig. 2).

El incremento en las concentraciones de los compuestos del ciclo del nitrógeno ( $\text{NO}_2+\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$ ; NTI), el fósforo total (PT) y la DQO, corroboraron el efecto de las lluvias en el enriquecimiento de las aguas con nutrientes y materia orgánica. Otro factor importante fue la temperatura superior del verano que estimula el metabolismo de los microorganismos, fundamentalmente las bacterias.

La respuesta de las bacterias y del fitoplancton determina e indica el estado trófico del ecosistema. Lo anterior se confirmó por las características tróficas encontradas en verano e invierno de ambos años, cuando el indicador de bacterias heterótrofas clasificó las aguas de los sitios de muestreo como mesotróficas con áreas puntuales mesotróficas-eutróficas en el verano. Estos resultados fueron del mismo orden a los informados por Lugioyo *et al.* (2010) para el periodo 2007-2009 en la misma zona. Las concentraciones de fitoplancton revelaron características oligo-mesotróficas con algunos sitios mesotróficas en el 2012, en comparación con 2011, de manera similar que durante 2007-2009 (Lugioyo *et al.*, 2010). En general se observó una correspondencia entre la respuesta de estos microorganismos indicadores con la calidad ambiental de las aguas de la playa.

Fig. 1. Distribución de la concentración de bacterias heterótrofas y estado trófico de las aguas en Playas del Este en 2011 y 2012. Sectores más deteriorados Brisas del Mar (E2), calle 486 (E3), W del río Guanabo (E4), el sector entre las calles 476 y 478 (E5), y Bacuranao (E11). Las flechas indican las áreas más deterioradas. Tomado de Lugojo *et al.*, 2013.

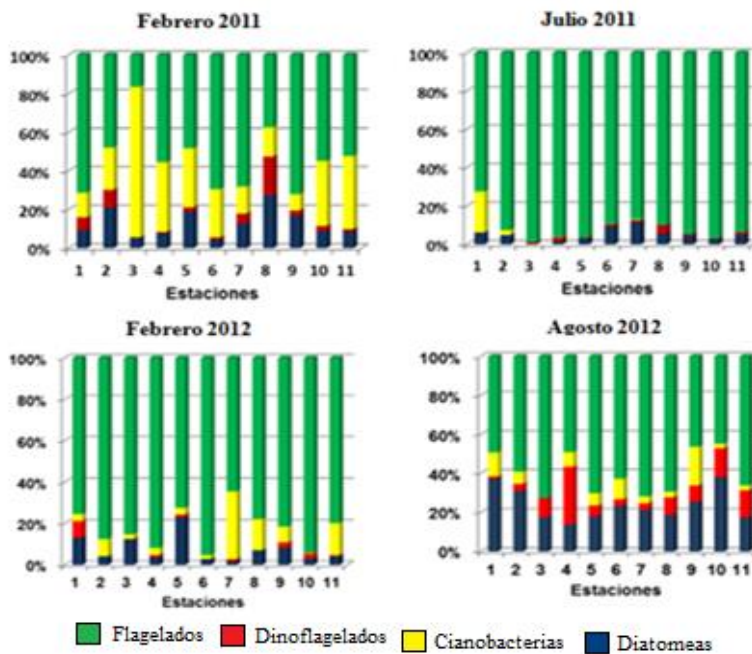


**Estado trófico de las aguas según BH** (Mirav *et al.*, 2009)

**2011:** Mesotróficas con sitios puntuales con tendencia eutrófica (círculos negros)

**2012:** Mesotróficas a mesotrófica con tendencia eutrófica

Fig. 2 Contribución de los grupos del fitoplancton a la concentración total y estado trófico de las aguas de Playas del Este (2011 y 2012). (Tomado de Lugojo *et al.*, 2013).



**Estado trófico de las aguas según concentración de fitoplancton** (Mirav *et al.*, 2009)

**2011**

Época poco lluviosa: Oligotrófico

Época lluviosa: Oligo - mesotrófico

**2012**

Ambas épocas: Oligo-mesotróficas

Mesotróficas



### *Referencias/fuentes de información/links*

- Acevedo, P., A. García y M. Fernández. 2008. Caracterización de las Playas del Este y su área de influencia. *En: Turismo, cooperación y posibilidades de desarrollo en Playas del Este (La Habana-Cuba) y su zona de influencia.* (Navarro. E. Ed.). CEDMA. 208 p.
- Herrera, A. y P. Suárez. 2005. Indicadores bacterianos como herramientas para medir la calidad ambiental del agua costera. *Interciencia.* 30 (3). 1-14.
- Lugioyo, M.; Loza, S.; Arriaza, L.; Enríquez, D.; Castellanos, S.; Delgado, Y.; Carmenate, M.; Sánchez, M.; Pérez, M.; García, R.; Núñez, R.; Reyes, T. 2010. Evaluación de la calidad biológica de las aguas y los sedimentos de una zona costera de importancia turística: Playas del Este. *Inf. Final. Arch. Cient. Inst. Oceanol. La Habana,* 96 p.
- Lugioyo, G.M., Loza, S., Carmenate, M., Castellanos, S., Hidalgo, G., Montalvo, J., Reyes, T. *et al.*,(2013). Validación de indicadores de calidad ambiental en zonas de playa: Estudio de caso Playas del Este. *Inf. Final. Arch. Cient. Inst. Oceanol. La Habana,* 62 p.
- Miravet, M.E., Lugioyo, M., Loza, S. Enríquez, D., Delgado, Y., Carmenate, M. y Pérez, D. 2009. Procedimientos para el Monitoreo de la calidad ambiental en la zona marino costera a partir de microorganismos. Instituto de Oceanología, CITMA, Cuba. Ed. Centenario, Santo Domingo, República Dominicana. 95 p.

## **2.15. Resultados del proyecto: PNUD/GEF Sabana Camagüey 3 “Potenciar y sostener la conservación de la biodiversidad en tres sectores (paisajes) productivos del ecosistema Sabana Camaguey (ESC).**

### *Introducción/contexto*

El Proyecto Sabana Camagüey, se desarrolla en paisajes productivos donde quedaron identificados como claves los principales sectores que son usuarios de la diversidad biológica. Se hace hincapié en los que se dedican a la agricultura, la ganadería y al desarrollo forestal, en tierras que antes, durante siglos, estuvieron destinadas al cultivo de la caña de azúcar, y que fueron destinadas a estas tres actividades a partir del inicio de la presente década.

### *Qué se hizo/se está haciendo*

Introducir y desarrollar practicas productivas sostenibles que aseguren los propósitos esperados del cambio de uso de esas tierras, para lo que se dio continuidad a la implementación de un largo proceso de desarrollo de capacidades nacionales - iniciadas en el transcurso de dos fases anteriores del Proyecto - acciones encaminadas a elevar la conciencia del valor de la diversidad biológica, su conservación y utilización sostenible, en estos sectores y en los principales actores (gobiernos locales, comunidades), involucrados, así como elevar los conocimientos necesarios en materia financiera directamente vinculada a la valoración económica de los bienes y servicios que aporta la diversidad biológica,

presente en los ecosistemas, a los procesos productivos. Tales conocimientos han sido difundidos entre los tomadores de decisiones y los productores.

Los actores involucrados en cada uno de los sectores; el alcance, impacto general, resultados, logros y la incidencia en la adopción de políticas; barreras, debilidades y las metas de Aichi a las que contribuyen los resultados obtenidos en cada uno de los sectores claves, se detallan en los estudios de casos que más adelante se exponen, de manera sucinta.

a. Caso. Sector del turismo

*Qué se hizo/se está haciendo*

- Identificó el objetivo a cumplimentar en el marco del Proyecto: “El sector turístico se desarrolla en concordancia con la conservación de los ecosistemas marinos y terrestres dentro del ESC”
- Adoptó la decisión de destinar recursos propios para la creación de un Centro para el Desarrollo del Turismo Sostenible, ubicado en una de las zonas del ESC, provincia Ciego de Ávila, a la que pertenecen los cayos del archipiélago con mayor desarrollo del turismo y, por ende, es el lugar donde se producen los mayores impactos de sus actuaciones sobre la diversidad biológica.

*Actores involucrados*

- MINTUR (Ministerio del Turismo): Organismo de la Administración Central del Estado encargado de implementar la política de desarrollo del turismo en Cuba.
- FORMATUR: Dependencia perteneciente al MINTUR, encargada de contribuir al perfeccionamiento del sistema turístico a través de la formación y desarrollo de los recursos humanos, gestionando la ciencia e innovación tecnológica en el sector, para lo que cuenta con profesionales de reconocida experiencia comprometidos y satisfechos, capaces de crear un producto educativo altamente competitivo, sustentado en los valores éticos y morales que distinguen a la sociedad cubana para lograr un turismo sostenible. Por designación de las autoridades competentes del turismo, es la máxima representante del sector ante la Junta Directiva del Proyecto.
- Escuela de Hotelería y Turismo (EHT), provincia Ciego de Ávila: Designada por la Dirección de FORMATUR, como unidad ejecutiva para la conducción del Proyecto, habida cuenta de su ubicación geográfica en el ESC. Implementa el Plan de Actividades Anuales y las estrategias para la ejecución del Proyecto, ambos elaborados por la Unidad de Manejo del Proyecto (UMP), de la que forma parte. Con esa finalidad, cuenta con el apoyo que brinda el subsistema de EHT pertenecientes a FORMATUR, integrado por las EHTs ubicadas en las restantes cuatro provincias que abarca el Proyecto.

- EMPRESTUR. Empresa encargada de prestar los servicios al turismo que, a los efectos del Proyecto, capacita a sus trabajadores para ser capaces de desarrollar de manera sostenible, las labores de recogida de desechos, iluminación en las instalaciones, jardinería y ambientación de las instalaciones haciendo uso de la flora. Sobre esto último, se ha hecho énfasis en la preparación teórica que les permita tomar conciencia de la necesidad y conveniencia de apoyar la ejecución de viveros, al nivel de instalaciones, viabilidad que se ha demostrado, para el cultivo y uso de especies autóctonas.
- Instalaciones turísticas localizadas en el archipiélago Sabana Camagüey. Hoteles, áreas de recreación, enclaves extrahoteleros en general.

### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

#### *Alcance*

- El CDST coordina acciones en las 5 escuelas de Hotelería y Turismo que se localizan en las provincias que forman parte del Ecosistema Sabana Camagüey, en las cuales existen subsedes del CDST, atendidos por especialista de dichas EHT para coordinar dichas acciones en esos territorios.
- La región que abarca el Ecosistema Sabana Camagüey, sobre todo en el archipiélago de dicho nombre, cuenta con alto potencial para el desarrollo turístico, representado hoy más del 18% de las habitaciones del país y deberá incrementarse notablemente en los próximos años, llegando al 22% de las habitaciones.

#### *Impacto general*

- Cambios en las concepciones de diseño y construcción de instalaciones turísticas, logrando que estén enclavadas considerando la protección de la duna de las playas.
- Concienciación en el sector y en los Directivos de hoteles ubicados en los cayos, de la necesidad y conveniencia de utilizar plantas autóctonas en la jardinería y ambientación de las instalaciones. Las propias instalaciones crean pequeños viveros en el entorno de estas, para garantizar la cantidad de posturas que satisfagan sus necesidades.

#### *Resultados*

Entre los años 2009 – 2013, en el marco del Proyecto, en el CDTS se han capacitado unos 15 000 trabajadores y directivos, en materia de Buenas Prácticas (BP) para la conservación de la biodiversidad en el sector.

#### *Logros*

- Concienciación en los trabajadores y directivos del sector de las razones por las que se construyen las instalaciones turísticas por detrás de dunas de las playas. No se reporta ningún ejemplo de aplicación de

contravenciones al sector por incumplimiento de lo legislado en la Ley de Costas, que establece la prohibición correspondiente.

- Desarrollo, en términos prácticos, de la construcción de pasarelas con materiales ligeros dedicadas a las personas que se encuentran en el interior de las instalaciones, para que haciendo uso de estas, circulen desde y hacia la playa sin caminar por encima de la arena de la duna, de manera que no afecten la dinámica del desarrollo de esta.

#### *Incidencia en políticas*

- Establecimiento sobre bases legislativas de la construcción de las infraestructuras turísticas por detrás del área donde continúa actuando la dinámica de desarrollo de la duna de las playas, incluyendo la construcción y mantenimiento sistemático a las pasarelas ligeras para la circulación de personas desde y hacia la playa.
- Actualización sistemática del cumplimiento del Plan Director para el desarrollo del turismo en los cayos<sup>1</sup>, tomando en cuenta su ordenamiento ambiental, que delimita las zonas en que pueden construirse infraestructuras turísticas con mínimas afectaciones a los valores de la biodiversidad que han sido determinados.
- Elevación de la capacidad de técnicos nacionales del sector que, con el apoyo del sector ambiental, puede diseñar productos turísticos de naturaleza que incluyan su estrategia de marketing.

#### *Barreras*

Insuficiente disponibilidad de recursos financieros para adquirir tecnologías limpias y adecuadas a las condiciones de los cayos e instalaciones, así como otras tecnologías constructivas de bajo impacto.

#### *Debilidades*

- Escasa disponibilidad de recursos, medios y equipos para incrementar y hacer efectivos los mecanismos de control del sector en el ámbito ambiental.
- Insuficiente exigencia a las empresas de lograr adecuados resultados en la gestión ambiental, al mismo nivel de los resultados económicos y comerciales.
- La implementación del turismo de naturaleza aún no cuenta con la prioridad necesaria, sobre todo en las Áreas Protegidas, lo cual resta a los destinos turísticos del archipiélago, un potencial importante para su posicionamiento, dada las potencialidades que ese producto posee.

---

<sup>1</sup> Elaborado por el Proyecto a solicitud de la Autoridad Ambiental, que por encargo de la máxima dirección del gobierno debía dictar las medidas necesarias para desarrollar el turismo en estos frágiles ecosistemas, con mínimos impactos sobre su biodiversidad.

- Aun no se dispone de un mecanismo para financiar la conservación de la diversidad biológica en las Áreas Protegidas y sensibles, donde turoperadores y empresas turísticas, al menos, contribuyan directamente a ese propósito.

#### *Metas de Aichi a las que contribuye*

Meta 1: Las personas (sectores productivos) tendrán conciencia del valor de la diversidad Biológica, su conservación y utilización sostenible.

- b. Estudio de Caso. Sector pesquero

#### *Qué se hizo/se está haciendo*

- Estableció como objetivo a impulsar en el marco del Proyecto: “Se practica la pesca sostenible dentro del ESC, de forma que las poblaciones de peces y las funciones de los ecosistemas marinos se mantengan y/o se restablezcan”. Con este propósito decidió procedió a la adopción de medidas, algunas de ellas basadas en insumos, información y conocimientos aportados por el Proyecto, en sus anteriores etapas.
- Para contribuir a la subsistencia de los pescadores afectados por estas medidas, decidió desarrollar experiencias demostrativas, y su escalado, para contribuir a la recuperación de especies agotadas y a la mitigación de los impactos de las capturas en las poblaciones, especies y ecosistemas.

#### *Actores involucrados*

- Ministerio de Industria Alimentaria (MINAL): Organismo de la Administración Central del Estado encargado de implementar la política de del país en materia de industria alimentaria.
- Dirección de Ciencia y Técnica y Regulaciones Pesqueras.
- Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP).
- Empresas pesqueras de las provincias pertenecientes al ESC.

#### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

##### *Alcance*

El CIP coordina acciones con las Empresas Pesqueras enclavadas de las 5 provincias que pertenecen al Ecosistema Sabana Camagüey, y, para cumplimentar las actividades del Proyecto, coordina el trabajo que se requiere desarrollar por parte del Instituto de Oceanología de la Agencia de Medio Ambiente, así como con otras entidades dedicadas a las investigaciones marinas (Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana) que se desarrollan en el país.

### *Impacto general*

- Relevante contribución del Proyecto a la información y bases científicas para que el sector estableciera por Resolución Ministerial, la prohibición de la pesca con artes agresivos a la biodiversidad de los ecosistemas, tales como los chinchorros de arrastre y tranques.
- Contribución a la fundamentación científica que sustenta el establecimiento de zonas bajo protección legal, y demarcadas como zonas de reserva pesquera.

### *Logros*

- En la plataforma marina del ESC se alcanzan 349 858 hectáreas de zona pesquera bajo protección legal, en el año 2010, de 90 000 adoptadas como línea base en el año 2005.
- El sector adquirió conciencia plena de la necesidad de prohibir el uso de artes de pesca agresivos a los ecosistemas; dictaminó, legalizó la eliminación y buscó diferentes alternativas de empleo para ofrecer a los trabajadores afectados por estas medidas.

### *Barreras y debilidades*

- Falta de suficientes recursos financieros para poder mantener una eficiente vigilancia y control, en evitación de la captura ilegal de peces y colectas marinas.

### *Metas de Aichi a las que contribuye*

Meta 6: Para 2020, todas las poblaciones de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionan y cultivan de manera sostenible y lícita y aplicando enfoques basados en los ecosistemas, de manera tal que se evite la pesca excesiva, se hayan establecido planes y medidas de recuperación para todas las especies agotadas, las actividades de pesca no tengan impactos adversos importantes en las especies en peligro y los ecosistemas vulnerables, y los impactos de la pesca en las poblaciones, especies y ecosistemas se encuentren dentro de límites ecológicos seguros.

- c. Estudio de caso. Sector agropecuario/forestal (agricultura, ganadería y forestal, en áreas antes dedicadas al cultivo de la caña de azúcar).

### *Qué se hizo/se está haciendo*

Identificó el objetivo a cumplimentar en el marco del Proyecto: *“La industria azucarera transita hacia prácticas sostenibles del uso de la tierra, con gran reducción de impactos negativos sobre la región costera del ESC”*.

Con la contribución del Proyecto tuvo lugar la creación de unidades demostrativas (y de réplica) para la introducción de prácticas productivas sostenibles en la agricultura, ganadería y forestales; viveros para la reforestación de la franja costera (bosques de conservación) potenciando el uso de plantas nativas; establecimiento de pautas para el manejo sostenible de búfalos de agua en zonas costeras y potenciación de la producción de carne y leche mediante prácticas ecológicas (alimentación con follajes de leguminosas arbóreas nativas, como forrajes de alto contenido proteico, uso intensivo de estiércol como abonos procedentes de residuales de ganado estabulado y agrícolas tratados, instalación de biogás para el tratamiento de residuales, difusión del uso de microorganismos – eficientes- del suelo y bacterias ácido lácticas, mezclados con lixiviado de humus de lombriz y su aplicación como plaguicidas, entre otras).

#### *Actores involucrados*

- Ministerio de la Industria Azucarera (actual Grupo AZCUBA).
- Ministerio de la Agricultura (MINAG).
- Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC) Guamuta (municipio Colón, Matanzas); UBPC Montelucas, municipio de Sagua, Villa Clara, UBPC Nela, municipio de Yaguajay, Sancti Spíritus, UBPC Yarual, municipio Bolivia.

#### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

##### *Alcance*

El Grupo AZCUBA coordina todas las acciones incluidas en el Proyecto, que son de la competencia de las Unidades Agrícolas, Ganaderas y Forestales que desarrollan experiencias demostrativas con prácticas sostenibles; están distribuidas en las provincias del ESC. Para cumplimentar las actividades del Proyecto, coordina el trabajo que se requiere desarrollar por parte del Instituto de Ecología y Sistemática de la Agencia de Medio Ambiente, así como con otras entidades que se desarrollan en el país, dedicadas a las investigaciones de la biodiversidad terrestre. Desde el inicio del Proyecto, las actividades forestales pertenecen al Servicio Estatal Forestal, adscrito al MINAG, aunque también, son coordinadas en el marco de este equipo de trabajo, bajo la conducción de AZCUBA.

##### *Impacto general. Resultados*

- Como resultado del trabajo desarrollado se dispone de una herramienta metodológica para el desarrollo de la contabilidad ambiental mediante la inclusión de indicadores en el flujo de caja de unidades productivas dedicadas a la ganadería. También, se muestra una manera de crear incentivos económicos para la protección de la diversidad biológica en las unidades productivas dedicadas a la ganadería, específicamente a la crianza del búfalo de agua.

- El análisis de los ingresos (operacionales y potenciales), los costos (en operaciones, los costos ambientales, debido a las acciones que se ejecutan para prevenir y mitigar impactos ambientales y los costos evitados, que son los ocasionados en la realización de acciones que de antemano se realizan, y que prevalecen por un tiempo, pero que sus efectos se incorporan a los ingresos ambientales. Ejemplo de ello son la siembra de árboles (frutales, energéticos), la que tiene un costo del que se derivan ingresos por ventas de los productos que aportan. La siembra de árboles para favorecer la creación de zonas de sombra para el ganado también tiene un costo, pero una vez que se desarrollan, se aprovechan como postes para la creación de cercas vivas, con ahorro en gastos para la adquisición de estas. Se convierten en ingresos ambientales. Promover estos enfoques requiere de una política de incentivos económicos de corte ambiental, que atraigan al productor para asimilar su uso. Estos incentivos pudieran estar relacionados con los tributos que periódicamente hacen los productores a los órganos competentes.
- El Proyecto se involucró y viene apoyando en su área de intervención, el desarrollo de un movimiento con más de 100 fincas, 27 de ellas ubicadas en esa área, dirigido a la producción de leche y carne de ganado mayor, vacuno, y menor, ovino, caprino; incluye la cunicultura, sin uso de piensos de importación ni de productos químicos que contaminen el entorno. La tecnología se basa en la estabulación del ganado menor en instalaciones ligeras construidas con materiales locales, con un diseño que asegura la recogida del estiércol y el acceso de los animales a la alimentación con la mezcla de forrajes que se les proporciona. El diseño de la instalación incluye la construcción y puesta en funcionamiento del biogás, la lombricultura, la siembra de kingras, moringa y morera, estas últimas con un alto valor proteico. El alimento que reciben y las formas de manejo en establos, han demostrado producciones superiores de leche y carne en todos los casos.
- En el marco del Proyecto, se ha procedido al diseño de Corredores Biológicos (CB) que contribuyan a la conservación de la biodiversidad terrestre, una vez que concluya su intervención, próximamente. Su finalidad es dotar a las autoridades ambientales desde el nivel local, de una herramienta que les resulte de utilidad para enrumbar sus políticas a largo plazo bajo un enfoque de sostenibilidad. En estos CB tiene una fuerte presencia el sector forestal, e incluyen no solo los “parches” de diversidad biológica que aún quedan remanentes entre las áreas protegidas y los paisajes productivos. Forman parte de estos CB las empresas agropecuarias que emplean prácticas sostenibles durante su gestión productiva, siguiendo las actuales tendencias que se desarrollan en la región, con vistas a proteger la diversidad biológica sin dejar de trabajar en función de alcanzar la soberanía alimentaria de la población.



### *Barreras*

El principal incentivo de los productores de este sector es de índole económico, bajo la consideración de que los resultados de su trabajo deben convertirse en ingresos con ganancias en el más corto plazo posible, por tanto, la introducción de prácticas sostenibles requiere de sólidos argumentos que demuestren que la aplicación de las mismas genera ganancias superiores, pero en el mediano plazo.

### *Debilidades*

No existencia de incentivos económicos, de corte ambiental, que propicien y promuevan el uso de prácticas productivas sostenibles entre los productores.

### *Metas de Aichi a las que contribuye*

- Meta 2: Integración de los valores de la biodiversidad en los sistemas nacionales de contabilidad.
- Meta 3. Desarrollo, aplicación de incentivos positivos para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.
- Meta 5: Reducido hasta un valor cercano a cero el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, fragmentación, degradación.
- Meta 7: Las zonas destinadas a agricultura y silvicultura se gestionan de manera sostenible, garantizándose la conservación de la diversidad biológica.
- Meta 8: La contaminación, incluida exceso de nutrientes, a niveles no perjudiciales para el funcionamiento de los ecosistemas y la diversidad biológica.
- Meta 15: Incrementada la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono.

## **2.16. Huertos familiares y agricultura.**

### *Introducción/contexto*

Desde el año 2002 hasta la fecha, se vienen realizando estudios en huertos familiares de comunidades rurales cubanas, que abarcan los criterios de la Etnobotánica y la Ecología del Paisaje, en el marco de proyectos nacionales financiados por la Agencia de Medio Ambiente y en colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Paralelamente Castiñeiras *et al.*, 2002 y García *et al.* 2005, incursionaron sobre la conservación de la biodiversidad y uso de las plantas cultivadas en huertos caseros de algunas áreas rurales de Cuba.

Es por esto que es necesario dar a conocer cuánto se ha contribuido al reconocimiento de esta forma de agricultura familiar y autoabastecimiento. Más

aún cuando nos encontramos en el Año Internacional de la Agricultura Familiar (AIAF) 2014, el cual tiene como objetivo aumentar la visibilidad de la agricultura familiar y la agricultura a pequeña escala y centrar la atención mundial sobre su importante papel en la lucha por la erradicación del hambre y la pobreza, la seguridad alimentaria y la nutrición, para mejorar los medios de vida, la gestión de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y lograr el desarrollo sostenible, en particular en zonas rurales.



### *Qué se hizo/se está haciendo*

En el caso que nos ocupa, se estudiaron los huertos familiares de dos comunidades cubanas “El Encanto”, Bacunayagua, y “El Volcán”, Managua, ambas en el municipio de San José de las Lajas, actual provincia Mayabeque región del país que circunda a la capital de La Habana.

Para ello se seleccionaron 10 huertos en cada una de las comunidades, considerando los siguientes criterios: 1) Aceptación de las familias para hacer el estudio en sus huertos. 2) Los huertos más antiguos (mayores de 25 años), localizados en la periferia de las dos comunidades. 3) Que el tamaño mínimo del huerto fuera de 10x10 m. o mayor. Se consideró la importancia del estrato arbóreo por ser el elemento perenne en la composición de los agroecosistemas de huertos familiares y ser refugio de la fauna silvestre en la conservación de la diversidad biológica.

Los métodos y técnicas cuantitativas y cualitativas, de gabinete y campo, utilizados fueron: la revisión bibliográfica y documental, el establecimiento de 10 parcelas de 10x10 m georreferenciadas en los huertos familiares seleccionados para determinar el contingente florístico arbóreo, la frecuencia de las especies, su procedencia (nativa silvestre, nativa cultivada e introducida) y los endemismos. Las comunidades se ubicaron espacialmente por imágenes Landsat obtenidas mediante Google Earth (2008).

Se aplicaron entrevistas abiertas, semidirigidas a los miembros de las familias asociadas a los huertos en estudio, sin distinguir sexo ni edad, para recopilar su discurso oral y comprender en toda su magnitud el proceso de adquisición, transmisión y socialización de su cosmovisión, de sus relaciones con la naturaleza, así como el uso y manejo que hacen de las plantas cultivadas y silvestres (Gispert *et al.*, 1979).

### *Actores involucrados*

- Pobladores de las comunidades rurales antes mencionadas.
- Profesores de Escuela Primaria “William Soler”, del poblado de El Volcán.

- Investigadores del Instituto de Ecología y Sistemática (IES), del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).
- Especialistas de la Finca de Recría Caballar de Managua “Domingo García Frías”, Departamento para la Protección de la Flora y la Fauna (DPFF), Ministerio de la Agricultura (MINAG).
- Investigadores de la facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Investigadores de la Universidad Autónoma del Estado de México.

*Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

Se reconoce al huerto familiar como: “un sistema biológico complejo, con una organización no jerárquica, multidisciplinaria donde confluyen lo cultural, lo social, lo económico, lo ecológico y lo agronómico”. En este sistema complejo y abierto, existe intercambio con el ambiente circundante: de materia, energía, información y sentido. De materia, pues en él se encuentran tanto especies de la vegetación circundante, como cultivadas, traídas por la familia de otros parajes y en el intercambio tanto de los saberes, como de material vegetal con la comunidad. De energía que se refleja en las prácticas de agricultura orgánica y en el reciclaje de materia. De información tanto cultural a través del proceso cognitivo de trasmisión oral en el seno familiar y en el intercambio comunal y extra comunal, así como de información biológica en el establecimiento de la estructura del huerto, pues éste se va acercando con el tiempo a la estructura de la vegetación natural cercana, atrayendo a especies de la fauna silvestre y contribuyendo a la formación de corredores biológicos. Y de sentido contextualizado en el tiempo y en un espacio cultural y socioeconómico dado (Vilamajó *et al.*, 2011). Finalmente, identificamos al huerto familiar como un sistema transformado, complejo, abierto y no lineal. Además la configuración del huerto constituye un modelo de agricultura orgánica.

Todo lo anterior conlleva a que promulguemos que los huertos familiares deban ser incluidos en la concepción actual de los sistemas integrados de conservación de la diversidad biológica y de la agricultura familiar.

En cuanto a las categorías antropocéntricas, los resultados obtenidos en las 2 localidades, evidencian que las más frecuentes son: alimentarias, medicinales, maderables, construcción, ornamentales y combustibles. (Fig.1). Esto demuestra que a pesar de que los campesinos cubanos tienen asegurados la salud y la educación gratuita estatal, así como una canasta básica subvencionada, los productos y servicios de la diversidad vegetal presentes en los huertos familiares, contribuyen notablemente a lograr el bienestar humano, a la seguridad y soberanía alimentaria y a servicios básicos de salud.

Categorías antropocéntricas	No. de especies
Alimentaria	37
Medicinal	33

Maderable	44
Combustible	4
Cercas vivas	3
Ornamental	29
Construcción	4
Ritual	11
Cosméticos	5
Melíferas	13
Tintóreas	1
Fibras	2
Artesanía	5
Sombra	12
Tóxicas	1

### *Barreras y debilidades*

Aún no se ha logrado un reconocimiento adecuado, tanto en lo cultural como en lo económico, del aporte de esta forma tradicional de agricultura familiar al desarrollo socioeconómico de los campos cubanos.



### *Metas de Aichi a las que contribuye*

Estos esfuerzos contribuyen al avance en las Metas 13, 16 y 18 de Aichi, referidas al mantenimiento de especies vegetales cultivadas, reducción al mínimo de la erosión genética, la conservación de los conocimientos tradicionales y el reparto justo y equitativo de beneficios.

### *Referencias/fuentes de información/links*

Castiñeiras, L.; T. Shagarodsky, V. Fuentes, Z. Fundora, O. Barrios, L. Fernández, R. Cristóbal, V. Moreno, M. García, F. Hernández, C. Giraudy, R. Orellana, P. Sánchez, V. González, y A. Valiente. 2002. *Conservación de la diversidad de las plantas cultivadas en los huertos caseros de comunidades rurales de Cuba*. Ediciones INIFAT, Cuba. 20 pp.

- García, M., Castiñeiras, L., Shagarodsky, T., Barrios, O., Fuentes, V., Moreno, V., Fernández, L., Fundora – Mayor, Z., Cristóbal, R., González, V., Sánchez, P., Hernández, F., Giraudy, C., Orellana, R., Robaina, R., Valiente, A. y Bonet, A. 2005. *Conservación de la biodiversidad y uso de las plantas cultivadas en huertos caseros de algunas áreas rurales de Cuba*. Mediterránea. Serie de Estudios Biológicos, Epoca II, No 18, Universidad de Alicante, 37 pp.
- Gispert, M.; A. Gómez y A. Núñez. 1993. "Concepto y manejo tradicional de los huertos familiares en dos bosques tropicales mexicanos". En: Leff, E. y J. Carabias (coords.). *Cultura y Manejo sustentable de los Recursos Naturales*. Vol II. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México y Grupo Editorial M. Á. Porrúa. México. 575-623 pp.
- Gispert, M.; M. A. Vales y D. Vilamajó. 2010. El'shortsfamiliars de Méxic i de Cuba. Interrelacióexistent entre léntorn natural, la societat i les identitatsculturals a l'Ámerica tropical. *Revista d'Ethnographia de Catalunya* 33:104 -115.
- Vales, M, D. Vilamajó y R. Capote. 2000. Informe Final del Proyecto del Programa Ramal de Protección al Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible cubano: *Conservación, salud de ecosistemas y uso sostenible en algunas formaciones vegetales de Cuba*. Agencia de Medio Ambiente. Cuba
- Vales, M.A.; M. Gispert, y D. Vilamajó. 2007. *Diversidad de árboles frutales en los huertos*. Simposio de Fruticultura Tropical y Subtropical, La Habana, Cuba. ISBN 978-959.
- Vales M, y D. Vilamajó, 2010. Salud de ecosistemas de bosques semidecuidos secundarios de la provincia La Habana. En: Informe final del Proyecto 01302176 del PNCT Cambios Globales: *Fragmentación y salud de ecosistemas: zonas costeras y montañosas*. J' Proyecto: Dr. René P. Capote L.
- Vilamajó, D.; M.A. Vales y L. Rodríguez. 2003. Cartografía y estado actual de la cobertura vegetal en un sector del Municipio San José de las Lajas, provincia La Habana, escala 1:50 000. *Revista Jardín Botánico Nacional* 24 (1-2): 165-171.
- Vilamajó, D., Vales, M.A., Herrera, P.P., González, Cabrera, L. y M. García, 2009: Informe final del Proyecto DB – 05: "La conservación de la diversidad vegetal y el rol de la mujer en los huertos familiares". Programa Ramal Científico – Técnico: "Diversidad Biológica.", Agencia de Medio Ambiente, CITMA
- Vilamajó, D., Gispert, M., Vales, M. A., González A. y Rodríguez, H. 2011. Los huertos familiares como reservorios de recursos fitogenéticos arbóreos y de patrimonio cultural en Rayón, México y El Volcán, Cuba. *Etnobiología*, 9, 22 – 33 pp.

## **2.17. Programa de Asociación de País: En apoyo al *Programa Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía*". Estrategia del Programa de Asociación.**

### *Introducción/contexto*

El propósito del Programa de Asociación de País es el de fortalecer las capacidades y condiciones necesarias para manejar las tierras de manera sostenible, de forma tal que contribuya a mantener la productividad y funciones de los ecosistemas y cuenta con dos objetivos específicos:

### *Qué se hizo/se está haciendo*

Logra un modelo de trabajo adaptable a las condiciones de un entorno específico que permite el uso de los recursos disponibles en función de un desarrollo socio económico, que garantice la satisfacción de las necesidades crecientes de la población, el mantenimiento de las capacidades de los ecosistemas y su resiliencia.

Las acciones del proyecto se desarrollan a partir de dos objetivos específicos:

- Objetivo Específico 1: Fortalecimiento de capacidades asociadas al Manejo Sostenible de Tierras (MST) a través de proyectos Estructurales (Proyectos 1 y 2), Legales (Proyectos 1 y 2), Técnicas (Proyectos 1, 2 y 3), Cognoscitivas (Proyectos 1, 2, 3 y 4) y Gestión / Planificación (Proyectos 1, 2 y 3).
- Objetivo Específico 2: Demostraciones en el terreno de: Medidas de prevención/ Recuperación/ Rehabilitación/ Mitigación/ Adaptación.

Todo esto contribuye a:

Construcción de bases para la implementación del Manejo Sostenible de Tierras

- 1.- Mecanismo regulatorio
- 2.- Sistema Educativo
- 3.- Extensión y replicación
- 4.- Apropiación Nacional
- 5.- Alianzas institucionales
- 6.- Sinergias con los programas de Cambio Climático y Diversidad Biológica.

Creación de incentivos morales referidos al reconocimiento social e institucional e Incentivos financieros como:

- pago por servicios ambientales,
- reducción de intereses bancarios,
- prestamos, acceso a insumos,
- incremento del valor de la producción
- Acceso a proyectos

Posibles fuentes de financiamiento: Fondo Nacional de Medio Ambiente; PNMCS y FONADEF.

### *Actores involucrados*

Nery Urquiza: [nery@ama.cu](mailto:nery@ama.cu), Yulaidis Aguilar: [yaquilar@ama.cu](mailto:yaquilar@ama.cu), José Miguel Rodríguez: [migueljose@ama.cu](mailto:migueljose@ama.cu), Candelario Alemán: [aleman.garcia@ama.cu](mailto:aleman.garcia@ama.cu), Leonardo Flores: [flores@ama.cu](mailto:flores@ama.cu), Marta P. Ricardo: [mpricardo@ama.cu](mailto:mpricardo@ama.cu), Susana Prieto: [susana@ama.cu](mailto:susana@ama.cu)

### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

#### *Impacto social*

- Fortalece la autoestima del agricultor
- Eleva su sentimiento de pertenencia
- Logra rescatar conocimientos y tradiciones locales
- Enfoque participativo de todos los miembros de la familia

#### *Impacto económico*

\$25 360.00 anuales por venta de la producción

Incremento de la diversidad de productos:

6 tipos de animales de corral, 16 especies de plantas medicinales, 15 especies de granos básicos y oleaginosos; 43 tipos de frutales; 10 especies de maderables; 20 productos en conserva para evitar pérdidas en época de pico.

#### *Impacto ambiental*

Aprovechamiento de residuos como mejoradores orgánicos y fertilizantes, uso de energía eólica, multiplicación de polinizadores y aplicación de prácticas de conservación de suelos.

#### *Metas de Aichi a las que contribuye*

- Meta 1: las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden seguir para su conservación y utilización sostenible.
- Meta 15: incrementada la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15 por ciento de las tierras degradadas, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a este, así como a la lucha contra la desertificación.
- Meta 18: se respetan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades locales.

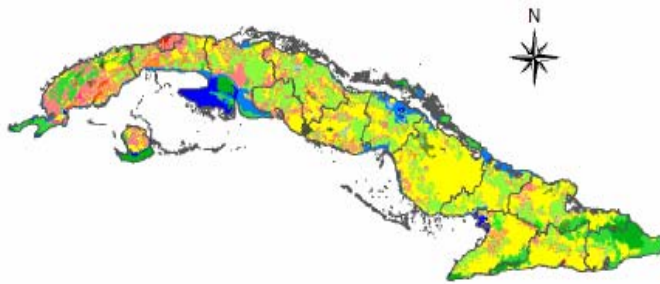
#### *Referencias/fuentes de información/links*

[www.educambiente.co.cu/Desercuba/](http://www.educambiente.co.cu/Desercuba/)



# SISTEMA DE USO DE LA TIERRA

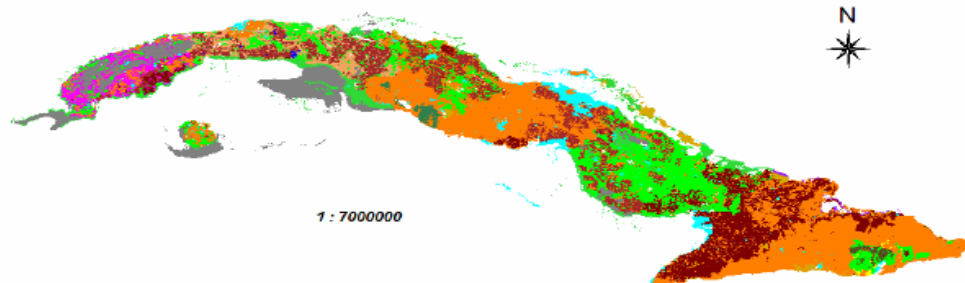
Sistema de Uso de la Tierra de Cuba



**LEYENDA**  
**Tipo de sistema de uso de la tierra**

<span style="color: red;">■</span> Ciudades	<span style="color: brown;">■</span> Tabaco con riego medio
<span style="color: yellow;">■</span> Asentamientos rurales	<span style="color: pink;">■</span> Viveros
<span style="color: green;">■</span> Bosques protegidos	<span style="color: lightgreen;">■</span> Otros cultivos
<span style="color: lightgreen;">■</span> Otros bosques	<span style="color: yellow;">■</span> Pastos y forrajes con ganadería intensiva y riego intenso
<span style="color: lightgreen;">■</span> Matorrales protegidos	<span style="color: yellow;">■</span> Pastos y forrajes y riego intenso
<span style="color: lightgreen;">■</span> Matorrales no utilizados	<span style="color: yellow;">■</span> Pastos y forrajes y riego medio
<span style="color: lightgreen;">■</span> Arroz con riego intenso	<span style="color: yellow;">■</span> Pastos y forrajes y riego bajo
<span style="color: lightgreen;">■</span> Café	<span style="color: yellow;">■</span> Otras hierbas y pastos
<span style="color: lightgreen;">■</span> Caña con riego medio	<span style="color: blue;">■</span> Humedales protegidos
<span style="color: lightgreen;">■</span> Caña sin riego	<span style="color: blue;">■</span> Otros humedales
<span style="color: lightgreen;">■</span> Cultivos rotativos con riego intenso	<span style="color: darkgreen;">■</span> Mosaicos de vegetación protegidos
<span style="color: lightgreen;">■</span> Cultivos rotativos con riego medio	<span style="color: yellow;">■</span> Otros mosaicos de vegetación
<span style="color: lightgreen;">■</span> Cultivos rotativos con riego bajo	<span style="color: lightblue;">■</span> Aguas protegidas
<span style="color: lightgreen;">■</span> Huertos frutales y otros	<span style="color: lightblue;">■</span> Otras aguas
<span style="color: lightgreen;">■</span> Tabaco con riego intenso	

Tipos de degradación de tierra  
Cuba



**Tipos de Degradación**

<span style="color: brown;">■</span> Bc: Variación de la cobertura vegetal
<span style="color: grey;">■</span> Bf: Efectos perjudiciales del fuego
<span style="color: green;">■</span> Bh: Pérdidas de hábitats
<span style="color: magenta;">■</span> Bl: Pérdidas de la vida del suelo
<span style="color: green;">■</span> Bs: Calidad y composición de las especies/disminución de la diversidad
<span style="color: orange;">■</span> Cn: Disminución de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica
<span style="color: red;">■</span> Cp: Contaminación del suelo
<span style="color: brown;">■</span> Cs: Salinización/Alcalinización
<span style="color: darkgreen;">■</span> Et: Pérdida de la capa superior del suelo
<span style="color: yellow;">■</span> Ha: Aridificación
<span style="color: cyan;">■</span> Hp: Reducción de la calidad superficial del agua
<span style="color: magenta;">■</span> Hq: Disminución de la calidad de las aguas subterráneas
<span style="color: brown;">■</span> Pc: Compactación
<span style="color: blue;">■</span> Pw: Anegamientos
<span style="color: green;">■</span> Wo: Efectos de la degradación fuera del sitio (Deposición de sedimentos)
<span style="color: orange;">■</span> Wt: Pérdidas de las capas superficiales del suelo/erosión de la superficie





### *Qué se hizo/se está haciendo*

Se realizaron entrevistas abiertas, individuales y grupales, a profundidad según Gispert *et al*, (1979) dirigidas a las mujeres de diferentes grupos etarios y un taller interactivo, para la valoración del papel de la mujer en el manejo de la diversidad vegetal. Las técnicas cualitativas empleadas (entrevistas abiertas) son consideradas cuantitativamente válidas cuando son aplicadas al menos al 20% del conjunto estudiado (Pérez Rojas, 1999), y tenemos un conjunto de 59 mujeres participantes que constituyen el 22,7% de la población femenina (264 mujeres según el registro de electores, marzo 2010), entonces podemos referir que nuestros resultados cuentan con el valor de muestra válido para este tipo de estudios.

Se levantaron parcelas de 10 x 10 m para la identificación en campo y gabinete de las especies vegetales en el huerto y en los fragmentos de bosque colindantes y se hallaron indicadores de gestión de la diversidad vegetal en el bosque semideciduo mesófilo secundario (B.S.S.) y huertos (H.F.) en Managua. Se obtuvieron indicadores de conservación de la diversidad vegetal en bosques semideciduos secundarios y huertos familiares.

### *Actores involucrados*

En esta labor estuvieron involucrados la comunidad de “El Volcán”, especialmente las mujeres y las maestras de la Escuela Primaria “William Soler”, el personal y la dirección de la Finca de Recría Caballar “Domingo García Frías”, de la Empresa para la Protección de la Flora y la Fauna, del Ministerio de la Agricultura e investigadores del Instituto de Ecología y Sistemática del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

### *Alcance/impacto general/resultados/logros/incidencia en política*

Las entrevistas y el taller permitieron identificar los principales problemas de género en cuanto a la participación y valor de sus opiniones en las decisiones intrafamiliares y comunales, en la solución de conflictos ambientales y otras experiencias de las relaciones de la mujer con su entorno y la conservación y domesticación de plantas silvestres en los huertos.



Mujeres por grupos etarios	15 – 24	25 – 39	40 - 54	55 – 64	65 - 85	>85	Total Mujeres
Entrevistas	–	6	4	6	4	1	21
Taller	7	19	6	5	1	–	38
	7	25	10	11	5	1	59

Denominación del Indicador	B.S.S.	H.F.
	Valor numérico	Valor numérico
Riqueza de especies	140	73
Endemismo	4	0
Especies nativas	73 (52%)	22 (30%)
Especies amenazadas	0	0
Relación entre especies exóticas y especies nativas	0,91	2.3
Especies utilizadas por los residentes locales.	102 (73%)	72 (99%)
Especies utilizadas para alimento por los residentes locales.	28 (27%)	34 (46%)
Especies utilizadas con fines medicinales por los residentes locales.	37(36%)	38 (52%)

Al comparar el valor de los indicadores para ambos ecosistemas colindantes, encontramos en la que la riqueza de especies en los fragmentos de bosque secundario es mayor, como era de esperar para una vegetación natural secundaria, ya que el efecto antrópico es considerado como fuente de aumento de la riqueza de especies, aun cuando el incremento específico se deba a la aparición de especies exóticas y/o invasoras o invasivas. Por otro lado, los indicadores que apuntan al componente social como son los referidos a las plantas que proporcionan bienes y servicios, exhiben valores más altos en los huertos familiares, lo que concuerda con la función fundamental de estos ecosistemas transformados, de brindar soluciones a problemas sociales primarios como son la alimentación, la salud, el disfrute del ornato, y otros. No obstante, se debe destacar el aporte a estas soluciones de las especies vegetales de los fragmentos de bosque.

Los resultados son los primeros de su tipo en el país y su continuidad permitirá profundizar en el tema de género y biodiversidad y reconocer el aporte que realizan las mujeres para la conservación de la diversidad vegetal autóctona, agrícola y forestal. Las mismas son una garantía para el necesario equilibrio territorial, especialmente en áreas rurales donde existe un balance negativo de su presencia y el débil reconocimiento de su saber tradicional. Se evidencia el conocimiento empírico que de la ecología poseen las mujeres entrevistadas,

cuando refieren los requerimientos en cuanto a agua, energía solar, tipo de suelo y estructura organizativa necesaria para el mejor desarrollo y aprovechamiento de las plantas en el huerto familiar, sin embargo, su contribución a la conservación pasa inadvertida.

Estos resultados establecen un intento de materializar en Cuba, lo enunciado en el Programa de trabajo sobre la implementación del Artículo 8(j) y las disposiciones relacionadas sobre género, del CBD, enfocando el tema de género en un contexto geográfico, social y temporal determinado, evaluando indicadores de gestión de diversidad vegetal en los huertos familiares.

Las mujeres de la comunidad estudiada, practican y transmiten de forma oral y consuetudinaria las prácticas tradicionales que conllevan al desarrollo sostenible, como la elaboración del compost, el uso de condimentos tradicionales como la bija (Bixa Orellana L.), y el orégano de la Tierra (Hyptis suaveolens (L.) Poit.) y un sinnúmero de plantas medicinales. La pérdida de la biodiversidad está poniendo en peligro sus conocimientos.

### *Barreras y debilidades*

En Cuba se requiere un mayor esfuerzo en la recopilación de información sobre el aporte de cada género. La mujer en nuestro país es el elemento fundamental de la familia campesina, como unidad de producción y consumo, en donde las relaciones son de complementariedad, igualitarias y armónicas. En el poblado de “El Volcán”, como en todo el país desde hace 50 años, la mujer tiene garantizado el derecho a la educación y la salud de ella y de su familia, por lo que, los problemas de género son un tanto diferentes a los vistos en el plano internacional, sin embargo, las mujeres trabajan a jornada completa, pero su trabajo no es reconocido socialmente en su totalidad, ni aparece en las estadísticas oficiales. Podemos hablar, por tanto, de un trabajo invisible.

### *Metas de Aichi a las que contribuye*

Estos esfuerzos contribuyen al avance en la consecución de las Metas 13, 16 y 18 de Aichi, referidas al mantenimiento de especies vegetales cultivadas, reducción al mínimo de la erosión genética, la conservación de los conocimientos tradicionales y el reparto justo y equitativo de beneficios.

### *Referencias/fuentes de información/links*

Vilamajó, D., Vales, M.A., Herrera, P.P., González, Cabrera, L. y M. García, 2009: Informe final del Proyecto DB – 05: “La conservación de la diversidad vegetal y el rol de la mujer en los huertos familiares”. Programa Ramal Científico – Técnico: “Diversidad Biológica.”, Agencia de Medio Ambiente, CITMA.

### Anexo 3. Información adicional relacionada con Figuras de las Partes del V Informe nacional

#### 3.1. Descripción de la condición visual para el nivel de deterioro de las crestas de arrecifes de Cuba. Información adicional de la Figura 15.

Color	Nivel de deterioro	Condición visual
	1 En buen estado	Cresta tupida de corales (cubrimiento coralino mayor que 45%), con gran predominio de acropóridos (corales orejones o de tarritos). Las ramas de los corales casi se tocan o entrelazan. Casi todos los corales están saludables.
	2 Poco deteriorada	Cresta no tupida pero con corales abundantes (cubrimiento coralino de 41-45%). Siguen dominando los acropóridos. Las ramas no se tocan ni se entrelazan. Pueden quedar evidencias de daño como varios corales muertos en pie o cierta abundancia de fragmentos de corales de coral orejón.
	3 Deteriorada	Cresta con corales vivos pero más bien dispersos (cubrimiento de 25-40%), y ya no necesariamente dominados por coral orejón ni de tarrito. Frecuentemente dominado por coral de fuego ( <i>Millepora</i> ) u otros. Puede haber clara evidencia de daños como corales muertos en pie o fragmentos de corales en el fondo.
	4 Muy deteriorada	Quedan pocos corales (cubrimiento de 11 a 24%). Pueden observarse orejones casi todos muertos aunque aún en pie. El fondo puede haber quedado con relieve muy bajo o casi aplanado como si ya no se tratara de una cresta. En este último caso se le denomina cresta aplanada.
	5 Extremadamente deteriorada	Casi no quedan corales (cubrimiento de coral menor de 10%). Pueden observarse orejones casi todos muertos aunque aún en pie. El relieve del fondo es pobre.

#### 3.2. Información adicional de la Figura 18 “Mapa de grados de salud del ecosistema de manglar”.

Tensores sobre los manglares que se tuvieron en cuenta en cada sector, y su identificación:

Identificación	Tensores
a.	Represamiento de ríos
b.	Canalización
c.	Construcción de viales
d.	Construcción de Pedraplén

e.	Construcción de Diques
f.	Relleno de áreas de manglares
g.	Contaminación industrial
h.	Tala
i.	Extracción de madera y turba
j.	Urbanización
k.	Asentamientos humanos
l.	Avance de la frontera agrícola
m.	Cultivo de Arroz
n.	Actividad Ganadería
o.	Actividad azucarera
p.	Infraestructura Hotelera (actividad turística)
q.	Construcción de Marinas
r.	Actividad portuaria
s.	Explotación petrolera
t.	Salineras
u.	Minería
v.	Camaronicultura
w.	Abrasión marina.
x.	Huracanes y otros eventos meteorológicos extremos

Rangos del estado de salud del ecosistema de manglar de acuerdo a los tensores por sectores costeros y definición de cada uno:

Salud	Rango (Ind. Salud)	Definición
Muy alta	100 – 75	Cuando no existen tensiones o estas son muy bajas, por lo que el ecosistema está en óptimo desarrollo de salud. Se mantienen todos los servicios del ecosistema.
Alta	74 – 67	Cuando las tensiones tienen una baja incidencia sobre la alta salud del ecosistema. Se mantienen los servicios del ecosistema.
Media	66 – 51	Cuando las tensiones han comenzado a incidir sobre la salud del ecosistema, pero el umbral de resiliencia es aun alto y la salud es aun aceptable. Los servicios ecosistémicos para el bienestar humano comienzan a tener limitaciones.
Baja	50 – 36	Cuando las tensiones que inciden en los parámetros de salud del manglar están muy cercanas al umbral de resiliencia del ecosistema. Los servicios ecosistémicos para el bienestar humano están muy limitados.
Muy Baja	≥ 35	Cuando las tensiones que inciden en los parámetros de salud del manglar sobrepasan el umbral de resiliencia del ecosistema. Deterioro de todos los servicios ecosistémicos para el bienestar humano que brinda los manglares.

#### **Anexo 4. Productos y servicios de la diversidad biológica marina**

Eudalys Ortiz Guilarte; Olga Valdés Iglesias; Miguel David Fernández; Yasnay Hernández Rivera; Kethia Lina González García; Roberto Rafael Núñez Moreira (CEBIMAR)

##### *Productos y servicios de la diversidad biológica marina*

Los ecosistemas marinos constituyen una fuente de poco explorada y de enormes perspectivas para la búsqueda de nuevos compuestos de interés biotecnológico, teniendo en cuenta su extensión, diversidad y exposición a factores abióticos extremos (presión hidrostática elevada, alta concentración de sales, niveles de mareas, temperaturas extremas, niveles de iluminación, etc.) y la incidencia de la depredación y el herbivorismo, que constituyen condiciones totalmente diferentes a las existentes en los ambientes terrestres (Lauro *et al.*, 2009)

Bajo estas premisas los organismos marinos presentan una amplia diversidad biológica determinada por mecanismos bioquímicos y fisiológicos que permiten su supervivencia en un medio competitivo por la demanda de recursos y nutrientes. Las formas de vida en este hábitat han evolucionado sobre la base de una amplia diversidad química que representa un recurso prácticamente ilimitado para el desarrollo de investigaciones relacionadas con el incremento de su conocimiento y uso sostenible.

La evaluación de las potencialidades químicas y farmacológicas de macro y microorganismos marinos de diferentes ecosistemas marinos costeros de Cuba y su posible aplicación en la industria biomédica y otros usos, conforma la línea de Bioprospección de la diversidad biológica marina de los investigadores del Centro de Bioproductos Marinos, de la Agencia de Medio Ambiente, CITMA, Cuba, ejecutada por más de 20 años de trabajo.

Los grupos taxonómicos de macroorganismos más evaluados con fines biomédicos en nuestro país han sido las algas, las esponjas y los celenterados. Así mismo, las bacterias aerobias heterótrofas aisladas de agua y sedimentos marinos constituyen unos de los grupos evaluados por ser considerados una fuente inagotable de sustancias naturales novedosas de interés biotecnológico.

Estas investigaciones han sido desarrolladas a partir de diferentes proyectos de investigación dirigidos a la prospección biológica y química -farmacológica de organismos marinos no comercializables y de uso no tradicional en Cuba. En particular, se ha logrado ampliar y actualizar el conocimiento de las potencialidades químicas y farmacológicas de bacterias, algas, angiospermas, celenterados y esponjas procedentes de diferentes ecosistemas marinos costeros de Cuba y evaluar su posible utilización como bioactivos de origen natural marino.

## Algas y angiospermas

Las algas han sido reconocida como fuente de bioactivos por las posibilidades que brinda como nutracéutico, antioxidante, antibacteriano, entre otras (Valdés Iglesias *et al.*, 2003). Las investigaciones dirigidas a la búsqueda de propiedades farmacológicas realizadas con extractos de algas procedentes de las costas cubanas mostraron acciones antioxidante (Valdés Iglesias *et al.*, 2008, Morales Aguilera *et al.*, 2010) y anti-inflamatorias, a través de la vía lipo-oxigenasa, lo cual resulta de gran importancia, puesto que la mayoría de los productos naturales de origen terrestre con efecto anti-inflamatorio que actúan por la vía clásica de la ciclo-oxigenasa, pueden provocar efectos adversos (Payá *et al.*, 1993).

Entre los resultados de interés se incluyen la evaluación de extractos de algas de los géneros *Dictyota* y *Acantophora* como analgésicos y anti-inflamatorios (Llanio *et al.*, 2003) y de *Dichotomaria obtusata* como antiinflamatorio (García- Delgado *et al.* 2013). Así mismo se demostró que los extractos de algunas especies de los géneros *Turbinaria*, *Sargassum* y *Dictyota* presentaron propiedades neurofarmacológicas (García *et al.*, 2003), mientras que del género *Stypopodium* se evidenció su efecto como inhibidores de la enzima fosfolipasa A<sub>2</sub>, paso inicial del proceso inflamatorio.

Potentes actividades antioxidantes han sido encontrado en los extractos de las especies de angiospermas *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme* (Regalado *et al.*, 2009, González *et al.*, 2011, Regalado *et al.* 2012b), así como de extractos de las algas *Bryothamnium triquetrum*, *Sargas sumfluitans*, *Padina gymnospora*, *Ulva fasciata* (Fallarero *et al.*, 2006, Hernández *et al.*, 2008, Valdés Iglesias *et al.*, 2010).

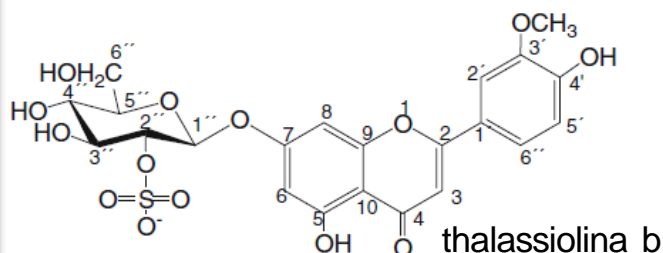
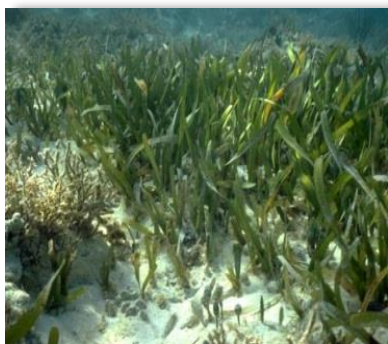
En particular para *Thalassia testudinum* se han encontrado efectos antiinflamatorios y analgésicos (Fernández *et al.*, 2003; Llanio *et al.*, 2006; Garateix *et al.*, 2011), propiedades neuroprotectoras (García *et al.*, 2003; Menéndez *et al.*, 2010), así como hepatoprotectoras (Rodeiro *et al.*, 2012, Núñez *et al.*, 2012).

Por otra parte se ha determinado el efecto regenerador de la fibra colágena en extractos de *Thalassia testudinum* sobre piel irradiada (Rodríguez *et al.*, 2002, Regalado *et al.*, 2009, Regalado, *et al.* 2011c) y protector de las radiaciones UVB en *Syringodium filiforme*, resultado que se explica por su alto contenido de polifenoles (González *et al.*, 2011). Estos resultados evidencian las potencialidades de uso de estas especies como cosméticos por retardar o prevenir los efectos del envejecimiento.

A partir de los extractos de *Thalassia testudinum* se aislaron 43 nuevos compuestos, entre los que se incluyen la thalassiolina b, reconocido como el primer inhibidor de canales activados por protones (por su sigla en inglés ASICs) de un derivado de una planta marina y de naturaleza fenólica, con efectos analgésicos (Garateix *et al.*, 2011) (Figura 1).



Figura 1. Estructura de la thalassiolina b, compuesto fenólico con efectos analgésicos y dermorregenerador derivado de *Thalassia testudinum*.



Además, se han realizado investigaciones sobre las propiedades anti-neoplásicas de extractos de algas marinas. Estos estudios demostraron la presencia de flavonoides y flavonoides en un extracto de *Sargassum fluitans* (Fuciales, Ochrophyta) que produjo el aumento de la supervivencia en el 51,5% de ratones de experimentación inoculados con leucemia linfocítica superando los resultados con el 5-fluoracilo utilizado como patrón (Valdés-Iglesias *et al.*, 2004, Núñez *et al.*, 2006).

Así mismo, los estudios relacionados con la acción antiviral del extracto de *Sargassum filipendula* y *Sargassum fluitans* frente a los herpes virus tipo I y II demostraron un alto índice de selectividad y el aislamiento de un glucósido de isoflavona con una actividad inhibitoria de proteasas del tipo aspártico del 88,7% a partir de *S. filipéndula* (Torres, 2011).

Otro efecto antiviral potente fue demostrado a partir de extractos del alga *Tricleocarpa fragilis* (*Galaxaraceae*, *Rhodophyta*) frente al virus de la influenza A (H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>), subtipo viral con altos niveles de mortalidad asociados a la infección (Riverol *et al.*, 2012).

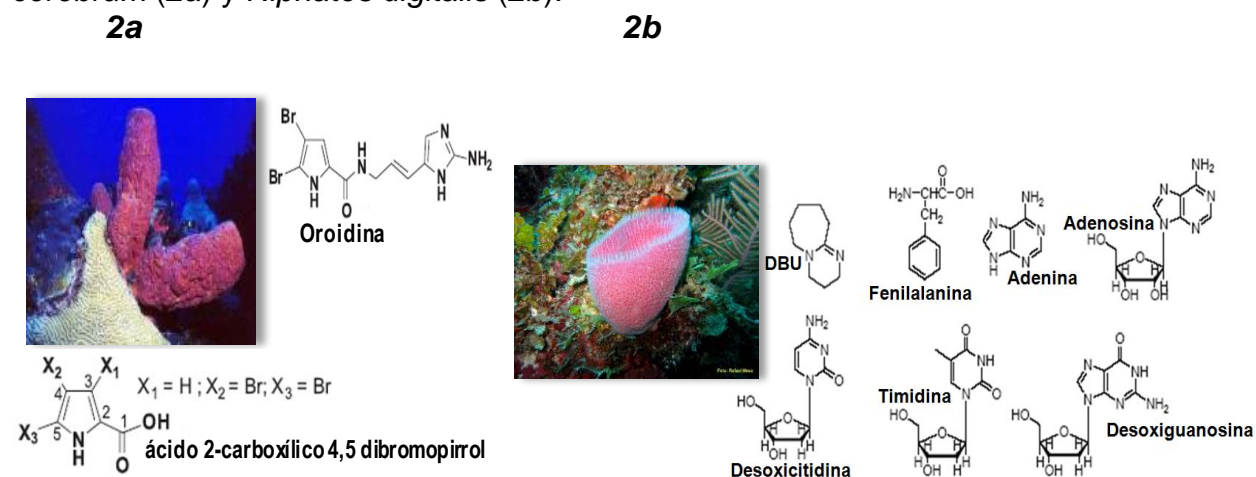
### Poríferas

Hasta la fecha, menos del 10% de las 280 especies esponjas registradas para Cuba (Alcolado 2014 com. pers.) han sido estudiadas como fuente de bioactivos. En estos organismos se ha encontrado una gran variedad de compuestos que ejercen diferentes efectos, entre ellos: citotóxico, inhibidores de fosfolipasa A<sub>2</sub> con actividad inmuno-supresora, etc. (Carté, 1996). Los resultados obtenidos en Cuba muestran efectos sobre receptores colinérgicos e histaminérgicos por extractos de esponjas de los géneros *Holopsama*, *Aiolochoxia*, *Ircinia*, *Mycale* y *Aplysina* entre otros (Aneiros *et al.*, 2000 y 2002) que evidencian su potencialidades de uso como posibles fármacos. Extractos obtenidos de varias especies, principalmente de los géneros *Ircinia*, *Mycale*, *Tedania* y *Dysidea*, presentan actividad anti-inflamatoria, analgésica y antioxidante (Aneiros *et al.*, 2000, 2002). Es de destacar que, a diferencia de los anti-inflamatorios existentes tanto de origen natural terrestre como sintético, los extractos estudiados de esponjas con esta propiedad

presentan mecanismos de acción que inhiben la fosfolipasa A<sub>2</sub>, o sea el inicio del proceso inflamatorio.

Recientemente las evaluaciones realizadas a extractos de las esponjas *Agelas cerebrum* y *Niphates digitalis* procedentes de la plataforma cubana han permitido el aislamiento e identificación de ocho alcaloides bromopirrólicos, así como seis bases altamente nitrogenadas y un alcaloide respectivamente; dos de ellos constituyen nuevos productos naturales con actividad antimalarica (Regalado *et al.*, 2010a, Regalado *et al.*, 2011a, Mendiola *et al.*, 2012 y Mendiola *et al.*, 2013).

Figura 2. Compuestos con actividad antimalarica aislados de las especies *Agelas cerebrum* (2a) y *Niphates digitalis* (2b).



Fotos: Rafael Mesa, ANC.

Además, a partir de la esponja *Pandaros acanthifolium* se logró el aislamiento de 30 saponinas esteroidales, con características estructurales poco comunes en la naturaleza. En particular se identificó el compuesto pandarósido-18 como el de mayor potencialidad de aplicación biomédica por su actividad antiparasitaria (contra cepas causantes de enfermedades tropicales como malaria, leishmania y enfermedad de Chagas) y su actividad antitumoral (en líneas celulares de tumores de mama, pulmón y colon) (Regalado, 2010; Regalado *et al.*, 2010b; Regalado *et al.*, 2011b; Regalado *et al.*, 2012a).

### Celenterados

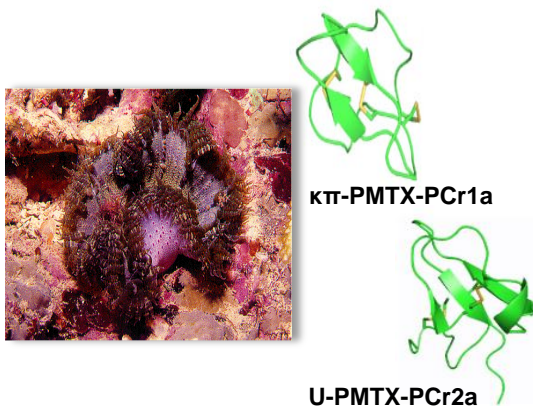
Los celenterados (*Cnidaria*) han desarrollado, durante su evolución, mecanismos de defensa química que les permiten enfrentar las complejas interacciones en las que ellos participan en el ambiente marino. La toxicidad de estos animales se debe, en parte, a la presencia de los nematocistos, organelos característicos de este grupo. En particular, compuestos obtenidos de anémonas marinas han sido objeto de diferentes investigaciones en Cuba (Álvarez *et al.*, 2003, Garateix y Rodríguez, 2010). A partir de tejidos ricos en nematocistos, secreciones, así como de diferentes partes del cuerpo de estos animales, se han obtenido diversos compuestos de naturaleza proteica que incluyen las toxinas formadoras de poros o

citolisinas (Lanio *et al.*, 2001), toxinas con acción sobre canales de Na<sup>+</sup> (Loret *et al.*, 1994; Goudet *et al.*, 2001) y K<sup>+</sup> (Aneiros *et al.*, 1993, Castañeda *et al.*, 1995) activados por voltaje, así como otras neuro- toxinas (Garateix *et al.*, 1990, 1992, 1996) e incluso inhibidores de proteasas (Delfín *et al.*, 1994). Las especies de anémonas más empleadas con estos propósitos han sido: *Bunodosoma granulifera*, *Stichodactyla helianthus*, *Condylactis gigantea* y *Phyllactis flosculifera*.

Estos compuestos han sido muy utilizados como instrumentos moleculares en investigaciones biomédicas. En particular, las toxinas con acción sobre canales iónicos, han tenido importante contribución como reactivos biológicos en la dilucidación de los mecanismos moleculares vinculados con el funcionamiento del sistema cardiovascular y nervioso. A partir de anémonas marinas han sido aisladas nuevas estructuras moleculares de naturaleza proteica con acción sobre canales iónicos presentes en células nerviosas y cardíacas (Aneiros *et al.*, 1993, Castañeda *et al.*, 1995, Lanio *et al.*, 2001; Goudet *et al.*, 2001; Garateix *et al.*, 1992, 1996, 2000, 2006, Salceda *et al.*, 2002, Álvarez *et al.*, 2003, Oliveira *et al.*, 2006). Entre los principales resultados están el descubrimiento de la toxina κP-PMTX-PCr1a en la anémona *Phymanthus crucifer*, reconocido como el primer inhibidor de canales activados por protones (por su sigla en inglés ASICs). Su estructura primaria no está relacionada con ninguna otra toxina conocida de anémona marina y constituye el primer péptido aislado de estos organismos con un motivo ICK (Inhibitory Cystine Knot) (Rodríguez *et al.*, 2013).

Recientemente se ha logrado el aislamiento de la segunda toxina de *Phymanthus crucifer* la U-PMTX-PCr2a, que es un nuevo péptido paralizante en cangrejos con alta identidad de secuencia con toxinas tipo 3 de canales de potasio, por lo que estructuralmente es un nuevo integrante de este subgrupo (Rodríguez *et al.*, 2012a) (Figura 3).

Figura 3. Modelos de las estructuras tridimensionales de los péptidos κP-PMTX-PCr1a y U-PMTX-PCr2a aislados de la especie *Phymanthus crucifer*.

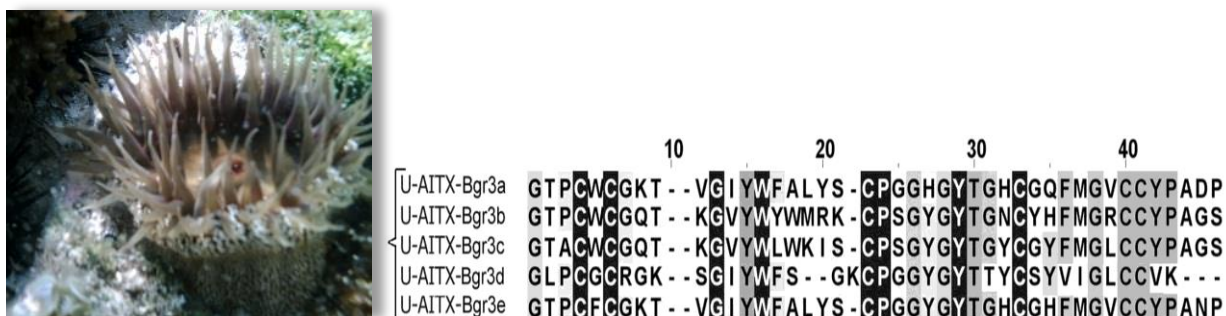


Fotos: Rafael Mesa, ANC.

También se han obtenido cinco nuevos péptidos tipo APETx (nombrados U-AITX-Bgr3 a-b-c-d-e) de la anémona *Bunodosoma granulifera* mediante el análisis transcriptómico (Figura 4). Todas estas toxinas resultan de gran interés desde el

punto de vista estructural y por su acción sobre los mecanismos básicos del funcionamiento del sistema nervioso (Rodríguez *et al.*, 2012b).

Figura 4. Alineamiento múltiple de las secuencias nucleotídicas de los cinco nuevos péptidos de *Bunodosoma granulifera* con posible acción sobre sistema nervioso.



Fotos: Rafael Mesa, ANC.

En estas investigaciones mediante el estudio peptidómico clásico se han determinado las huellas peptídicas de *Bunodosoma granulifera* (detección de 156 componentes proteicos) y *Stichodactyla helianthus* (detección de 113 componentes proteicos); así como por primera vez la huella peptídica de la anémona *Phymanthus crucifer* (detección de 504 componentes proteicos) usando una nueva estrategia de estudio peptidómico que logra separar e identificar un mayor número de componentes proteicos (Rodríguez *et al.*, 2012b). Esta novedosa estrategia para estudios peptidómicos incluyó por primera vez un paso de intercambio iónico con gradiente de pH, técnica que hasta el momento no había sido empleada en análisis de venenos de animales.

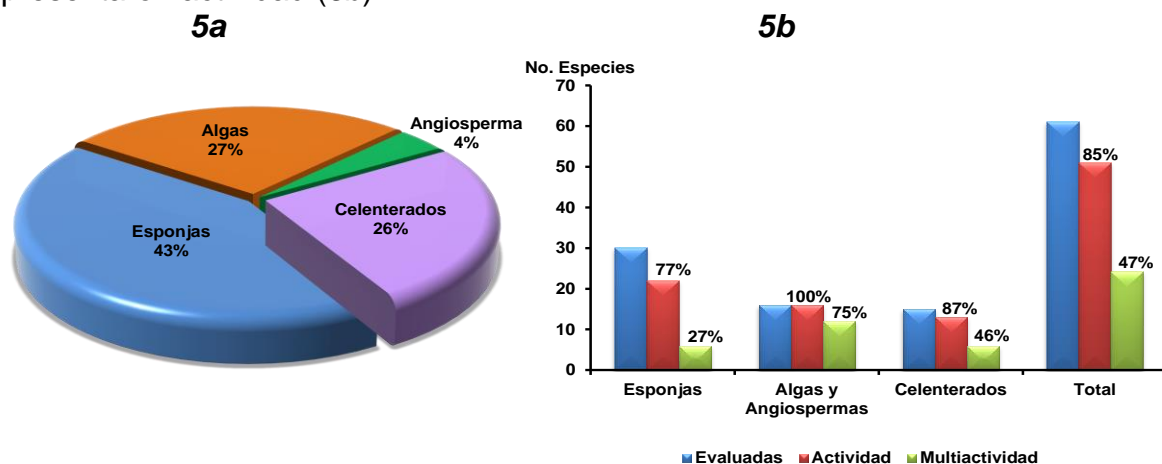
También se han encontrado compuesto con actividad sobre el sistema nervioso con efecto sobre receptores colinérgicos y glutamatérgicos a partir del hidrozoo conocido como barquito portugués *Physalia physalis* (Más *et al.*, 1989; Menéndez *et al.*, 1989).

En los gorgonáceos han sido estudiados los efectos analgésicos y anti-inflamatorios, específicamente entre los octocorales se destacan los extractos de los géneros *Pseudoplexaura* y *Plexaurella* con actividades analgésica y anti-inflamatoria con mecanismos de inhibición de la producción de prostaglandinas (Llanio *et al.*, 1998).

Estas investigaciones han demostrado el potencial que representan los organismos marinos como fuentes de obtención de compuestos de interés biomédico e industrial, teniendo en cuenta que del total de especies evaluadas, el 85% (51) presentan diferentes potencialidades bioactivas y de ellas el 47% (24) demostraron multibioactividad. Específicamente el 43% y 26% de las especies con bioactividades corresponde a esponjas y celenterados respectivamente; mientras que las algas y angiospermas representan el 31%. Debe destacarse que más del

75% de las especies evaluadas por cada grupo de macroorganismos (esponjas, celenterados, algas y angiospermas) presentan diferentes bioactividades (Figura 5).

Figura 5. Distribución por grupos de macroorganismos que presentaron bioactividades (5a) y relación de las especies evaluadas por grupo como productoras de compuestos bioactivos, así como porcentajes de las que presentaron actividad (5b).



Los resultados de estas investigaciones se encuentran incluidos en el Software BIOPROMA (Garateix y Villaverde, 2010), que contiene toda la información de bioprospección de las especies de macroorganismos marinos de Cuba evaluadas en el CEBIMAR, identificadas con su número catalográfico de referencia del Centro de Colecciones y Herbario en el Acuario Nacional de Cuba, imágenes, georeferenciación de las zonas de colecta, metabolitos químicos predominantes y algunas de sus propiedades farmacológicas. Además, se incluye la descripción de técnicas y metodologías empleadas para la continuidad de las investigaciones de bioprospección a partir de organismos marinos.

La obtención de bioproductos de interés biomédico e industrial a partir de organismos marinos requiere de la evaluación de la factibilidad de explotación del recurso de manera sostenible. Entre las alternativas de obtención y explotación de estas fuentes marinas mediante vías sostenibles se incluyen el maricultivo (crecimiento en medio natural), la acuicultura (el crecimiento bajo condiciones artificiales), los procesos fermentativos (para microorganismos) y la ingeniería genética. Así mismo, la síntesis orgánica o semisíntesis partiendo de precursores más cercanos a la estructura deseada constituyen otros métodos empleados (Jimeno *et al*, 2004).

En el caso particular de la explotación de los vegetales marinos mediante la poda de los mantos naturales para su aprovechamiento en la industria cosmetológica y farmacológica requiere de un profundo conocimiento sobre la ecología y las propiedades de los compuestos activos extraídos de la especie a explotar, que permita un correcto manejo del recurso. (Areces, 1995).



En Cuba el desarrollo de productos cosméticos a partir de vegetales marinos ha tenido como premisa la evaluación de la biomasa de poblaciones naturales disponibles de las especies más promisorias; así como las variaciones estacionales de los metabolitos primarios y secundarios responsables de sus actividades biológicas. Estos estudios han permitido diseñar una estrategia para el manejo sostenible de los recursos de acuerdo a su biodisponibilidad.

Como resultado de estas investigaciones se han logrado varios nuevos productos biotecnológicos, entre ellos, cuatro extractos con acción dermorregeneradora y/o estimulante del crecimiento del pelo a partir de vegetales marinos. Entre estos se destaca el producto BiThal, con efecto protector y regenerador de la piel similares a productos comerciales de probada eficacia (Rodríguez *et al.*, 2003). Este extracto en una de sus variantes químicas promueve el crecimiento del pelo en un modelo *in vivo*, en el mismo rango de efectividad que el producto comercial empleado con este propósito extraído de la placenta humana (Evaluados por Laboratorios LIORAD, Cuba). Además, este producto presenta actividad anti-inflamatoria y antioxidante evaluado por diferentes técnicas tanto *in vitro* como *in vivo* (Llanio *et al.*, 2003). BiThal es un producto no tóxico y posee la Licencia Sanitaria No. 063/11-LXXXIII, como materia prima para Cosméticos, otorgado por la Oficina Nacional de Registro, Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, Ministerio de Salud Pública de Cuba; así como el registro de las patentes N° 22931 (Aneiros *et al.*, 2003) y N° 23607 (Rodríguez *et al.*, 2010) por la Oficina Cubana de Propiedad Industrial (OCPI).

### *Microorganismos marinos*

Los microorganismos marinos son un componente esencial de la diversidad biológica que garantiza el funcionamiento de estos ecosistemas. En particular las bacterias heterótrofas constituyen un grupo ampliamente estudiado por su actividad en una amplia variedad de procesos fundamentales en el ecosistema marino, que incluye desde el reciclaje de los nutrientes hasta la geoquímica de los sedimentos (Madigan *et al.*, 2005). Esta multifuncionalidad determinada por una gran diversidad genética y metabólica establecen relaciones biológicas importantes para el ecosistema (Olano *et al.*, 2009; León *et al.*, 2010; Hernández *et al.*, 2011) y proporciona una fuente poco explotada y de enormes perspectivas para la búsqueda de nuevos compuestos de interés biotecnológico.

Desde finales de 1989, el Instituto de Oceanología comenzó a establecer una Colección de Bacterias Marinas a partir de los aislamientos realizados en aguas y sedimentos marinos de Cuba. Esta colección *ex-situ* ha permitido ampliar el conocimiento de la diversidad microbiana marina y garantizar el mantenimiento y accesibilidad de cultivos axénicos, viables y con estabilidad genética, como premisa de la autenticidad de los recursos genéticos disponibles con potencialidades biotecnológicas (Borem *et al.*, 2003).

Actualmente la colección se encuentra en el Centro de Bioproductos Marinos (CEBIMAR) y en ella se incluyen cultivos de bacterias heterótrofas aislados de

diferentes ecosistemas marinos como aguas oceánicas, bahías, playas, manglares, arrecifes, ensenadas, entre otros (Lugioyo *et al.*, 2007); conservados desde hace más de 25 años hasta la fecha. Toda la información de estos cultivos referente a la fecha del aislamiento, matriz de procedencia, ubicación geográfica; así como las características de los cultivos se registra según lo establecido por la Federación Mundial de Colecciones Microbianas (1999) y los Lineamientos para las Colecciones Cubanas de Cultivos Microbianos (Iglesias *et al.*, 2005, Morales *et al.*, 2010).

Entre los géneros de bacterias más representativos en la colección se incluyen *Aeromonas*, *Aneurinibacillus*, *Alcaligenes*, *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Burkholderia*, *Chryseomonas*, *Corynebacterium*, *Lactobacillus*, *Listeria*, *Microbacterium*, *Micrococcus*, *Planococcus*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Rhodococcus*, *Sarcina*, *Sphingomonas*, *Staphylococcus*, *Stenotrophomonas* y *Vibrio* (Ortiz *et al.*, 2013a).

Estos cultivos representan una importante fuente de productos de interés biotecnológicos; teniendo en cuenta que 98% de los cultivos en colección presentan actividad biotecnológica de interés para la biomedicina, la industria o el medio ambiente. Los resultados de las evaluaciones a más de 860 cultivos bacterianos demostraron que el 98% presentan actividades biológicas de interés y el 41% son de amplio espectro. En particular los géneros *Bacillus*, *Corynebacterium* y *Pseudomonas* presentan mayores potencialidades metabólicas. Estas evaluaciones han demostrado el potencial de los microorganismos aislados de ecosistemas marinos de Cuba para proveer productos naturales, ya que el 45,3% de las cepas son proteolíticas, el 30,1% hemolíticas, mientras que un 23,8% de la colección produce compuestos antimicrobianos que presentan actividad contra patógenos humanos, hongos fitopatógenos y patógenos de peces.

Así mismo, se demostró que el 11,8% de las cepas producen compuestos intercalantes de ADN que destacan por sus potencialidades como fuentes de agentes antitumorales de bajo peso molecular. En particular se demostró la actividad antitumoral frente a Sarcoma 180 de un extracto de mezclas de proteínas producidas por *Micrococcusvarians* cepa CBM-224 (Almazán *et al.*, 2007).

Además, se detectó, que el 41,4% de los cultivos de bacterias marinas aislados presentan la capacidad de producir biotensioactivos exocelulares de tipo emulgente, detergentes y solubilizadores, ampliamente utilizados en la reducción de la viscosidad del crudo, en procesos de estimulación para la producción de petróleo, en el tratamiento de ecosistemas impactados con hidrocarburos; así como en otras esferas de la industria.

Los estudios encaminados a la búsqueda de bacterias degradadoras de compuestos persistentes, que facilitan la descomposición y mineralización de fuentes de carbono contaminantes, demostraron que el 36% de los microorganismos en la colección presentan la capacidad de oxidar estructuras

complejas como el petróleo y sus derivados; mientras que el 22,2% crecen en presencia de compuestos fenólicos.

Actualmente, a través del Servicio Científico Técnico *Conservación de la Colección de Bacterias*; se garantiza el mantenimiento y suministro de cultivos de la colección con los requerimientos de calidad establecidos; como soporte del material biológico indispensable para la formulación y ejecución de proyectos de investigación y aplicación práctica.

Este servicio ha permitido además, realizar investigaciones relacionadas con bacterias aisladas a partir de macroorganismos marinos teniendo en cuenta las relaciones de mutualismo, entre otras, con los microorganismos asociados. Esta subcolección incluye 78 aislamientos de bacterias heterótrofas, provenientes de 27 especies diferentes de esponjas, anémonas, algas y angiospermas, las cuales sintetizan sustancias que constituyen fuentes de productos de interés para la industria y la medicina.

También en el año 2008 se creó otra subcolección de bacterias aisladas de diferentes ambientes impactados, las cuales presentan la potencialidad de degradar compuestos tóxicos, que constituyen la base de la formulación de biopreparados para el saneamiento de ecosistemas impactados por técnicas de biorremediación.

Las tres colecciones se incluyen en el Servicio Científico Técnico: *Conservación de la Colección de Bacterias*; el cual suministra periódicamente cultivos para la ejecución de proyectos y servicios relacionados con las líneas de investigación siguientes:

1. Biorremediación de ecosistemas impactados por hidrocarburos.
2. Biotensioactivos para diferentes aplicaciones industriales.
3. Bioactivosmarinos para la industria médico-farmacéutica (antitumorales, antimicrobianos, intercalantes de ADN).

Como resultado del desarrollo de estas líneas de investigación se han desarrollado diferentes bioproductos de aplicación en la industria y el medio ambiente. En particular se logró la obtención y aplicación a escala industrial de un tensioactivo por vía fermentativa a partir de *Bacillus cereus* para los procesos de recuperación mejorada de crudo en un polígono experimental de 19 pozos de petróleo que permitió un incremento de 10 000 TM de la producción de crudo (Ortiz *et al.*, 2000). Además, se han desarrollado investigaciones dirigidas a la formulación de bioproductos y tecnologías para el saneamiento de ambientes impactados con hidrocarburos, a partir de la selección de bacterias marinas degradadoras de diferentes hidrocarburos y productoras de tensioactivos (Cabranes *et al.*, 2006, Cabranes *et al.*, 2007, Núñez *et al.*, 2010).

Estos productos en diferentes escalas de obtención, incluyen formulaciones de células inmovilizadas (BIOIL, *k*-BIOIL, IDO-225) y en células libres (BIOIL-FC) (Certificado de patente cubana #22323, C12N, 11/02: CO2F 3/34). Estos



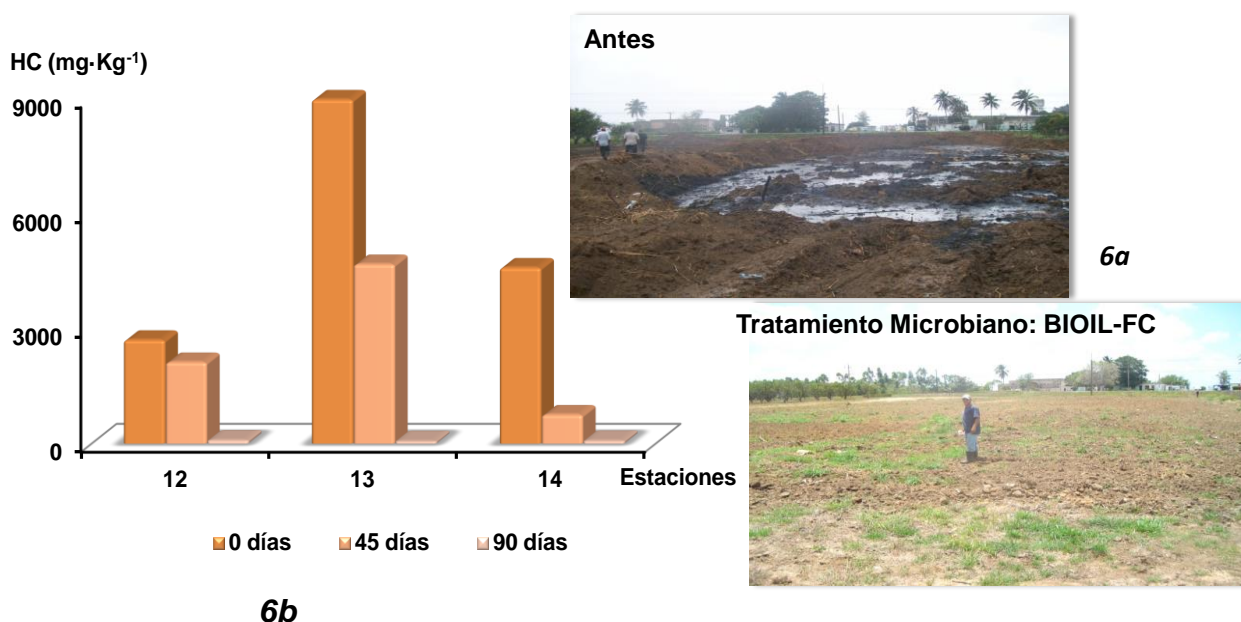
biopreparados están formados por bacterias no patógenas y no presentan impacto al ambiente, de manera que degradan diferentes tipos de petróleos, desde los más ligeros hasta los más pesados, actuando sobre todas sus fracciones y son aplicables a suelos y cuerpos de agua en toda la columna de líquido hasta los sedimentos (Núñez, *et al.*, 2005a y 2005b).

Entre las aplicaciones de estos productos se incluyen:

- Derrames accidentales de petróleo en aguas y suelos.
- Limpieza de tanques y bidones contaminados con hidrocarburos.
- Tratamiento de pasivos ambientales de hidrocarburos.
- Sistemas de tratamientos de refinerías y otras industrias.

El desarrollo de uno de estos bioproductos (BIOIL-FC) ha permitido diseñar un Servicio de Ingeniería Ambiental demandado fundamentalmente por el sector industrial vinculado al uso del petróleo y sus derivados, como solución al saneamiento de la contaminación petrogénica. Los períodos de recuperación de los ambientes tratados con BIOIL-FC han demostrado que el tiempo de rehabilitación es a corto plazo, incluso inferior a otros productos que se comercializan en la actualidad. En general estos períodos varían de acuerdo al sistema tratado entre 30 y 60 días para cuerpos de agua y de 90 a 120 días en suelos (Figura 6) (Bermúdez *et al.*, 2013, Ortiz *et al.*, 2013b).

Figura 6. Áreas de suelos contaminados con residuos oleosos antes y 90 días después del tratamiento con el producto BIOIL-FC (6a) y variación de la concentración de hidrocarburos luego de la biorremediación (6b).



Fotos: Roberto R. Núñez, CEBIMAR.

La aplicación de BIOIL-FC constituye una novedosa tecnología para el saneamiento de ambientes impactados con hidrocarburos en diferentes

ecosistemas naturales y en la esfera industrial. Las características de cada una de las zonas tratadas con BIOIL-FC, generaliza el resultado a cualquier tipo de ecosistema, garantizando una rápida y adecuada recuperación del área. En particular esta tecnología forma parte del Plan Nacional de preparación y lucha contra derrames de hidrocarburos por desastres tecnológicos para la seguridad nacional.

### Referencias

- Almazán, V., Núñez, R., Villaverde, M.J. y Pérez, R. (2007). Obtención de una mezcla de proteínas con actividad antitumoral de una bacteria marina". *Revista CENIC, Ciencias Biológicas*, 37 (1): 54-57
- Álvarez C, Garateix A, Tejuca M, Aneiros A, Pazos F, Llanio ME. (2003). Overview of marine toxin research in Cuba. *Comments on Toxicology*, 9: 117-119.
- Aneiros A, Garateix A, García T, Palmero A, Valdés A, Arteaga F. y Cuquerella E. (2000). Informe final del Proyecto no. 004-03-216. Resultado 02 "Evaluación de nuevas sustancias de origen marino con potencialidades como biofármacos", Archivos del PNCT "Desarrollo de productos biotecnológicos, farmacéuticos y de medicina verde". CEBIMAR, la Habana, Cuba, 1-184
- Aneiros A, Garateix A, García T, Palmero A, Valdés A, Arteaga F. y Cuquerella E. (2002). Informe final del Proyecto no.067. Resultado 02 "Obtención de nuevos compuestos de origen marino de aplicación en biomedicina" Archivos de la Agencia de Medio Ambiente, CITMA. CEBIMAR, la Habana, Cuba, 141 p.
- Aneiros, A., Concepción, A.R., Arteaga, F., Fundora, S., Fernández, M.D., Mata, A., Llanio, M., Valdes, O., y Rodríguez, M. (2003). Extracto de planta marina con actividad antienvjecimiento, antiinflamatoria y analgésica, su obtención y formulaciones que lo contienen. Certificado de autor de invención N° 22931.
- Aneiros, A., Garcia, I., Martinez, J. R., Harvey, A. L., Anderson, A. J., Marshall, D. L., Engstrom, A., Hellman, U. y E. Karlsson. (1993). A potassium channel toxin from the secretion of the sea anemone *Bunodosoma granulifera*. Isolation, amino acid sequence and biological activity. *Biochim. Biophys. Acta*, (7) 1157:86-92.
- Bermúdez, J.; González, Castro, Y.; A.; Núñez, R.; Ortiz, E.; Oramas, J. y Morales, C. (2013). Biorremediación de un ecosistema de manglar en Cayo Santa María, Jardines del Rey, Cuba. Publicado en Memorias del III Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Biotecnología Ambiental y Algal.
- Borem, A., Santos, F.R. y Bowen, D.E. (2003). Understanding Biotechnology Chapter 12 Biodiversity, Prentice Hall PTR, ISBN 0-13-101011 240 p.
- Cabranes, Y.; Núñez R.; Martínez J. y Ortiz E. (2007). Bacterias del género *Bacillus* degradadoras de n-hexadecano aisladas del sedimento marino: Parámetros cinéticos". *Revista Cubana-Mexicana del CIM* p.36-41.
- Cabranes, Y.; Núñez R.; Ortiz E., Gondres, R., Martínez, C. (2006). Cinética de oxidación de un cicloalcano con células inmovilizadas de *Bacillus alcalophilus* cepa CBM-225". *Revista Biología*. Vol. 20, No. 1-2.
- Carté BK. (1996). Biomedical potential of marine natural products. *Bioscience*, 46 (4): 271-286.
- Castañeda, O., Sotolongo, V., Amor, A. M., Stockiln, R., Anderson, A. J., Harvey, A. L., Engstrom, A., Wernstedt, C., y Karlsson,E. (1995). Characterization of a potassium channel toxin from the Caribbean Sea anemone *Stichodactyla helianthus*. *Toxicon*. 33:603-613.

- Delfín, J., González, Y., Díaz, J., y M. Chávez. (1994). Proteinase inhibitors from *Stichodactyla helianthus*: purification, characterization and immobilization. *Arch. Med. Res.* 25:199-204.
- Fallarero A, Polteketo A, Loikkanen J, Tammela P, Vidal A y Vuorela P. (2006). Effects of the aqueous extract of *Bryothanum triquetrum* on chemical hypoxia and glycemia-induced damage in GT 1-7 mouse hypothalamic immortalized cells. *Phytomedicine*13, pp. 240-245.
- Fernández MD, Llanio M, Arteaga F, Dajas F, Echeverri C, Ferreira M, Hernández I, Cabrera B, Rodríguez M, Aneiros A. (2003). Propiedades antiinflamatorias, analgésicas y antioxidantes de una planta marina. *Avicenia*: 16: 31-5.
- Garateix A y Rodríguez A. Las anémonas marinas como fuente para la obtención de sustancias biológicamente activas. (2010). *Revista Electrónica Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo*, Vol. 19.
- Garateix A, Salceda E, Menendez R, Regalado EL, Omar L, Garcia T, Morales RA, Laguna A, Thomas OP. y Salcedo E. (2011). Antinociception produced by *Thalassia testudinum* extract BM-21 is mediated by the inhibition of acid sensing ionic channels by the phenolic compound thalassiolin B *Molecular Pain*, 7:10.
- Garateix A., Salceda, E., López, O., Salazar, H., Aneiros, A., Zaharenko, A. J., de Freitas, J. C. y Soto, E. (2006). Pharmacological characterization of *Bunodosoma* toxins on mammalian voltage dependent sodium channels. *Pharmacology on line* 3: 507-513.
- Garateix, A. y Villaverde, M. (2010). Registro en el Centro de Derecho de Autor del Software BIOPROMA que permitió el diseño de una base de datos que sistematiza la información científica del CEBIMAR. Registro 2394.
- Garateix, A., Castellanos, M., Hernández, J., Más, R., Romero, L., and M. Chávez. (1992). Effects of a high molecular weight toxin from the sea anemone *Condylactis gigantea* on cholinergic responses. *Comp. Biochem. Physiol.* 103:403-409.
- Garateix, A., Hernández, J. L., Más, R., Romero, L., and M. Chávez. (1990). Effects of intra and extracellularly applied *Condylactis gigantea* phospholipase A on ionic currents of isolated molluscan neurons. *Comp. Biochem. Physiol.* 97:481-486.
- Garateix, A., Vega, R., Salceda, E., Cebada, J., Aneiros, A., y Soto, E. (2000). BgK anemone toxin inhibits outward K<sup>+</sup> currents in snail neurons. *Brain Res.*, 864:312-314.
- Garateix, A., Flores, A., García-Andrade, J. M., Palmero, A., Aneiros, A., Vega, R., y Soto, E. (1996). Antagonism of glutamate receptors by a chromatographic fraction from the exudate of the sea anemone *Phyllactis flosculifera*. *Toxicon.* 34:443-50.
- García T, Hernández Y, Valdés Iglesias O, Menéndez R. (2010). Las algas marinas: fuente de nutrición y salud. *Electrónica Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo*, Vol. 19.
- García T, Mora S, Garateix A, Palmero A, Valdés O, Guzmán F, Hernández Y. Buznego M.T y Pérez-Saad H. (2003). Efectos farmacológicos de extractos de algas marinas. *Memorias VI Congreso Ciencias del Mar, MarCuba.*
- García-Delgado N, Frías, A.I.; Cabrera, H., Menéndez R, Sierra, Y. Suárez AM. (2013). Anti-inflammatory and antinociceptive activities of methanolic extract from red seaweed *Dichotomaria obtusata* Braz. *J. Pharm. Sci.*, Vol.49 no.1 Jan/Mar.
- González K, Valdés, O., Laguna, A., Martínez, M. y González, J.A. (2011). Efecto antioxidante y contenido polifenólico de *Syringodium filiforme* Cymodoceaceae, *Rev. Biol. Trop.* 2011 Vol. 59 (1): 465-472, Marzo.
- Goudet, C., Ferrer, T., Glan, L., Artilles, A., Batista, C. F. V., Possani, L. D., Alvarez, J., Aneiros, A., y Tytgat, J. (2001). Characterization of two *Bunodosoma granulifera* toxins active on cardiac sodium channels. *Br. J. Pharmac.* 134:1195-1206.
- Hernández, J., Leal, S., Lugioyo, M., Loza, S., Curbelo, R., Caballero, V., Ortiz, E., Morales, M., Kratzer, J. Aislamiento e identificación de bacterias presentes en cultivos de microalgas marinas. *Actividad antibacteriana de algunas de las especies*

- encontradas. (2011). Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras., vol. 28, NO. 2, ISSN 0138-8452, pp. 59-67.
- Hernández, Y.; Laguna, A.; Fernández, M.D.; Valdés, O.; Regalado, E.L (2008). Actividad antioxidante del alga *Ulva fasciata* Delile sometida a distintos niveles de contaminación marina. *Revista Ciencia Farmacéutica* Perú, (1). p. 1-7
- Iglesias, E., M. Morales, R.A. González, M.J. Alfonso, Z. Weng, G. López y R.I. Cabrera. (2005). Lineamientos para el establecimiento y funcionamiento de las colecciones cubanas de microorganismos y otros materiales biológicos. Finlay Ediciones 2005. ISBN: 959-7076-10-1.
- Jimeno, J.; Faircloth, G.; Fernández Sousa-Faro, J. M.; Scheuer, P.; Rinehart, K. (2004). New Marine Derived Anticancer Therapeutics – A Journey from the Sea to clinical Trials. *Marine Drugs*, 2, 14-29.
- Llanio, M. E., Moreira, V., Álvarez, C., Tejuca, M., Gómez, T., Pazos, F., Besada, V., Martínez, D., Huerta, V., Padrón, G. y Chávez, M. A. (2001). Purification and characterization of two hemolysins from *Stichodactyla helianthus*. *Toxicon*.39:187-194.
- Lauro, F.; McDougald, D.; Thomasc, T.; Williamsb, T.J.; Eganb, S. Ricec S., DeMaereb, M. Tingb, L., Ertanb, H., Johnsonc, J., Ferrierac, S., Lapidusf, A. Andersonf, I., Kypidesf, N., Munkf, A. C., Detterg, C., Hang, C. S., Brown, M. V., Robbh, F. T., Kjelleberg S. y Cavicchioli R. (2009). The genomic basis of trophic strategy in marine bacteria. *PNAS*. Vol. 106 No. 37. 15527–15533p. [www.pnas.org/cgi/content/full/0903507106/DCSupplemental](http://www.pnas.org/cgi/content/full/0903507106/DCSupplemental). 26 mayo 2012.
- León, J.; Liza, L.; Soto, I.; Torres, M. y Orosco, A. (2010). Bacterias marinas productoras de compuestos antibacterianos aisladas a partir de invertebrados intermareales. *Rev. Perú Med. Exp. Salud Pública.*; 27(2): 215-21p.
- Llanio M, Fernández MD, Concepción AR, Mustelier E, Cabrera B. (1998). Pesquisaje de propiedades antiinflamatorias y analgésicas en extractos de origen marino de Cuba *Rev Cubana Plant Med*; 3(2):69-71
- Llanio, M, Fernández, MD, Cabrera, B, Bermejo, P, Abad M.J, Payá, M, Alcaraz, M.J. (2006). The marine plant *Thalassia testudinum* possesses anti-inflammatory and analgesic properties *Pharmacology online* 3: 594-600
- Llanio, M. D.; Fernández, M. D.; Mata, A.; Cabrera, B.; Valdés-Iglesias, O.; Díaz, C.; Cabranes, Y. (2003). ¿Poseen algunas algas de las costas cubanas propiedades antiinflamatorias analgésicas y antioxidantes? *Serie Oceanológica*, (No. 1). p. 45-50.
- Loret, E. P., Menéndez-Soto del Valle, R., Mansuelle, P., Sampieri, P., y H. Rochat. (1994). Positively charged amino acid residues located similarly in sea anemone and scorpion toxins. *J. Biol. Chem.* 269:16785-16788
- Lugioyo, M., Rivera, L. Ortiz, E., Caballero, V y otros (2007). Distribución de bacterias heterótrofas, número total de microorganismos y  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$   $\delta$  Proteobacteria en dos ecosistemas marinos de Cuba”. Resumen ampliado XII Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, Brasil.
- Madigan, M., J. Martinko y J. Parker. (2005). Brock, Biology of microorganisms. Prentice Hall, New York. 1088 p.
- Más, R., Menéndez, R., Garateix, A., García, M. E. y Chávez, M. (1989). Effects of a high molecular weight toxin from *Physalia physalis* on glutamate responses. *Neuroscience*. 33 (2): 269-273.
- Mendiola J, Regalado EL, Díaz A, Thomas OP, Fernández-Calienes A, Acuña D, Rodríguez H, Rojas L, Valdés-Iglesias O. (2013). In vitro antiplasmodial activity, cytotoxicity and chemical profiles of sponge species of Cuban coasts. *Nat. Prod. Research*. Dic. 4 (on line).

- Mendiola, J, Regalado, E., Fernández-Calienes, A., Acuña, D, Rojas, CL. y Valdés, O. (2012). *In vivo* antiplasmodial activity of *Mycale laxissima* and *Clathria echinata* sponges. *Rev Cubana Med Trop.* Jul-Sep; 64(3):244-55.
- Menéndez R, García T, Garateix A. (2010). Neuroprotective effect of BM21 on global ischemia in mongolian gerbils. Scientific Report IFS F/4237-1 project.
- Menéndez R., Más, R., García, M. E., Garateix, A., Sotolongo, V. y Chávez, M. (1989). Anticholinergic effect of a high molecular weight polypeptide from *Physalia physalis*. *Comparative biochemistry and Physiology*, 95C (1): 63-69.
- Morales Aguilera RA, Fernández, MD., Menéndez, R. (2010). Antioxidantes de origen marino. *Revista Electrónica Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo*, Vol. 19.
- Morales, M., Ortiz, E., Caballero V. y Núñez R. (2010). El funcionamiento de la colección de bacterias marinas. *Revista Electrónica Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo*, Vol. 19.
- Núñez, E., Rodeiro, I., Menéndez, R. y Pérez, D. (2012). *Thalassia testudinum*, una planta marina con potencialidades de uso terapéutico. *Revista Cubana de Plantas Medicinales.* 17(3):288-296.
- Núñez, R.; Garateix, A.; Laguna, A.; Fernández, M.D.; Ortiz, E.; Llanio, M.; Valdés, O.; Rodríguez, A. y Menéndez, R. (2006). Caribbean marine biodiversity as a source of new compounds of biomedical interest and others industrial applications. *Pharmacology online*, 3111-3119.
- Núñez, R.R.; Fonseca, E.; Oramas, J., Ortiz, E.; López, J. Barbán, O.; Martínez, J., Martínez, C., Joseph, N. (2005a). Biorremediación de hidrocarburos en áreas costeras cubanas con microorganismos marinos. Situación actual y perspectivas. *Revista de Medio Ambiente, Turismo y Sustentabilidad.*1 (1): 96-101.
- Núñez, R.R.; Lorenzo, M. y Ortiz, E. (2010). Biorremediación de la contaminación de petróleo en el mar. *Revista Electrónica Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo*, Vol. 19.
- Núñez, R.R.; Ortiz, E.; Oramas, J., Fonseca, E.; Barbán, O.; Estebán, E., Tarrero, N., Joseph, N., Enríquez, D. y Ramos, I. (2005b). Aplicación de la biorremediación para mitigar los efectos de un derrame de petróleo en la Bahía de Matanzas. *Revista de Medio Ambiente, Turismo y Sustentabilidad.*1 (1): 102-120.
- Olano, C.; Méndez, C. y Salas, J.A. (2009). *Antitumor Compounds from Marine Actinomycetes.* *Mar. Drugs.* 7: 210–248p.
- Oliveira JS, Zaharenko AJ, Ferreira JR, Konno K, Shida CS, Richardson M. (2006). A new paralyzing peptide obtained from the venom of the sea anemone *Bunodosoma caissarum*. A comparison with the Na<sup>+</sup> channel toxin BCIII. *Biochim. Biophys Acta.* 1764:1592–600
- Ortiz E., Villaverde M.J., García A., Nuñez R. (2000). Sustitución de los componentes del medio de cultivo para producir un tensioactivo aplicable a la estimulación de pozos de petróleo. *Revista Biología, UH* vol. 14. No 2: 167-172.
- Ortiz, E.; Caballero, V.; Delgado, Y.; Enríquez, D.; Esplugas, Y.; Morales, M; Lugioyo, M.; Díaz, Y.; Miranda, A.; Roque, L.; Núñez, R.R.; Villaverde, M.; Oramas, J.; Barbán, O.; Ojeda, D.; Lorenzo, M.; Núñez, R. y Méndez, V. (2013a). "Aislamiento, identificación y conservación de microorganismos de ecosistemas marinos". Informe Final de Proyecto en el PRCT Diversidad Biológica. CITMA. Cuba. 64p.
- Ortiz, E.; Núñez, R. R., Oramas, J. Fernández, B., Paneque, K., Barbán, O., Fonseca, E.L., Lorenzo, M, Morales, M, Garcés G.; Martínez C., García J.R., Caballero, V., Díaz, Y, Bermúdez, J. (2013b). Biorremediación de la contaminación con petróleo del río y la ensenada de Bacunayagua con el producto BIOIL-FC. Memorias del III Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Biotecnología Ambiental y Algal. Ed. SOLABIAA. (ISBN978-9962-05-453-5).
- Pino J.A. y Regalado, EL. (2010). Volatile constituents of *Thalassia testudinum* Banks ex König leaves. *Journal Essential Oil Research*, 22, 421-423.

- Regalado, E.L., Jiménez CM., Genta-Jouve G, Kaiser M, Tasdemir D, Amade P, Nogueiras C, Thomas OP. (2011b). Acanthifoliosides, minor steroidal saponins from the Caribbean sponge *Pandaros acanthifolium Tetrahedron*. 67, 1011-1018.
- Regalado, E.L, Nogueiras C., Laguna A. y Thomas OP. (2011a). Bromopyrrole alkaloids from the Caribbean sponge *Agelas cerebrum*. *Quimica Nova*. Vol. 34, No. 2, 289-291.
- Regalado, E.L, Rodríguez M, Menéndez R, Fernández X, Hernández I, Morales R A, Fernández M D, Thomas O, Pino J, Concepción Á y Laguna A. (2011c). Photoprotecting Action and Phytochemical Analysis of a Multiple Radical Scavenger Lipophilic Fraction Obtained from the Leaf of the Seagrass *Thalassia testudinum*. *Photochemistry and Photobiology* 87: 1058–1066.
- Regalado, E.L., Menendez R., Valdés O., Morales R.A., Laguna A., Thomas O.P., Hernandez Y., Nogueiras C., Kijjoa A. (2012b). Phytochemical analysis and antioxidant capacity of BM-21, a bioactive extract rich in polyphenolic metabolites from the seagrass *Thalassia testudinum*. *Natural Product Communications* Vol. 7 (1).
- Regalado, E.L., Tasdemir D, Kaiser M, Cachet N, Amade P, Thomas OP. (2010b). Antiprotozoal steroidal saponins from the marine sponge *Pandaros acanthifolium*. *Journal of Natural Products*, 73, 1404-1410.
- Regalado, E.L., Turk T, Tasdemir D, Gorjanc M, Kaiser, Thomas OP, Fernández R, Amade P. (2012a). Cytotoxic and haemolytic steroidal glycosides from the Caribbean sponge *Pandaros acanthifolium*. *Steroids*, 76, 158-165.
- Regalado, E.L. Aislamiento e identificación de metabolitos bioactivos a partir de esponjas del Caribe. (2010). *Tesis en opción al Título de Dr. En Ciencias Químicas*, Facultad de Química, Univ. de La Habana, 124 pág., 17 Tablas y 24 figuras.
- Regalado, E.L.; Rodríguez, M.; Menéndez, R.; Concepción, A.A.; Nogueiras, C.; Laguna, A.; Rodríguez, A.A.; Williams, D.E.; Lenzo-Luaces, P.; Valdés, O.; Hernández, Y. (2009). Repair of UVB-Damaged Skin by the antioxidant sulphated flavone glycoside Thalassiolin B Isolated from the marine plant *Thalassia testudinum* Banks ex König, *Marine Biotechnology*, 11 (1). p. 74-80
- Regalado, EL, Mendiola, J., Laguna, A., Nogueiras, C. y Thomas OP. (2010a). Polar alkaloids from the marine sponge *Niphates digitalis*. *Natural Products Communications*, 5 (8), 1187-1190.
- Riverol, A. (2012). Actividad antiviral in vitro de un extracto acuoso del alga roja *Tricleocarpa fragilis* frente a virus influenza A. Tesis es opción a la Categoría de Maestro en Ciencias Microbiológicas, 70 pp. 12 fig, 8 Tablas.
- Rodeiro, I, Gómez Lechón, M.J, Tolosa, Pérez G, Hernández I, Menéndez, Regalado E, Castel J. y Donato, T. (2012). Modulation of biotransformation and elimination systems by BM-21, an aqueous ethanolic extract from *Thalassia testudinum*, and thalassiolin B on human hepatocytes. *Journal Functional Foods* 4, 167 –176.
- Rodríguez, A, Cassoli J, FeiSa, Dong Z, Freitas J, Adriano M. Pimenta C, Lima M, Konno K, Lee S, Garateix A y Zaharenko A. (2012b). Peptide fingerprinting of the neurotoxic fractions isolated from the secretions of sea anemones *Stichodactyla helianthus* and *Bunodosoma granulifera*. New members of the APETX-like family identified by a 454-pyrosequencing approach. *Peptide*, 34 (1), pp 26-38.
- Rodríguez, A, Salceda E, Garateix AG, Zaharenko AJ, Peigneur S, López O, Pons T, Richardson M, Diaz M, Hernández Y, Ständker L, Tytgat J, Soto E. (2013). A novel sea anemone peptide that inhibits acid-sensing ion channels. *Peptides*. Jun 10.
- Rodríguez, A, Stancker L, Zaharenko AJ, Garateix AG, Forssman WG, Beress L, Valdés O, Hernández Y. y Laguna A. (2012a). Combining multidimensional liquid chromatography and MALDI-TOF\_MS for the fingerprint analysis of secreted peptides from the unexplored sea anemone *Phymanthus crucifer*. *Journal of Chromatography B, Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*, 903, pp 30-39.

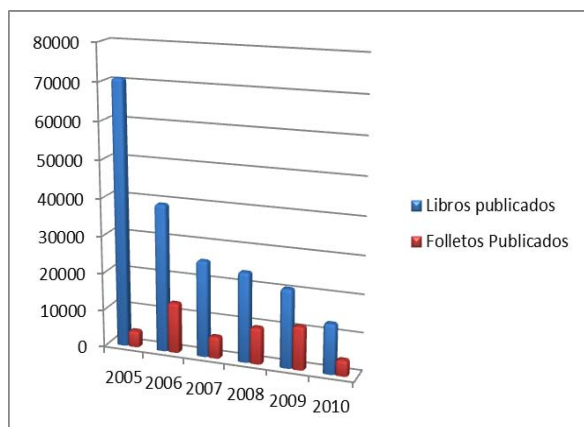
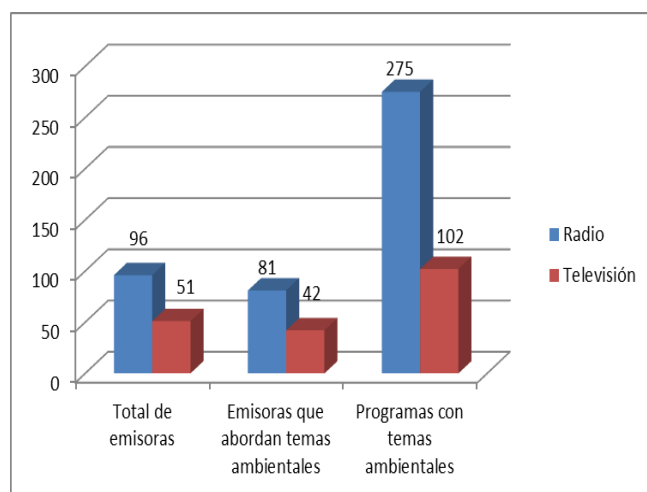
- Rodríguez, García, M.; Arteaga Silberstein, F.; Valdés Iglesias, O. Fernández Pérez, M. D.; Hernández González, I.; Aneiros Sánchez, A.; Rodríguez Pérez J.; Concepción Alfonso, A. R.; García Simón, G.; Torres Amaro, L.; Rodríguez Chanfrau, J.; Benítez R.; Carballal, M. y Navarro, M. (2003). BM21, producto obtenido a partir de una planta marina con propiedades beneficiosas para el cuidado de la piel. Memorias del XVI Congreso Latino e Iberoamericano de Químicos Cosméticos.
- Rodríguez, M, Valdés-Iglesias O, Concepción A, Hernández I, Rodríguez J. (2002). Extracto del alga *Ulva fasciata* evaluado para uso cosmetológico. Revista Cubana de Farmacia (suplemento especial 36:109-112.
- Rodríguez, M., A. Laguna, E. Regalado, R. Menéndez, A. Garateix, A. R. Concepción. (2010). Procedimiento de obtención de un producto de origen marino procedente de la planta marina *Thalassia testudinum*. Certificado de autor de invención. Nº 23607.
- Salceda, E, Garateix A, Soto E. (2002). The sea anemone toxins BgII and BgIII prolong the inactivation time course of the tetrodotoxin-sensitive sodium current in rat dorsal root ganglion neurons. *J Pharmacol Exp Ther.* 03 (3):1067-74.
- Torres, L.Y. (2011). Caracterización química y biológica del alga parda *Sargassum filipendula*. Tesis de Lic. Bioquímica. Fac. de Biología, Univ. de La Habana, Cuba. 75 pág. 19 figuras y 11 tablas.
- Valdés Iglesias O, Cabranes Y, Hernández Y, Ruiz R, Colom Y, Respall M, Romeo E, Cabrera M. (2004). Informe final del Proyecto no. 00403237 “Desarrollo de quimioterapéuticos de acción antitumoral a partir de algas marinas”, archivos del PNCT “Desarrollo de productos biotecnológicos, farmacéuticos y de medicina verde”, Agencia de Medio Ambiente, CITMA, CUBA, 60 pág.
- Valdés Iglesias, O. Pérez – Gil, R. Colom Y. (2010). Actividad antitumoral de los organismos marinos. *Revista Electrónica Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo*, Vol. 19.
- Valdés, O.; Hernández, Y.; Fernández, M.D.; Hernández, I.; Rodríguez, M.; Cano, M.; Laguna, A.; Díaz, C.; Cabrera, B. (2008). Actividad antioxidante de algas y plantas marinas de la plataforma insular cubana *Ciencia Farmacéutica Perú.* (2) p. 1-6.
- Valdés-Iglesias, O.; Díaz, N.; Cabranes, Y.; Acevedo, M.E.; Areces, A.J.; Graña, L.; Díaz, C. (2003). Macroalgas de la plataforma insular cubana como fuente de extractos bioactivos. *Avicennia*, (16). p. 36-45.

## Anexo 5. Actividad de educación, comunicación y sensibilización al público

La educación y comunicación ambiental constituyen un pilar fundamental en los procesos de cambio y transformaciones que constituyen prioridades a escala internacional. Convenciones y Organismos Internacionales de Naciones Unidas, abogan por el uso de todas sus potencialidades como herramientas de trabajo fundamentales para el logro de sus objetivos. La UNESCO, a través del programa de acción mundial de educación para el desarrollo sostenible (EDS), mandató su incorporación en las políticas internacionales y nacionales en materia de educación y desarrollo sostenible, dando suma importancia a la inclusión del tema EDS en las políticas de educación y a las políticas trazadas para asumir los desafíos del desarrollo sostenible, como el cambio climático, la reducción del riesgo de desastres y la biodiversidad.

Así mismo, iniciativas regionales del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, propiciaron el desarrollo del Programa Latinoamericano y del Caribe de Educación Ambiental en el Marco del Desarrollo Sostenible (PLACEA), en el cual se presenta la diversidad biológica como uno de los temas principales a ser trabajados en la región.

A 4 años de la implementación de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA) y la incorporación de los contenidos fundamentales del PLACEA en el plan de acción de la ENEA, se evidencia un aumento sustancial de las actividades de educación ambiental en los cuales prevalece la temática de la protección y uso sostenible de la biodiversidad. Igualmente, hay un aumento en el número de mensajes de bien público en los medios de difusión masiva que abordan temáticas ambientales en todo el país.



Según datos compilados por las delegaciones Territoriales del CITMA en el 2011 y el 2012, alrededor de 19 140 personas tuvieron acceso a información ambiental y para el año 2013 se evidencia un incremento en el número de personas con 26 101 que participaron en actividades de capacitación y educación ambiental. Todo ello equivale a un 0,4% de la población aproximadamente hasta la fecha.



El Ministerio de Educación de la República de Cuba se encuentra en un proceso de perfeccionamiento de su sistema educacional. En tal sentido, el Sistema Nacional de Educación cubano desarrolla un proyecto nacional para el proceso de perfeccionamiento de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible en todas las enseñanzas que lo componen.

Uno de los logros fundamentales hasta la fecha lo constituye la actualización y definición de los conocimientos que tributan a los temas ambientales priorizados por los documentos programáticos vigentes en el país.

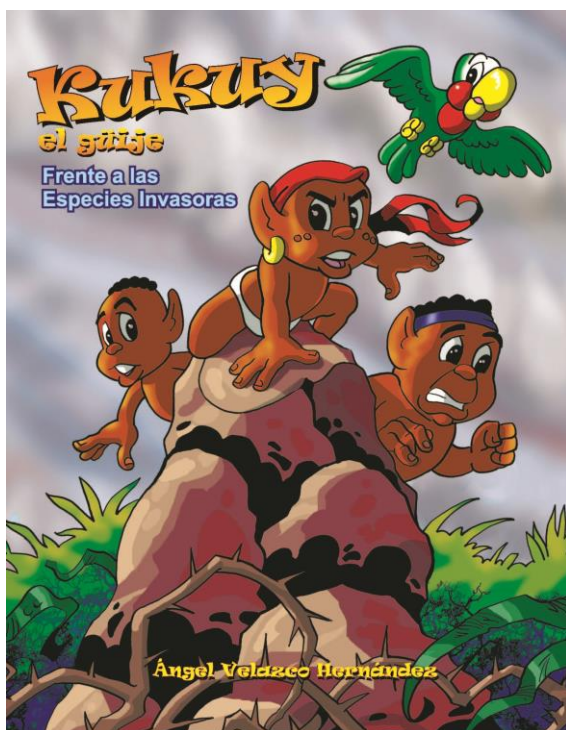
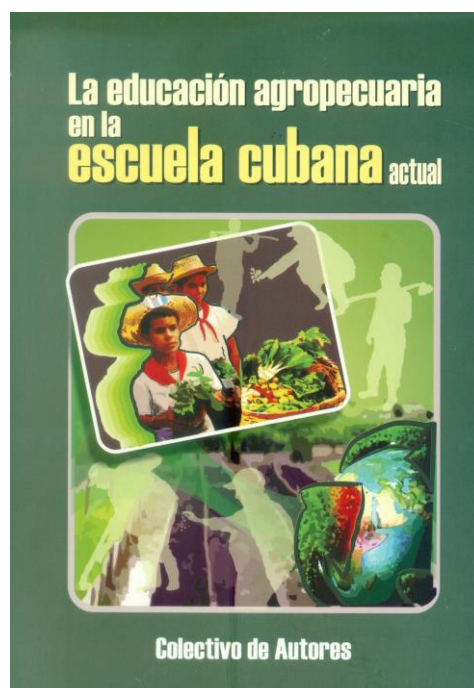
En el sector educacional el tratamiento de la flora y la fauna cubana, están presentes en los libros de texto con el propósito de ilustrar los grupos de organismos que se estudian en los diferentes grados. Uno de los propósitos del proyecto lo constituyen la actualización de la información vigente con relación al estado de conservación de dichas especies y asumir el enfoque ecosistémico requerido, para que el aprendizaje tenga el efecto deseado y pueda expresarse en valores vinculados con la protección ambiental. Se hace necesario que en dichos grados o niveles de enseñanza se amplíe el estudio de los ecosistemas cubanos a partir de los contenidos abordados, para posibilitar una mayor eficacia en el tratamiento de la diversidad biológica en la escuela, así como el abordaje de contenidos de primer orden que deben ser incorporados en el currículo de la escuela.



Actualmente el MINED se apoya en otros proyectos internacionales financiados por el GEF, para el logro de sus objetivos. Tal es el caso del proyecto “Mejorando la Prevención, Control y Manejo de Especies Exóticas Invasoras en Ecosistemas Vulnerables en Cuba”, mediante el cual se han diseñado programas de estudio para círculos de interés y sociedades científicas, que faciliten la divulgación de estos contenidos en todo el sistema nacional de educación. Actualmente el proyecto desarrolla un fuerte trabajo de educación y comunicación ambiental en el país y ha asumido como parte de este proceso un personaje mitológico bien conocido por el público infantil para acercar la situación de las especies exóticas invasoras a niños y jóvenes.

A través del proyecto de “Fortalecimiento de Capacidades para el planeamiento, la toma de decisiones, los sistemas regulatorios y la sensibilización / Manejo Sostenible de Tierra en ecosistemas degradados, del Programa de Asociación de País para el apoyo al Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (OP 15) se publicó en el 2011, el Libro “La Educación Agropecuaria en la Escuela Cubana Actual” dirigido a docentes en formación, tanto para para las Escuelas Pedagógicas, como las Universidades de Ciencias Pedagógicas de Cuba.

Además se trabaja en la capacitación de los docentes para introducir este contenido en los diferentes grados, para lo cual se han diseñado cursos de postgrado específicos o se integra a otros cursos existentes en las Universidades de Ciencias Pedagógicas del país.



En la Educación Superior Pedagógica se han realizado diversas acciones vinculadas al plan de estudio de las carreras de Biología – Geografía; Biología – Química, Primaria y Agronomía, las cuales comprenden los diferentes procesos sustantivos, así como la preparación del claustro de dichas carreras, todo como parte de la estrategia Curricular de cada Universidad de Ciencias Pedagógicas y carrera.

Se han incorporado cursos optativos sobre diversidad biológica en las diferentes carreras, realizando el análisis metodológico correspondiente para su tratamiento en la escuela de educación general. Se incorpora a los textos en preparación para estas carreras los contenidos sobre biodiversidad, adecuados al perfil de cada una.

Como parte del proyecto sobre el Perfeccionamiento de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible en el Sistema Nacional de Educación y el proyecto sobre La educación agropecuaria en la escuela cubana, se han elaborado 2 folletos contentivos de programas de círculos de interés y sociedades científicas

(44 en total) como parte del trabajo con el proyecto sobre EEI y Educación Agropecuaria, relacionados con especies vegetales y animales que son parte importante de la biota cubana, cuyo interés es acompañar la labor educativa de la escuela y reforzar el enfoque comunitario de nuestra educación, al coordinar con miembros de la comunidad para su impartición.

Se desarrolla un fuerte trabajo conjunto en las Universidades de Ciencias Pedagógicas del país para actualizar los currículos de las carreras afines.

La diversidad biológica ha estado presente en la docencia, superación, investigación y eventos y aunque su integración a los diferentes Programas Sectoriales y su visibilidad han sido ascendentes, resultan aún insuficientes.

El Ministerio de Educación Superior a través de sus universidades ha venido trabajando igualmente en la actualización e incorporación de nuevos temas al currículo propio de las carreras afines. Por ejemplo, en el año 2013, 252 estudiantes graduados de las Universidades de Pinar del Río, Granma y Guantánamo recibieron los siguientes conocimientos:

Tabla. Inserción de los temas de la biodiversidad en la enseñanza de pregrado.

ELEMENTOS DE LA BIODIVERSIDAD ABORDADOS EN LOS AÑOS ACADÉMICOS	ASIGNATURA	Año académico				
		1º	2º	3º	4º	5º
Caracterización de los principales grupos vegetales que conforman los diferentes estratos del bosque, empleando las principales reglas taxonómicas y de nomenclatura vigentes.	Botánica Sistemática	x				
Identificación en las diferentes formaciones boscosas de las principales especies forestales autóctonas e introducidas teniendo en cuenta distribución geográfica y exigencias ecológicas.	Dendrología		x			
Caracterización de los grupos taxonómicos del Reino Animal de interés forestal, teniendo en cuenta: clasificación sistemática y ecología.	Zoología		x			
Análisis de las causas de variación así como la estructura genética de las poblaciones y sus cambios bajo el efecto de los factores evolutivos.	Genética Forestal			x		
Análisis de las comunidades. Estructura de especies. Diversidad biológica. Índices.	Ecología Forestal			x		
Evaluación de la diversidad alfa y beta en un bosque natural.	Ingeniería Forestal			x		
Evaluación mediante indicadores a nivel de poblaciones y de comunidades de la biodiversidad para trazar estrategias de conservación.	Conservación forestal			x		

Caracterización de los distintos tipos de bosques de Cuba a través del estudio de la estructura y funcionamiento.	Tipología de bosques			x		
Caracterización del Sistema nacional de áreas protegidas. Diversidad biológica y conservación "in situ".	Manejo de áreas protegidas				x	
Evaluación de la diversidad genética y adaptativa, sus índices. Conservación a nivel de genes, especies, poblaciones.	Conservación de los recursos genéticos forestales					
Caracterización de las principales especies de vertebrados (reptiles, aves y mamíferos), tanto terrestres como acuáticas representadas en la fauna de Cuba.	Manejo de Fauna Silvestre					x
Diseñar un programa de Educación ambiental que responda a los intereses de la comunidad y tenga en cuenta los elementos naturales existentes y los factores socioeconómicos.	Educación Ambiental Forestal					x

Tabla. Inserción de los temas de la biodiversidad en la culminación de estudios.

ASPECTOS ABORDADOS EN LOS TRABAJOS DE DIPLOMA	Cantidad de trabajos de diploma en los que se analizó el tema	Año				
		2009	2010	2011	2012	2013
Efecto de la antropización sobre la diversidad y conservación de bosques.	2	x				x
Relación entre variables ambientales, diversidad y presencia de especies de interés forestal.	1					x

Tanto en el programa de la Maestría, como del Doctorado Curricular, hay un curso de Conservación de la biodiversidad donde se abordan aspectos tales como: Diversidad biológica y su medición, Amenazas a la biodiversidad, Extinción, Teoría de metapoblaciones, Indicadores ecológicos. Esto hace que un total de 28 estudiantes del doctorado curricular y 34 del programa de la maestría en Ciencias Forestales hayan recibido estos conocimientos.

Tabla. Inserción de los temas de la biodiversidad en los estudios de maestría.

ASPECTOS ABORDADOS EN LOS TRABAJOS DE MAESTRÍA	Cantidad de tesis de maestría en los que se analizó el	Año				
		2009	2010	2011	2012	2013

	tema					
Estructura y diversidad de la flora leñosa en un bosque pluvisilva submontano.	1					x
Reforestación para la restauración de la biodiversidad.	2	x		x		

Tabla. Inserción de los temas de la biodiversidad en los estudios de Doctorado.

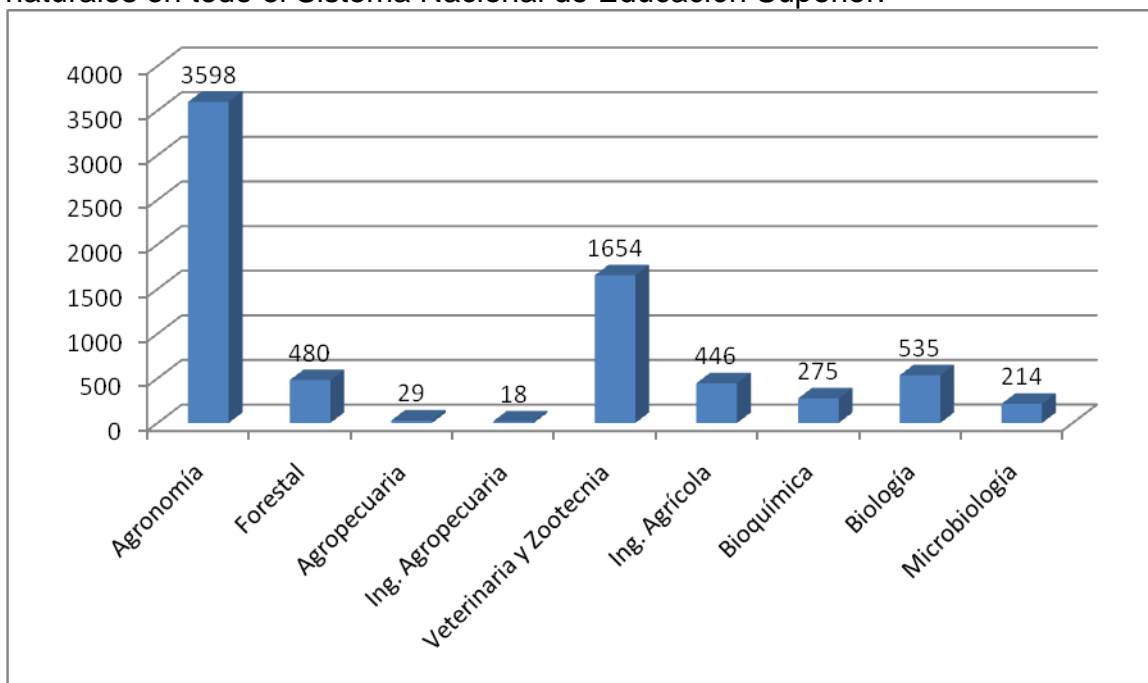
ASPECTOS ABORDADOS EN LOS TRABAJOS DE DOCTORADO	Cantidad de tesis de doctorado en los que se analizó el tema	Año				
		2009	2010	2011	2012	2013
Caracterización florística de Bosque Semidecíduo Mesófilo y efectos de las perturbaciones sobre la diversidad, estructura y composición.	3	x			x x	
Estructura y diversidad del bosque seco.	2				x	x
Efectos de la extracción y uso tradicional de la tierra sobre la diversidad, estructura y dinámica de bosques fragmentados.	2	x			x	
Cambio climático y diversidad.	1	x				
Evaluación de la influencia de las actividades antrópicas sobre las comunidades de aves de bosques semidecíduos en cinco áreas protegidas del occidente de Cuba.	1				x	

Diferentes instituciones del país han tenido un rol importante en los procesos de comunicación y educación ambiental con los diferentes públicos con los cuales interactúan. Ejemplo de ello lo constituyen las instituciones científico-recreativas del país (Museos, Acuarios, Jardines Botánicos) que han tenido un papel preponderante en este sentido.

De manera progresiva se ha trabajado en el fortalecimiento de las capacidades técnicas de los trabajadores en estas instituciones para el desempeño de sus funciones. Tal es el caso del Museo Nacional de Historia Natural que ha participado en cursos de capacitación de propuestas pedagógicas participativas que han sido útiles en los procesos de capacitación y divulgación que desarrolla la institución. A su vez se ha mantenido un trabajo sistemático con las escuelas, hogar materno y de ancianos de la comunidad.

Hasta la fecha el trabajo desarrollado por la Red de Jardines Botánicos en materia de educación y comunicación ambiental crece de manera progresiva y sus vínculos de trabajo con otras instituciones estatales han favorecido el fortalecimiento de sus mecanismos de actuación. A partir del trabajo conjunto con proyectos internacionales se logró la incorporación del tema EEI en la estrategia de educación y comunicación de la Red de Jardines Botánicos.

Figura. Cantidad de estudiantes cursando estudios en carreras de ciencias naturales en todo el Sistema Nacional de Educación Superior.



Fuente: Prontuario del MES. Curso 2013 – 2014.



## Anexo 6. Iniciativa Taxonómica Mundial

Dra. Jacqueline de los Ángeles Pérez Camacho; Dra. Maira Fernández Zequeira;  
Dr. Francisco Cejas Rodríguez

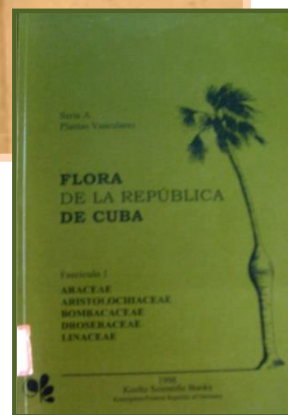
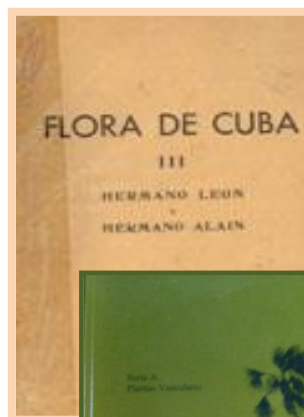
Fuente: Nodo cubano del Clearing-House Mechanism (Información hasta diciembre del 2012)

### a) *Diversidad terrestre*

#### *Diversidad vegetal*

Actualmente se realiza la actualización de la *Flora de la República de Cuba*. La obra se divide en la Serie A: las Plantas Vasculares (Pteridófitos y Espermatófitos) y la Serie B: Plantas Avasculares (Algas, Hongos, Líquenes y Briófitos).

- 254 familias de plantas vasculares presentes en Cuba
- 164 estudiadas por especialistas cubanos de 18 instituciones y colaboradores extranjeros de 23 países
- 92 familias publicadas en 17 fascículos de la nueva flora y 5 en la revista *Fontqueria*.
- 90 familias que no han sido asignadas a ningún especialista.

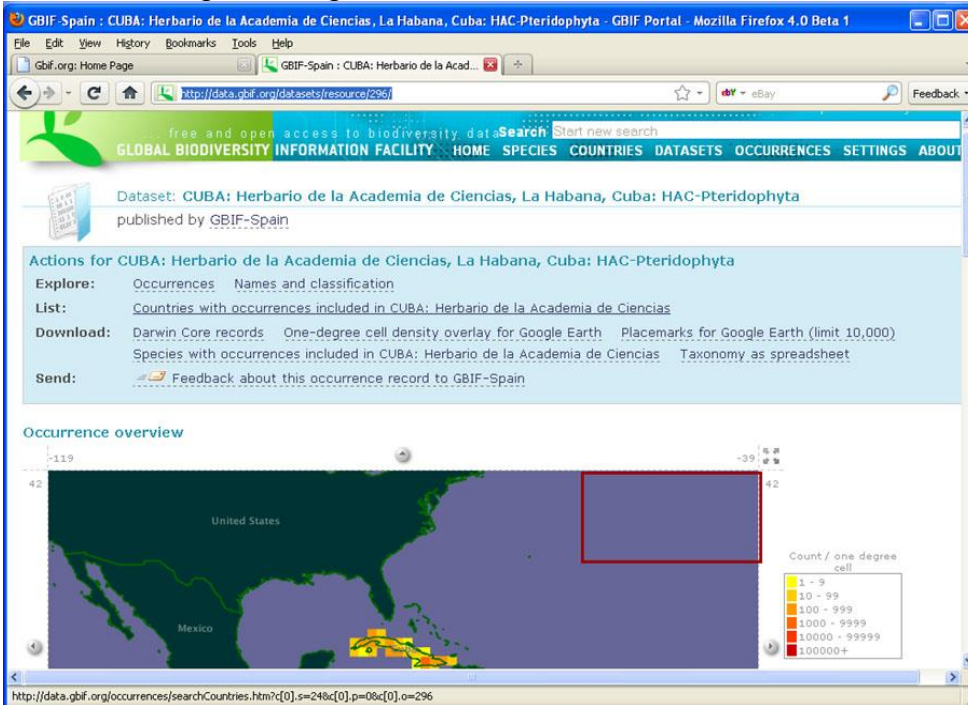


Proyectos Financiados: Global Biodiversity Information Facility (GBIF)

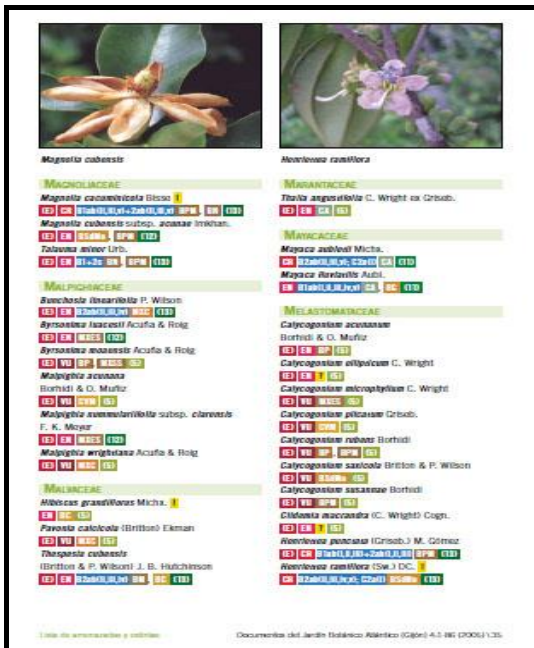
“Digitalización de los especímenes Tipos depositados en las principales colecciones biológicas de Cuba”

Especies	1765
Géneros	476
Familias	114
Registros	2780
Fotos	2557 (223)
Protólogos	1017 (748)
Holotipos	696
Isotipos	2046
Lectotipos	4
Isolectotipos	19

“Digitalización de las colecciones cubanas de pteridófitos”.  
<http://data.gbif.org/datasets/resource/296/>  
 HAC 6048 registros digitalizados



Lista Roja de la Flora Vascular



Libro Rojo de la Flora Vascular de la provincia de Pinar del Río





### *Diversidad fúngica*

El estado de conocimiento de la diversidad fúngica en Cuba es un “punto crítico”, de la misma manera que ocurre para otros grupos de organismos. Se calcula que se conocen unas 4500 especies de hongos, lo que representaría el 10,7% de las 42000 especies que se estimó en la Estrategia para la Conservación de la Diversidad Fúngica en Cuba. Estado de Conocimiento, Estrategia y Plan de Acción.

En el 2009, Cuba integró BioNET como parte de su red regional CARINET. En la actualidad y por problemas financieros, la Secretaría Técnica de esa organización desapareció y las redes regionales han quedado funcionando de manera completamente independiente.

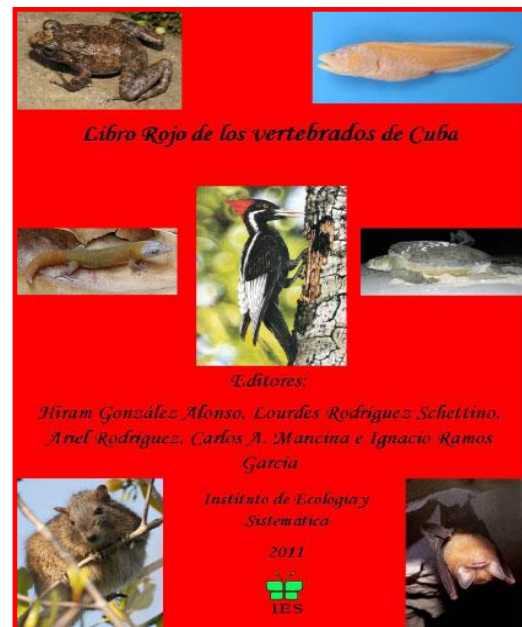
A pesar de ser Cuba uno de los países de América Latina y del Caribe con más resultados en la micología y de los esfuerzos realizados en este sentido, no existe una sociedad que agrupe a todos los micólogos independientemente del perfil de trabajo que tengan.

### *Diversidad faunística*

La fauna cubana se caracteriza por el predominio de las formas voladoras sobre las terrestres, la ausencia de megafauna y la presencia de especies catalogadas dentro de las más pequeñas y otras gigantes en sus respectivos.

Cuba tiene un potencial inexplorado para los nematólogos en el número de especies que aún no han sido descritas para la Ciencia. En los últimos años ha disminuido el número de investigadores científicos dedicados a los trabajos de taxonomía y sistemática, habiendo aumentado el número de investigadores dedicados a los problemas de resistencia y combate de nemátodos por diversos medios. Este es un aspecto que nos preocupa por la importancia de estos estudios básicos, indispensables para enfrentar con una base científica adecuada el control de los fitonemátodos.

Se estima que en Cuba hay 655 de vertebrados y 11700 especies de invertebrados. Los últimos son los menos estudiados, debido a su complejidad taxonómica, pequeño tamaño, gran diversidad, extracción del ambiente donde viven y posterior proceso de identificación y conservación.



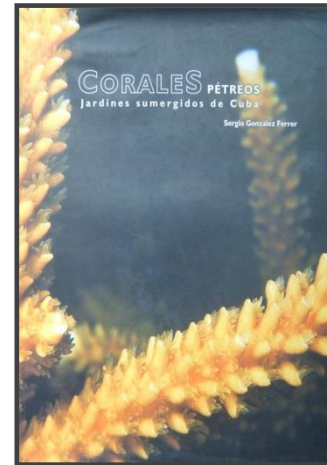
b) *Diversidad marina*



Las especies marinas, por su riqueza de especies, variedad y estado de conservación de sus hábitats, caracterizan a nuestra plataforma insular como una de las de mayor diversidad biológica del hemisferio occidental.

En cuanto a los estudios marinos en Cuba, se han desarrollado múltiples proyectos de investigación, que han contribuido al conocimiento de la diversidad biológica de la plataforma cubana. Para la instrumentación de la Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica se integró la

información existente en dos obras compilativas para establecer las generalidades y definir los vacíos en el conocimiento.



En algunos grupos taxonómicos no se han realizado revisiones integrales, o requieren ser actualizados, y algunas áreas de la plataforma y del talud insular han sido pobremente estudiadas.

35 phylla

5700 de invertebrados

1060 cordados (principalmente peces).

7300 ~ de microorganismos y algas (esta cifra pudiera incrementarse en ~ un 30% si se realizan los inventarios pertinentes).

Solo 14 phylla son objeto de estudios sistemáticos de forma regular. Hongos, bacterias, virus, protozoos, nemátodos y platelmintos han sido pobremente estudiados. La biología de la mayoría de ellas es aún desconocida y el conocimiento de su diversidad genética es aún incipiente o nulo.

Necesidades	Prioridades	Limitaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mayor presupuesto para esta actividad</li> <li>◆ Prioridad a nivel Nacional</li> <li>◆ Mejorar infraestructura de las instituciones y colecciones biológicas</li> <li>◆ Capacitación de los recursos humanos (profesionales y técnicos)</li> <li>◆ Incrementar las investigaciones taxonómicas</li> <li>◆ Acceso a la información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Capacitación de los recursos humanos</li> <li>◆ Actualización de la información</li> <li>◆ Comunicación entre las instituciones y especialistas, establecimiento de redes</li> <li>◆ Apoyar el desarrollo de las Colecciones Biológicas</li> <li>◆ Divulgar los resultados</li> <li>◆ Inventario conjunto de zonas poco estudiadas</li> <li>◆ Desarrollo de Bases de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Financiamiento insuficiente</li> <li>◆ Infraestructura</li> <li>◆ Poco valor a la taxonomía</li> <li>◆ Actualización de los recursos humanos</li> <li>◆ Actualización bibliográfica</li> <li>◆ Equipos obsoletos</li> <li>◆ Mayor integración interinstitucional</li> <li>◆ Grupos poco estudiados</li> </ul>

nacional e internacional ◆ Colaboración institucional	Datos ◆ Activar los Planes Vocacionales en las Universidades ◆ Formular proyectos que integren intereses nacionales	◆ Falta de motivación en estudiantes ◆ Escasos recursos para las revistas nacionales especializadas
--	---	--

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
Recurso humano	No existe Programa Nacional priorizado
Interés en el tema, existe un Programa Ramal	Financiamiento restringido
Las Colecciones biológicas	Falta de personal (profesional y técnico)
Estudio de País y Estrategia Nacional en Diversidad Biológica	Baja la capacitación para el éxito de proyectos en taxonomía.
Relaciones entre instituciones y profesionales	Bajo el acceso a tecnologías de avanzada
Existe infraestructura base inicial	Pobre la divulgación de la información generada en las instituciones
Convenios sobre biodiversidad firmados	Falta comunicación con instituciones homólogas internacionales
Conocimiento tradicional taxonómico, clásico y sobre uso de especies	Infraestructura deficiente
Marco jurídico para el control de colectas y acceso a la diversidad biológica	Falta de coordinación entre instituciones, decisores, taxónomos, y usuarios

**Perspectivas:**

- Descentralizar la información.
- Promover la cooperación técnica y científica.
- Fortalecer la infraestructura.
- Incrementar la capacitación.
- Incrementar la colaboración internacional.
- Actualizar la evaluación de la capacidad taxonómica nacional.
- Desarrollar una estrategia y un plan de acción taxonómicos para fortalecer la capacidad nacional en la ITM.
- Desarrollar iniciativas para implementar la estrategia y el plan de acción taxonómico nacional.
- Establecer centros de referencia nacionales taxonómicos.
- Identificar proyectos pilotos (capacitación en: gestión en biodiversidad, taxonomía, manejo de colecciones vivas o preservadas; redes de comunicación, mecanismos para la divulgación de la información,

socialización de la información y los resultados; desarrollo de alianzas entre instituciones nacionales e internacionales; intercambio de información).

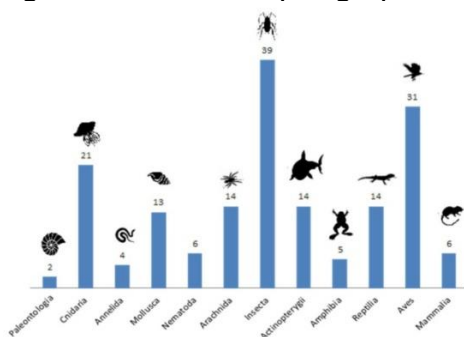
- Desarrollar la capacidad taxonómica mediante la cooperación nacional, regional e internacional.

### *Iniciativa Taxonómica Mundial*

#### *Identificar las necesidades y prioridades taxonómicas;*

- Aún son insuficientes los recursos humanos en determinadas áreas por ejemplo, taxónomos; en especial para algunos grupos biológicos de plantas, hongos y animales, sobre todo, invertebrados y especies dulceacuícolas

Figura. Taxónomos por grupos faunísticos.



#### *Desarrollar y fortalecer capacidades humanas para generar información taxonómica;*

En términos de fortalecimiento de capacidades humanas, el “Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba” señala entre las dificultades más notables que tenemos:

- No son muchas las instituciones que tienen en su misión abordar estudios taxonómicos.
- Los recursos humanos dedicados a estas investigaciones no son suficientes y la mayoría de los casos son especialistas de determinado grupo.
- La capacitación y superación del recurso humano (técnico y profesional) dedicado a esta actividad es deficiente.
- Deberá alcanzarse la debida prioridad en los Programas Nacionales de formación de post grado, de investigación e intercambio académico, por grupos priorizados de plantas y animales, de acuerdo a sus impactos sociales, económicos o medio ambientales.

Nuestros taxónomos laboran en diversas instituciones pertenecientes a diferentes organismos estatales como son el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Ministerio de Educación Superior (MES), Ministerio de Educación (MINED) y el Ministerio de la Agricultura (MINAG), entre otros.

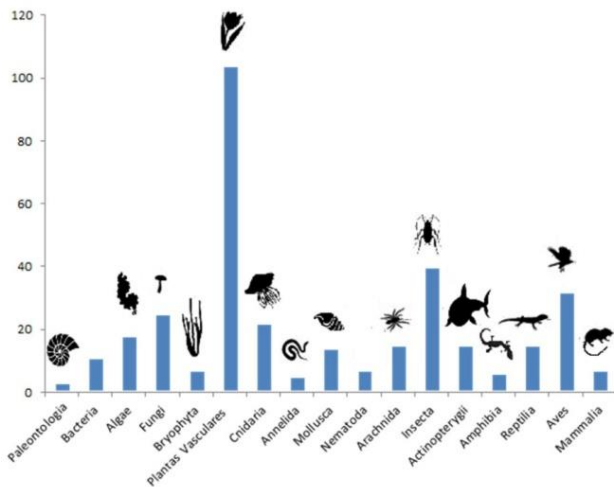
- Acuario Nacional de Cuba (ANC) del CITMA

- Centro de Estudios y Servicios Ambientales, Villa Clara, del CITMA
- Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros (CIEC) del CITMA
- Centro de Investigaciones del Medio Ambiente de Camagüey (CIMAC), del CITMA
- Centro de Investigaciones Marinas (CIM-UH) del MES
- Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP) del MIP
- Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales de Pinar del Río (ECOVIDA) del CITMA
- Centro de Servicios Ambientales de Sancti Spíritus, del CITMA
- Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO) del CITMA
- Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del CITMA
- Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV) del MINAG
- Instituto de Investigaciones Forestales (IIF) del MINAG
- Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical “Alejandro de Humboldt” (INIFAT) del MINAG
- Instituto de Oceanología (IdO) del CITMA
- Jardín Botánico Nacional (JBN) del MES
- Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) del CITMA



... de 1202 profesionales vinculados con aspectos de la diversidad biológica, alrededor de 300 son taxónomos que trabajan fundamentalmente en 17 grandes grupos biológicos...  
 ... en todo el territorio nacional esta cifra debe llegar hasta alrededor de 400 taxónomos. Solamente en botánica se estudian unas 136 familias de plantas vasculares cubanas.

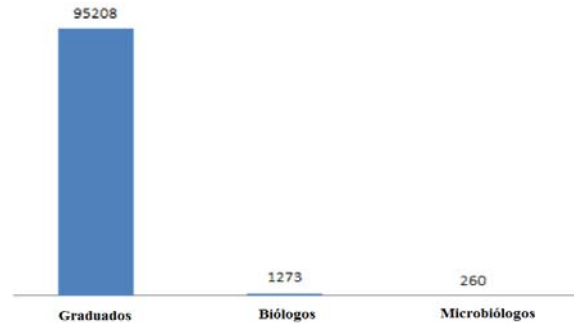
Figura. Taxónomos por grandes grupos biológicos.



La capacitación y superación del recurso humano (técnico y profesional) dedicado a esta actividad es deficiente.

El “Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba” destaca que en general, el tema de la biodiversidad es significativamente abordado en todos los niveles educativos, sin embargo al tratar de determinar la importancia que en la educación pregrado reviste la formación de profesionales vinculados con aspectos de la diversidad biológica, se calculó que, solamente en la Universidad de La Habana, en un período de 10 años se formaron más de 95 208 graduados en carreras afines al uso de la diversidad biológica, de ellos sólo el 1,61 % correspondió a Biólogos (1273) y Microbiólogos (260), especialidades que constituyen las que más aportan a la formación de taxónomos.

Figura. Aporte de la educación pregrado a la formación de profesionales vinculados con aspectos de la diversidad biológica, Universidad de La Habana, período de 10 años.

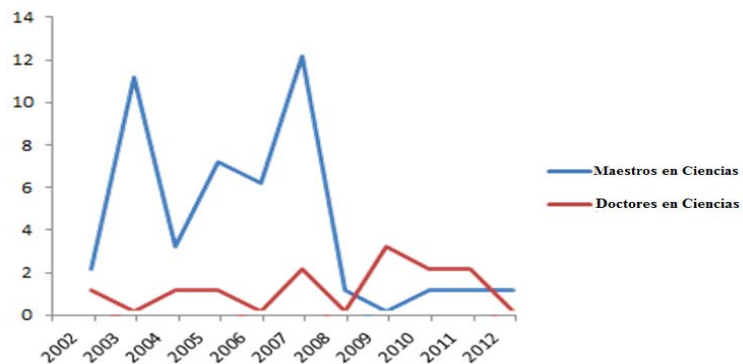


Fuente: Universidad de La Habana

Planes de Postgrados, Programas de Maestrías y doctorado (PhD) incluyen temas de taxonomía y cada año promueven nuevos aspirantes.

Un Plan de Postgrados establecido, busca soslayar este vacío, mediante cursos de actualización, complementación, y maestrías que se desarrollan en el país y que tienen como objeto de estudio los aspectos taxonómicos, florísticos, ecológicos y de manejo de la diversidad biológica vegetal. De igual forma, los programas de doctorado (PhD) incluyen los anteriores temas, y cada año promueven nuevos aspirantes a ese grado científico. Gracias a esta educación postgraduada, se han incorporado en los centros de investigación, jardines botánicos y áreas protegidas, números crecientes de Maestros y Doctores en Ciencias.

Figura. Master y Doctores en el Instituto de Ecología y Sistemática (IES) y Centro Oriental de Biodiversidad (BIOECO).



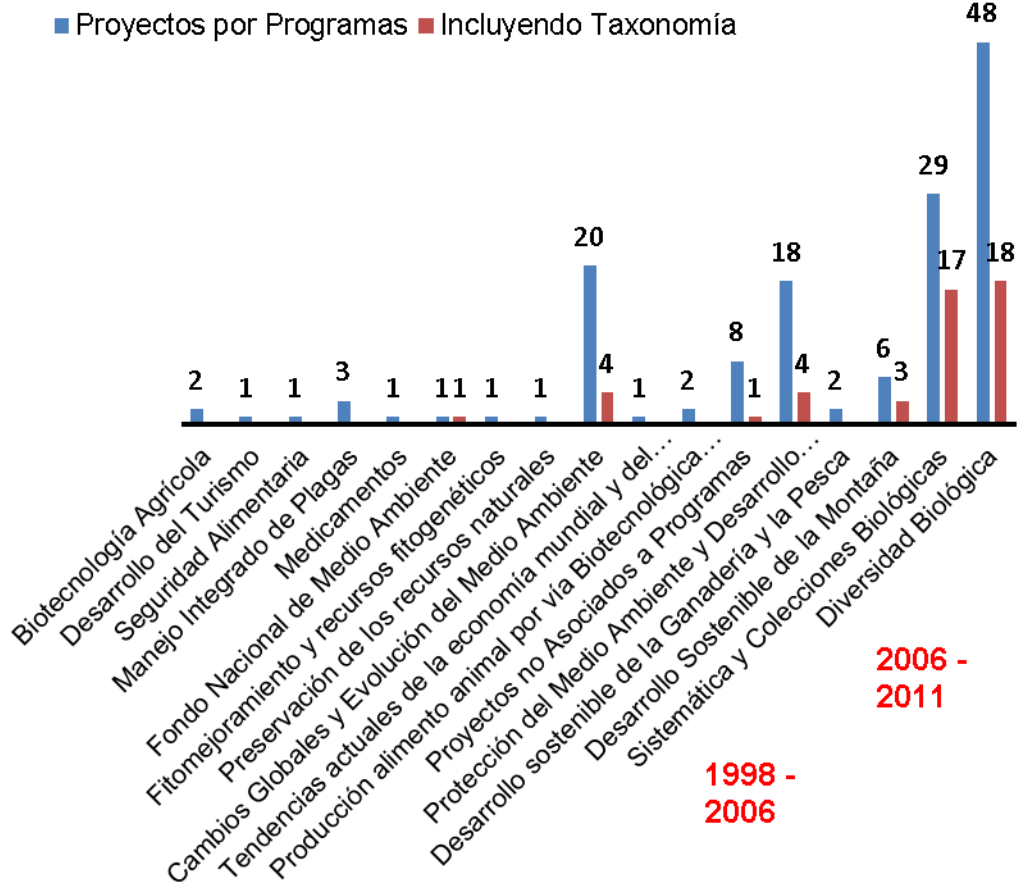
Fuente: Instituto de Ecología y Sistemática.

Deberá alcanzarse la debida prioridad en los Programas Nacionales de formación de post grado, de investigación e intercambio académico, por grupos priorizados de plantas y animales, de acuerdo a sus impactos sociales, económicos o medio ambientales.

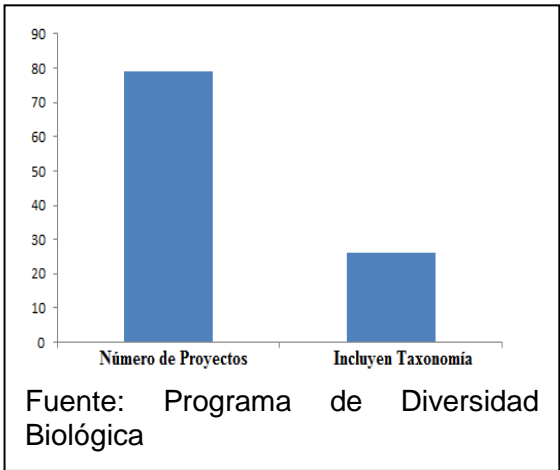
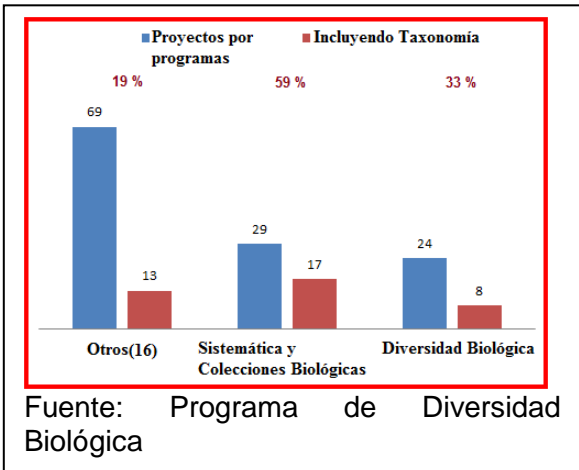


Sistema de Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación

...desde 1998 sólo han existido dos programas diseñados para el avance de la taxonomía ...



Fuente: Sistema de Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación en Cuba



A esta situación se agrega que:

- El equipamiento para abordar estudios de avanzada (por ejemplo Sistemática Molecular) es muy escaso.

- Pocos proyectos con financiamiento internacional para el avance de esta disciplina
- La actualización en la materia es baja, respecto a los avances de los especialistas a nivel mundial.

*Desarrollar y fortalecer la infraestructura y mecanismos para generar información taxonómica, y para facilitar el intercambio y acceso a esa información;*

En Cuba contamos con instituciones de experiencia en la investigación científica y la gestión de la diversidad biológica, que contribuyen al progreso de la ENBIO y su Plan de Acción, principalmente en cuanto a los estudios sistemáticos, ecológicos integrales y biotecnológicos, las cuales priorizan las siguientes líneas de investigación:

- Ecosistemas de aguas interiores, haciendo énfasis en su biología y dinámica poblacional.
- Sistemática y taxonomía de grupos, seleccionados o priorizados, en relación con su ecología y distribución geográfica.
- Metodologías que faciliten el manejo, la conservación y mantenimiento de las colecciones biológicas
- Ecosistemas terrestres, fragmentación, funcionamiento, estado, salud y nivel de resiliencia de ecosistemas naturales y antrópicos.
- Rescate y promoción del uso de conocimientos y prácticas tradicionales. Utilización actual y perspectivas de los recursos de la diversidad biológica haciendo énfasis en bioproductos, fármacos y otras aplicaciones.
- Educación ambiental y concientización sobre la diversidad biológica.
- Elaboración de productos informáticos sobre la diversidad biológica.

No obstante, y en correspondencia con problemáticas equivalentes internacionales; los estudios taxonómicos realizados son aún insuficientes, existiendo la necesidad de priorizar a grupos taxonómicos que constituyen vacíos importantes por ejemplo grupos de invertebrados, biota marina, etc.; sumado a dificultades como:

- El equipamiento para abordar estudios de avanzada (por ejemplo Sistemática Molecular) es muy escaso.
- El Programa Ramal de Ciencia y Técnica “Diversidad Biológica” de la Agencia de Medio Ambiente, es el único diseñado para el avance de estas investigaciones. En consecuencia el financiamiento para apoyar estas investigaciones es escaso.
- Pocos proyectos con financiamiento internacional para el avance de esta disciplina
- La actualidad en la materia es baja, respecto a los avances de los especialistas a nivel mundial.

La carencia de recursos financieros constituye la mayor limitación para completar estudios esenciales de nuestras especies, como son estudios de campo, equipamiento para estudios de laboratorio, y acceso a elementos originales y bibliografía.



El IV Informe Nacional a la Conferencia de las Partes establece que si bien se ha avanzado y se trabaja en los estudios taxonómicos y de distribución de especies en Cuba, se requiere continuar e incrementar el conocimiento de importantes grupos taxonómicos.

La publicación, divulgación y socialización de los resultados se ve frenada porque las revistas nacionales dedicadas a ésta temática poseen recursos limitados y no se cuenta con bibliografía actualizada, lo que frena la publicación, divulgación y socialización de los resultados alcanzados, no tanto a nivel nacional como internacional.

En general, los principales problemas en cuanto a información científica y divulgación son:

- Funcionamiento arcaico de las bibliotecas especializadas, que no permite el acceso rápido y eficiente a toda la bibliografía publicada sobre la fauna cubana y carencia de acceso a fuentes internacionales de información disponibles hoy en día a través de Internet.
- Difícil acceso a la producción científica relacionada con la fauna, producida por los proyectos de investigación: Nacionales, Ramales y Territoriales.
- Falta de recursos y de capacitación del personal para la automatización de la información científica publicada o almacenada en informes científico-técnicos.
- No se cuenta con fondos financieros para la publicación de los resultados científicos generados de los proyectos de los diferentes PCT.
- Dificultades con la edición de la revista Poeyana y mala calidad de su impresión.
- Desaparición de publicaciones como: Ciencias Biológicas, Reportes de Investigación, Miscelánea Zoológica, entre otras.
- El actual sistema de trabajo de La Editorial Academia de Ciencias.
- La actualización y profundización en el conocimiento de los decisores.
- Inadecuada asesoría científica a la información divulgativa de los diferentes medios de comunicación.
- Necesidad de contar con especialistas capacitados en técnicas de SIG (como una herramienta de trabajo), que puedan ser utilizados por los zoológicos, para dar salidas integradas y generalizadas.

En lo referido a bibliografía zoológica, las monografías compilatorias consideradas Obra Fauna de Cuba aparecieron solamente en las décadas del 80 – 90, pero las publicaciones posteriores volvieron a dispersarse en numerosas fuentes nacionales y extranjeras, lo que hace imprescindible elaborar un plan de publicaciones de estas obras a corto, mediano y largo plazo.

No obstante, para ayudar a divulgar los resultados de las investigaciones que se realizan en el tema dentro del país, se han establecido varias revistas cubanas, electrónicas o no, en temas de Diversidad Biológica, que, como son:

- Biología - Publicación semestral de la Facultad de Biología.

- BISSEA - El Boletín sobre Conservación de Plantas del Jardín Botánico Nacional de Cuba (JBN).
- Cocuyo. Revista de los Zoólogos Invertebratólogos de las Antillas.
- Poeyana. Revista Cubana de Zoología.
- Revista Biodiversidad de Cuba Oriental.
- Revista Investigaciones Marinas. Fundada en 1980. Publicación cuatrimestral del CIM - UH.
- Revista del Jardín Botánico Nacional.
- RIACRE - Boletín divulgativo de la Red Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica.
- Solenodon. Revista Cubana de Taxonomía Zoológica.
- Revista Agrotecnia de Cuba, en el Sitio Web de la Universidad Agraria de La Habana.
- Revista Cubazoo, del Parque Zoológico Nacional de Cuba



Todos los centros y especialistas cubanos no cuentan con servicio de INTERNET, lo que impide el acceso a bases de datos y revistas electrónicas especializadas y la ubicación de muchos de nuestros resultados en la Red.

... se hacen enormes esfuerzos en la (a) localización de la información resguardada por las Instituciones implicadas en el estudio, manejo y conservación de la diversidad biológica cubana, (b) la adopción, por las estrategias institucionales, de estándares nacionales en cuanto a metodologías, procedimientos y estructuras de bases de datos, y (c) la integración en un sistema de información capaz de generar información actualizada y oportuna para decisores, investigadores y público en general.

Existen diversas Redes:

- Red de Información en Biodiversidad (RINBIO): Nodo Central Centro Nacional de Biodiversidad (CeNBio), Punto Focal Técnico del CHM y del GBIF cubanos,
- Portal Oceánico: Nodo Central Acuario Nacional de Cuba (ANC)
- Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre la Aplicación del Plan de Acción Mundial para la Conservación y la Utilización de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura: Nodo Central Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT)

- Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP): Nodo Central Centro Nacional de Áreas Protegidas
- Red Nacional de Colecciones Zoológicas y Red Nacional de Herbarios

### Bases de Datos Online:

Base de Datos de especímenes de la Flora de Cuba - con mapas de distribución  
 Versión 2.0 en CD-ROM, Febrero de 2006  
 Inicio | El proyecto | La base de datos | Consulta | Contactar

Consulte la base de datos de la Flora de Cuba

Puede utilizar el % como comodín en sus búsquedas. Por ejemplo escriba "%cubana%" y obtendrá todos los taxones que contengan "cubana" en el nombre. Así mismo si quiere encontrar todos los taxones del género Capparis, escriba "Capparis%" en el campo del nombre científico.

Nombre científico:

Familia:

Colectore(s):

Número de colecta:

Coordenadas cuadrículares (#)=Cuba suroriental: (p.ej.: 14-62.8)


Provincia:

Municipio: (seleccione una provincia primero)


Herbario:

Serie y número en la serie:

Etiqueta: (p.ej.:"oriental")



ELECTRONIC DISTRIBUTION MAPS OF CARIBBEAN FUNGI



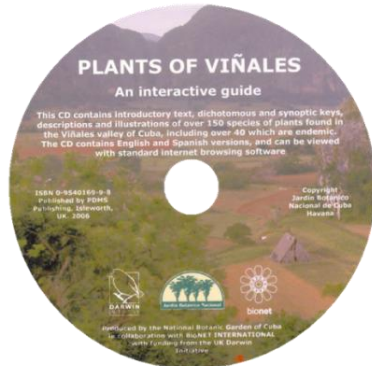
Welcome

Welcome to the home page for *Electronic Distribution Maps of Caribbean Fungi*.

Background

This project, funded by the British Council, had its origins in an earlier UK Darwin Initiative project *Fungi of the Caribbean*. Among other outputs, the Darwin Initiative project resulted in almost 150,000 computerized database records each representing an individual observation of a particular organism. A little over half of the records are of fungi. Most of the remainder are of the plants with which these fungi occur. For some of these records, the only locality information available was the fact that the organism was observed in the Caribbean or in some specific country. For many others, however, information is much more detailed. All of that information was made available in book form in the following publication: Minter, D.W.; Rodríguez Hernández, M.; Mena Portales, J. (2001). *Fungi of the Caribbean. An annotated checklist 946 sp.* [including 1 black & white plate and 1 colour plate]. UK, Middlesex, Isleworth; POMS Publishing [ISBN 0 9540169 0 4].

### Productos Multimediales:



### Publicaciones:

cimac.cu  
 Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey

Publicaciones más consultadas

- Gestión Ambiental, Producción Más Limpia y Consumo Sustentable en instalaciones turísticas del Polo Santa Lucía, provincia de Camagüey, Cuba.
- Etnobotánica del pruí, un refresco tradicional de Cuba.
- Valoración del impacto ambiental ocasionado por la actividad ganadera en la Cuenca del río San Pedro en Camagüey, Cuba.
- Apuntes sobre plantas amenazadas de la Subclase Rosidae en la provincia de Camagüey, Cuba.
- Estudios Etnobotánicos sobre plantas medicinales en la provincia de Camagüey (Cuba).

Publicaciones Científicas  
 Descripción de la sección ...

Filtro  Orden  Título asc  Mostrando 50 de 200

Título	Autor	Accesos
Revisión taxonómica del género Canavalia DC. (Leguminosae-Papilionoideae) en Cuba.	Dra. Angela Beyra Matos	289
Áreas ecológicamente sensibles de los cayos Cruz y Méjano Grande, Archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba.	MSc. María Mercedes León Rodríguez	267
Apuntes sobre plantas amenazadas de la Subclase Rosidae en la provincia de Camagüey, Cuba.	MSc. Mayrene Guimaraes Bermejo	319
Cambios en la composición florística de una sabana ultramáfica con suelos con mejoramientos	MSc. Zoe Griselda Acosta Gutiérrez	266
Cayo Sabinal: sostenibilidad del turismo en áreas ecológicamente sensibles.	MSc. Nereyda Junco Garzón	273
Clasificación y descripción de las entidades ganaderas que se desarrollan en la cuenca del San Pedro	MSc. Zoe Griselda Acosta Gutiérrez	220
Diagnóstico Ambiental de la cuenca del río Najasa.	MSc. Rebeca González López del Castillo	238

### Boletines:

**Bissea**

**ENFOQUE**  
 Boletín de la serie *La naturaleza secreta de Cuba*

**Boletín Digital de la RACC**  
 RED AGRARIA DE CAMBIO CLIMÁTICO (RACC)

**Carta Cuba**

**ECOVIDA**  
 Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales

**Boletín Científico**

**BOLETO**

**BOLETO**

**BOLETO**

### Proyectos:

**CIENCIA**

TÍTULO DEL PROYECTO: "Estudio preliminar de las poblaciones invasoras del pez león (Teleostei: Scorpaenidae: Pterois sp.) en aguas cubanas."

OBJETIVO PRINCIPAL: Desarrollar un estudio base, demográfico y biológico de esta especie en aguas cubanas, determinar su impacto ecológico sobre determinados biotopos en las zonas estudiadas, crear una red de avistamientos de la especie y desarrollar un programa educacional para la sociedad cubana.

DURACIÓN: 2009 - 2012



Localidad donde ha sido observado el pez león *Pterois volitans*.

Fuente: Nodo cubano del Clearing-house Mechanism

*Proveer de información taxonómica necesaria a los decisores, en cumplimiento de los objetivos de la CBD.*

Documentos que han empleado información generada por los nodos cubanos del CHM y GBIF o hacen mención a sus resultados:

- Biodiversity Knowledge, Research Scope and Priority Areas: An Assessment for Latin America and the Caribbean. Rio de Janeiro y Ciudad de México, Oficina Regional para América Latina y Caribe de ICSU, 2009
- Compendio de Estadísticas del Medio Ambiente en Cuba (2007-2009)
- Estado del Medio Ambiente cubano: GEO-CUBA 2007, 2009
- Estrategia AMA para el Estudio, Manejo y Conservación de la Diversidad Biológica. II Reunión Centros Estudios Ambientales. 2008
- IV Informe Nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica de la República de Cuba, 2009.
- Oficina Nacional de Estadística: Anuario Estadístico 2007, Compendio de Estadísticas del Medio Ambiente en Cuba 2007-2008, Asesoría en Indicadores de biodiversidad del ODM, 2009 y Entrega de cifras de Amenazas de la flora y fauna cubanas.
- Working Group III Report Climate Change Impacts on Terrestrial Biodiversity. 2008.

## Colaboración Internacional

- Flora de la República de Cuba, desde 1992, en colaboración con Koeltz Scientific Books, Königstein, Alemania: Casi 70 familias botánicas publicadas en 15 Fascículos que se distribuyen gratuitamente a todas las instituciones nacionales relacionadas con esta temática. Otras 72 familias son estudiadas por 32 especialistas extranjeros de Alemania, España, Austria, Suecia, Rusia, Estados Unidos, Inglaterra, Polonia y México.
- Diversidad fúngica del Parque Nacional Viñales, 2006-2011.
- Biodiversidad Fúngica Caribeña (Cambio Climático): 2011. Identificación de 223 especies de hongos y mixomicetes, muchas nuevas para la ciencia o el Caribe.
- Punto Focal Belga para la Iniciativa Taxonómica Mundial, con el apoyo del Instituto Real de Ciencias Naturales de Bélgica: Estudio taxonómico de especies de nematodos, hongos, insectos, moluscos, anfibios, coleópteros, ácaros, y arácnidos; la actualización en técnicas de manejo y conservación de colecciones biológicas y la publicación de resultados en la revista ABC taxa de esa Institución, por ejemplo la “Guía taxonómica de los anfibios de Cuba” en el 2008.



## **Anexo 7. Resumen de la Estrategia Nacional para la Conservación de Especies Vegetales (ENCEV) para el período 2011-2020**

### **A. MISIÓN**

La Estrategia Nacional para la Conservación de Especies Vegetales contribuye a la conservación y uso sostenible de la diversidad genética, las especies y las comunidades vegetales; y sus hábitats y ecosistemas asociados. Para ello asigna a las organizaciones actuantes la ejecución de tareas concretas con vistas a enfrentar y detener la pérdida de diversidad biológica y contribuir al bienestar humano, a la adaptación y mitigación del cambio climático y a mantener los servicios esenciales que suministran los ecosistemas.

### **B. VISIÓN**

En la República de Cuba, la conservación de la diversidad vegetal garantizará la supervivencia y mejorará las condiciones de vida y bienestar de su pueblo. En tal sentido, el desarrollo de la ENCEV permitirá que:

- i. La diversidad vegetal esté suficientemente entendida y documentada como para permitir un futuro sostenible.
- ii. La diversidad vegetal sea conservada efectiva y urgentemente.
- iii. La diversidad vegetal se use de manera equitativa y sostenible.
- iv. Se desarrollen las capacidades y la implicación del público, necesarias para implementar la ENCEV.
- v. Se promueva la educación y la concienciación sobre la diversidad vegetal, su papel en el sostenimiento de modos de vida y su importancia para el país y para toda la vida sobre la Tierra.

### **C. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS**

El objetivo supremo de la ENCEV es hacer frente y detener la pérdida de la diversidad vegetal, ya sea nativa o alóctona de interés para la alimentación y la agricultura; promover el acceso a la misma, su uso sostenible y la distribución de los beneficios derivados de ello. La ENCEV tiene los cinco objetivos estratégicos siguientes:

- i. Comprender, documentar y reconocer suficientemente la diversidad vegetal cubana.
- ii. Conservar urgente y eficazmente la diversidad vegetal cubana.
- iii. Utilizar de manera sostenible y equitativa la diversidad vegetal cubana.
- iv. Desarrollar las capacidades y el compromiso público necesarios para aplicar la ENCEV.
- v. Promover la formación y la concienciación sobre la diversidad vegetal cubana, su papel en los modos de vida sostenibles y su importancia para la nación y para toda la vida sobre la Tierra.

## F. OBJETIVOS

Las 16 Metas adoptadas están orientadas a resultados objetivos en el mediano (2015) y el largo plazo (2020), y proporcionan una orientación clara y precisa de los resultados a obtener en el marco de cada uno de los cinco objetivos estratégicos:

*OBJETIVO 1: La diversidad vegetal cubana está lo suficientemente entendida y documentada como para permitir un futuro sostenible.*

1. Una lista ampliamente accesible de todas las especies vegetales conocidas.
2. Realizar la evaluación del estado de conservación de todas las especies nativas conocidas y las alóctonas de interés para la alimentación y la agricultura, para guiar las medidas de conservación y uso sustentable.
3. Recopilar, desarrollar y socializar eficazmente la información sobre métodos, protocolos y experiencias prácticas exitosas sobre las especies vegetales cubanas amenazadas.

*Objetivo 2: La diversidad vegetal cubana es conservada efectiva y urgentemente.*

4. Se aseguran los servicios de los ecosistemas a través del manejo efectivo de por lo menos el 10% de las principales regiones ecológicas.
5. Se asegura la protección de por lo menos el 50% de las áreas más importantes para la diversidad vegetal con un manejo efectivo para la conservación *in situ* de la misma.
6. Se maneja sosteniblemente al menos el 30% de las tierras de producción en cada sector, de modo consistente con la conservación de la diversidad vegetal.
7. Se conserva *in situ* al menos el 60% de las especies vegetales endémicas amenazadas.
8. Se conserva en colecciones *ex situ* al menos el 40% de las especies endémicas amenazadas, y por lo menos el 5% cuentan con programas de recuperación y restauración.
9. Se conserva el 70% de la diversidad genética de los cultivos y otras especies importantes para la alimentación y la agricultura, y se mantiene el conocimiento local.
10. Se tienen planes de manejo efectivos para el 50% de las áreas importantes de diversidad vegetal que están invadidas por especies exóticas invasoras.

*OBJETIVO 3: Se usa de manera equitativa y sostenible la diversidad vegetal cubana.*

11. Ninguna especie de la flora silvestre es amenazada por el comercio internacional o nacional.

12. Se incrementan continuamente los productos derivados de plantas a partir de fuentes manejadas sosteniblemente, sobre la base del inventario y categorización progresivos.
13. Se detiene la declinación de los recursos vegetales y del conocimiento local que aseguran modos de vida, seguridad alimentaria y cuidados de salud.

*OBJETIVO 4: Se promueve la educación y la concienciación sobre la diversidad vegetal cubana, su papel en el sostenimiento de modos de vida y su importancia para el país y para toda la vida sobre la Tierra.*

14. La importancia de la diversidad vegetal y la necesidad de su conservación se incorpora a los programas de comunicación, educación y concienciación pública.

*OBJETIVO 5: Se han desarrollado las capacidades y la implicación del público nacional necesarias para implementar la ENCEV.*

15. Se incrementa el número de personas entrenadas, trabajando en facilidades apropiadas en conservación vegetal de acuerdo a las necesidades nacionales, para alcanzar las metas de esta ENCEV.
16. Se establecen o fortalecen redes para la conservación vegetal, a nivel nacional, regional e internacional.

### **Meta 1**

- 1.1) Se realiza una compilación accesible de publicaciones sobre estudios taxonómicos en Cuba, con una lista actualizada de los taxones cubanos autóctonos y cultivados. Fecha: 2015
- 1.2) Se incrementa el conocimiento de grupos taxonómicos de nuestra flora y se alcanza la publicación del fascículo 20 de la nueva Flora de la República de Cuba. Fecha: 2015

### **Meta 2**

- 2.1) Compilar el Índice de todos los resultados (e.g. inventarios florísticos, registros de herbario, censos, monitoreos) que provean información sobre la situación de conservación de especies de plantas nativas o de especies alóctonas importantes para la alimentación y la agricultura, haciéndolo accesible. Fecha: 2015
- 2.2) Evaluar el estado de conservación de todas las especies de plantas nativas y de especies alóctonas de interés para la alimentación y la agricultura, al menos de manera preliminar. Fecha: 2015
- 2.3) Evaluar el estado de conservación según la última versión de los Criterios y Categorías de la Lista Roja de la UICN, de al menos 25 % de los taxones silvestres de plantas evaluados como Amenazados por los procesos de evaluación rápida. Fecha: 2015



- 2.4) Publicar una actualización de la Lista Roja de las Plantas Vasculares Cubanas con las nuevas categorizaciones. Fecha: 2015
- 2.5) Publicar el Libro Rojo de las Plantas Vasculares Cubanas. Fecha: 2020

### **Meta 3**

- 3.1) Recopilar la literatura publicada sobre métodos de propagación de plantas y protocolos de conservación/ manejo de plantas silvestres amenazadas en Cuba, o aplicables a Cuba, conocidos por investigación o práctica, y desarrollar una base de datos con toda la información recopilada (por taxón y hábitat), haciéndola accesible. Fecha: 2013
- 3.2) Elaborar modelos de protocolo (mínimos) para la conservación *in situ*, y para la conservación integrada *ex situ - in situ*, de plantas silvestres amenazadas y socializar su contenido. Al menos 100 protocolos para igual número de especies son elaborados y publicados en la fecha de término. Fecha: 2013
- 3.3) Potenciar el desarrollo de programas y proyectos en Biología de la Conservación de plantas silvestres amenazadas, en centros de investigación y jardines botánicos. Tener al menos dos proyectos en ejecución a la fecha de cumplimiento. Fecha: 2015
- 3.4) Incluir, en los Planes de Manejo y Operativos de las Áreas Protegidas terrestres con administración, acciones de manejo sobre las especies vegetales amenazadas presentes en dichas Áreas, basadas en resultados de investigación o en la experiencia práctica. Participan directamente 35 Áreas Protegidas de Significación Nacional y 25 de Significación Local, hasta la fecha de término. Fecha: 2013
- 3.5) Elaborar una base de datos de los protocolos nacionales e internacionales existentes en el país para la conservación y uso sostenible de las plantas útiles para la alimentación y la agricultura, y socializar sus fuentes de ubicación para su rápida consulta. Fecha: 2013
- 3.6) Elaborar nuevos protocolos nacionales para la conservación y uso sostenible de las plantas útiles para la alimentación y la agricultura, así como hacerlos accesibles de manera adecuada. Fecha: 2015
- 3.7) Elaborar una base de datos de especialistas nacionales que trabajen en el desarrollo y/o aplicación de protocolos en el país para la conservación y uso sostenible de las plantas útiles para la alimentación y la agricultura y hacerla ampliamente accesible para una orientación efectiva de los conservadores de los recursos vegetales. Fecha: 2012

### **Meta 4**

- 4.1) Incrementar en 10% la superficie de ecosistemas protegidos por el SNAP en las principales regiones ecológicas con un manejo efectivo para la conservación *in situ* de las plantas nativas. Fecha: 2020
- 4.2) Valorar el nivel de aseguramiento de los servicios ambientales de los principales agroecosistemas del país. Fecha: 2014



- 4.3) Capacitar a los actores en relación con los “servicios ambientales de los agroecosistemas” con el fin de potenciar estos últimos. Fecha: 2015
- 4.4) Involucrar plenamente a toda la comunidad en el manejo de los agroecosistemas y de sus servicios, a través de programas efectivos de capacitación. Fecha: 2014
- 4.5) Ampliar paulatinamente el área de cobertura de los agroecosistemas incorporados al aseguramiento de los servicios de éstos, con especial énfasis en la conservación y manejo de las especies vegetales. Fecha: 2015 en lo adelante

#### **Meta 5**

- 5.1) Incrementar la representatividad del número de poblaciones de plantas endémicas en el SNAP. Fecha: permanente
- 5.2) Ampliar los estudios de la diversidad de plantas útiles para la alimentación y la agricultura a otras áreas que han sido catalogadas como de interés. Fecha: 2020
- 5.3) Ampliar paulatinamente el área de cobertura de las unidades para la conservación al aseguramiento de los servicios de éstos, con especial énfasis en la conservación y manejo *in situ* de las plantas útiles para la alimentación y la agricultura, a través de implementación de las recomendaciones derivadas de investigaciones desarrolladas en el tema. Fecha: 2020
- 5.4) Involucrar plenamente a toda la comunidad en la conservación *in situ* de las plantas útiles para la alimentación y la agricultura. Fecha: comenzando en 2011

#### **Meta 6**

- 6.1) Consolidar el sistema productivo de la Agricultura Sub-Urbana en el país. Fecha: 2015
- 6.2) Extender el aprovechamiento de las áreas productivas de la Agricultura Urbana y Sub-Urbana. Fecha: 2015
- 6.3) Continuar con la incorporación de mayor diversidad de especies y dentro de las especies, en los sistemas productivos de la Agricultura Urbana y Sub-Urbana, así como en los sistemas de agricultura de montaña, prestando atención especial al fomento del aprovechamiento del potencial de las especies sub-explotadas. Fecha: 2015
- 6.4) Continuar la incorporación de diversidad genética infraespecífica tradicional/local en los sistemas de Agricultura Urbana y Sub-Urbana, así como en los sistemas de agricultura de montaña, considerando el potencial local/territorial, como una contribución a la conservación y aprovechamiento pleno del acervo genético de los cultivos. Fecha: 2020
- 6.5) Continuar extendiendo el uso de las prácticas agroecológicas para el manejo de plagas, suelos, fuentes de abasto de agua, etc., en la producción de semilla y de alimentos en los sistemas de la Agricultura

- Urbana y Sub-Urbana y en los sistemas tradicionales campesinos. Fecha: 2015
- 6.6) Apoyar los sistemas tradicionales campesinos de manejo de la diversidad útil para la agricultura y la alimentación, tanto cultivada como silvestre, con énfasis en el respeto a las prácticas tradicionales en la producción de semilla. Fecha: 2015
  - 6.7) Incorporar paulatinamente métodos agroecológicos en los diferentes polos productivos del país, con el fin de hacer menos vulnerable la producción de alimentos, a partir del empleo de mayor diversidad de variedades, el uso de otros cultivos en rotación y/o intercalamiento, una preparación más racional de los suelos y el fomento de sistemas menos “gastadores” en el abasto de agua. Fecha: 2020
  - 6.8) Elaborar o ajustar los indicadores necesarios para evaluar el grado de sostenibilidad en el manejo de las tierras de producción, que contribuya a la conservación de las plantas útiles para la alimentación y la agricultura. Fecha: 2020

### **Meta 7**

- 7.1) Actualizar la evaluación de la representatividad de las especies y poblaciones de la flora vascular en el SNAP y en áreas donde pudieran adoptarse otras modalidades de conservación. Fecha: 2015
- 7.2) Gestionar la aprobación de áreas identificadas, aún pendientes, que abarquen al menos al 75% de las especies de la flora vascular y sus poblaciones. Fecha: 2015
- 7.3) Evaluar la viabilidad biológica, de al menos el 50% de las especies de las poblaciones categorizadas como en “Peligro Crítico”, representadas en el SNAP. Fecha: 2015
- 7.4) Analizar la posibilidad de evaluar y proponer corredores biológicos, al menos, en las Áreas Protegidas de Recursos Manejados, con el objetivo de asegurar la conectividad entre áreas de conservación, hábitat, ecosistemas y paisajes. Se evalúa y propone al menos un corredor que comunique varias áreas protegidas. Fecha: 2015
- 7.5) Validar y extender en el país, las estrategias de Unidades Mínimas de Conservación recomendadas a partir de las investigaciones realizadas en este campo. Fecha: 2015
- 7.6) Conservar *in situ* el 50% de las especies amenazadas con utilidad para la agricultura y la alimentación. Fecha: 2020
- 7.7) Apoyar y fortalecer los sistemas locales de producción de semilla de las variedades tradicionales. Fecha: 2020
- 7.8) Contribuir a la capacitación de todos los productores, propiciando el intercambio entre estos y un flujo adecuado de la información, sobre las mejores experiencias en agricultura tradicional, el manejo sostenible de los recursos y la diversidad de especies. Fecha: 2013

## **Meta 8**

- 8.1) Elaborar y mantener actualizada en un sitio web una lista de las especies nativas amenazadas en cultivo *ex situ*, con información sobre las instituciones tenentes. Fecha: 2013
- 8.2) Poner en práctica tecnologías de cultivo de especies amenazadas cubanas, con énfasis en grupos de plantas con requerimientos ecológicos específicos tales como: pteridofitos y licófitos; cactáceas, agaváceas, orquídeas y palmas. Fecha: 2013
- 8.3) Diseñar y poner en práctica tecnologías para la conservación de especies de plantas cubanas amenazadas en forma de semillas botánicas. Desarrollar bancos de semillas conservadas en aquellas instituciones que tengan el mínimo de condiciones y recursos para ello. Al menos un banco de semillas de plantas autóctonas amenazadas creado. Fecha: 2015
- 8.4) Diseñar, poner en práctica y divulgar tecnologías para la conservación de esporas de helechos y licófitos. Fecha: 2015
- 8.5) Capacitar técnicos y jardineros en tecnologías de propagación de especie de plantas amenazadas, incluyendo métodos tradicionales y no tradicionales. Al menos tres acciones de capacitación nacionales en la propagación de cactáceas, agaváceas, orquídeas, palmas, helechos y otras especies forestales. Fecha: 2012
- 8.6) Desarrollo y ejecución de tecnologías de reintroducción de especies amenazadas en áreas naturales, utilizando individuos representativos de la diversidad genética de las poblaciones a restaurar. Al menos el 2% de las especies de plantas amenazadas en acciones de reintroducción. Fecha: 2013
- 8.7) Avanzar paulatinamente en la conservación en colecciones *ex situ* de las especies amenazadas con utilidad para la agricultura y la alimentación identificadas en la Meta 2 y establecer programas de recuperación en al menos un 20% de las especies categorizadas. Fecha: 2020

## **Meta 9**

- 9.1) Conservar el 40% de la variabilidad infraespecífica de especies vegetales cultivadas con utilidad para la alimentación y la agricultura (variedades, procedencias, genotipos elite, etc). Fecha: 2020
- 9.2) Fortalecer los bancos de germoplasma del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos. Fecha: 2015
- 9.3) Fortalecer los programas de caracterización y de obtención de nuevas variedades con los atributos necesarios para enfrentar la producción de alimentos ante los cambios ambientales. Fecha: 2020
- 9.4) Fortalecer el sistema de producción de semillas del país, que incluya a todos los actores necesarios, desde el germoplasma hasta la producción de semilla comercial. Fecha: 2020
- 9.5) Hacer un inventario del conocimiento tradicional local asociado a las prácticas de manejo y de uso de la variabilidad intraespecífica de especies

vegetales con utilidad para la alimentación y la agricultura, así como hacerlo accesible nacional e internacionalmente. Fecha: 2020

- 9.6) Mantener y proteger el conocimiento tradicional local asociado a las prácticas de manejo y de uso de la variabilidad intraespecífica de especies vegetales con utilidad para la alimentación y la agricultura. Fecha: 2020

### **Meta 10**

- 10.1) Actualizar periódicamente la Lista Nacional de especies vegetales invasoras registradas y mantenerla accesible. Fecha: 2011, 2013, 2016
- 10.2) Identificar las especies de plantas nativas que estén amenazadas, directa o indirectamente por la incidencia de alguna especie invasora, y orientar oportunamente acciones de prevención y control, y planes operativos a diferentes niveles. Fecha: 2013
- 10.3) Elaborar guías para la gestión, monitoreo y uso productivo de las plantas invasoras, basados en la investigación y la experiencia práctica sobre las mismas. Fecha: 2017
- 10.4) Confeccionar o actualizar los planes de manejo y operativos, según proceda, para el 50% de las áreas de diversidad vegetal con invasiones biológicas representativas. Fecha: 2015
- 10.5) Sembrar de manera controlada, especies vegetales agresivas de utilidad para la alimentación animal o humana y elaborar los protocolos correspondientes para su manejo y monitoreo. Fecha: 2015

### **Meta 11**

- 11.1) Divulgar entre los especialistas las especies que en la actualidad se encuentran en CITES, incluyendo los apéndices I, II y III en vigor a partir del 23 de junio de 2010. Fecha: 2012
- 11.2) A partir de la lista roja de las plantas vasculares de Cuba, hacer una valoración de aquellas especies con categorías de amenaza En Peligro Crítico o En Peligro, para que reciban tratamiento de protección legal especial efectiva a nivel nacional. Fecha: 2015
- 11.3) Asegurar paulatinamente que ninguna especie silvestre útil para la alimentación y la agricultura esté amenazada por la comercialización nacional e internacional. Fecha: 2020
- 11.4) Establecer una vigilancia estricta sobre los contratos que se firmen en el Ministerio de la Agricultura con relación al acceso a la flora silvestre amenazada con interés para la alimentación y la agricultura, según las listas identificadas en la Meta 2. Fecha: 2020
- 11.5) Controlar la comercialización nacional indiscriminada de productos derivados de especies útiles para la alimentación y la agricultura. Compilar las provisiones legales referidas al tema. y capacitar a los actores. Fecha: 2014

## **Meta 12**

- 12.1) Incrementar continuamente los productos derivados de especies con utilidad para la alimentación y la agricultura, obtenidos a partir del manejo sostenible de los agroecosistemas (incluyendo la miel de abejas). Fecha: 2012 en adelante
- 12.2) Incrementar la producción y utilización de plaguicidas botánicos en la agricultura, así como los estudios fitoquímicos de la flora cubana para la identificación de nuevas fuentes de plaguicidas botánicos.
- 12.3) Asegurar el acceso de agricultores y asociaciones interesadas en la agricultura agroecológica, a los materiales genéticos que se conserven para probar su idoneidad en sus escenarios productivos. Fecha: 2014

## **Meta 13**

- 13.1) Promover el cultivo en los diferentes sistemas de producción, de las especies infrautilizadas, a partir de su valor de uso. Fecha: 2012
- 13.2) Ampliar o crear mercados para los productos “ricos en diversidad”, derivados de especies/variedades infrautilizadas, como una forma de promoción de su conservación y utilización sostenibles. Fecha: 2015
- 13.3) Ampliar la realización de ferias de diversidad de semillas, para promover el intercambio de la diversidad y diseminar y fomentar el cultivo de las variedades tradicionales de menor frecuencia en el país. Fecha: 2015

## **Meta14**

- 14.1) Proponer adecuaciones para el tratamiento de la diversidad de especies vegetales y la necesidad de su conservación en los programas de formación del MINED y el MES (postgrados, cursos, diplomados, etc.). Se elaboran documentos con las adecuaciones. Fecha: 2012
- 14.2) Incrementar el diseño, reproducción y divulgación de materiales didácticos y educativos destinados a niños, jóvenes, adultos y técnicos sobre la diversidad de especies vegetales, su importancia económica y socio ecológica. Se diseñan y reproducen materiales didácticos y educativos. Fecha: permanente
- 14.3) Incrementar la divulgación de los elementos esenciales de la ENCEV y dar a conocer los valores de nuestra flora, a través de los medios de comunicación, dirigidos a los grupos metas prioritarias. Se logran espacios destinados a divulgar los valores de la flora cubana y elementos esenciales de la ENCEV. Fecha: permanente
- 14.4) Recopilar las evaluaciones existentes acerca de los aportes de las comunidades locales a la conservación de plantas y la posible incorporación de estas contribuciones a la ENCEV. Se compilan las evaluaciones en un documento resumen. Fecha: 2012
- 14.5) Promover la participación activa de las comunidades en los procesos de conservación y uso sostenible de las especies vegetales de interés nacional y local. Se logra resultado cuantitativo de hombres y mujeres incorporados

- a acciones de conservación y usos sostenible de especies vegetales. Se cuantifican las actividades desarrolladas en las comunidades por año.  
Fecha: permanente
- 14.6) Incluir de forma efectiva a las comunidades locales en la divulgación de la ENCEV. Se cuantifican las actividades de divulgación a nivel comunitario.  
Fecha: permanente
- 14.7) Incorporar en los diferentes niveles de educación, el tratamiento de la conservación y uso sostenible de la diversidad útil para la alimentación y la agricultura, incluyendo los recursos forestales como parte de la dimensión ambiental de los procesos educativos orientada al desarrollo sostenible.  
Fecha: permanente
- 14.8) Ampliar los programas de comunicación y conciencia pública sobre la importancia de la diversidad vegetal útil para la alimentación y la agricultura, incluyendo los recursos forestales, cubriendo todas las poblaciones meta (población en general, decisores, etc.), utilizando todos los medios de comunicación masiva: radio, TV, instancias gubernamentales, Mesa Redonda, entre otros. Se cuantifican los programas elaborados al respecto.  
Fecha: permanente

### **Meta 15**

- 15.1) Implementar un directorio de los cursos (postgrado, diplomados y maestrías) y eventos relacionados con la conservación de los recursos filogenéticos y la flora autóctona, para su divulgación entre los especialistas. Fecha: 2012
- 15.2) Fortalecer el trabajo de captación de estudiantes egresados de las universidades y centros tecnológicos para el trabajo de conservación y genética de los recursos vegetales en Áreas Protegidas, Jardines Botánicos y Centros de Investigación de la agricultura y forestal. Fecha: 2013
- 15.3) Fortalecer y ampliar los programas de pregrado, postgrado profesional, académicos y de Educación Ambiental sobre la conservación de las especies silvestres de la flora, con énfasis en las amenazadas, así como de los recursos vegetales con interés para la agricultura y la alimentación. Fecha: 2015
- 15.4) Favorecer la capacitación en los sistemas tradicionales campesinos, basados en los intercambios de Campesino a Campesino, acerca de las mejores experiencias tradicionales. Desarrollar acciones de capacitación en la base. Fomentar la capacitación de los productores en los sistemas de la Agricultura Urbana y Sub- Urbana acerca de las prácticas de manejo sostenible de la diversidad. Fecha: permanente
- 15.5) Capacitar a los actores de diferentes niveles acerca de las potencialidades de las especies infrautilizadas, destacando su valor de uso, e intercambiar modos tradicionales y nuevos de preparación. Fecha: 2015

## **Meta 16**

- 16.1) Fortalecer la Red Nacional de Jardines Botánicos y el Grupo de Especialistas en Plantas Cubanas (GEPC). Fecha: 2015
- 16.2) Fortalecer la Plataforma Nacional para la Información de Biodiversidad en el ámbito del Global Information Biodiversity Facility (GBIF). Fecha: 2015
- 16.3) Fortalecer la Red Nacional del Sistema de Recursos Fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, incluyendo los recursos forestales. Fecha: 2015
- 16.4) Fortalecer el Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre recursos fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura e incluir los recursos forestales. Fecha: 2015
- 16.5) Fortalecer y apoyar la participación del MINAG en las redes regionales de recursos fitogenéticos, con vistas a acceder a acciones de colaboración en este ámbito con los consiguientes beneficios para el país y también para estar mejor preparados para cumplir con los compromisos de los acuerdos internacionales. Fecha: 2015
- 16.6) Establecer o apoyar redes de actores locales que se encarguen de la ejecución/monitoreo de las acciones involucradas en esta estrategia, que integren el sistema de gestión nacional liderado por el MINAG para los recursos fitogenéticos. Fecha: 2020