

EL ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD  
PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA  
AGRICULTURA EN **COSTA RICA**

El presente informe nacional ha sido preparado por las autoridades nacionales del país como una contribución a la publicación de la FAO, *El estado de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en el mundo*. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) pone este documento a disposición de las personas interesadas, conforme a la petición de la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura. Los datos que contiene el informe no han sido verificados por la FAO, su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores y las opiniones expresadas en el mismo no representan necesariamente el punto de vista o la política de la FAO o de sus Miembros. Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la FAO, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto a la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende en preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.



## INFORME NACIONAL

# *El estado de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en Costa Rica*

**Diciembre 2015**

# ÍNDICE

SIGLAS.....	4
RESUMEN EJECUTIVO.....	5
<b>CAPÍTULO 1:</b> .....	16
Introducción al país y a la función de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura. ....	16
<b>CAPÍTULO 2:</b> .....	42
Los motores del cambio. ....	42
<b>CAPÍTULO 3:</b> .....	67
El estado y las tendencias de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura. ....	67
<b>CAPÍTULO 4:</b> .....	99
El estado de la utilización de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.....	99
<b>CAPÍTULO 5:</b> .....	113
El estado de las intervenciones en la conservación y utilización de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.....	113
<b>CAPÍTULO 6:</b> .....	140
Futuros programas para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.....	140
<b>Referencias citadas</b> .....	151
<b>ANEXOS</b> .....	154
Anexo 1. Preparación del Informe.....	154
Anexo 2. Mapas de los sistemas productivos definidos para el país según en VI Censo Agropecuario Nacional.....	159
Anexo 3. Pago de Servicios Ambientales en Costa Rica .....	163
Anexo 4. Estado de las especies y ecosistemas en Costa Rica .....	171
Anexo 5. Ampliación del Cuadro 12. Actividades de conservación ex situ o de gestión o programas para la biodiversidad asociada.....	174

## Créditos:

### **Recopilado e integrado por:**

Marta Liliana Jiménez, especialista en Recursos Genéticos y Vilma Obando A., especialista en Biodiversidad.

**Instituciones responsables:** Oficina Técnica de la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad del Ministerio de Ambiente y Energía

**Con el apoyo técnico y financiero** de la Representación de FAO en Costa Rica

### **Asesores técnicos:**

Argerie Cruz, Punto Focal de Recursos Zoogenéticos, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia y Tecnología Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Walter Quirós, Director Ejecutivo Oficina Nacional de Semillas, Punto Focal del Tratado internacional de Recursos Fitogenéticos de la Agricultura y la Alimentación.

Olman Murillo, Experto en Recursos Genéticos Forestales, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

### **Responsable de la elaboración del informe Nacional:**

Ángela González Grau, Directora Ejecutiva de la Oficina Técnica de la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad.

Un agradecimiento especial a todas las personas e investigadores que colaboraron aportando su conocimiento y opinión.

***Diciembre 2015***

## **SIGLAS**

<b>ASP</b>	<b>Áreas Silvestres Protegidas</b>
<b>CATIE</b>	<b>Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza</b>
<b>CORFOGA</b>	<b>Corporación Ganadera</b>
<b>EARTH</b>	<b>Escuela de Agricultura Regional del Trópico Húmedo</b>
<b>FONAFIFO</b>	<b>Fondo Nacional de Financiamiento Forestal</b>
<b>IDH</b>	<b>Índice de Desarrollo Humano</b>
<b>IICA</b>	<b>Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura</b>
<b>INBio</b>	<b>Instituto Nacional de Biodiversidad</b>
<b>INISEFOR</b>	<b>Instituto Nacional de Investigación y Servicios Forestales</b>
<b>INTA</b>	<b>Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria</b>
<b>NAMAS</b>	<b>Medidas de Adaptación Nacionalmente Adoptadas</b>
<b>MAG</b>	<b>Ministerio de Agricultura y Ganadería</b>
<b>MINAE</b>	<b>Ministerio de Ambiente y Energía</b>
<b>OET</b>	<b>Organización de Estudios Tropicales</b>
<b>SFE</b>	<b>Servicio Fitosanitario del Estado</b>
<b>SINAC</b>	<b>Sistema Nacional de Áreas de Conservación</b>
<b>PSA</b>	<b>Pago de Servicios Ambientales</b>
<b>PPD</b>	<b>Programa de Pequeñas Donaciones</b>
<b>UCR</b>	<b>Universidad de Costa Rica</b>
<b>UNA</b>	<b>Universidad Nacional</b>
<b>TIRFAA</b>	<b>Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos de la Agricultura y la Alimentación</b>

## RESUMEN EJECUTIVO

En Costa Rica se ha desarrollado desde el siglo pasado un alto conocimiento sobre la biodiversidad presente en su territorio. Se ha estimado el número de especies presentes en cerca de 500.000 y se han documentado con la información accesible, ya cerca de 100.000 especies, especialmente en los últimos 30 años. Dentro de los grupos que **se espera dominen la biodiversidad** en el país, están los insectos en un 70%, los hongos en un 13%, un 5% de bacterias, 3% otros invertebrados y de ahí en adelante los porcentajes disminuyen a un 2% para plantas, algas, protozoarios y virus cada uno y un 1% para los vertebrados.

Los **grupos taxonómicos mayormente descritos y estudiados** de alguna forma pero sobre todo taxonómica, son los vertebrados y las plantas, donde las especies descritas ya casi alcanzan, y en algunos casos supera, al número esperado. Los hongos, bacterias y protozoarios así como los invertebrados son los menos estudiados, con excepción de aquellos que afectan como plaga a la agricultura. Los insectos conocidos están cerca de los 70.000 es decir, un 70% de lo ya descrito, sin embargo al ser el grupo con mayor diversidad esperada en el país, esto representa apenas el 20% de lo que no se conoce aún. Queda un mundo por descubrir.

En plantas, se esperan cerca de 12.000 especies y ya se tienen descritas unas 11.600. Estos dos grupos, plantas e insectos, están dentro de los más importantes como biodiversidad asociada a la agricultura, con avanzado conocimiento en taxonomía de plantas y un nivel medio en su historia natural. Es muy bajo aun en insectos, donde estudios de relaciones, historia natural y comportamiento son muy escasos, con excepción de las abejas polinizadoras. Ni que decir de otros invertebrados, microinvertebrados, microhongos y demás fauna asociadas al suelo, el conocimiento generado en el país es muy poco aún.

Los **impulsores de cambio** que en este momento están generando pérdida de biodiversidad, en magnitud no conocida, incluyendo la asociada a la agricultura y a la alimentación en el país, no se apartan de aquellos reconocidos en el ámbito mundial, esto es: **cambio climático, pérdida de hábitat, contaminación, especies invasoras y cambio de uso del suelo**. Estos impulsores están generando pérdida de especies y poniendo en jaque los servicios de los ecosistemas (resumen en Anexo 4).

Por lo tanto, el conocimiento específico sobre relaciones, efectos de impulsores de cambio (cada vez más fuertes en su impacto), uso, conservación, amenazas, tendencias e intervenciones de la biodiversidad asociada a la alimentación y la agricultura, y especialmente la referida a los 19 sistemas productivos definidos para el país, base de este informe, es escaso. Para poder avanzar en el desarrollo de este conocimiento, la academia, los centros de investigación y el sector agropecuario deben enfocar investigaciones y desarrollar capacidades.

Existe poca conciencia y consecuentemente pocas acciones relacionadas con la biodiversidad asociada. Si bien hay diferentes iniciativas, programas, leyes o instrumentos internacionales que tienen relación con este tema, no hay una acción en el país deliberadamente dirigida a promover la conservación y utilización de la biodiversidad asociada. Hay iniciativas en el sector agrícola orientadas a utilizar elementos de la biodiversidad asociada en el combate de plagas (control biológico), manejo agronómico, nutrición, etc., pero es algo que se debe promover y potenciar. Es necesario que alguna entidad, como el Ministerio de Agricultura y Ganadería, lleve esta iniciativa según sus competencias asignadas legalmente.

Debido a diferentes razones, Costa Rica elaboró el informe en tan solo 4 meses y con escaso financiamiento, **el resultado es entonces considerado muy preliminar**. Gracias a la participación activa del Comité Asesor formado para este informe, a la participación de investigadores en entrevistas presenciales y en una encuesta general enviada vía electrónica, así como a la revisión bibliográfica realizada, el informe incluye información en cada capítulo y algunos cuadros pudieron ser completados. Muchos de ellos, por el detalle de la información que se solicitaba fue imposible responderlos.

Como consideraciones a ser tomadas en cuenta para futuros informes, se debe anotar que las preguntas y los cuadros asociados en las directrices son muy específicas para países que aunque haya conocimiento sobre especies, éste no se asocia tan claramente para la agricultura y la alimentación. Como un primer informe para todos los países, Costa Rica considera que las directrices debieron ser más amplias, solicitando información sobre el tratamiento general del tema en cada país, necesidades y posibilidades de avance, sin detalles como los ahora expuestos.

Fue de gran complejidad entender adecuadamente la información solicitada en algunos de los cuadros, lo cual incrementó el tiempo de análisis en las consultas y de redacción en general. Las preguntas se tornaban repetitivas en y entre los capítulos.

En la primera sesión con el Comité Asesor, se definieron 19 sistemas productivos, enmarcados en los establecidos en las directrices. Sin embargo, para poder hacer el análisis de cada uno de ellos dando respuesta a las preguntas relacionadas, se hubiese tardado al menos 1 año, como inicialmente solicitaba la FAO. En tan poco tiempo para realizar el informe, se decidió con el Comité bajo criterios específicos, escoger solo 3 sistemas productivos como estudios de caso: **el L1: Sistemas Pecuarios basados en pastizales tropical, el F5: Bosques plantados tropical y el M1: Sistemas mixtos tropical y de estos específicamente los relacionados con café.**

La revisión bibliográfica y las entrevistas aportaron a la generalidad de los 3 sistemas, con excepción de los Sistemas Mixtos donde se pudo encontrar, por sus características, más información relacionada a la biodiversidad asociada. Sin embargo, no suficiente para establecer sus tendencias y amenazas.

De esta forma, los esfuerzos, las tendencias, amenazas, conservación y uso de la biodiversidad asociada a estos sistemas productivos, se presenta en términos del conocimiento existente en general sobre biodiversidad para el país.

El establecimiento y mantenimiento de las áreas silvestres protegidas, el programa nacional de Corredores Biológicos, el pago de servicios ambientales, incentivos diversos para el uso sostenible de la biodiversidad, la información sobre especies amenazadas y en extinción, el aumento en la agricultura y ganadería sostenible, el turismo rural comunitario, el incremento en cobertura boscosa y la información detallada de los tipos de bosque y su ubicación, mediante el Inventario Nacional Forestal, en el marco de una situación de país orientada cada vez más a los servicios, entre otros mencionados en el informe, representan la realidad nacional y acciones que es de esperar impacten a la biodiversidad asociada a la alimentación y la agricultura. El país realizó en el 2014 el Censo Nacional Agropecuario, lo cual significó una fuente fundamental de información para incluir en este informe; se debe anotar que este censo no incluye información sobre la biodiversidad asociada en particular.

Es sumamente importante continuar los esfuerzos para socializar el conocimiento actual sobre la biodiversidad asociada, así como la investigación para conocer mejor la existencia y estado de esta biodiversidad en cada zona de vida en el país.

El Cuadro 1 resume la opinión de los investigadores en diferentes ramas biológicas, forestales y agronómicas, consultados durante la elaboración del Informe, sobre los siguientes asuntos prioritarios, según las directrices:

1. Estado y tendencias de la biodiversidad asociada.
2. Acciones que se están llevando a cabo.
3. Capacidades para hacerle frente: institucionales, académicas, sector privado.
4. Limitaciones: económicas, de generación de conocimiento y acceso a la información.

Cuadro 1. Asuntos prioritarios para la biodiversidad asociada a la agricultura y la alimentación para Costa Rica.

**Resumen**

Asunto prioritario	Anotaciones	Prioridades y plazo (Corto-C, Mediano-M y Largo Plazo-LP) cuando es pertinente
<p><b>1. Estado y tendencias de la biodiversidad asociada</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Falta voluntad política y de recursos económicos</b> para la aplicación de un verdadero del Plan Nacional tanto en los Recursos Genéticos para la Agricultura y Alimentación y la Biodiversidad Asociada.</li> <li>• <b>El conocimiento en general es incompleto y fraccionado.</b> Aunque ha habido investigación en relación, por ejemplo con enemigos naturales, y partiendo del hecho de que solo se conoce alrededor del 20% de la biodiversidad del país, queda mucha información por generar, no solo a nivel de especie sino de interacción entre los diferentes componentes.</li> <li>• Sin embargo, hay amplio conocimiento desarrollado <b>sobre abejas polinizadoras.</b></li> <li>• No se cuenta con una política formalmente establecida para preservar los microorganismos de uso agrícola. Los esfuerzos de la conservación han sido personales.</li> <li>• <b>El estado de degradación de varias cuencas y el uso aun significativo de agroquímicos y plaguicidas</b> en el país, son reconocidos y son problemas a resolver, esto afecta sin duda la biodiversidad en general y en especial la asociada a la alimentación y la agricultura.</li> <li>• <b>El aumento en cobertura boscosa favorece la biodiversidad asociada.</b></li> <li>• <b>Esfuerzos</b> como áreas silvestres protegidas y corredores biológicos, así como reservas privadas, favorecen la</li> </ul>	<p><b>M:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de políticas en materia de biodiversidad asociada, así como el desarrollo de programas de agricultura sostenible. Se puede integrar en la Política Nacional de Biodiversidad ya formulada y en la Estrategia Nacional de Biodiversidad, en formulación.</li> <li>• Estudios sobre polinizadores, principalmente con insectos nativos como las abejas sin aguijón. Investigaciones sobre uso de recursos por las abejas en el bosque y efecto polinizador asociado.</li> <li>• Reforestar con plantas melíferas alimenticias y con especies que sirvan de sustrato para la nidificación y establecimiento de las abejas.</li> <li>• Estudios sobre el impacto del cambio climático tanto sobre las especies de fauna como de flora en los distintos ecosistemas del país.</li> <li>• Difundir la importancia de la conservación de la biodiversidad en los sistemas de producción. Para ello es necesario el desarrollo de investigaciones que demuestren el rol de la biodiversidad dentro de los agroecosistemas.</li> </ul>

Asunto prioritario	Anotaciones	Prioridades y plazo (Corto-C, Mediano-M y Largo Plazo-LP) cuando es pertinente
	<p>conservación de la biodiversidad y dentro de ella, la asociada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>En tendencias hay poca información</b>, en especial sobre los efectos del cambio climático en las relaciones inter-específicas, por ejemplo: floración, polinización y sincronización de ciclos de vidas.</li> <li>• <b>La tendencia general en el sector agrícola es hacia una intensificación de la tecnología</b>, lo cual podría incidir negativamente en la biodiversidad asociada; pero por otro lado, se presentan iniciativas orientadas hacia lo que llaman <b>una “intensificación sostenible”</b> de la agricultura, lo cual favorecería la conservación y uso de esta biodiversidad.</li> <li>• Sin embargo, <b>se puede decir en general que la tendencia es hacia el reconocimiento de la biodiversidad asociada a los sistemas de producción</b>, especialmente los agroecosistemas, los cuales se están promocionando activamente y han ido en crecimiento. Se ha propiciado la incorporación de una visión agroecológica en el sector agrícola.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más esfuerzos para frenar la erosión de suelos y revertir el proceso, especialmente en zonas de ladera.</li> <li>• Realizar iniciativas para fortalecer la utilización y protección de la biodiversidad asociada. Empezar iniciativas para capacitar a técnicos y productores agropecuarios y comunidades de pescadores sobre la importancia de la biodiversidad asociada para el desarrollo sostenible de sus actividades, las comunidades y el país.</li> <li>• Sistematizar y compartir las experiencias en cuanto a uso, manejo y resultados.</li> <li>• Acompañamiento y capacitaciones a productores de las buenas prácticas de manejo del cultivo en sistemas agroforestales para la producción y comercialización del cultivo y las especies forestales.</li> </ul> <p><b>LP:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover que las experiencias de manejo agrícola que mejor conserven la biodiversidad se propongan como estándar de producción en el país.</li> <li>• <b>Generación de conocimiento:</b> Sobre las interrelaciones que existen a nivel de los microorganismos del suelo y su relación tanto con los fenómenos físicos así como con el crecimiento de las masas boscosas.</li> </ul>

Asunto prioritario	Anotaciones	Prioridades y plazo (Corto-C, Mediano-M y Largo Plazo-LP) cuando es pertinente
		<p>Completar inventarios de biodiversidad, riqueza y abundancia de especies de abejas en diferentes zonas del país.</p> <p>Generar bases de información con los datos de los inventarios de especies de abejas en las diferentes zonas del país.</p> <p>Estudios inter-específico desde la óptica de servicios de los ecosistemas</p> <p>Estrategias de adaptación a la luz de los efectos del cambio climático sobre las relaciones inter-específicas.</p> <p>Estudios sobre servicios ecosistémicos relacionados con grupos como controladores biológicos y polinizadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de zonas de amortiguamiento e interconectividad espacial entre fragmentos de bosque para brindar más alimento a las abejas y mejorar su capacidad de dispersión y favorecer en general a la biodiversidad como un todo.</li> <li>• Ampliar los análisis a diferentes tipos de cultivo y a diferentes técnicas agrícolas. Por ejemplo las fincas modelo de agricultura sostenible mantienen una gran diversidad, sin embargo muy pocas han sido evaluadas.</li> </ul>
<p><b>2. Acciones que se están llevando a cabo (algunos ejemplos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen instrumentos internacionales y nacionales, así como programas como la Política Nacional y Estrategia Nacional de Biodiversidad, Metas AICHI, Política Nacional para el Sector Agroalimentario, TIRFAA, Ley de Agricultura Orgánica, Programa Nacional de Agricultura Sostenible y</li> </ul>	

Asunto prioritario	Anotaciones	Prioridades y plazo (Corto-C, Mediano-M y Largo Plazo-LP) cuando es pertinente
	<p>otros que contemplan elementos que promueven una actividad agrícola que considere la biodiversidad asociada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay fomento de la producción orgánica, a las fincas integrales didácticas</li> <li>• Fomento de inversiones con efecto ambiental positivo</li> <li>• Programa Bandera Azul Ecológica sector agropecuario</li> <li>• Programa de certificación en buenas prácticas agrícolas</li> <li>• Plan Nacional de Gastronomía Saludable y Sostenible</li> <li>• Actualmente, se están realizando estudios en sistemas de cría y engorde bovino para la carbono neutralidad.</li> <li>• Se están desarrollando estudios en diferentes universidades y centros de investigación, como el INISEFOR y el CATIE.</li> <li>• Inventarios de biodiversidad y mantenimiento de colecciones. Elaborados por varias instituciones, entre ellas el Museo Nacional, universidades públicas, CATIE, INBio. El Centro de Investigaciones en Abejas Tropicales de la UNA desarrolla investigación específica en este grupo de organismos. El Center for Conservation Biology (CCB) de la Universidad de Stanford, el CATIE y otros centros desarrollan investigación en relación con esta área de interés. De igual forma, hay centros desarrollando programas de control biológicos como la escuela de Ciencias Agrarias de la UNA.</li> </ul> <p>Desde hace varios años se vienen inventariando simultáneamente ecosistemas naturales y culturales continuos o muy cercanos entre sí para determinar el grado de variación que produce la actividad humana en estos últimos. Parte de esta información se ha divulgado como artículos científicos, notas periodísticas y</p>	

Asunto prioritario	Anotaciones	Prioridades y plazo (Corto-C, Mediano-M y Largo Plazo-LP) cuando es pertinente
	<p>documentales de conservación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones en campo con abejas <i>Apis mellifera</i>. Algunos cultivos en que se han utilizado son: melón, sandía, aguacate, café, mora, fresa, macadamia, manzana y cítricos. También producción de semillas de hortalizas y plantas ornamentales para la exportación. Modelos de sistema agroforestales con vainilla (orquídea en peligro de extinción por sobreutilización) como cultivo asociado.</li> <li>• Establecimiento de microorganismos benéficos (micorrizas, hongos) del suelo en aquellos sitios que estuvieron ocupados por monocultivos.</li> <li>• La aplicación de prácticas de control de algún organismo dañino, siempre y cuando sea necesario, y no por lo indicado en una calendarización de aplicación de plaguicidas. También se ha evaluado el verdadero impacto negativo que pueden ocasionar los organismos dañinos y se ha analizado la conveniencia o no de aplicar algún control. En esta medida, las acciones que se han tomado que se relacionan directa o indirectamente con la biodiversidad de un agroecosistema, es el análisis previo de control de plagas, enfermedades y malezas, de tal manera que si se tienen que tomar acciones, éstas se justifiquen y afecten en la menor medida posible el medioambiente, lo cual repercute en la biodiversidad de los sistemas de producción.</li> <li>• Acompañamiento y capacitaciones a productores de las buenas prácticas de manejo del cultivo en sistemas agroforestales para la producción y comercialización del cultivo y las especies forestales, en diversas partes del</li> </ul>	

Asunto prioritario	Anotaciones	Prioridades y plazo (Corto-C, Mediano-M y Largo Plazo-LP) cuando es pertinente
	país, entre ellas las cuencas del Jesús María y a corto plazo en la del Barranca, las cuencas más degradadas del país.	
<b>3. Capacidades para hacerle frente: institucionales, académicas, sector privado.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe en el país un marco jurídico que respalda acciones, así como una estructura institucional suficiente.</li> <li>• Hay desarticulación.</li> <li>• Aunque hay esfuerzos y recursos en la academia, sector privado e instituciones, es importante tener un mapa de actores y capacidades, así como las áreas de interés definidas a escala nacional para definir prioridades.</li> <li>• En Costa Rica se tiene la desventaja que existe un solo Ministerio de Ambiente y Energía unidos, lo cual hace deficiente hasta cierto punto cubrir todas las áreas de impacto con respecto a la biodiversidad asociada, sin embargo, también se tiene apoyo por parte de la Ministerio de Agricultura y Ganadería. Además, de empresas del sector privado que tienen capacidades económicas y técnicas para ejercer control en ciertos aspectos.</li> <li>• Las universidades públicas y entes académicos reconocidas a nivel nacional son eje importante para el desarrollo investigativo.</li> </ul>	
<b>4. Limitaciones (económicas, de generación de conocimiento y acceso a la información).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las principales limitaciones son de conocimiento y de acceso a la información.</li> <li>• La investigación compartamentalizada de diversas instituciones y empresas, en respuesta a intereses particulares, hace que la información sea fragmentada y en algunos casos imposible de acceder.</li> <li>• Una de las principales limitantes es el financiamiento que permita establecer nuevas investigaciones en este gran abanico de oportunidades como lo es la biodiversidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C:</b> Autoridades competentes deben asignar recursos o búsqueda de proyectos para financiar acciones o investigaciones, así como la transferencia de tecnología.</li> <li>• <b>M:</b> Establecer una estrategia país coordinada desde el ámbito estatal y que interrelacione a las universidades, centros de Investigación y sector privado para el abordaje del tema.</li> <li>• <b>M:</b> Fortalecer iniciativas para capacitar</li> </ul>

Asunto prioritario	Anotaciones	Prioridades y plazo (Corto-C, Mediano-M y Largo Plazo-LP) cuando es pertinente
	<p>asociada. Que permita contratar personal que apoye la realización de proyectos de largo plazo. Las instituciones relacionadas con el agro mantienen un gran interés en el tema, pero tiene poco recurso para respaldar investigaciones relacionadas al tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parte del apoyo que las autoridades deben ofrecer a este tema y que es resultado de la concientización previa de los mismos, debe traducirse en la asignación de presupuestos para investigación, promoción y transferencia de tecnología.</li> <li>• Se requiere una estrategia país para abordar este tema con la importancia debida.</li> <li>• Fortalecer el acceso a la información, se deben utilizar nuevos recursos de disseminación digital de la información en redes sociales, bloggs, páginas web que pongan al servicio del público en general los nuevos avances.</li> <li>• Se requiere un incremento de la aceptación de la importancia de la biodiversidad dentro de los agroecosistemas para que se puedan obtener recursos de la empresa privada, aún cuando el conocimiento que se genere sea para su beneficio. De igual manera, algunos recursos públicos pueden ser difíciles de acceder, en la medida que no se logre hacer una justificación convincente del porque estudiar y conservar la biodiversidad, hasta tanto no se relacione con un beneficio a corto plazo y en el mejor de los casos en términos económicos, lo cual no siempre se logra con el desarrollo de proyectos aislados.</li> <li>• Actualmente aún es poca la información producida, porque académicamente es más interesante lo que ocurre</li> </ul>	<p>mediante diversas modalidades, especialmente aquellas que conduzcan a la práctica en el uso y conservación de la biodiversidad asociada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M:</b> Acceso a nuevas herramientas y tecnología de investigación como complemento a metodologías tradicionales (p.e., morfología – técnicas moleculares)</li> <li>• <b>LP:</b> Realizar investigaciones sobre el estado de la biodiversidad a escala de zonas de vida y estudios de caso.</li> <li>• <b>M:</b> Se requiere una centralización de la información y al mismo tiempo una forma efectiva de divulgar los bancos de bibliografía. Los derechos de autor de algunas revistas científicas ponen freno al uso masivo de la información, condicionando el acceso al pago de los artículos. Para estos casos se requiere un fuerte financiamiento para liberar su uso a los investigadores y tomadores de decisiones.</li> </ul>

Asunto prioritario	Anotaciones	Prioridades y plazo (Corto-C, Mediano-M y Largo Plazo-LP) cuando es pertinente
	<p>en los ecosistemas naturales. Además los ecosistemas culturales son más complicados de evaluar dado que presentan limitaciones de uso en función de la actitud del dueño de la tierra. Además el cambio en el uso del ecosistema cultural es más frecuente que lo que requieren los análisis de tendencias a largo plazo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay ausencia de ordenamiento territorial y espacial o baja implementación relacionado a voluntad política, recursos financieros, capacidades técnicas y conflictividad sobre usos.</li> <li>• No hay monitoreo sobre el estado y gestión de la biodiversidad y la ineficacia gestión y sistematización de conocimiento para su conservación, uso sostenible y distribución justa y equitativa de los recursos.</li> <li>• Vacíos o inconsistencias legales, denuncias no son atendidas y resueltas legalmente (ej. aguas residuales, Ley forestal, pesca ilegal). Ineficiencia de prestación servicios y cumplimiento de metas del sector biodiversidad. Ineficiente gestión de aguas residuales y residuos sólidos a nivel municipal.</li> </ul>	

## CAPÍTULO 1:

# Introducción al país y a la función de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

## Preparación del informe del país

1. Detalle en Anexo 1.

## Panorama general del país

Costa Rica es un país situado en la América Central, con una superficie de 51.900 Km<sup>2</sup>, el 0,03% de la superficie terrestre mundial. Posee una diversidad de especies animales y vegetales característica de la zona intertropical que responde a la ubicación del país de acuerdo con las coordenadas geográficas, entre los 08 00' y los 11 15' al norte del Ecuador y los 82 30' y los 86 00' al oeste de Greenwich. La zona de vida predominante es el bosque tropical lluvioso, con dos estaciones marcadas de verano que cubre los meses de noviembre a mayo y la época lluviosa cuyo período es de mayo a noviembre.

Cuenta con una plataforma marina de 568.024 Km<sup>2</sup>, 11 veces más grande que su superficie terrestre. Sus límites son al noroeste con la Republica de Nicaragua, al sureste con la Republica de Panamá, al este con el Océano Atlántico y al oeste con el Océano Pacifico.

El país está cruzado de sur a norte por una serie de cordilleras que brindan características climáticas y microclimas muy particulares en las vertientes pacífica y atlántica, así como en el Valle Central. Aunado a la influencia de los mares en ambas costas, hace que Costa Rica sea especialmente rico en biodiversidad. Está entre los 20 países del mundo con más diversidad de especies (número de especies) pero si se analiza la densidad, es decir el número de especies/área, ocupa uno de los primeros lugares.

Por su posición ístmica y formación geológica, ha representado un puente biológico y cultural que permitió el encuentro de especies vegetales y animales, así como de culturas del norte y del sur del continente.

En los últimos 20 años la población de Costa Rica creció un 50% (pasó de 3 a 4.7 millones de personas), es más urbana, más diversa y envejecida que 20 años atrás, con estructuras familiares muy distintas a las prevalecientes en décadas atrás (CONARE, 2013). Hoy conviven 1,5 millones más de personas que en 1994 y el tamaño de los hogares es menor (3,4 px).

Costa Rica **se mantiene a la mitad de la tabla en el segmento de alto desarrollo humano**, básicamente en la misma situación de 1990. Entre 1950 y 1980 tuvo en desempeño excepcional en este indicador, luego de esa época el dinamismo ha sido medio lo cual no le ha permitido pasar de escalafón a muy alto desarrollo humano, lo cual si hicieron países que estaban cercanos al país

en los 90, como Chile, Cuba y Argentina. En el contexto latinoamericano la situación del país no ha variado considerablemente, del séptimo lugar en 1990 paso al noveno en el 2013, es decir no hubo ni avance ni retrocesos significativos en el IDH.

Se vive una época de profunda transformación económica. En el 2013 había logrado aumentar su PIB Per cápita, multiplicar más de 6 veces sus exportaciones de bienes y servicios en relación con 1990 y más de cuatro veces el ingreso de turistas. Ello como resultado de un nuevo estilo de desarrollo basado en la promoción de las exportaciones y la exitosa promoción de una marca país asociada a la paz, la conservación de la biodiversidad y favorables condiciones para la inversión extranjera (CONARE, 2014).

Como resultado de la modernización económica y los mayores niveles de inversión social, en 2013 los hogares en el país disfrutaban de mejores condiciones de vida que en 1990. Coberturas de agua y luz superan el 90% y la escolaridad promedio avanza aunque poco. La proporción de hogares con necesidades insatisfechas disminuyó de un 36 al 24%. Sin embargo, los resultados en la distribución de la riqueza son decepcionantes. La tasa de desempleo fue el doble de la de 1990 y una de las más altas después de la crisis de los 80. La pobreza se estancó en cerca del 20% de los hogares. La cantidad de hogares pobres se duplicó entre 1990 y 2013, hasta llegar a casi 300.000. Sucede lo inverso a lo que está sucediendo en el resto de Latinoamérica, el coeficiente de Gini para Costa Rica es mayor que el de USA, lo cual es sin duda un retroceso. Hay más inseguridad, pero se mantiene baja la tasa de homicidios en comparación con los países del norte de Centroamérica (CONARE, 2014).

Costa Rica no es aún un país más sostenible a pesar de los esfuerzos significativos en conservación y uso sostenible de la biodiversidad. La sostenibilidad ambiental tiene deficiencias que no han podido ser cubiertas (CONARE, 2014). Datos concretos son:

- Más áreas silvestres protegidas marinas y terrestres
- Más mecanismos de pago de servicios ambientales que favorecen a propietarios privados.
- Más cobertura forestal de cerca de un 53%, duplicándola, lo cual es favorable e inédito en la mayor parte del mundo.
- Generación de Energía eléctrica aumentó 5 veces y la mayoría por fuentes limpias.
- Mientras esto sucedía también se consolidan patrones insostenibles de uso del capital natural. La brecha entre la huella ecológica y la biocapacidad del territorio aumentó 3 a 4 veces en una década, debido principalmente al nulo progreso en reducir la **dependencia de los combustibles fósiles y al aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero**, originadas a su vez en la multiplicación del parque automotor.

## **Estadísticas sociales del sector agrícola en Costa Rica y transformación en los últimos 20 años**

*Según CONARE, 2014 y VI Censo Nacional Agropecuario, 2014*

1. En los últimos 20 años los datos indican que el sector sufrió cambios en su composición, con implicaciones socioeconómicas y ambientales.

2. **En el periodo 2011/2012 el sector agrícola transformó sus características económicas y laborales.** Duplicó sus exportaciones netas de alimentos al pasar de 1.088 a 2006 millones de dólares, **ubicando al país en estos últimos años en uno de los que han mantenido un crecimiento promedio anual mayor al 2% en su producción agrícola**, similar a Estados Unidos, Argentina, Brasil, República Dominicana y Canadá.
3. Por otro lado en ese periodo se disminuyó el porcentaje de la población rural económicamente activa que se emplea en la agricultura, **para un total de 98,972 fincas, existen 68.374 hombres productores y 12.598 mujeres productoras** (VI Censo Nacional Agropecuario, 2014). En forma paralela se registró un aumento del empleo asalariado, con la consecuente reducción del empleo por cuenta propia y el grupo de familiares no remunerados.
4. Para el año 2013 en términos de uso de la tierra el área agrícola se consolidó en **486.222 has, siendo el café el cultivo dominante, con una extensión de 93.774 has, seguido por la palma aceitera, la caña de azúcar, el arroz, la piña, el banano y otros** (naranja, frijol, yuca). (VI Censo Nacional Agropecuario, 2014).
5. **Al 6.8% de los asalariados en el sector de la agricultura, no se les paga salario mínimo**, además se les incumplen todas las garantías laborales. El promedio nacional es 3.3%. Es el cuarto después de Pobres extremos, Pobres y Servicio Doméstico.
6. **Agricultura, construcción, comercio y servicio doméstico, concentran trabajadores sin la protección de la seguridad social.** 1 de cada 4 de estos sectores, es menor de 25 años. **La incidencia de la pobreza en los trabajadores sin seguridad social**, también está muy por encima del promedio nacional. En el país, un 12,9% de las personas ocupadas son pobres, entre los agricultores sin seguro, es 3 veces mayor.
7. **La nueva economía y servicios de apoyo** tiene mayores ingresos reales que la vieja economía y la brecha aumentó en el 2013. El migrar a la nueva economía no es fácil por las características y necesidades de preparación que tiene. En la vieja economía se contrata a personas de baja calificación mientras que en la nueva, se pone énfasis en recurso humano preparado de media y alta calificación. Esto amplía efecto perverso entre ambos.
8. Los ingresos no solo son superiores sino que crecen a ritmo mayor. La incidencia de pobreza es mayor entre los ocupados del sector agrícola que abastece mercado interno y los de economía agroexportadora tradicional (parte de la vieja economía), en cambio en la nueva economía la pobreza es más baja, en la agro exportación no tradicional es casi 9 puntos porcentuales menor que su contraparte que produce para el mercado interno y la diferencia crece con el tiempo.
9. El suelo dedicado a actividades agropecuarias es un recurso que el país ha utilizado sin una planificación integrada de los aspectos sociales, económicos y ambientales.
10. **La tendencia general en el sector agrícola es hacia una intensificación de la tecnología**, pero por otro lado, se presentan iniciativas orientadas hacia lo que llaman **una “intensificación sostenible”** de la agricultura, lo cual favorecería la conservación y uso de esta biodiversidad. Sin embargo, los agroecosistemas se están promocionando activamente y han ido en

crecimiento. Se ha propiciado la incorporación de una visión agroecológica en el sector agrícola (Azofeifa, 2015).

11. La estrategia de apertura comercial **ha buscado especialización en productos no tradicionales y de mayor valor agregado, en especial la exportación de frutas tropicales y plantas ornamentales**, que generan empleo en el sector secundario y los servicios de apoyo. Esto se refleja en la evolución en el área de producción de los principales cultivos del país en el período 1994-2013.
- a. **Descenso** en áreas sembradas de cacao, maíz, frijol, y en menor medida, banano, café y naranja.
  - b. **Aumento** muy significativo en cultivos de piña, palma africana y un poco menos en caña de azúcar y arroz.
  - c. Esto se explica por la disminución en el área de producción ganadera.
  - d. **Productos con mayor crecimiento en área cultivada fueron:** tiquizque, cebolla, palma y caña de azúcar.
  - e. **La piña:** por quinto año consecutivo el área cultivada se estimó en 45000 ha, con dudas por aumento en producción y exportación.
  - f. **Granos básicos:** bajó un 19,1% (20254 ha) en comparación con el 2012. La mayor variación estuvo en el arroz (23,2% menos), seguido por el maíz (-19,9%) y el frijol (-3,8%), también el cultivo de papa perdió un 22,4%. Su relevancia estriba en la seguridad alimentaria y las apuestas de país en este campo.
  - g. **En producción en toneladas métricas:** aumentaron en 10 años solo la caña de azúcar, la piña, el banano y la palma aceitera y el arroz en menor cantidad en comparación con los anteriores. La productividad del arroz en granza aumentó a pesar de su menor extensión. Plátano aumentó (10° cultivo en abundancia). **Con crecimiento negativo leve en producción: banano, café, naranja, altos son: cacao, frijol y maíz.**

***Plagas y enfermedades:***

1. En el 2013 se reactivaron plagas y enfermedades y afectaron café, banano, palma aceitera, naranja y chayote, con grandes pérdidas económicas.
2. Las razones son el clima, aumento de área de cultivo y atrasos en registros de nuevos agroquímicos.

***Agroquímicos y emisiones contaminantes son grandes retos para el sector:***

1. Cambios en sector no han sido acompañados por esfuerzos suficientes en la reducción de impactos ambientales, especialmente en nuevas áreas de producción.
2. **La actividad agropecuaria es el segundo mayor contribuyente de este tipo de emisiones con 4.603.900 toneladas métricas (37% total en el 2005, fecha de último inventario).**
3. **Los avances más significativos y positivos**, están en los cultivos y sectores de más larga trayectoria como el **café y el ganado**, que realizan esfuerzos por disminuir emisiones (NAMAS y estrategia de desarrollo de una ganadería baja en carbono liderada por CORFOGA), lo que

implica sistemas más integrales y con mejores prácticas sostenibles que favorecen la conservación del suelo y de la biodiversidad y disminuyen contaminación (sistemas agroforestales, menor huella de carbono, . carbono-neutralidad, entre otros).

- a. **En ganado:** medidas como cría especializada en ganado de carne en fincas grandes, aumento del sistema de producción de doble propósito y de las zonas con pastos mejorados, la siembra de bancos forrajeros, la reducción del tamaño en potreros y mejoramiento genético han resultado en mayor producción de ganado y leche en áreas menores. **Solo un 4.2% de las hectáreas de fincas ganaderas opera con sistemas silvopastoriles.** Pero cada vez más productores de ganado adoptan prácticas que incluyen biodigestores, cercas vivas, abono orgánico, reservorios para agua, módulos para ganadería intensiva, barreras rompevientos, bancos forrajeros, bebederos y sistemas de recolección y aprovechamiento de aguas residuales.
  - b. Se suman **certificaciones en leche y ganado y esfuerzos en reducción de gases invernadero, en sector cafetalero y ganadero.**
4. **En piña:** sigue en conflicto por su contaminación de aguas subterráneas y superficiales, cambio de uso y erosión de suelos, presencia de plaga de la mosca *Stomoxys calcitrans*, desvío y sedimentación de ríos, concentración de la propiedad de la tierra, desplazamiento de familias campesinas, pérdida de soberanía alimentaria, incumplimiento de derechos laborales, y posibles daños a la salud por exposición a agroquímicos.
  5. **Agroquímicos: Importación para el 2013 de 7397896 kg de ingredientes activos, de los cuales 7018342** se habrían usado en el país, el resto sería reformulado y exportado.
  6. En ausencia de cambios significativos en área sembrada, y en las tecnología de producción, **es difícil que sea real un descenso en cantidad de plaguicidas por ha**, aunque haya aumento en volumen exportado. Es necesario mejorar la información sobre uso de agroquímicos en CR.
  7. Hortalizas (papa, brócoli, coliflor y zanahoria), el banano, la piña y la fresa son los cultivos que más utilizan agroquímicos.
  8. **En 2013 hubo repunte en uso de fungicidas** para el control de Sigatoka negra en banano. Emergencias por cochinilla y escama en el banano han aumentado el uso de insecticidas en bolsa. El SFE invirtió en el 2013 millones de colones en compra de insectos que actúan como controladores biológicos, que se liberaron en campo para contrarrestar daños de *Trips palmi*, que afecta plantaciones de zapallo, melón, pepino y sandía.

## **Biodiversidad y ambiente**

*Según CONARE, 2014 y analizado en CONAGEBIO, MINAE, SINAC. 2014.*

1. CR tiene fortalezas importantes que lo han llevado a posicionarse en el mundo como **una nación responsable e innovadora en materia ecológica**, pero si se consideran sus patrones de uso de los recursos naturales, **no es un país excepcional**. Más bien **parece detenido en el tiempo**, aferrado a avances en conservación pero lento y rezagado para dar contenido

político, normativo, institucional y cultural a las transformaciones urgentes que requiere para lograr un consumo sostenible, un uso adecuado del territorio y un menor impacto ambiental de sus actividades.

Ha perdido ritmo y excepcionalidad y está urgido de acuerdos que permitan avanzar rápidamente hacia la sostenibilidad en los patrones energéticos, protección del agua, el impacto de las actividades productivas, el conocimiento y planificación del uso y protección de la riqueza natural, el ordenamiento del territorio la reducción del riesgo de desastres. Estos retos no son nuevos, pero ahora tienen mayores dimensiones que deben ser parte de un relanzamiento de la forma en que Costa Rica procura un desarrollo humano sostenible.

**2. El país tiene balance ecológico promedio pero insostenible pues sus patrones de consumo son semejantes a países más grandes, más productivos o con mayor biocapacidad. Ello supone tomar conciencia y adoptar prácticas que moderen el consumo y reduzcan emisiones de carbono, a la vez que aumente la capacidad productiva del país.**

En índice de desempeño ambiental (Universidad de Yale y Columbia) en el 2014 el país se ubicó en la posición 54, luego de ocupar la quinta posición en el 2012. Sin embargo, hubo cambios metodológicos en este índice, así es que no se puede decir que se retrocedió. Pero si debe tomarse en cuenta que al incorporar más información la situación del país no es tan satisfactoria como antes. Los indicadores que más afectaron fueron bosques, recurso hídrico y emisiones de carbono.

**Evidencia:**

- a. **Huella ecológica**, en el puesto 89 de 153 países, es básicamente igual a países en su mismo estado de desarrollo medio.
- b. **Biocapacidad**: el país posee un área que resulta muy pequeña para su población y su ritmo de consumo, lo que supone una biocapacidad más limitada que la de otras naciones latinoamericanas semejantes. Está en lugar medio, ocupando el puesto 64 de 153 países.
- c. **La conservación sigue siendo la mayor fortaleza del país**, en cuatro años el área marina se triplicó.
- d. **Se mantienen patrones insostenibles** en el uso de los recursos naturales, por ejemplo el consumo energético, asociado a una alta y persistente dependencia del petróleo sobre todo para transporte (**flota vehicular paso de 180.000 en 1980 a dos millones en el 2015**). Pero en el 2013 hubo un aumento de 44% de uso de hidrocarburos para electricidad.
- e. Uso del agua: mal manejo y contaminación.
- f. Uso excesivo de agroquímicos y agotamiento de especies de interés pesquero.
- g. Poca capacidad de la sociedad de pensar y administrar el territorio.
- h. Ha aumentado conflictividad.
- i. **Gestión institucional no ayuda**, mantiene diseño centrado en la conservación y la agenda ambiental va más allá de eso. Es débil en la magnitud de las tareas, no hay indicadores consolidados ni vínculos serios con otros actores y sectores. Ni se aprovechan los pocos recursos que tiene.
- j. **Inventario nacional forestal 2012-2013** confirma tendencia de aumento de cobertura boscosa. **Brinda información por cantones**. Paralelamente se elaboró

una lista maestra de **2.040 especies forestales** para Costa Rica. Para el año 2013 se comprobó que los incrementos en el área de bosque de Costa Rica se deben principalmente a la recuperación por bosques secundarios que se están estableciendo naturalmente y debido también a la prohibición del cambio de uso del suelo contemplado en el Artículo 19 de la Ley Forestal 7575.

- k. **Existen nuevos instrumentos para el ordenamiento territorial** pero aún no es posible ver impacto.
- l. **Ecosistemas de aguas continentales en estado crítico.** 26% del territorio nacional, incluyendo un 17% del territorio marino, con altos grados de contaminación por aguas residuales mal tratadas, desechos y plaguicidas. Además tienen gran presión para la agricultura y vivienda y desarrollo de proyectos energéticos.

## **Función de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura**

La biodiversidad proporciona tanto la base para la agricultura (las especies y la variedad genética de los cultivos y el ganado) y, a través de su papel en las funciones y servicios del ecosistema, como el apuntalamiento de la producción. Uno de los más importantes servicios de los ecosistemas para los seres humanos es el suministro de servicios que ofrecen alimentos y otros productos agrícolas. Otros servicios de los ecosistemas, tales como el ciclo de agua (suministro de aguas de lluvia y de riego) son esenciales para la producción agrícola. Estos servicios se proporcionan de inmediato, tanto en el paisaje agrícola como en los paisajes colindantes (MEA, 2005).

Colectivamente, los servicios de los ecosistemas en la agricultura incluyen:

- ✓ Regulación de plagas y enfermedades.
- ✓ El ciclo de nutrientes, como la descomposición de la materia orgánica.
- ✓ Embargo y conversión de nutrientes, como en las bacterias fijadoras de nitrógeno.
- ✓ Regulación de la materia orgánica del suelo y retención de agua del suelo.
- ✓ Mantenimiento de la fertilidad del suelo y la biota.
- ✓ La polinización por abejas y otros animales salvajes.

Un componente fundamental del sistema agrícola es el suelo, cuya estructura, composición y la química y, por tanto, fertilidad y adecuación de ciertos cultivos, se determinan tanto por minerales como por componentes vivos.

En escala de paisajes, áreas ricas en biodiversidad natural o administrada (incluyendo bosques, zonas pantanosas, los bosques y setos) colindando o dentro de los paisajes agrícolas también proporcionan servicios ecológicos necesarios para la producción agrícola.

**La polinización** es uno de los más valiosos servicios proporcionados por los ecosistemas. Polinizadores ayudan a mantener la diversidad de los ecosistemas, facilitando la reproducción de muchas especies de plantas. Ejemplos de los polinizadores son las moscas, las polillas, las mariposas, las avispas, los escarabajos, los murciélagos y los colibríes, pero las abejas son los principales agentes de polinización de cultivos. Las abejas son consideradas el principal grupo polinizador en el Neotrópico, lo cual es de suma importancia para la reproducción y

mantenimiento de los ecosistemas tropicales y de los agroecosistemas de interés comercial (Roubik, 1995. En: FAO, 2009).

No sólo los polinizadores de cultivos contribuyen a la seguridad alimenticia, su servicio contribuye a la economía. Por ejemplo, las estimaciones del valor de los servicios de polinización, en los Estados Unidos por sí solo llegan a ser de hasta \$ 16 mil millones anuales ( Losey y Vaughan, 2006. En: FAO, 2009).

Sin embargo, existe suficiente evidencia en todo el mundo de una disminución potencialmente grave de las poblaciones de polinizadores debido a muchas tensiones, tales como la fragmentación de los hábitat, el descenso en las fuentes alimenticias que no provienen de cultivos, las enfermedades y los parásitos, y la exposición a productos químicos o la contaminación agrícola.

Los ecosistemas agrícolas también proporcionan hábitat y alimento para los animales silvestres, incluyendo las aves, los mamíferos y los insectos que tienen un significado no agrícola importante para los ecosistemas y las culturas humanas, la espiritualidad, y la recreación. Los panoramas agrícolas forman parte esencial de la diversidad cultural humana.

A nivel global, el valor total de los servicios de la polinización en la agricultura se han estimado en US \$ 200 billones (Kerns *et al*, 1998). En Costa Rica, el aporte de los servicios de polinización, solo para el cultivo de melón y utilizando *Apis mellifera*, alcanzaron unos US \$ 500 millones por año (Ramírez el al, 2000. En: Sánchez, 2015).

En el país se ha desarrollado desde el siglo pasado un alto conocimiento sobre la biodiversidad presente en su territorio. Se ha estimado el número de especies en cerca de 500.000 y se han documentado con la información accesible, ya cerca de 100.000 especies, en números subestimados, especialmente en los últimos 30 años. Dentro de los grupos que **se espera dominen la biodiversidad** en el país, están los insectos en un 70%, los hongos en un 13%, un 5% de bacterias, 3% otros invertebrados y de ahí en adelante los porcentajes disminuyen a un 2% para plantas, algas, protozoarios y virus cada uno y un 1% para los vertebrados.

Los **grupos taxonómicos mayormente descritos y estudiados** de alguna forma pero sobre todo taxonómica, son los vertebrados y las plantas, donde las especies descritas ya casi alcanzan, y en algunos casos supera, al número esperado.

Los ecosistemas agrícolas pueden mantener una gran diversidad de anfibios y reptiles tropicales. Sin embargo todo depende del grado de cambio que sufra el ecosistema cultural. Los cultivos perennes, con sombra producida por árboles y con fuentes de agua no extensamente contaminadas albergan tanta diversidad como los ecosistemas boscosos en muchas áreas del país. Por otro lado los ecosistemas culturales que modifican el hábitat natural fuertemente, cómo los cultivos de banano y piña, así como muchos cultivos estacionales albergan pocas especies, muchas de las cuales pueden ser simplemente animales que están de paso entre dos ecosistemas más naturales (Chaves, 2015).

Los hongos, bacterias y protozoarios así como los invertebrados son los menos estudiados, con excepción de aquellos que afectan como plaga a la agricultura. Los insectos conocidos en el país están cerca de los 70.000 es decir, representan un 70% de lo ya descrito, sin embargo al ser el grupo con mayor diversidad esperada en el país, esto representa apenas el 20% de lo que no se conoce aún. Queda un mundo por descubrir.

Sin embargo, en grupos como abejas, principales polinizadores, se ha avanzado gracias a la labor de la Universidad Nacional. La diversidad de la fauna apícola presente en Costa Rica es muy alta y se conoce relativamente bien; está constituida por unos 95 géneros y más de 650 especies de abejas (Arce *et al*, 2001 En: Sánchez, 2015). Esa riqueza en diversidad, morfología, tamaños, comportamientos asociados a la colecta de alimentos (néctar y polen), rangos de vuelo, etc, hacen que este grupo sea de suma importancia por los servicios ecosistémicos de polinización, tangibles e intangibles, que brindan en los ecosistemas naturales y en los agroecosistemas productivos. Otro grupo muy importante, por ser también abejas sociales, son las abejas nativas sin aguijón (Apidae: Meliponini). De este grupo hay unas 60 especies en el país. Tienen mucho impacto como polinizadores de la flora nativa (Sánchez, 2015).

En plantas, se esperan cerca de 12.000 especies y ya se tienen descritas unas 11.600. Estos dos grupos, plantas e insectos, están dentro de los más importantes como biodiversidad asociada a la agricultura, con avanzado conocimiento en taxonomía de plantas y un nivel medio en su historia natural. Es muy bajo aun en insectos, donde estudios de relaciones, historia natural y comportamiento son escasos. Ni que decir de otros invertebrados, microinvertebrados, microhongos y demás fauna asociadas al suelo, el conocimiento generado en el país es muy poco aún.

Existe poca conciencia y consecuentemente pocas acciones relacionadas con la biodiversidad asociada. Si bien hay diferentes iniciativas, programas, leyes o instrumentos internacionales que tienen relación con este tema, no hay una acción en el país deliberadamente dirigida a promover la conservación y utilización de la biodiversidad asociada. Hay iniciativas en el sector agrícola orientadas a utilizar elementos de la biodiversidad asociada en el combate de plagas (control biológico), manejo agronómico, nutrición, etc., pero falta promoción, planificación, voluntad política y apoyo.

Los **impulsores de cambio** que en este momento están generando pérdida de biodiversidad, en magnitud no conocida, incluyendo la asociada a la agricultura y a la alimentación en el país, no se apartan de aquellos reconocidos en el ámbito mundial, esto es: **cambio climático, pérdida de hábitat, contaminación, especies invasoras y cambio de uso del suelo** (CONAGEBIO-MINAE-SINAC, 2014). Estos impulsores están poniendo en jaque a las especies y ecosistemas nacionales, por lo tanto también a los servicios que ofrecen para el bienestar humano (detalle del estado de la biodiversidad en el país en Anexo 4).

Por lo tanto, el conocimiento específico sobre relaciones, efectos de impulsores de cambio (cada vez más fuertes en su impacto), uso, conservación, amenazas, tendencias e intervenciones de la biodiversidad asociada a la alimentación y la agricultura, y especialmente la referida a los 19 sistemas productivos definidos para el país, base de este informe, es escaso.

En resumen **el estado y las tendencias** en el país de la biodiversidad asociada es el siguiente, según la consulta realizada:

- El **conocimiento en general es incompleto y fraccionado**. Aunque ha habido investigación en relación por ejemplo a enemigos naturales y abejas polinizadoras, y partiendo del hecho de que solo se conoce alrededor del 20% de la biodiversidad del país, queda mucha información por generar, no solo a nivel de especie sino de interacción entre los diferentes componentes.
- **Existen colecciones *ex situ*** en diversos centros públicos y privados de investigación que mantienen representantes de la biodiversidad asociada, sobre todo en insectos y plantas. Los

esfuerzos de la conservación *ex situ* de los microorganismos de uso agrícola, **han sido sobre todo personales.**

- **El estado de degradación de varias cuencas y el uso aun significativo de agroquímicos y plaguicidas** en el país, son reconocidos y son problemas a resolver, esto afecta sin duda la biodiversidad en general y en especial la asociada a la alimentación y la agricultura.
- **El aumento en cobertura boscosa favorece la biodiversidad asociada.**
- **Esfuerzos** como áreas silvestres protegidas y corredores biológicos, así como reservas privadas, favorecen la conservación de la biodiversidad y dentro de ella, la asociada.
- **En tendencias hay poca información**, en especial sobre los efectos del cambio climático en las relaciones inter-específicas, por ejemplo: floración, polinización y sincronización de ciclos de vidas.
- **La tendencia general en el sector agrícola es hacia una intensificación de la tecnología**, lo cual podría incidir negativamente en la biodiversidad asociada; pero por otro lado, se presentan iniciativas orientadas hacia lo que llaman una **“intensificación sostenible”** de la agricultura, lo cual favorecería la conservación y uso de esta biodiversidad.
- Sin embargo, **se puede decir en general que la tendencia es hacia el reconocimiento de la biodiversidad asociada a los sistemas de producción**, especialmente los agroecosistemas, los cuales se están promocionando activamente y han ido en crecimiento. Se ha propiciado la incorporación de una visión agroecológica en el sector agrícola.

## Sistemas de producción del país

4. **Indique, de cada sistema de producción** enumerados a continuación en el Cuadro 1 si existe en su país o no (S: sí, N: no), independientemente de su importancia.

Se definió un total de **19 sistemas productivos** para el país en la primera reunión del Comité Asesor.

**Cuadro 1.** Sistemas de producción del país.

Sector	Código	Nombre de los sistemas de producción	Presente (S/N)
<b>Ganado</b>	L1	Sistemas pecuarios basados en pastizales: Tropical <sup>5</sup>	<b>s</b>
	L2	Sistemas pecuarios basados en pastizales: Subtropical <sup>6</sup>	<b>s</b>
	L3	Sistemas pecuarios basados en pastizales: Templado <sup>7</sup>	
	L4	Sistemas pecuarios basados en pastizales: Boreales y /o de tierras altas <sup>8</sup>	
	L5	Sistemas pecuarios sin tierras: Tropical	<b>s</b>
	L6	Sistemas pecuarios sin tierras: Subtropical	<b>s</b>
	L7	Sistemas pecuarios sin tierras: Templado	
	L8	Sistemas pecuarios sin tierras: Boreales y /o de tierras altas	
<b>Bosques</b>	F1	Bosques regenerados naturalmente: Tropical	<b>s</b>

Sector	Código	Nombre de los sistemas de producción	Presente (S/N)
	F2	Bosques regenerados naturalmente: Subtropical	
	F3	Bosques regenerados naturalmente: Templado	
	F4	Bosques regenerados naturalmente: Boreales y /o de tierras altas	
	F5	Bosques plantados: Tropical	s
	F6	Bosques plantados: Subtropical	
	F7	Bosques plantados: Templado	
	F8	Bosques plantados: Boreales y /o de tierras altas	
	<b>Acuicultura y pesca</b>	A1	Pesca autónoma de captura: Tropical
A2		Pesca autónoma de captura: Subtropical	
A3		Pesca autónoma de captura: Templado	
A4		Pesca autónoma de captura: Boreales y /o de tierras altas	
A5		Pesca de cría: Tropical	s
A6		Pesca de cría: Subtropical	s
A7		Pesca de cría: Templado	
A8		Pesca de cría: Boreales y /o de tierras altas	
A9		Acuicultura con alimentación: Tropical	s
A10		Acuicultura con alimentación: Subtropical	s
A11		Acuicultura: Templado	
A12		Acuicultura: Boreales y /o de tierras altas	
A13		Acuicultura sin alimentación: Tropical	s
A14		Acuicultura sin alimentación: Subtropical	
A15		Acuicultura sin alimentación: Templado	
A16		Acuicultura sin alimentación: Boreales y /o de tierras altas	
<b>Cultivos</b>	C1	Cultivos de regadío (arroz) : Tropical	s
	C2	Cultivos de regadío (arroz) : Subtropical	
	C3	Cultivos de regadío (arroz) : Templado	
	C4	Cultivos de regadío (arroz) : Boreales y /o de tierras altas	
	C5	Cultivos de regadío (arroz) : Tropical	s
	C6	Cultivos de regadío (arroz) : Subtropical	
	C7	Cultivos de regadío (otros) : Templado	
	C8	Cultivos de regadío (otros) : Boreales y /o de tierras altas	
	C9	Cultivos de secano: Tropical	s
	C10	Cultivos de secano: Subtropical	s
	C11	Cultivos de secano: Templado	
	C12	Cultivos de secano: Boreales y /o de tierras altas	
<b>Mixtos</b>	M1	Sistemas mixtos (ganado, cultivos, bosques y /o acuáticos y pesca): Tropical	s
	M2	Sistemas mixtos (ganado, cultivos, bosques y /o	s

Sector	Código	Nombre de los sistemas de producción	Presente (S/N)
		acuáticos y pesca): Subtropical	
	M3	Sistemas mixtos (ganado, cultivos, bosques y /o acuáticos y pesca): Templado	
	M4	Sistemas mixtos (ganado, cultivos, bosques y /o acuáticos y pesca): Boreales y /o de <b>tierras altas</b>	<b>s</b>

**5. Consigne en el Cuadro 2 los sistemas de producción señalados como presentes en su país** en el Cuadro 1, indicando los códigos y/o los nombres de los sistemas de producción como se presentan.

Según el Censo Nacional Agropecuario, 2015, existen en el país un total de 93.017 fincas agropecuarias. Los sistemas productivos son, en orden de mayor a menor cantidad de fincas:

- Ganado vacuno (26.489 fincas)
- Frutas (11.423)
- Café (22.577)
- Granos básicos (7.846)
- Hortalizas (4.515)
- Otros que incluye (20.167): árboles forestales, caña de azúcar, manejo y protección de bosque natural, ornamentales, palma aceitera, pastos, raíces y tubérculos, turismo rural.

También se mencionan:

- Pesca y acuicultura
- Apicultura

**Según estacionalidad en el país se encuentran:**

- **Cultivos anuales:** arroz, frijol, maíz, yuca, melón, papa, tiquizque, sandia, ñampi, ñame, cebolla, tomate, ayote, chile, lechuga.
- **Cultivos permanentes:** café, palma aceitera, caña de azúcar, banano, piña, naranja, plátano, mango, palmito, cacao, papaya, mora, rambután, aguacate, coco.
- **Plantaciones forestales:** teca, melina, pochote, Vochysia sp , laurel, ciprés, acacia, pino, amarillón, cedro, eucalipto, pilón, almendro, botarrama, roble.
- **Actividades pecuarias:** Ganado vacuno (carne, leche, doble propósito y bueyes), caprino, ovino, porcino, asnal, bufalino, caballar, mular, aves de corral (pollos, pollas,

gallos y gallinas, no incluye otras como carracos, chompipes, codornices, gansos, patos u otros).

- **Apicultura:** Colmenas
- **Acuicultura:** Tilapia, trucha, camarones, langostinos.
- **Pastos:** Pastos naturales, pastos mejorados y pastos de corte

En la primera sesión con el Comité Asesor se definieron **19 sistemas productivos**, según las directrices. Sin embargo, para poder hacer el análisis de cada uno de ellos dando respuesta a las preguntas relacionadas, se hubiese tardado al menos 1 año, como inicialmente sugería la FAO como tiempo para realizar el informe. Con tan sólo 4 meses de ejecución, **se decidió con el Comité bajo criterios específicos, escoger solo 3 sistemas productivos como estudios de caso: el L1: Sistemas Pecuarios basados en pastizales tropical, el F5: Bosques plantados tropical y el M1: Sistemas mixtos tropical y de estos específicamente los relacionados con café arbolado.**

Los criterios de escogencia fueron los siguientes:

- Datos del Censo Nacional que establecen los sistemas productivos más extensos en el país (Ganado), importancia económica, información disponible, especialistas de apoyo abiertos a colaborar, sistemas integradores de varios cultivos como los sistemas agroforestales (Sistemas mixtos).

De esta forma el Cuadro 2 se refiere a la caracterización general de los sistemas escogidos para el informe.

**Cuadro 2.** Sistemas de producción priorizados del país.

Código	Nombre	Descripción general
L1	<b>Sistemas pecuarios basados en pastizales: Tropical</b>	<p>En Costa Rica los sistemas de producción de carne, doble propósito y lechería tropical basados en la alimentación con pasto, se desarrollan en su mayoría en pasturas tropicales mejoradas. Estos sistemas se encuentran ubicados entre el nivel del mar y los 1500 m, con precipitaciones promedio entre 800 y 4000 mm, temperaturas promedio entre 22 y 28°C. Las zonas agroecológicas donde se desarrollan estos sistemas según Holdridge son desde Bosque Tropical Seco hasta Bosque Tropical muy Húmedo.</p> <p>Para el 2014 se contabilizaron <b>37.171 fincas con producción de ganado vacuno, censando cerca de 1.278.170 cabezas de ganado vacuno.</b> El hato de vacuno está compuesto por 42.1% de ganado de carne. El ganado de doble propósito y ganado de leche representan el 32% y el 25.6 % respectivamente (VI Censo Agropecuario Nacional, INEC. 2014).</p> <p>La carga animal promedio es de 0.94 unidades animales por hectárea con UA/Ha; en cuanto a carne se refiere, esta es de 0.77 UA/Ha para ganadería de carne y 1.62 UA/HA para el sector lechero (CORFOGA, 2012; Bach, 2014)</p> <p>En 1992 el área de pasturas dedicadas a la ganadería tanto de carne como de leche rondaban las 1.533.120 ha; para el 2013, se reporta una disminución de dicha cobertura de un 20%, hasta llegar a 1.231.000 ha aproximadamente (CONARE, 2014).</p> <p>Respecto al ganado de leche para el año 2014 la producción anual de leche del país alcanzó 1,077 millones de litros, es decir casi tres millones de litros diarios. La producción de leche representa un 9.9% del valor agregado agropecuario, siendo únicamente superados en</p>

Código	Nombre	Descripción general
		<p>importancia relativa por la producción de piña y banano; quinientos ochenta y dos millones de dólares al tipo de cambio actual.</p> <p>Este sector es responsable del 46% del valor agregado de las actividades pecuarias; y cerca del 55 y 75% respectivamente, del valor y volumen de las exportaciones pecuarias del país. El sector genera 46.000 empleos entre fincas e industrias lácteas, lo que representa el 5% del empleo del sector privado o el 17% de la población ocupada por el sector agropecuario (Cámara Productores de Leche, 2015).</p> <p>Los sistemas de producción de lechería especializada se caracterizan por utilizar además de pastos para altura para su alimentación, el uso de concentrados para suplementar los animales para una mayor producción de leche. Estos sistemas se han desarrollado en zonas agroecológicas, según Holdridge, Bosque Húmedo Subtropical, Bosque Muy Húmedo Subtropical, Bosque Muy Húmedo Montano Bajo, que van desde 500 a 2500 msnm, con temperaturas promedio entre 12° y 24°C, precipitaciones entre 1000 y 8000 mm.</p>
F5	<b>Bosques plantados</b>	<p>La Ley Forestal N° 7575 define los bosques plantados (en adelante plantaciones forestales) a todo <b>“terreno de una o más hectáreas, cultivado de una o más especies forestales cuyo objetivo principal, pero no único, será la producción de madera”</b>. Esta actividad corresponde al establecimiento de plantaciones forestales, en sitios que presentan un alto potencial productivo para el desarrollo industrial de madera y que contribuyen con servicios ambientales.</p> <p>Las especies mayormente utilizadas en el país para el establecimiento de plantaciones forestales entre nativas y exóticas son: Teca, Melina, Pochote, Cebo, Laurel, Ciprés, Pino, Amarillón, Cedro, Eucalipto, Almendro.</p> <p>En el país existen 17.781 fincas con cultivos forestales, ya sean fincas dedicadas solo a plantaciones forestales o plantaciones intercaladas con cultivos. La superficie plantada con especies forestales es de 96 967,6 has (VI Censo Nacional Agropecuario, 2014).</p> <p>El inventario Nacional Forestal 2012-2013 determinó que las plantaciones forestales ocupan el 1.5% de la superficie del país (CONARE, 2013).</p> <p>Para el año 2013 la Administración Forestal del Estado autorizó el aprovechamiento de 349.893,3 m3 de madera proveniente de plantaciones forestales y un volumen de 69.577,3 m3 de madera proveniente de sistemas agroforestales. De igual forma las especies <i>Tectona grandis</i>, <i>Melina arborea</i>, <i>Cupressus lusitánica</i> (exóticas), <i>Bombacopsis quinatum</i> y <i>Cordia alliodora</i> (nativas) fueron las especies con mayor volumen autorizado para su aprovechamiento (SIREFOR, Reporte Estadístico Forestal, 2013).</p> <p>En los últimos años se ha mantenido la tendencia de una tasa promedio de establecimiento de 3.500 ha/año, aun así, el Estado ofrece recursos para reforestar hasta 7.000 ha/año (FONAFIFO, 2014). Adicionalmente otras empresas plantan alrededor de 2.500 ha más por año que no son objeto de Pago de Servicios Ambientales (Murillo, O. Comunicación personal , Nov. 2015)</p> <p>El Informe Nacional sobre el Estado de los Recursos Genéticos Forestales (2013) reporta una gran cantidad de especies que son utilizadas en el país en los <b>programas de reforestación, de ellas 18 especies están amenazadas, 17 están en la categoría de peligro de extinción</b>. De igual forma este informe reporta la existencia de 37 viveros forestales con una producción de 6.682.416 plantas. Se estima que este grupo de viveros abastece más del 80% de plantas en el</p>

Código	Nombre	Descripción general
		<p>país para los programas de reforestación.</p> <p>Para el 2013 se produjo una cantidad de semilla certificada en toneladas métricas de 31,7 y 55,9 de teca y melina respectivamente (Boletín Estadístico Agropecuario N° 24, SEPSA 2014).</p> <p>El Programa Pago por Servicios Ambientales (PSA) establecido desde 1996, apoya económicamente la siembra de plantaciones forestales y realiza acciones para la <b>siembra y conservación de especies en vías de extinción y especies amenazadas en diferentes modalidades de siembra.</b></p>
M1	<p><b>Sistemas mixtos (ganado, cultivos, bosques y /o acuáticos y pesca): Tropical. <i>Café arbolado</i></b></p>	<p>El Sistema Agroforestal es definido en la Ley Forestal N° 7575 como la <b>“Forma de usar la tierra que implica la combinación de especies forestales en tiempo y espacio con especies agronómicas, en procura de la sostenibilidad del sistema”</b>.</p> <p>En Costa Rica los sistemas mixtos más comunes son los sistemas agroforestales de café arbolado, cacao arbolado, sistemas silvopastoriles, árboles en hileras y cortinas rompevientos.</p> <p>Solamente un 4.2% de las fincas ganaderas se manejan con un sistema silvopastoril. (CORFOGA 2012).</p> <p>Respecto al cultivo del café que es el cultivo que mayormente se siembra en combinación con árboles de sombra, se extiende a lo largo de la cadena montañosa del territorio, abarcando un área de más de 90. 000 hectáreas entre los 600 a 1.600 msnm.</p> <p>Predomina la siembra de cultivares de porte bajo y alta productividad, como el caturra y el catauí, los cuales cubren más de 90 por ciento del área cafetalera nacional. En el 2013 el cultivo del café participó con un 19.3% del área sembrada en el país respecto a las áreas sembradas de las principales actividades agrícolas (Boletín Estadístico Agropecuario N° 24, SEPSA 2014). <a href="http://www.icafe.go.cr/nuestro-cafe/estructura-del-sector/">http://www.icafe.go.cr/nuestro-cafe/estructura-del-sector/</a>.</p> <p>En el período 1997-2015 el Sistema de Pago de Servicios Ambientales en la modalidad de Sistemas Agroforestales existente en el país ha cubierto más de 6.015.716 árboles.</p> <p>Las regiones cafetaleras en CR son 7 en donde predominan los suelos Antisoles en todas las regiones, también hay presencia de Ultisoles e Inceptisoles. Un estudio de Filho, V.2008, indica que existen más de <b>262 especies arbóreas y arbustivas en cafetales de Costa Rica.</b></p> <p>En el 2015 según este mismo autor, las especies más utilizadas como sombra en los cafetales son los árboles de servicio como el poró y las guabas. Los árboles maderables, frutales y musáceas están presentes en menos del 20% de cafetales con sombra en todas las regiones cafetaleras.</p> <p>Dentro de los sistemas agroforestales los árboles forestales se consideran especies para uso industrial, especies en vías de extinción y especies de uso múltiple, que contribuyen con mejorar condiciones de sitio, la biodiversidad y mejoramiento de paisaje del sistema agroforestal (CATIE 2008).</p> <p>Un estudio realizado en Costa Rica descubrió que los polinizadores que se encuentran en los bosques aumentan el rendimiento del café en un 20% en una zona boscosa de 1 kilómetro (MEA, 2005).</p>

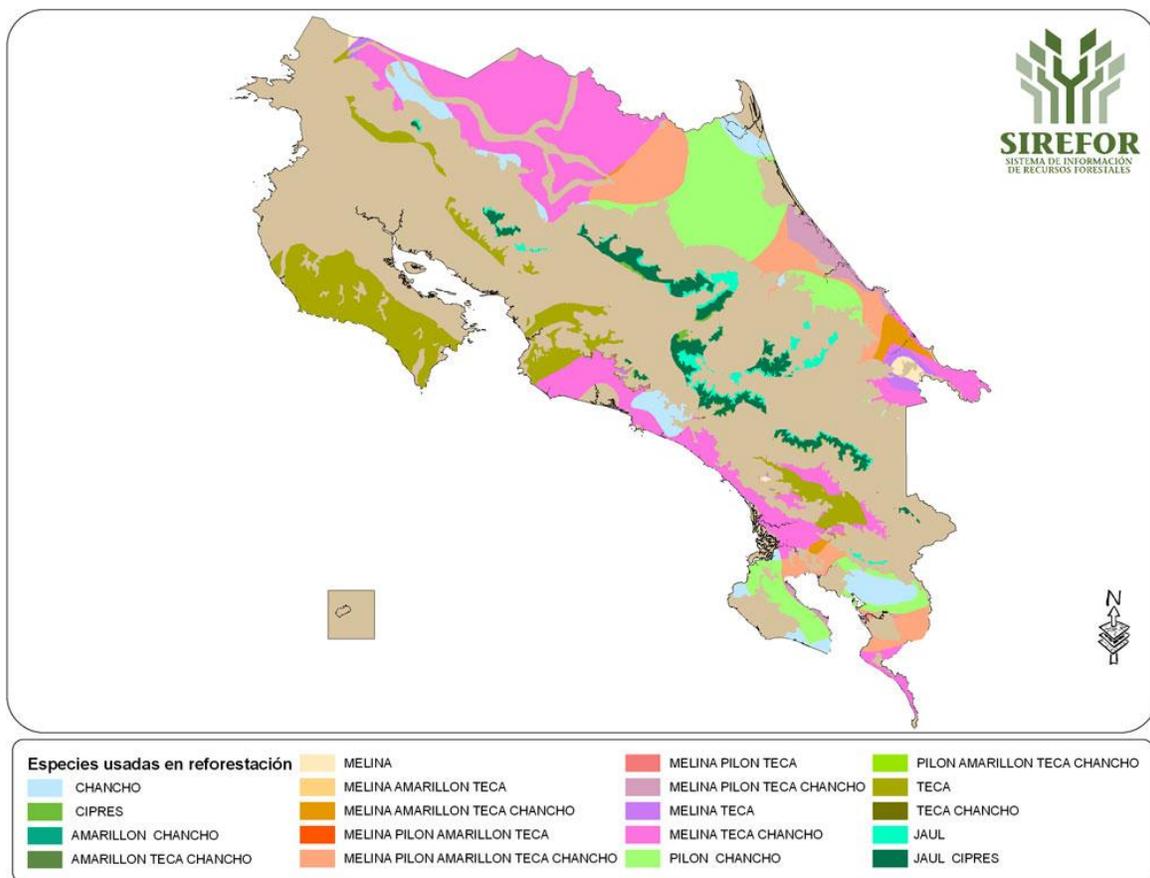


## Otros datos:

### Características ambientales

#### **Plantaciones Forestales:**

Los bosques plantados o plantaciones forestales en Costa Rica se distribuyen por todo el país. Las especies mayormente sembradas con la Teca (*Tectona grandis*) con 47.167 ha y la melina (*Gmelina arborea*) con 18.235,1 ha, entre ambas alcanzan 73.6% del área con plantaciones compactas. Los sitios de plantación de estas dos especies más frecuentes son las zonas cálidas correspondientes al bosque tropical seco con temperaturas medias entre los 26 y 33°C y a las zonas húmedas correspondientes al Bosque húmedo Tropical con temperaturas entre los 25 y 27 °C.



**Fig. 1.** Especies forestales mayormente sembradas en el país y su distribución.

Las plantaciones forestales se presentan en el país como plantaciones compactas, árboles plantados individualmente, o sistemas agroforestales. De igual forma es posible encontrar diferentes formas de uso de la tierra, en el paisaje es posible encontrar gran cantidad de árboles dispersos es decir no es posible determinar la superficie que ocupan, siendo que en el VI Censo Nacional Agropecuario (2014) se reportan 2 991 798 árboles dispersos. El tamaño de las áreas plantadas oscilan desde 1 ha a más de 300 has.

### ***Sistemas agroforestales:***

Las regiones cafetaleras en CR son: Los Santos, Coto Brus, Pérez Zeledón, Turrialba, Calle Central, Calle Occidental y Zona Norte. La precipitación anual tiene un rango entre los 2.400 y 3.000mm, siendo la zona Norte la más baja y el Valle Central la más alta. La zona de Los Santos tiene un promedio de temperatura más bajo 19° C y la Zona norte el más alto 30°C. Las alturas más bajas se presentan en la zona norte y Turrialba y las de mayor elevación en Los Santos y Valle Central. Predominan los suelos Andisoles en todas las regiones pero también hay presencia de Ultisoles. Solo en la Zona norte hay Inceptisoles. La cosecha en las zonas norte y Turrialba son las más prolongadas. Las zonas del Valle Central, Valle Occidental y Los Santos tienen cosechas similares, lo mismo sucede con las Zonas de Coto Brus y Pérez Zeledón.

Filho V., 2008 determinó que la zona que tiene mayor porcentaje de cafetales a pleno sol es el Valle Central. Pérez Zeledón Los Santos y Valle Occidente presentaron más del 82% de cafetales con sombra. La cantidad de cafetales a pleno sol de todas las regiones del país aumenta un 10% en comparación con los datos del Censo 2001.

### **Medios de subsistencia rurales, participación de la mujer y niveles de intensificación y dependencia de insumos sintéticos**

#### ***Plantaciones Forestales:***

En las plantaciones forestales en el país participan propietarios de diversa índole. La mayor cantidad de área sembrada se ha realizado mediante el Sistema de Pago por Servicios Ambientales en modalidad de reforestación, que se ejecuta por medio del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO). Los pequeños propietarios se distribuyen en todo el país y se agrupan en diferentes tipos de organizaciones: cooperativas agrícolas, fundaciones, centros agrícolas cantonales, asociaciones y federaciones campesinas, éstas a su vez, en su mayoría se encuentran afiliadas a la Oficina Nacional Forestal (ONF), ente creado con el fin de promover las actividades forestales y el uso de la madera como una fórmula válida para conservar y aprovechar los recursos forestales.

Para la modalidad de reforestación en el periodo 2000-2013, FONAFIFO ha contratado cerca de 48.588 hectáreas, de lo cual el aporte de las ONG forestales corresponde aproximadamente al 25 % del área (12.096 hectáreas). En este caso, (2011-2013) los proyectos ejecutados rondan un tamaño promedio de 11.88 ha por productor. Gracias al aporte de las ONG forestales se ha logrado plantar cerca de 9.870.409 árboles.

Para el 2014 se firmaron 117 contratos para plantaciones forestales que oscilan desde áreas menores a 50 Ha hasta 300 Ha. Los participantes del programa de PSA en modalidad de reforestación son organizaciones de pequeños y medianos productores.

Las plantaciones forestales han contribuido muy activamente en la generación de empleo en el sector agropecuario, paliando el deterioro progresivo que este sector ha experimentado en la última década. Para el 2014 el uso de la madera, en sus diferentes etapas de transformación y comercialización, generó 14.500 empleos directos. Esta cifra demuestra un aumento en el empleo de un 1.9% respecto al año 2013. Del total de empleos directos, 9.852 se ubican en los sectores primario y secundario, ofreciendo empleo en las áreas rurales más deprimidas del país. Por su parte, el valor agregado del uso de la madera superó los \$249 millones. De ese monto, el 33% corresponde a empleo (Usos de la madera en Costa Rica. Estadísticas, ONF. 2014).

La actividad forestal muestra un alto grado de integración vertical y horizontal, con inversiones importantes en industria, secado y procesos de agregación de valor que contribuyen en la generación de empleo y la reducción de la pobreza rural. Esto no se ha dado en otras actividades productivas tales como el banano y la piña, donde se exportan los productos prácticamente en bruto.

El establecimiento de plantaciones forestales ha contribuido significativamente al desarrollo territorial equitativo y sostenible, más que cualquier otro cultivo porque no demanda calidad en infraestructura de servicios (puentes, acceso permanente, telecomunicaciones, energía) y ha permitido el acceso de pequeños propietarios.

En las plantaciones forestales se utilizan con frecuencia productos químicos como fertilizante o abonos, sustancias empleadas para mejorar la fertilidad del suelo y aumentar la producción, para el control de malezas que afectan negativamente a las plantaciones, este control puede ser de tipo manual, mecánico o químico (herbicida). Otros plaguicidas son: nematocidas, bactericidas, aficidas, rodenticidas.

En el país los programas de mejoramiento genético han permitido el desarrollo de una industria de semillas y plantas mejoradas, con especial énfasis en las especies *Tectona grandis* y *Gmelina arborea*. El país ha logrado desarrollar estos programas mediante huertos semilleros y programas clonales a escala comercial.

Otras especies nativas también cuentan con un grado de mejoramiento genético en niveles intermedios como *Dipteryx panamensis*, *Vochysia guatemalensis*, *Cordia alliodora*, *Terminalia amazonia* y *Swietenia macrophylla* (Estado de los Recursos Genéticos Forestales de Costa Rica, 2012).

También por medio de la Oficina Nacional de Semillas se lleva a cabo la certificación de las semillas forestales en sus calidades genéticas y fisiológicas, con el objetivo de regular la producción y comercialización de germoplasma forestal en el país y garantizar al productor el mejor material genético posible, logrando un comercio de semilla certificada a nivel nacional e internacional muy significativo. Especies como la melina y la teca y algunas especies nativas cuentan con fuentes semilleras mejoradas y certificadas que se utilizan a nivel nacional y también están en el mercado internacional. En el año 2013 se certificaron 5.3 toneladas métricas de semilla de teca y 4.8 toneladas métricas de semilla de melina (Boletín Agropecuario N° 24. SEPSA, 2014).

### ***Sistemas agroforestales:***

En el sector cafetalero participan 50.671 productores, 172 beneficios, 57 exportadores y 37 tostadores, representando el 8% de la fuerza laboral costarricense. El 92 por ciento de los productores tienen un área sembrada de café menor de cinco hectáreas y, en conjunto, representan 44 por ciento del área total. El 6 por ciento tienen superficies de entre 5 y 20 hectáreas y representan 21 por ciento de la citada área y el dos por ciento tiene plantaciones de más de 20 hectáreas que representan el 35 por ciento ([www.icafe.go.cr](http://www.icafe.go.cr)).

La reforestación y los sistemas agroforestales contribuyen de manera importante al desarrollo rural, la reducción de la pobreza y agregan valor a la economía nacional. Uno de los aspectos sobresalientes es que en su mayoría se desarrollan en zonas rurales marginales, tales como Los Chiles, Upala, Guatuso, San Carlos, Parrita, Corredores, Osa, Talamanca, Nandayure, Nicoya, Sarapiquí, etc. Por lo que sus beneficios impactan directamente sobre la calidad de vida de los habitantes de las regiones más pobres de Costa Rica.

En el período 1997 al 2015 una cantidad de 2.207 mujeres han participado y beneficiado del Programa de Pago de Servicios Ambientales, lo que incluye también la participación en los programas de reforestación (FONAFIFO, 2015).

### ***Ganado de Leche***

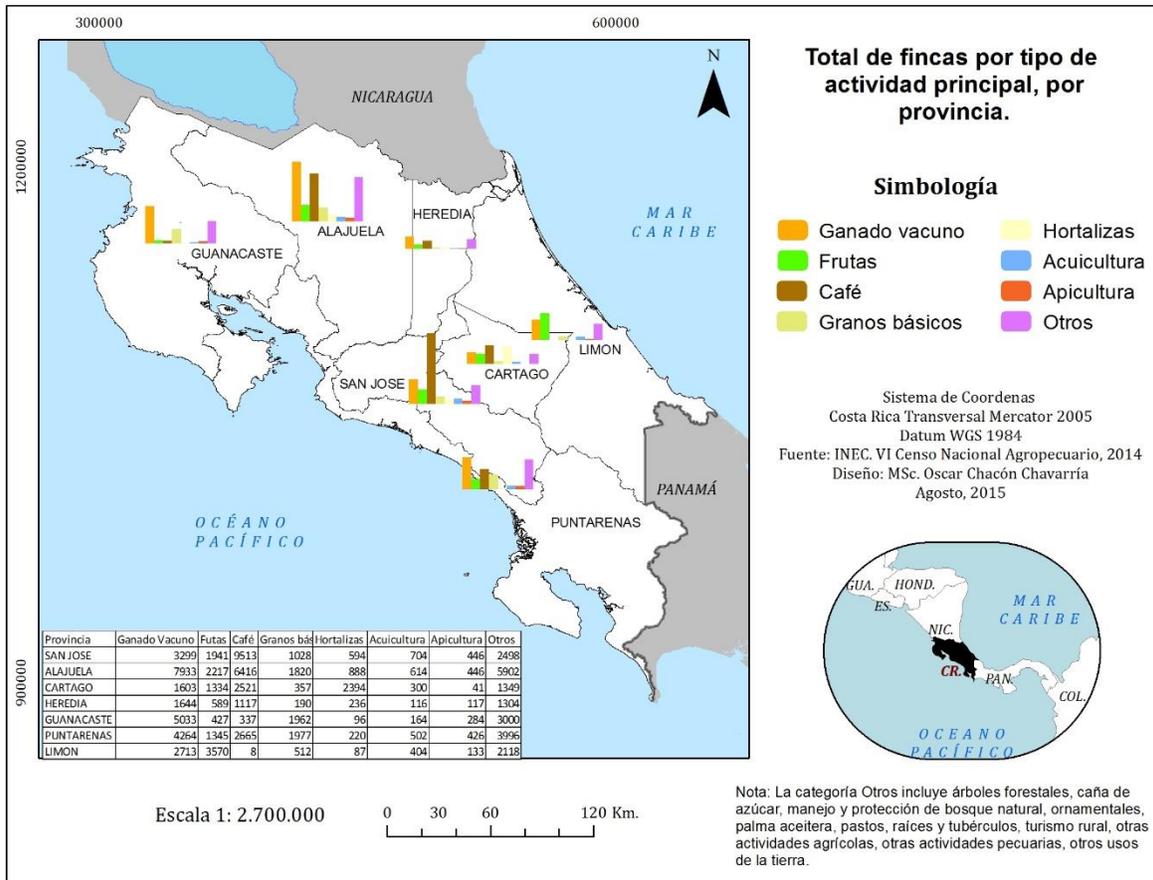
Las fincas ganaderas relacionadas con la producción de leche se encuentran distribuidas a lo largo y ancho del país y están en manos de pequeños y medianos productores.

Según los datos de la Encuesta Ganadera del 2012, la extensión promedio de las fincas lecheras especializadas es de 25.1 hectáreas con 40.9 animales por finca, mientras que las de doble propósito tienen una extensión de 39.8 hectáreas con una ocupación promedio de 32 cabezas de ganado por finca. El sector lechero indica que el 75% de sus productores son catalogados como pequeños (E. Montero, 2015. Comunicación personal).

El sector ganadero en general en Costa Rica ocupa el 25% del territorio del país, aporta el 11% en el producto interno bruto nacional y representa el principal medio de vida para más de 300.000 personas (CORFOGA 2005). A pesar de ello, siguen predominando sistemas tradicionales de producción que presentan bajos indicadores de productividad, rentabilidad y externalidades ambientales negativas. Las malas prácticas utilizadas en décadas anteriores contribuyen a la destrucción de hábitats, pérdida de biodiversidad, erosión de suelos, sedimentación de ríos y alteración del equilibrio de ecosistemas (Back, 2010).

La producción de las principales actividades pecuarias del periodo 2010-2013, mostraron un crecimiento promedio anual de 2,9 %, logrando alcanzar 1,3 millones de toneladas. La producción lechera representa el 78 % de la producción pecuaria, mientras que el ganado bovino representa un aporte del 6,2% (Informe de gestión 2010-2014).

6. Proporcione un mapa de los sistemas de producción en su país, en el que se señalen los lugares y las regiones mencionadas en el informe del país.



**Fig. 1.** Total de fincas por tipo de actividad principal, por provincia en Costa Rica.

Mapas con el detalle de cada uno de los sistemas de producción nacionales, se presentan en el Anexo 2.

7. Para cada sistema de producción de su país (consulte el Cuadro 1), indique en el Cuadro 3 la superficie en producción (km<sup>2</sup>, hectáreas, acres, otros). Si no se aplica, indique la cantidad estimada de producción (productos principales agregados) utilizando la unidad o medida adecuada (toneladas, cabezas, inventario, metros cúbicos, etc.) para el sistema de producción. Si existe el dato, indique la contribución del sistema de producción en la economía del sector agrícola en el país (%). Sírvase utilizar los datos disponibles más recientes, e indique el año de referencia de los datos o estimaciones. Anote NS si no lo sabe o NA si no se aplica.

**Cuadro 3.** Área de producción, cantidad de la producción y contribución a la economía del sector agrícola de los sistemas de producción en el país.

Código del sistema de producción	Nombre del sistema de producción	Área (indicar la unidad)	Producción –cantidad (indicar la unidad)	Contribución a la economía del sector agrícola (%)	Año de referencia
L1	Sistemas pecuarios basados en pastizales	1.044.906,4 <sup>1</sup> Ha	Ganado Vacuno <sup>2</sup>  1.278.817 animales 42.1% es ganado de carne. El ganado de doble propósito y ganado de leche 32,0% y 25.6 respectivamente.	<p>El <b>sector pecuario</b> aporta a la economía nacional un monto de 40.214 millones de colones en el rubro de Valor agregado de las actividades primarias al sector agropecuario y en valor bruto de la producción (VBP) en las actividades primarias del sector agropecuario representa 800 252 millones de colones al 2013</p> <p>El <b>sector lechero</b> es el responsable del 46% del valor agregado de las actividades pecuarias; y es cerca del 55 y 75% respectivamente, del valor y volumen de las exportaciones pecuarias del país. El sector genera 46.000 empleos entre fincas e industrias lácteas, lo que representaría el 5% del empleo del sector privado o el 17% de la población ocupada por el sector Agropecuario.</p> <p>De acuerdo con los datos del Censo Agropecuario (CENAGRO) 2014, el hato bovino es de 1.278.817 cabezas, de las cuales un 58% corresponden a animales de los sistemas de producción de leche especializada y de doble propósito (Leche especializada 26% o 327,130 animales, y los animales de doble propósito 32% o 409,889 animales). A las cifras anteriores hay que agregar 2.348 fincas de ganado caprino, 1.792 de ganado ovino y 4,380 de</p>	2014

<sup>1</sup> VI Censo Nacional Agropecuario INEC. 2015

<sup>2</sup>VI Censo Nacional Agropecuario. INEC 2015

Código del sistema de producción	Nombre del sistema de producción	Área (indicar la unidad)	Producción –cantidad (indicar la unidad)	Contribución a la economía del sector agrícola (%)	Año de referencia
				ganado bufalino, que se incorporan cada día con más fuerza a la producción de leche de nuestro país.	
F5	Bosques plantados: Tropical	hectáreas	96.967,6 has <sup>3</sup>	<p>El sector “madera”<sup>4</sup> (plantaciones forestales, bosque natural y sistemas agroforestales) aporta a la economía nacional un monto de 4.576 millones de colones en el rubro de Valor agregado de las actividades primarias al sector agropecuario y en valor bruto de la producción (VBP) en las actividades primarias del sector agropecuario representa 83.915 millones de colones al 2013.</p> <p>Programa de Pago de Servicios Ambientales, implementado por el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal del MINAE. Desde el año 1995 al 2015 la inversión en PSA para protección y recuperación de cobertura forestal ha sido cercana a US\$ 320 millones. Mediante este mecanismo FONAFIFO, ha firmado unos 14.500 contratos, cubierto más de un millón de hectáreas y plantado unos 6 millones de árboles en sistemas agroforestales.</p>	2014
M1	Sistemas mixtos (ganado, cultivos, bosques y /o acuáticos y pesca): Tropical	hectáreas	NS	<p>En el sector cafetalero participan 50.671 productores, 172 beneficios, 57 exportadores y 37 tostadores, representando el 8% de la fuerza laboral costarricense. El 92 por ciento de los productores tienen un área sembrada de café menor de cinco hectáreas y, en conjunto, representan 44 por ciento del área total. El 6 por ciento tienen superficies de entre 5 y 20 hectáreas y representan 21 por ciento de la citada área y el dos por ciento tiene plantaciones de más de 20 hectáreas que representan el 35 por ciento (<a href="http://www.icafe.go.cr">www.icafe.go.cr</a>).</p> <p>La reforestación y los sistemas agroforestales contribuyen de manera importante al desarrollo rural, la reducción de la pobreza y agregan valor a la economía nacional. Uno de los aspectos sobresalientes es que en su mayoría se</p>	2014

<sup>3</sup> En el país existen 17781 fincas con cultivos forestales las cuales pueden tener uno o más cultivos sembrados de manera compacta o dispersa. La superficie utilizada en bosques plantados o plantaciones forestales es de **96.967,6 hectáreas**. Las principales especies sembradas suman un área de 88.891, 5 has, de las cuales 60.169 has se encuentran en edad de producción. VI Censo Nacional Agropecuario, 2014.

<sup>4</sup> Boletín Estadístico Agropecuario N° 24. SEPSA, 2014.

Código del sistema de producción	Nombre del sistema de producción	Área (indicar la unidad)	Producción –cantidad (indicar la unidad)	Contribución a la economía del sector agrícola (%)	Año de referencia
				desarrollan en zonas rurales marginales, tales como Los Chiles, Upala, Guatuso, San Carlos, Parrita, Corredores, Osa, Talamanca, Nandayure, Nicoya, Sarapiquí, etc. Por lo que sus beneficios impactan directamente sobre la calidad de vida de los habitantes de las regiones más pobres de Costa Rica.	

- 8. Comente sobre los efectos sobre la biodiversidad para la alimentación y la agricultura de la producción destinada a la exportación frente a la producción para el consumo local y/o nacional.** Cuando hay información, indíquese para cada sistema de producción la parte de la producción que se destina a la exportación, los principales productos participantes, los efectos sobre los métodos de producción (p. ej., adopción de prácticas específicas de producción para satisfacer las necesidades de exportación) y las consecuencias para la biodiversidad.

#### ***Sistema de producción F5 Bosques Plantados***

Para el año 2014 a balanza comercial de productos y muebles de madera es negativa, sin embargo ese año mostró una mejoría a causa de un repunte en las exportaciones de madera en bruto, principalmente teca y el aumento en las exportaciones de material de embalaje fabricado con madera.

También se mantuvieron las exportaciones de muebles de madera, mismas que habían reportado un repunte en el 2013, por tanto, **el déficit comercial decreció**, ubicándose en -\$21 millones en contraposición a -\$26 millones en el 2013. **En general, para madera y muebles se importan en promedio \$1,26 por cada \$1 exportado.**

Para Costa Rica, se estima que la industria de transformación primaria de madera, entre estacionarias y portátiles, procesaron 1.017.000 metros cúbicos de madera en rollo (m3-r). **De ese volumen, 788.666 m3-r (77.6%) provienen de plantaciones forestales o de bosques plantadas.**

La madera procesada en las industrias forestales se destina principalmente a los siguientes usos: embalajes 42.9%, construcción 23.2%, mueblería 11.1%, exportación en bruto y aserrado 20.5% y un 2.3% en otros usos (fabricación de tableros, carrocerías, etc.). La venta de las tarimas generó unos \$64.1 millones. No obstante, este monto no es registrado en las cuentas nacionales como aporte del sector forestal, pues se contabiliza como parte del valor de las exportaciones.

Las exportaciones de productos de madera, carbón vegetal y manufacturas fueron de \$75.5 millones. Del valor total exportado de madera, carbón vegetal y manufactura, el 53% corresponde a madera en bruto, 25.3% a paletas, cajones, cajas o similares y 6.6% a madera aserrada. Los principales destinos de exportación de madera fueron Estados Unidos, Singapur, China, India y Vietnam.

El 46% del valor de las importaciones es madera aserrada, un 20% en tableros de fibra y partículas de madera, un 13% de madera contrachapada y un 8% de obras y piezas de carpintería. Chile, China, Estados Unidos y Colombia destacan como principales países de procedencia de los productos de madera.

La producción local ha mostrado una tendencia descendente (con excepción del 2014) y las importaciones de madera aserrada crecen poco, situación que hace pensar que el consumo de madera en el país continúa estancando debido a que se están utilizando otros materiales

sustitutos a la madera, como el plástico, el concreto, el yeso, etc. Esto no contribuye al cumplimiento de la meta de carbono neutralidad, pues son más contaminantes.

El valor de las exportaciones de madera en bruto principalmente para el comercio de teca, volvieron a incrementarse, pasaron de \$37,58 millones en 2013 a \$40,08 millones en 2014.

En el país las plantaciones forestales continúan siendo la principal fuente de madera ya que la madera proveniente de terrenos de uso agropecuario mostró un decrecimiento de un 2% respecto al 2013, tendencia que se ha sostenido en los últimos cuatro años. Por otro lado, el manejo sostenible de bosque natural debe aumentar en el corto plazo en vista de que representa una fuente de abastecimiento de madera legal. A pesar de que la principal fuente de madera es la que proviene de las plantaciones forestales, éstas han disminuido ya que el rubro de Pago de Servicios Ambientales para plantaciones ha bajado en los últimos años situación que hace aumentar la presión sobre los bosques naturales (ONF, 2014).

El siguiente cuadro resume la balanza comercial del sector agropecuario y de pesca para el país para el año 2013.

**Balanza Comercial de cobertura agropecuaria según sector**  
**Miles de US\$. Año 2013**

<b>SECTOR</b>	<b>EXPORTACIONES</b>	<b>IMPORTACIONES</b>	<b>BALANZA COMERCIAL</b>
<b>Agrícola</b>	<b>2 432 042</b>	<b>730 975</b>	<b>1 722 894</b>
<b>Pecuario</b>	<b>196 239</b>	<b>112 830</b>	<b>86 089</b>
<b>Pesca</b>	<b>121 986</b>	<b>60 923</b>	<b>61 062</b>

Construcción propia. Boletín Estadístico Agropecuario N° 24. SEPSA. 2014.

## CAPÍTULO 2: Los motores del cambio.

### Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad asociada

#### 9. ¿Cuáles han sido los más importantes factores que afectan el grado y la distribución de la biodiversidad asociada en los últimos 10 años en su país?

Se enumeran a continuación una serie de motores de cambio que afectan a los Sistemas de Producción en general del país:

*Según CONARE; 2013 y Reporte Estadístico Forestal 2013, SINAC*

- El uso de la tierra en Costa Rica no ha tenido una planificación integrada en los aspectos sociales, económicos y ambientales, lo que ha traído consecuencias en las fuentes de empleo, en la producción así como en los aspectos ambientales.
  - Sistemas de Producción Afectados: F1, F5, L1, A5
  - Indicador: N° de Has
- La estrategia de apertura comercial ha buscado la especialización en rubros no tradicionales y de mayor valor agregado en especial la exportación de frutas tropicales y plantas ornamentales que generan empleo en el sector secundario como embalaje, procesamiento, transporte y los servicios de apoyo.
  - Sistema de Producción Afectados : L1, M1, A5
- En el periodo 1994 al 2013 se observó un aumento significativo en las áreas sembradas de piña y palma africana. Esta dinámica se explica por la reducción del área de producción ganadera.
  - Sistemas de Producción Afectados L1
  - Indicador N° de Has
- La producción de café cayó en un 12% por efecto de la roya en alrededor del 60% de los cafetales.
  - Sistema de Producción Afectado; M1
  - Indicador N° de Ha
- Por otro lado en cultivos como la piña el clima cálido y seco de los últimos años ha permitido obtener buenas cosechas y mayores cantidades de frutas en las plantaciones.
  - Indicador Toneladas de producción Buscar datos de piña si ha disminuido
- Desconocimiento sobre los impactos con el uso de agroquímicos

- Para 2013 la importación de 7.397.896 kg de ingrediente activo de los cuales 7 018.342 kg fueron usados en el país.
  - F5, A5, M1
  - Indicador: N° de Kg de plaguicidas aplicados.
- En el 2013 hubo un repunte en el uso de fungicidas para el control de la sigatoka negra en banano, el número de aplicaciones por año subió de 50 a 70, debido en parte a que el hongo se ha hecho resistente por aplicación de moléculas obsoletas. Problemas con cochinilla y escama en el banano han aumentado el uso de insecticidas en bolsas. Para ello se optó por la compra de insectos que actúan como controladores biológicos.
  - Sistemas de producción afectados: M1, A5,
  - Indicador: N° de aplicaciones
- Los ecosistemas boscosos enfrentan grandes amenazas dentro y fuera de las áreas protegidas, son vulnerables a la tala ilegal, erosión, incendios deslizamientos y fragmentación por el desarrollo urbano y de infraestructura.
  - Sistemas de producción afectados: F1
  - Indicador: N° Ha
- Los humedales que abarcan un 26% del territorio nacional muestran altos grados de contaminación por tratamientos inadecuados de aguas residuales, desechos y plaguicidas. Están con fuertes presiones por la demanda de tierras (urbanización y agricultura) proyectos de generación hidroeléctrica, que resultan en cambios de temperatura, corrientes y oxigenación que perturban las especies acuáticas.
  - Sistemas de producción afectados: F1
  - Indicador: N° de Ha afectadas
- Los ecosistemas marino costero son vulnerables por destrucción de hábitats a nivel costero la sobreexplotación pesquera, limitada disponibilidad de recursos y la escasa presencia institucional.
  - Sistemas de Producción afectados: A5
  - Indicador: N° de ecosistemas afectados
- Las áreas urbanas o metropolitanas también cuentan con amenazas relacionadas con la pérdida de áreas verdes. En el área central del país donde se ubica el 56% de la población nacional, el problema es la expansión urbana, sobre todo en zonas definidas como zonas protectoras y reservas forestales.
  - Sistemas de Producción Afectados F1
  - Indicador: N° de Ha de espacios verdes perdidos
- Pérdida de la cobertura arbórea e interrupción de la conectividad de las áreas silvestres protegidas que se encuentran en esta zona central del país.

- Sistemas de Producción afectados :F1
  - Indicador: N° de Ha
- La agrobiodiversidad también se ve afectada por el cambio de uso del suelo y el crecimiento urbano.
  - Sistemas de Producción Afectados: M1
  - Indicador: N° de especies
- El desarrollo de infraestructura vial tiene un impacto en el atropello y muerte de la vida silvestre.
  - Sistemas de producción afectados: F1
  - Indicador: N° de especies de vida silvestre afectadas
- Pérdida de la biodiversidad asociada al fuego.
  - Sistemas de producción afectados: L1, F1 , M1, 01 Cultivo de maderas tropicales
  - Indicador: N° de especies afectadas
  - N° de ha quemadas
- Procesos como la recuperación de cobertura forestal o la deforestación son influenciados en gran medida por factores socioeconómicos. Por ejemplo, los principales detonantes de una disminución de actividades como la ganadería (con el inminente riesgo de afectar también la cobertura forestal) son el desarrollo inmobiliario-turístico, mercados en expansión de algunos cultivos, fluctuaciones en los precios de la carne, entre otros.

En el país las causas más importantes que provocan incendios forestales son el cambio de uso del suelo, donde las personas queman el bosque, los charrales y tacotales para utilizar los terrenos en actividades agropecuarias o para construcción, la quema de pastos para eliminar la cobertura vegetal, las quema agrícolas mal planificadas sin tomar en cuenta factores como el viento, la temperatura y sin la construcción de rondas, provocando que el fuego avance sin control hacia los bosques, el vandalismo y las actividades de cacería, donde cazadores prendieron fuego al bosque para que posteriormente el pasto retoñe y atraiga fauna silvestre, facilitando su cacería.

Se presentaron otras causas propiciadas por el ser humano como la venganza, la quema de basura y hojas y la quema de residuos forestales. A su vez, se presentaron incendios por causa accidental por chispas en el tendido eléctrico que cae sobre el combustible y otros incendios por causas naturales producto de rayos que caen en el bosque, humedales y pastos.

Para en el año 2013, se reporta que más de 1.764 ha de sabanas arboladas fueron consumidas por el fuego, 1.460 de vegetación de humedal, 916 de bosques secundarios, 5.667 de pastos arbolados y 372 de tacotales.

10. **Donde se piense que el cambio climático afecta a la biodiversidad asociada,** sírvase proporcionar información adicional sobre la índole, la gravedad y la frecuencia de la amenaza climática y los sistemas de producción afectados.

**Resumen de impactos por efectos del cambio climático identificados sobre la biodiversidad en Costa Rica.**

<b>Elemento de la biodiversidad</b>	<b>Afectación observada/impactos potencial</b>
Especies de anfibios	Disminución de poblaciones y desaparición de especies de anfibios en zonas altas asociado a cambios climáticos, aislamiento de hábitat y enfermedades que pueden o no estimular su aparición por el cambio climático.
Caimanes y cocodrilos	En otras partes del mundo ya encuentran evidencias que para 2080 en adelante, algunas especies de cocodrilos solamente producirán machos como resultado de mayores temperaturas ambientales. Los caimanes en aguas continentales con temperaturas mayores tendrán afectaciones en el desarrollo embrionario y tamaño de los individuos. Grupos
Grupos de anfibios y reptiles	Disminución de poblaciones en grupos de anfibios y reptiles en zonas bajas. Los reptiles en hojarasca han disminuido en riqueza de especies y abundancia. Las tortugas son sensibles a las temperaturas durante la incubación de los huevos, determinando así la proporción de sexos al nacer. Los anfibios son sensibles a cambios asociados con la alteración del hábitat, la contaminación y enfermedades
Aves	La avifauna que se encuentra asociada a zonas muy altas en Costa Rica (i.e. páramo) ha sido determinada por factores climáticos durante el Pleistoceno acompañado con las oportunidades de migración. La mayoría de los estudios muestra las capacidades migratorias altitudinales de la avifauna costarricense por lo que, siempre y cuando se encuentren las condiciones alimenticias y reproductivas necesarias, éstas se moverán buscando las condiciones que permita su sobrevivencia diaria El éxito reproductivo de las especies de plantas no solamente es dependiente de la presencia de polinizadores y dispersores de semillas sino que es afectada por cambios en hábitat y climático (Fuchs et al. 2010).
Aves – colibríes	La riqueza de especies en colibríes se encuentra correlacionada con precipitación anual – a mayor precipitación, mayor riqueza de especies. A menor precipitación menor producción de néctar por parte de las plantas. Diversos estudios muestran que en aquellos años en que la precipitación es significativamente menor, el tamaño de las poblaciones de los colibríes se ve disminuido, tomándole a la especie varios años para lograr recuperar niveles previos).
Mamíferos – murciélagos	Incrementos en la aparición de especies de murciélagos comunes en PN Santa Rosa en el bosque nuboso de Monteverde son atribuidos a aumentos generales en la temperatura
Condiciones que permiten la conectividad para las especies silvestres	Las especies mantienen los procesos reproductivos y genéticos a través del espacio geográfico. Usualmente, los corredores biológicos sirven esta función de conectividad en los heterogéneos espacios productivos actuales. Tanto la intensidad, extensión en el uso del paisaje y el cambio climático son elementos que dificultan el mantenimiento de las características físicas, químicas y ecológicas en la red de conectividad (Canet, 2009). La efectividad de los corredores biológico en el contexto del cambio climático es importante para valorar los impactos asociados. Particularmente, la efectividad de los corredores biológicos como vías de dispersión de plantas simulando mecanismos de dispersión de especies bajo varios escenarios de cambio climático. Con este análisis se

Elemento de la biodiversidad	Afectación observada/impactos potencial
	concluye que el escenario de las actuales áreas protegidas muestra a aquellas ASP ubicadas en las zonas bajas secas como las más vulnerables. Aquellas especies más “rápidas” en su método de dispersión tendrán ventajas. Y, las ASP y CB que cuenten con gradientes altitudinales, latitudinales y longitudinales tendrán ventaja sobre aquellas áreas geográficamente menos heterogéneas.
Polinizadores (Abejas)	La sequía puede disminuir la cantidad de flores, provocando disminuciones en los recursos disponibles para los polinizadores y por consecuencia una reducción en la frecuencia de visitas florales. Además la sequía podría disminuir la viabilidad del polen e incrementar el aborto de semillas, provocando una reducción en la producción de frutos y semillas de las plantas. La sequía afecta la humedad de los suelos, los árboles producen flores pero con poco néctar; además, las condiciones de viento hacen que la abeja gaste su energía para salir en busca de alimento, y el poco que consigue, lo utiliza para alimentar a las otras abejas que salen de la colmena.
Microorganismos del suelo	Los microorganismos del suelo son decisivos para las nuevas recolonizaciones por su especificidad con las especies vegetales Aún no se sabe bien cómo va a influir el cambio climático en los microorganismos del suelo, pero se supone que van a estar mediatizados por la planta- En el país se desarrollan algunas iniciativas en la búsqueda de microorganismos que ayuden a las plantas bajo stress hídrico. Dado la cantidad de carbono almacenado en el suelo, los microorganismos son extremadamente significados a los esfuerzos de mitigación contra el cambio climático

Fuente: **BIOMARCC-SINAC-GIZ. 2013.** Impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con énfasis en áreas silvestres protegidas: Síntesis del estado del arte 2009-2011. San José-Costa Rica. 39 págs. FAO. 2015. Coping with climate change – the roles of genetic resources for food and agriculture. Rome.

### ***Elemento de la biodiversidad Afectación observada/impactos potencial Especies***

***Fuente general para todos los apartados: BIOMARCC-SINAC-GIZ. 2013.***

#### **Especies de anfibios (Costa Rica, 2009b)**

Disminución de poblaciones y desaparición de especies de anfibios en zonas altas asociado a cambios climáticos, aislamiento de hábitat y enfermedades que pueden o no estimular su aparición por el cambio climático.

#### **Caimanes y cocodrilos (Mitchell et al., 2010)**

En otras partes del mundo ya encuentran evidencias que para 2080 en adelante, algunas especies de cocodrilos solamente producirán machos como resultado de mayores temperaturas ambientales. Los caimanes en aguas continentales con temperaturas mayores tendrán afectaciones en el desarrollo embrionario y tamaño de los individuos.

### **Grupos de anfibios y reptiles (Lips et al., 2008)**

Disminución de poblaciones en grupos de anfibios y reptiles en zonas bajas. Los reptiles en hojarasca han disminuido en riqueza de especies y abundancia. Las tortugas son sensibles a las temperaturas durante la incubación de los huevos, determinando así la proporción de sexos al nacer. Los anfibios son sensibles a cambios asociados con la alteración del hábitat, la contaminación y enfermedades (Lips et al. 2008).

### **Aves (Barrantes et al., 2011, Barrantes, 2009, Fuchs et al., 2010)**

La avifauna que se encuentra asociada a zonas muy altas en Costa Rica (i.e. páramo) ha sido determinada por factores climáticos durante el Pleistoceno acompañado con las oportunidades de migración. La mayoría de los estudios muestra las capacidades migratorias altitudinales de la avifauna costarricense por lo que, siempre y cuando se encuentren las condiciones alimenticias y reproductivas necesarias, éstas se moverán buscando las condiciones que permita su sobrevivencia diaria (Barrantes et al. 2011, Barrantes 2009). El éxito reproductivo de las especies de plantas no solamente es dependiente de la presencia de polinizadores y dispersores de semillas sino que es afectada por cambios en hábitat y climático (Fuchs et al. 2010).

### **Aves – colibríes (Deliso, 2008)**

La riqueza de especies en colibríes se encuentra correlacionada con precipitación anual – a mayor precipitación, mayor riqueza de especies. A menor precipitación menor producción de néctar por parte de las plantas. Diversos estudios muestran que en aquellos años en que la precipitación es significativamente menor, el tamaño de las poblaciones de los colibríes se ve disminuido, tomándole a la especie varios años para lograr recuperar niveles previos (Ej. Estación Biológica La Selva-estudios de Stiles 1992).

### **Mamíferos – murciélagos (LaVal, 2004)**

Incrementos en la aparición de especies de murciélagos comunes en PN Santa Rosa en el bosque nuboso de Monteverde son atribuidos a aumentos generales en la temperatura.

### **Especies de árboles en bosque lluvioso tropical (Clark et al.,2010)**

El crecimiento en los árboles de bosque lluvioso tropical en términos de aumentos en la cantidad de madera, se ve disminuido por 1) temperaturas anuales promedio nocturnas (1-2 grados centígrados) y 2) disminución en precipitación en la estación seca. Los resultados no apoyan hipótesis previas que aumentos en disponibilidad de CO<sub>2</sub> atmosférico fertilizan y estimulan el crecimiento del bosque.

### ***Elemento de la biodiversidad Afectación observada/impactos potencial Zonas de Vida o Tipos de Bosque***

#### **Bosque Nuboso**

La afectación de los cambios de temperatura y precipitación resultado del CC se intensifica por los cambios en el uso de la tierra en las zonas aledañas a los bosques nubosos, cuyo desarrollo es

dependiente de la presencia de nubes. El CC intensifica la tendencia actual en humedad disminuida (por menor precipitación y mayor temperatura)

### **Bosque Seco Tropical (Sánchez Azofeifa et al., 2008)**

Aumenta la presión de calor en la diversidad biológica. Cambios en los regímenes hidrológicos clave para las especies que dependen de las zonas ribereñas. Cambios en la estructura del ecosistema observándose aumentos en suculentas (Cactaceae, Agavaceae) en los bosques secos de montaña reemplazando las especies de hojas caducas. Reducción de índice de área foliar y un aumento en la evapotranspiración.

### **Zonas de Vida (Jiménez, 2009)**

Las zonas de vida son definidas por la precipitación y la temperatura, además de la evapotranspiración. De acuerdo a un modelaje que usa escenarios diversos de cambio climático, Jiménez (2009) logra identificar potenciales cambios en la ubicación de las zonas de vida definidas en Costa Rica. La mayoría de ellas manifestará traslados geográficos en altitud, desapareciendo de Costa Rica desde 2020, el páramo, la casi desaparición del bosque pluvial montano, montano bajo y pre montano así como del bosque muy húmedo montano. A partir del año 2080 aparecen zonas de vida nuevas como "Bosque Muy Seco Tropical" y "Bosque Seco Premontano". Acuático

### **Manglares**

Más de 70 publicaciones generadas sobre quebradas y ríos en el Caribe de Costa Rica (OET-Estación Biológica La Selva). Algunos directamente asociados a cambios climático y otros que fundamentan conocimientos para la identificación de efectos resultado del CC. 12 publicaciones entre 2008 y 2011.

Un experimento global sugiere que el calentamiento climático no acelerará las tasas de descomposición de la hojarasca en los ríos, pero si puede reducir el secuestro de Carbono (Boyer et al. En prensa).

Pringle menciona que los arroyos y ríos tropicales, en particular, parecen ser especialmente importantes, debido a las temperaturas más cálidas que se traducen en mayores tasas de procesamiento de carbono en los microbios, pero relativamente pocos estudios se han centrado en el carbono en las corrientes tropicales. "Es significativo que muchos países en los trópicos tienen un rápido desarrollo económico", dijo, "y la dinámica del carbono en los arroyos tropicales y los ríos se espera se vean afectados desproporcionadamente por presiones de la urbanización y el cambio de uso del suelo, agravados por los efectos del cambio climático."

### **Zonas costeras marinas (Corrales y Herrera, 2010)**

#### ***Caribe:***

Cambio en abundancia y distribución de especies inter-mareales.

Desbalance en disponibilidad de alimento.

Desbalance, depredación y competencia.

Erosión costera/Estrés térmico en anidación tortugas.

Aumento o disminución de salinidad en estuarios.

Mayor abundancia y distribución de especies estuarinas.

Agua de mar se vuelve “corrosiva” (aumenta la capacidad para disolver carbonatos).  
Aumento de bio-erosión en corales del Pacífico: cambio en abundancia y distribución de especies inter-mareales.  
Desbalance en disponibilidad alimento  
Incremento, retroceso costero.  
Pérdida de playas anidamiento.  
Privación o exceso de sedimentos.  
Incremento estratificación térmica.  
Reducción de afloramientos, mayor productividad.  
Mayor concentración contaminantes.  
Crecimiento corales/Blanqueamiento de corales.

#### **Área marina oceánica-Montañas Submarinas (Corrales y Herrera 2010)**

Cambio abundancia y distribución especies inter-mareales.  
Desbalance disponibilidad alimento Desbalance depredación y competencia Agua de mar se vuelve corrosiva Crecimiento corales/Blanqueamiento de corales.  
Aumento bio-erosión corales.

#### **Biodiversidad marina y costera para alimentación humana (pesca) (Costa Rica (2009b)**

Pesca Marina: Los cambios en temperatura en las aguas marinas y costeras resultan en ajustes migratorios por parte de las poblaciones económicamente importantes. Las actividades de pesca tendrán que cambiar de especies e invertir mayor esfuerzo en la búsqueda de las poblaciones apetecidas.

#### **Regulación en cantidad y calidad del agua (Locatelli et al. 2010) para generación hidroeléctrica. Impactos de CC sobre este servicio ecosistémico y el ciclo hidrológico (Imbach et al. En revisión)**

El mapeo de los servicios ecosistémicos asociados con el agua y la generación hidroeléctrica ha sido desarrollado recientemente. Con esta información será posible evaluar los efectos de cambios ambientales y climáticos usando mapas de vulnerabilidad a presiones humanas y a cambio climático. Particularmente, el impacto sobre los flujos de los servicios ecosistémicos hacia los usuarios (Locatelli et al. 2010). Imbach et al. (En revisión) evalúa la ocurrencia de impactos resultado del CC sobre la vegetación y ciclo hídrico en Mesoamérica generando las siguientes predicciones con relativamente baja incertidumbre: 1) la vegetación cambiará desde tipos húmedos a secos, 2) el índice de área foliar disminuirá de 77 – 89%, 3) la escorrentía disminuirá aún en aquellas zonas de alta precipitación como resultado de aumento en temperatura y tasas

#### **Afectación observada/impactos potencial de evapotranspiración.**

Los impactos del CC sobre la vegetación y el ciclo hídrico tienen una incertidumbre relativamente baja. El CC proyectado reducirá el área foliar en los ecosistemas y el balance hídrico con consecuencias importantes para el funcionamiento de la biodiversidad y los ecosistemas.

### **Captura de CO2 atmosférico (Anderson et al. 2008, Loescher et al. 2003)**

En el bosque de la Estación Biológica La Selva se ha notado una disminución en la captación neta de carbono (tasa fotosintética) por hojas en el dosel (Loescher et al. 2003) cuando la temperatura del aire es  $>28^{\circ}\text{C}$ . La proyección de temperatura promedio (de 24 horas) en el mes de julio para muchas partes de Costa Rica llega a  $28^{\circ}\text{C}$  al 2080, lo cual implicaría que habrían muchos días con temperaturas muy por encima de  $28^{\circ}\text{C}$  (Anderson et al. 2008). El impacto de esto es una disminución en la capacidad de mitigación por parte de la cobertura vegetal en estas zonas calientes.

### **Condiciones que permiten la conectividad para las especies silvestres (Imbach et al. En prep., Canet, 2009)**

Las especies mantienen los procesos reproductivos y genéticos a través del espacio geográfico. Usualmente, los corredores biológicos sirven esta función de conectividad en los heterogéneos espacios productivos actuales. Tanto la intensidad, extensión en el uso del paisaje y el cambio climático son elementos que dificultan el mantenimiento de las características físicas, químicas y ecológicas en la red de conectividad (Canet 2009).

La efectividad de los corredores biológico en el contexto del cambio climático es importante para valorar los impactos asociados. Particularmente, la efectividad de los corredores biológicos como vías de dispersión de plantas simulando mecanismos de dispersión de especies bajo varios escenarios de cambio climático. Con este análisis se concluye que el escenario de las actuales áreas protegidas muestra a aquellas ASP ubicadas en las zonas bajas secas como las más vulnerables. Aquellas especies más “rápidas” en su método de dispersión tendrá ventajas. Y, las ASP y CB que cuenten con gradientes altitudinales, latitudinales y longitudinales tendrán ventaja sobre aquellas áreas geográficamente menos heterogéneas (Imbach et al. En prep.).

### **Polinizadores**

Específicamente se han documentado disminuciones en la diversidad y/o abundancia de polinizadores debido a la intensificación de la agricultura, pérdida de hábitat, introducción de especies exóticas y uso de pesticidas. Asimismo, se han asociado diversas extinciones locales de polinizadores como abejas, moscas y mariposas a perturbaciones antropogénicas. A excepción del Antártico, en cada continente existen reportes de disminución de polinizadores. Es muy probable que existan interacciones sinérgicas entre varios de estos factores que afectan a los polinizadores, agudizando su impacto. Sin embargo, existe poca evidencia del efecto que tienen varios factores en conjunto e interacción.

El cambio de uso de suelo y la subsecuente reducción y fragmentación de hábitat son la principal amenaza para los polinizadores naturales. Un reciente meta-análisis de la respuesta de las abejas, el principal grupo de polinizadores, a los disturbios antropogénicos (fuego, agricultura, ganadería, pesticidas, tala y pérdida de hábitat) muestra que hay un efecto general negativo de los disturbios sobre la diversidad y abundancia de abejas, siendo la fragmentación y pérdida de hábitat el principal responsable del efecto negativo. Sin embargo la fragmentación es el disturbio más estudiado y la falta de un efecto negativo significativo detectado para otros disturbios se puede deber a la baja disponibilidad de estudios que aborden el tema.

Se ha documentado que la proximidad a bosques naturales promueve la abundancia y diversidad de polinizadores en sistemas agrícolas, e incrementa la productividad de cultivos, lo que muestra que los polinizadores dependen de hábitats naturales posiblemente para anidar y obtener otros recursos, y que habrá un requerimiento mínimo de éstos en el paisaje para un adecuado servicio de polinización. Garibaldi y colaboradores también muestran que la distancia a hábitats naturales afecta la variación espacial y temporal del servicio de polinización. En parcelas agrícolas espacialmente distantes de hábitats naturales, la riqueza de especies de polinizadores, las tasas de visita y la producción de frutos es menos estable (la respuesta es más variable) a lo largo del día y de una planta a otra que en parcelas cercanas a hábitats naturales. Esto hace más variable y menos predecible la producción agrícola.

El efecto del cambio climático en los polinizadores dependerá de su tolerancia y plasticidad a cambios de temperatura y dieta. Sin embargo, es escasa la información sobre tolerancia o plasticidad de casi todas las especies más importantes de polinizadores. Deutsch y colaboradores, sugieren que aunque en los trópicos se espera que el cambio climático sea menor, las alteraciones en los regímenes de precipitación y temperatura podrían afectar más severamente a los polinizadores tropicales debido a que son más sensibles a cambios en la temperatura que los polinizadores de mayores latitudes.

El IPCC también ha reportado cambios en la frecuencia e intensidad de precipitación, lo cual provocaría sequías en diversas partes del planeta y grandes impactos económicos debido a la pérdida de cosechas. La sequía puede disminuir la cantidad de flores, provocando disminuciones en los recursos disponibles para los polinizadores y por consecuencia una reducción en la frecuencia de visitas florales. Además la sequía podría disminuir la viabilidad del polen e incrementar el aborto de semillas, provocando una reducción en la producción de frutos y semillas de las plantas. Por ejemplo, la cosecha de granos de frijol, arroz, soya y cacahuete fue disminuyendo paulatinamente conforme aumentaba la temperatura hasta ser nula la cosecha al alcanzar 32,36, 40 y 40°C, respectivamente. Por lo tanto, la evidencia muestra que el cambio climático en general tendrá un efecto negativo sobre las plantas y sus polinizadores (Quesada, 2010).

Un Investigador del Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales de la Universidad Nacional, agregó que "... La sequía afecta la humedad de los suelos, los árboles producen flores pero con poco néctar; además, las condiciones de viento hacen que la abeja gaste su energía para salir en busca de alimento, y el poco que consigue, lo utiliza para alimentar a las otras abejas que salen de la colmena."

Para los apicultores el cambio climático, una posible nueva plaga ya presente en Nicaragua y la competencia desleal, son los factores que afectan el desempeño del sector.

El 2013 reportó un aumento de 7,8% en la cantidad de kilos producidos respecto al año 2012. Sin embargo, miembros del sector aseguran que para las próximas cosechas se espera una disminución en los niveles de producción debido a los efectos negativos del cambio climático y otros factores.

Este 2015 podría ser un año difícil para los apicultores nacionales. Las condiciones climáticas complicarán la producción de miel durante el año, y los consumidores podrían ver estantes vacíos en los últimos meses; este panorama es el que auguran los productores.

La escasa producción de miel no obedece a una sola región, sino que es característica en todo el país, según datos del Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales de la Universidad Nacional (CINAT-UNA).

### **Microorganismos del suelo**

Los microorganismos son los componentes más importantes del suelo. Constituyen su parte viva y son los responsables de la dinámica de transformación y desarrollo. La diversidad de microorganismos que se encuentran en una fracción de suelo cumplen funciones determinantes en la transformación de los componentes orgánicos e inorgánicos que se le incorporan. Esto permite comprender su importancia en la nutrición de las plantas al efectuar procesos de transformación hasta elementos que pueden ser asimilados por sus raíces. La humificación de la materia orgánica es un proceso netamente microbiológico.

La microflora del suelo está compuesta por bacterias, actinomicetos, hongos, algas, virus y protozoarios. Entre las funciones más importantes que cumplen asociadamente en los procesos de transformación están:

- Suministro directo de nutrientes (Fijación de nitrógeno).
- Transformación de compuestos orgánicos que la planta no puede tomar a formas inorgánicas que si pueden ser asimiladas (Mineralización). Ejemplo: Proteína hasta aminoácidos y a nitratos.
- Solubilización de compuestos inorgánicos para facilitar la absorción por las plantas. Ejemplo. Fosfato tricálcico a Fosfato monocálcico.
- Cambios químicos en compuestos inorgánicos debido a procesos de oxidación y reducción. Ejemplo. Oxidación del azufre mineral a sulfato. Oxidación del nitrógeno amoniacal a nitrato.
- Aumento del desarrollo radicular en la planta que mejora la asimilación de nutrientes, la capacidad de campo y el desarrollo.
- Reacciones antagónicas, parasitismo y control de fitopatógenos.
- Mejoramiento de las propiedades físicas del suelo.

**Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura**

11. De cada sistema de producción que esté presente en su país, como se indica en el Cuadro 1, anote el código y el nombre de cada uno de ellos conforme al Cuadro 4 (repita el Cuadro para cada sistema de producción). Indique, de cada sistema de producción, los motores que han venido influyendo en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, desglosados por sector, durante los últimos 10 años (la descripción de los motores se pueden consultar en el Anexo 3). Los motores pueden tener un efecto muy positivo (2), positivo (1) negativo (-1), y muy negativo (-2), o ningún efecto (0) sobre la biodiversidad para la alimentación y la agricultura. Si el efecto del motor no se conoce o no se aplica, sírvase indicar no se conoce (NC) o NA (no se aplica).

**Cuadro 4.** Efecto de los motores en la biodiversidad en los sistemas de producción del país, por recursos genéticos animales (RGA<sub>n</sub>), de plantas (RGP), acuáticos (RGA<sub>c</sub>) y forestales (RGF).

Sistemas de Producción (código o nombre)	Motores (según Anexo 3 de las directrices)	Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA)			
		RGP	RGF	RGA <sub>n</sub>	RGA <sub>c</sub>
<b>L1 Sistemas pecuarios basados en pastizales tropical</b>	Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua			-1	
	Contaminación e insumos externos			-1	
	Explotación excesiva			-1	
	Cambio climático			-2	
	Desastres naturales			-1	
	Plagas, enfermedades y especies exóticas invasoras			-1	
	Mercados, comercio y sector privado			-1	
	Políticas			0	
	Crecimiento demográfico y urbanización			-1	
	Cambios socioeconómicos y culturales			-1	
	Avances tecnológicos y avances de la ciencia y la tecnología			2	
<b>F5 Bosques plantados tropical</b>	Cambio climático		-1		
	Desastres naturales		-1		
	Plagas, enfermedades y especies exóticas invasoras		-1		
	Mercados, comercio y sector privado		-2		
	Políticas		1		
	Crecimiento demográfico y urbanización		-1		
	Cambios socioeconómicos y culturales		-1		
	Avances tecnológicos y avances de la ciencia y la tecnología		2		
<b>M1 Sistemas mixtos tropical (ganado, cultivos-café,</b>	Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua	-1	-2	-1	
	Contaminación e insumos externos	0	0	-1	
	Cambio climático	-1	-1	-1	
	Desastres naturales	0	-1	-1	
	Plagas, enfermedades y especies exóticas invasoras	-1	-1	-1	

Sistemas de Producción (código o nombre)	Motores (según Anexo 3 de las directrices)	Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA)			
<b>bosques y/o acuáticos y pesca).</b>	Mercados, comercio y sector privado	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
	Políticas	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	
	Crecimiento demográfico y urbanización	<b>-2</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	
	Cambios socioeconómicos y culturales	<b>-1</b>	<b>1</b>	<b>-1</b>	
	Avances tecnológicos e innovaciones de la ciencia y la tecnología.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

***Anotaciones realizadas en la validación con el Comité Asesor:***

- Existen leyes y planes y programas, como el Plan Nacional Forestal.
- Mosca de la piña en ganado.
- Se ha reducido el período de plantación por falta de lluvias en ciertas áreas a causa del cambio climático.
- Vientos huracanados e incendios forestales afectan las plantaciones.
- La melina es muy susceptible a Nectria.
- La teca tiene varios problemas con respecto a la biodiversidad asociada: degrada los suelos, las flores no son polinizadas y en general no favorece biodiversidad.
- La tierra es muy cara para mantener una producción muy cara en relación a plantaciones.

## ***Efectos de los motores del cambio en los servicios del ecosistema***

- 12. ¿Cuáles han sido los principales impulsores (descripciones en el Anexo 3) que afectan a los servicios de regulación y apoyo del ecosistema** (descripciones en el Anexo 4) del país en los últimos 10 años? Describa, para cada sistema de producción señalado en el Cuadro 1, los principales motores que afectan a los servicios de los ecosistemas e indique si el efecto en los servicios de los ecosistemas es muy positivo (2), positivo (1), negativo (-1), muy negativo (-2), no tiene ningún efecto (0), no se conoce (NC), o no se aplica (NA).

Se completó para el sistema Sistemas agroforestales y Plantaciones Forestales; se validó con el Comité Asesor el de Sistemas agroforestales y con un miembro experto el de Plantaciones y el de Ganado.

En este cuadro en particular se dio mucha discusión en el Comité para lograr entender lo que se quería. Se decidió ser conservadores, por la falta de información específica que se requiere para calificar los motores en los servicios de los ecosistemas.

La lógica utilizada para los sistemas mixtos, es que con estos sistemas se favorece el uso de la tierra y la gestión de la tierra y el agua, por lo tanto, todos los servicios de los ecosistemas se ven favorecidos también.



Sistema de producción	Motores (Anexo 3)	Efectos de los motores en los servicios del ecosistema (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA)								
		Polinización	Regulación de plagas y enfermedades	Purificación del agua y tratamiento de residuos	Regulación de peligros naturales	Ciclo de nutrientes	Formación y protección de suelos	Ciclo del agua	Suministro de hábitat	Producción de oxígeno, regulación de gas
F5 Bosques plantados: Tropical	Cambio climático	-2	-2	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1
	Catástrofes naturales	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Mercados, comercio y el sector privado	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Políticas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Cambios en los factores económico, sociopolítico y cultural	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Adelantos e innovaciones científicas y tecnológicas	-2	2	1	1	1	2	1	1	2

Sistema de producción	Motores (Anexo 3)	Efectos de los motores en los servicios del ecosistema (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA)								
-----------------------	-------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

		Polinización	Regulación de plagas y enfermedades	Purificación del agua y tratamiento de residuos	Regulación de peligros naturales	Ciclo de nutrientes	Formación y protección de suelos	Ciclo del agua	Suministro de hábitat	Producción de oxígeno, regulación de gas
<b>L1 Sistemas pecuarios basados en pastizales: Tropical</b>	Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1
	Contaminación e insumos externos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Explotación excesiva	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Cambio climático	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Catástrofes naturales	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Mercados, comercio y el sector privado	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Políticas	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Cambios en los factores económico, sociopolítico y cultural	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Adelantos e innovaciones científicas y tecnológicas	1	1	1	1	1	1	1	2	2

13. **Describa brevemente los principales motores que afectan a los servicios de los ecosistemas en cada sistema de producción,** como se indica en el Cuadro 5. Incluya siempre que sea posible una descripción de los componentes de la biodiversidad asociada que se ven afectados, los indicadores utilizados para medir el cambio y las fuentes de información.

Los cuadros muestran las diferencias en cuanto a la afectación en servicios de los ecosistemas. Es positiva en sistemas agroforestales y no tan positiva en plantaciones forestales ni en sistemas pecuarios, debido al tipo de producción.

#### ***Sistemas Agroforestales***

Si un sistema agroforestal es llevado a cabo según su concepto y objetivos, los servicios de los ecosistemas se verán favorecidos. Esto será así siempre y cuando los insumos a utilizar sean amigables con el ambiente y se realice una producción orgánica.

#### ***Plantaciones forestales***

Con las plantaciones los servicios si se ven afectados debido a que es un monocultivo y cada especie utilizada, sobre todo si no es nativa, tendrá efectos sobre el suelo y la biodiversidad.

**Efectos de los motores del cambio en los alimentos silvestres**

14. **¿Cuáles fueron los principales factores que repercuten en la disponibilidad, el conocimiento y la diversidad de los alimentos silvestres en los últimos diez años en el país?** En el Cuadro 6 indíquense los principales factores que repercuten en la disponibilidad, el conocimiento y la diversidad de los alimentos silvestres y si los efectos son muy positivos (2), positivos (1), negativos (-1), muy negativos (-2), no producen efectos (0), no se conocen (NC), o no se aplican (NA).

**Cuadro 6.** Motores que repercuten en la disponibilidad, el conocimiento y la diversidad de alimentos silvestres.

Motores	Efectos de los motores (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA)		
	Disponibilidad de alimentos silvestres	Conocimiento de los alimentos silvestres	Diversidad de Alimentos silvestres
Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua	-2	-2	-2
Contaminación e insumos externos	-1	-1	-1
Explotación excesiva ( <i>en temas marinos sobre todo</i> )	-2	-2	-2
Cambio climático	-1	-1	-1
Catástrofes naturales	-2	-2	-2
Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	-1	-1	-1
Mercados, comercio y el sector privado	0	0	0
Políticas	1	1	1
Crecimiento demográfico y urbanización	-1	-1	-1
Cambios en los factores económico, sociopolítico y cultural	0	0	0
Avances tecnológicos e innovaciones de la ciencia y la tecnología	1	1	1

15. **Describa brevemente los principales factores que afectan a la disponibilidad, la diversidad y el conocimiento de los alimentos silvestres en su país, tal como se indican en el Cuadro 6.**

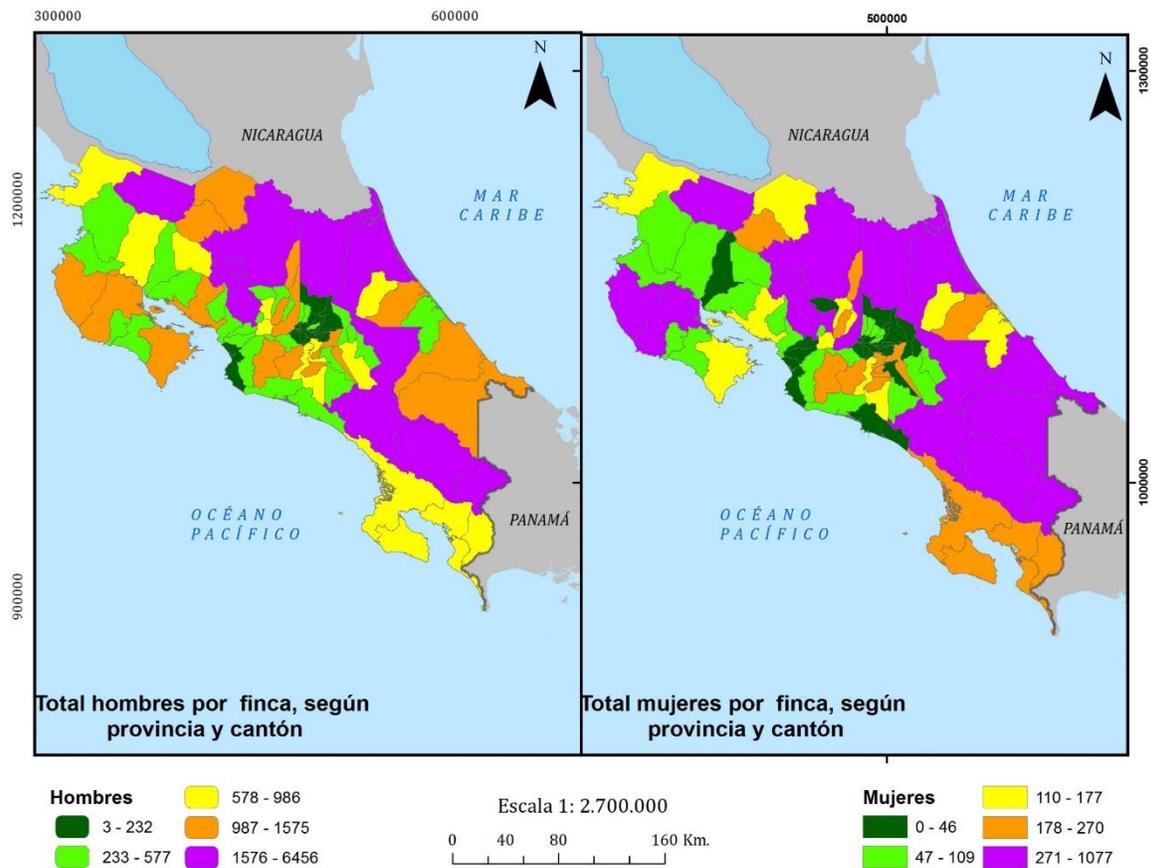
- Ausencia de políticas públicas que permitan la protección y el fomento de los conocimientos.
- Pérdida de tierras y ausencia de controles y acciones de saneamiento territorial.
- Impulso de acciones en los últimos 30 años que llevaron a la destrucción del bosque.
- Poco impulso y apoyo para continuar con los sistemas propios de producción tradicional (Rojas, D. Comunicación Personal, Octubre 2015)

***Efectos de los motores del cambio en los conocimientos tradicionales, las cuestiones de género y los medios de subsistencia rurales***

16. **¿Cuáles factores han tenido las repercusiones más significativas sobre la participación de las mujeres en el mantenimiento y uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura?.**

- La mujer, históricamente ha asumido el papel de garantizar la seguridad alimentaria para la familia.
- La mujer cuenta con un conocimiento especializado sobre el valor y el uso de los recursos fitogenéticos, tanto para la alimentación como para el uso medicinal. Por eso, ha adquirido la capacidad de percibir, cuáles son los recursos fitogenéticos que le resultan más útiles para esos propósitos.
- La mujer ha sido la gran domesticadora de la biodiversidad, y de las plantas silvestres, por lo tanto, también se ha convertido en su guardiana.
- El especializado conocimiento de la mujer del valor y el uso de variedades y cultivos domesticados engloba las plantas silvestres y su uso. Principalmente como alimento en caso de necesidad (hojas, fruta, moras, semillas, tubérculos y raíces comestibles). Esto tiene importantes implicaciones para la conservación de los recursos fitogenéticos.
- El conocimiento local se transmite de generación en generación y principalmente de mujer a mujer. Este bagaje de conocimientos es fundamental para conservación,
- La mujer se caracteriza por su alto grado de responsabilidad a la hora de seleccionar y adaptar variedades de plantas y cultivos.
- La selección de determinadas variedades es un proceso complejo que abarca múltiples aspectos y depende de cómo escoger una serie de características deseadas (calidad nutritiva, sabor y facilidad de cocción, propiedades de procesamiento y almacenamiento) (Elizondo F. , Comunicación personal, Octubre 2015).
- El cambio de las relaciones político cultural del uso y manejo de los recursos naturales incluyendo la tierra.
- Existen problemas de Gobernabilidad y el poco acceso de las mujeres en el manejo territorial.

- Poco impulso a las actividades propias del uso y manejo de los recursos de la biodiversidad en favor de las mujeres (Rojas, D. Comunicación Personal, Octubre 2015).
- La agricultura sigue siendo un trabajo con mayor participación masculina en el país en número por finca, por provincia y cantón (Fig.2).



**Fig. 2.** Hombres y mujeres por finca por provincia y cantón en Costa Rica.

**17. ¿Cuáles factores han tenido las repercusiones más significativas en el mantenimiento y uso de los conocimientos tradicionales relacionados con la biodiversidad para la alimentación y la agricultura?**

- La necesidad de contar con recursos fitogenéticos para la alimentación tanto humana, como para la cría de pequeñas especies y para uso medicinal.
- El conocimiento local tradicional sobre la biodiversidad acumulado y su trasmisión de generación en generación.
- La domesticación de las especies
- La experimentación para la domesticación y uso de la biodiversidad tanto para consumo humano para la alimentación, como para la salud y alimentación animal.
- En muchas zonas del mundo, la mujer es responsable del cuidado y reproducción del ganado y de las plantas que usa para su alimentación. Las características adecuadas que selecciona para la cría de animales incluyen su adaptabilidad a condiciones locales (disponibilidad de alimento y resistencia a las enfermedades) (Elizondo, F. Comunicación personal, octubre 2015).
- Pérdida de la tierra
- Destrucción del bosque por agentes externos.
- Paquetes tecnológicos externos en detrimento de los conocimientos propios para el uso y producción comunitaria.
- Marcos jurídicos adecuados que regulen el control del uso y manejo de los recursos de la biodiversidad.
- Programas que fomenten a la juventud por esos conocimientos (Rojas, D. Comunicación personal, Octubre 2015).

**18. ¿Cuáles factores han tenido el efecto más significativo en la función de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura para mejorar la seguridad alimentaria y la sostenibilidad?.**

**Factores positivos:**

- La BIODIVERSIDAD es la base de la AGRICULTURA, es el origen de todos los cultivos. Su mantenimiento es esencial para la producción de alimentos y otros productos agrícolas y los beneficios que estos proveen para la humanidad, incluyendo la seguridad alimenticia, la nutrición y el sustento.
- La AGRICULTURA contribuye a la conservación y al uso sostenible de la BIODIVERSIDAD La AGRICULTURA promueve la BIODIVERSIDAD al mismo tiempo que ésta la refuerza. La agricultura sostenible usa el agua, la tierra y los nutrientes de manera e caz, produciendo al mismo tiempo beneficios económicos y sociales duraderos.
- Los agricultores son custodios de la biodiversidad agrícola y poseen el conocimiento necesario para gestionar y preservarla.
- Iniciativas de las organizaciones indígenas de conservar y preservar los usos y manejos de los sistemas propios de producción indígena.

- Proyectos que fomentan el uso y manejo de los sistemas propios de producción.
- Proyectos de recuperación de semillas tradicional.
- Proyectos de saneamiento del bosque y sus recursos (Rojas. D. Comunicación personal, Octubre 2015).

**Factores negativos:**

- La agricultura, a su vez, es uno de los principales impulsores de la pérdida de biodiversidad al responder a las exigencias de los consumidores y a las políticas gubernamentales, ocasionando su pérdida y erosión.
- El mejoramiento genético, es uno de los factores que si bien provee beneficios en cuanto a rendimientos, resistencia a plagas y enfermedades, adaptación al cambio climático, también provoca que poco a poco se deje de cultivar aquellas especies que no cumplen con estas características que proporcionan los recursos fitogenéticos mejorados.
- El monocultivo, los productos de exportación, hacen que los productores no estén tan interesados en producir alimentos que no generan recursos económicos (Elizondo, F. Comunicación Personal, octubre 2015).

**Fuentes:**

PNUMA, LA BIODIVERSIDAD Y LA AGRICULTURA Salvaguardando la biodiversidad y asegurando alimentación para el mundo

FAO, La importancia de la biodiversidad agrícola para la seguridad alimentaria, la nutrición y la calidad de vida en América Central Proyecto FNPP Centroamérica.

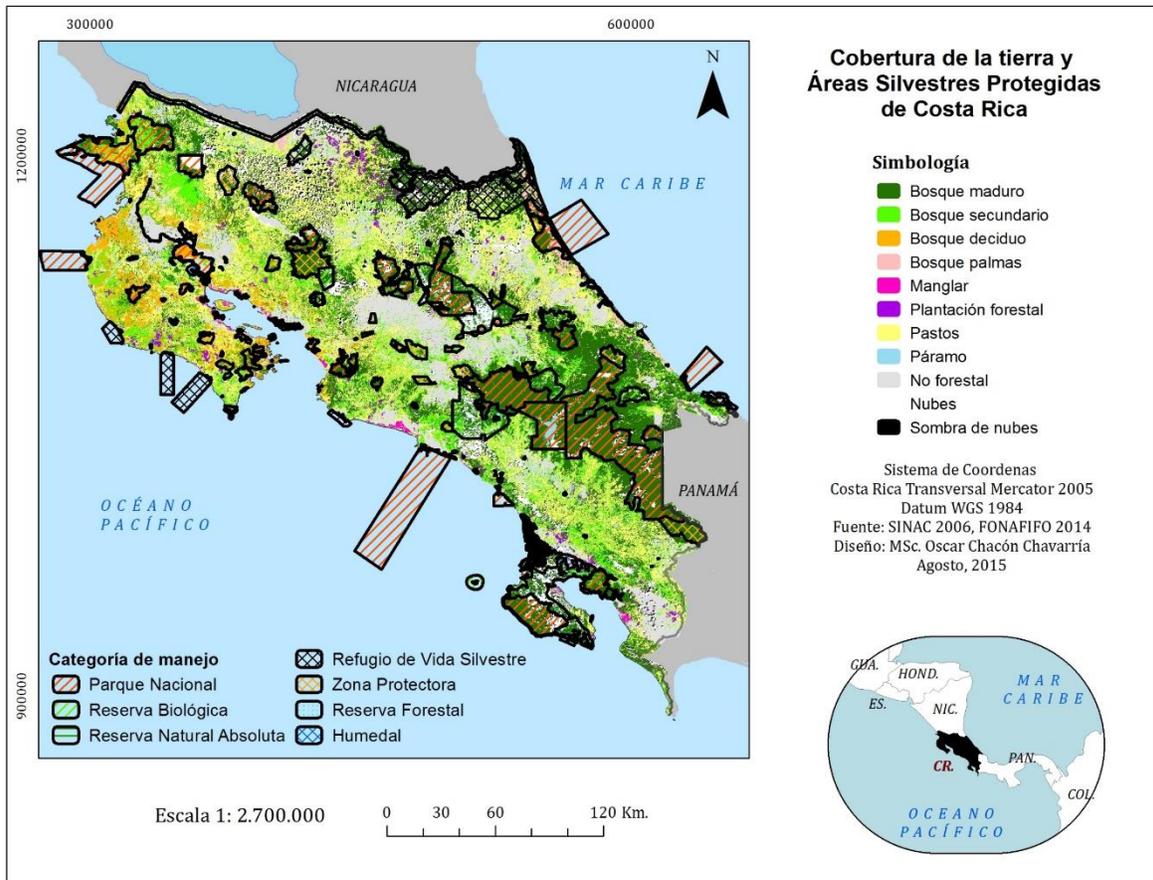
***Medidas paliativas frente a los actuales y nuevos motores del cambio, mejores prácticas y enseñanzas adquiridas***

19. **Respecto a la información proporcionada en este capítulo, señale las medidas paliativas previstas o en vigor para reducir las consecuencias perjudiciales** de los factores de impulso en a) la biodiversidad asociada, b) los servicios del ecosistema y c) los alimentos silvestres. Proporcione los resultados previstos, las enseñanzas adquiridas y mejores prácticas.

Los esfuerzos del país en conservar la biodiversidad en áreas silvestres protegidas, proporcionarle conectividad mediante el establecimiento de corredores biológicos, una estrategia de conservación que es reconocida y aceptada por los costarricenses en todo el país, el establecimiento de reservas privadas que se unifican en la Red de Reservas Privadas y reciben beneficios como el PSA y exención de impuestos, entre otros, son medidas paliativas para reducir las consecuencias perjudiciales de los impulsores de cambio en la biodiversidad en general, incluida la asociada, los servicios de los ecosistemas y los alimentos silvestres.

Costa Rica tiene un 26% de su territorio bajo alguna categoría de manejo de ASP, un 33% cubierto por corredores biológicos y cerca de un 2% de su territorio está en la Red de Reservas Privadas. El mecanismo de PSA está en todo el país pero con énfasis en corredores y sitios de importancia biológica, establecidos en diversos estudios. Hay iniciativas para fomentar el uso y mantenimiento de los alimentos silvestres, entre ellos el Plan Gastronómico Nacional, promovido por varios ministerios, el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) y el sector privado, representado por la Cámara Nacional de Hoteles y afines.

El aumento en la cobertura boscosa, también favorece la conservación de la biodiversidad en todo el país (Fig. 3).



**Fig. 3.** Cobertura de la tierra y ASP en el país.

## **CAPÍTULO 3:**

### **El estado y las tendencias de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.**

#### ***Evaluación general resumida de los recursos forestales, acuáticos, animales o vegetales***

20. **Describa 1) el estado, 2) las tendencias y 3) el estado de conservación en general de la biodiversidad** de los recursos genéticos forestales, acuáticos, animales o vegetales en su país con respecto a:

- a) las características comunes a todos los sectores;
- b) las principales diferencias entre los sectores;
- c) las sinergias o compensaciones en el estado de la diversidad entre los sectores.

#### **Recursos genéticos forestales**

El estado del conocimiento de las especies de plantas para el país y especialmente aquellas de uso forestal, cuyo número se estima en 300 especies, se puede calificar de muy bueno (87% de lo esperado ya está descrito). Únicamente un 1% de estas 300 especies son las que realmente se utilizan. En general se conoce la distribución de las especies, el grado de endemismo y el estado de conservación de especies particulares. Costa Rica cuenta con aproximadamente 2000 especies de árboles (20% del total de plantas descritas para el país (Informe Nacional Estado de los recursos genéticos forestales 2012)).

En el 2014 se presentó el Inventario Nacional Forestal 2012-2013 y el primer mapa de tipos de bosques en Costa Rica. Esto ha permitido no sólo ubicar y dimensionar geográficamente las áreas boscosas, sino que es un instrumento para el ordenamiento de las tierras forestales. El principal resultado de este mapeo es la estimación de una cobertura forestal equivalente al 52.3% de la superficie del país donde la mayor proporción corresponde al bosque maduro, más de un millón de hectáreas, lo que corresponde al 31% del territorio nacional. El bosque secundario abarca el 13.7%, el bosque deciduo un 4.6%, el bosque de manglar 0.7%. Las plantaciones forestales 1.5% y el páramo un 0.2% del territorio nacional (CONARE, 2014).

El informe Nacional del Estado de los recursos genéticos forestales (2012), establece el status de amenaza de 688 especies forestales nativas, considerando el Valor de Abundancia Crítico, como sigue:

Status de Amenaza	Número de Especies	Proporción (%)
<b>Crítico</b>	201	29
<b>Amenazado</b>	97	14
<b>Vulnerable</b>	298	43
<b>Sin amenaza</b>	87	13
<b>Total general</b>	<b>683</b>	

Fuente: Informe Nacional del estado de los recursos genéticos forestales (2012).

Por otra parte ese mismo informe reporta las siguientes unidades de producción de especies forestales nativas y exóticas en condición *ex situ* establecidas en el país.

Especie	N° de fuentes semilleras	Categoría
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	4	2 huertos semilleros 2 jardines clonales
<i>Dipterys panamensis</i>	1	Huerto semillero
<i>Vochysia guatemalensis</i>	3	2 huertos semilleros 1 jardín clonal
<i>Tectona grandis</i>	24	5 jardín clonal 19 huertos semilleros
<i>Gmelina arborea</i>	7	3 jardín clonal 4 huertos semilleros
<i>Acacia mangium</i>	5	1 jardín clonal 4 huertos semilleros
<i>Dalbergia retusa</i>	1	Huerto semillero
<i>Astronium graveolens</i>	1	Huerto semillero
<i>Swetenia humilis</i>	1	Huerto semillero
<i>Bombacopsis quinatum</i>	1	Huerto semillero
<i>Eucalyptus grandis</i>	1	Huerto semillero
<i>Eucalyptus deglupta</i>	1	Huerto semillero
<i>Cordia alliodora</i>	1	Jardín clonal
<i>Araucaria huesteinii</i>	1	Rodal Semillero Autorizada B
<i>Pinus tecunumanii</i>	1	Rodal Semillero Autorizada B
<b>Total</b>	<b>53</b>	

En el Anexo 3 se explica detalladamente el Programa de Pago de Servicios Ambientales y su aplicación a los programas de reforestación o de plantaciones forestales en el país, considerando

también el pago para el establecimiento de plantaciones forestales con especies nativas en vías de extinción.

### **Recursos Fitogenéticos**

Costa Rica es un país interdependiente de recursos genéticos de la agricultura y la alimentación. El país dedica su producción a una amplia gama de cultivos, incluyendo especies exóticas y autóctonas. El sector agropecuario basa su actividad de exportación en cultivos tradicionales como es el caso de café, banano, caña de azúcar y otros como follajes, flores, piña y melón. La producción para el consumo local depende fundamentalmente de granos básicos (arroz, frijol, maíz) y hortalizas (Informe Estado de los recursos Fitogenéticos, 2008).

Sin embargo las existencias de granos básicos provienen del mercado local y del mercado internacional., en el caso del arroz Costa Rica produce el 66% del grano que se consume y se importa el 34% para el periodo comprendido entre 1998 y el 2011. Para el caso del frijol en ese mismo período, el país produjo el 27% del grano que consume e importa el 73%. El 31% del maíz consumido se produce en Costa Rica mientras que el 69% es importado para el mismo periodo 1998 al 2011. En síntesis para el período 1998 al 2011 en promedio el 61% de los granos básicos que se consumen en el país proviene de mercados externos. Así la seguridad alimentaria de Costa Rica de estos alimentos está en manos de países tan cercanos como Nicaragua o tan lejanos como China (Tercera Comunicación Nacional Seguridad Alimentaria y cambio climático, 2014).

Respecto a la diversidad genética de los cultivos es palpable su disminución. No sólo se usan menos variedades de los rubros tradicionales autóctonos, sino que variedades de especies exóticas reemplazan a las locales para satisfacer necesidades de producción nacional y de exportación. Por tanto el país experimenta problemas de erosión y vulnerabilidad genética. Igual sucede con variedades locales y plantas silvestres.

Algunos de los motores de cambio que han provocado la erosión y vulnerabilidad se ubican también en los descritos en el Anexo 3 de las ***Directrices para la preparación de los informes nacionales para el Estado de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en el mundo.***

1. Desastres naturales
2. Políticas que surgieron de la revolución verde de cambiar variedades locales por variedades introducidas
3. Expansión urbana.
4. Expansión de la frontera agrícola
5. Sobre explotación, cambio de uso de la tierra
6. Pérdida de hábitat natural, fragmentación del bosque,
7. Endogamia, ausencia de polinizadores
8. Calentamiento global
9. Ausencia de políticas para la conservación y uso de los recursos genéticos de la agricultura y la alimentación.

Sólo en unas pocas especies se ha realizado evaluación/seguimiento de la diversidad intra-específica de los cultivos. Tal es el caso de cultivos como mora, café, cacao, tomate y en especies forestales como la teca (Informe Nacional Estado de los Recursos Fitogenéticos, 2008).

Respecto a la conservación *ex situ*, Cosa Rica cuenta con un número considerable de bancos de germoplasma que utilizan diversas metodologías de conservación. En el 2013 Vásquez, N. y Solano W., realizaron un diagnóstico de instituciones nacionales y regionales que conservan recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, llegando a las siguientes conclusiones:

1. Las instituciones nacionales y otras como Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza vienen realizando esfuerzos para el establecimiento y manejo de bancos de germoplasma y colecciones de trabajo, donde se conserva importante diversidad genética-
2. Muchas de las instituciones no cuentan con verdaderos bancos de germoplasma tal como están definidos, sino que lo que poseen son pequeñas colecciones de trabajo, con material de gran importancia. La mayoría del germoplasma es utilizado para enseñanza e investigación y solo en algunos casos hay venta de materiales a productores. Cuando se presenta esta situación, las características agronómicas del germoplasma son conocidas. En ocasiones son los productores quienes traen el material para su multiplicación y nuevamente es reintroducido en su finca.
3. Varias de las instituciones no cuentan con equipo de infraestructura adecuada que les permita llevar a cabo las labores de conservación. La mayoría de los investigadores no disponen con presupuesto o capacitación adecuada.
4. El Estado Costarricense debe involucrarse más en la actividad y proporcionarle mayor apoyo. Es necesario que las autoridades valoren los esfuerzos y que se destinen mayores recursos económicos e incentivos a los procesos de conservación de germoplasma. .
5. Se requiere el fortalecimiento de un sistema nacional de recursos fitogenéticos, que promueva la participación de funcionarios vinculados para favorecer la conservación y aprovechamiento sustentable que garantice la preservación de la riqueza genética del país y llegar a alcanzar una distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su aprovechamiento.
6. Es necesario la creación de incentivos para la conservación de los recursos genéticos de la agricultura y la alimentación, la aplicación de los derechos del agricultor, y la concienciación de autoridades nacionales para la creación de políticas que apoyen la conservación.

En más del 80% de las áreas de siembra de los principales cultivos se utilizan variedades mejoradas. Además de las variedades comerciales inscritas en el registro de la Oficina Nacional de Semillas, aproximadamente un 10% corresponde a variedades desarrolladas en el país.

Aunque no existen incentivos específicos o no se han implementado para la producción de semillas de variedades locales o infrautilizadas, hay un estímulo a programas de mejoramiento participativo, la oportunidad que representan nuevos mercados y la crisis de seguridad alimentaria mundial, ha llevado a un fomento de la producción de cultivos alimenticios básicos. Se destaca el Programa de Agricultura Orgánica para apoyar la organización y expansión de asociaciones locales de productores de semilla,

El Informe Nacional del Estado de los Recursos Fitogenéticos (2008) ha determinado que es necesario definir prioridades para la generación de conocimiento sobre la diversidad de los cultivos y especies relacionadas. Se requieren recursos financieros y humanos.

El marco legal relacionado con la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos se ha enriquecido en los últimos tiempos. Sin embargo esto no se refleja en políticas de apoyo a las acciones con recursos filogenéticos. Aunque se han implementado diversas acciones de concienciación sobre el tema, aún existe un largo camino por recorrer dada la falta de sensibilización en los diferentes estratos de la sociedad. La capacitación en las diferentes temáticas de la conservación y utilización sostenible, sigue siendo una prioridad en el país.

Las acciones relacionadas con el acceso, la distribución equitativa de beneficios y el tema de los derechos del agricultor se enfocan básicamente en aspectos legales y parcialmente en aspectos operativos con los recursos fitogenéticos. Se destacan dos convenios internacionales de los que el país es Parte, a saber: el Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Tratado Internacional de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura. En el marco jurídico nacional se cuenta con la Ley de Biodiversidad N°7788 y dos Decretos Ejecutivos que hacen operativa la Ley de Biodiversidad en el tema de acceso y distribución de beneficios: las normas generales para el acceso a los recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad, son dos protocolos para llevar a cabo el acceso tanto en condiciones *in situ* como *ex situ*.

La Política Nacional para el Sector Agropecuario y el Desarrollo de los Territorios Rurales 2015-2018 en materia de recursos fitogenéticos ha planteado la creación y fortalecimiento de una Estrategia Nacional de Recursos Fitogenéticos, además de la aprobación y publicación de una nueva Ley de Semillas que contempla la protección y conservación de recursos fitogenéticos autóctonos.

### **Recursos zoogenéticos**

En relación a los recursos zoogenéticos, los estudios de flujo de genes han concluido que, por lo general, la mayoría del flujo genético tiene lugar o bien entre países desarrollados o bien desde países desarrollados hacia países en vías de desarrollo. En el país se da la importación de material genético de alta calidad proveniente de países desarrollados en el ámbito del mejoramiento genético. Cabe mencionar que en el país existen empresas dedicadas a la importación de semen o embriones para abastecer la demanda tanto de las fincas especializadas en la reproducción de pie de cría como en las comerciales. También se importa animales en pie, para su reproducción. El germoplasma de las razas bovinas tanto de carne como leche se importa desde Estados Unidos, Canadá y países europeos. En aves proviene principalmente de Estados Unidos, Francia y Canadá. En cerdos proviene de Estados Unidos y Canadá. En búfalos proviene de Guatemala.

Respecto a cambios significativos en los patrones del flujo de entrada y salida de genes en los últimos diez años, en el país se han importado desde hace más de 50 años, líneas genéticas para la producción de carne de pollo y de huevo.. No se produce material genético en el país, todo se importa principalmente reproductores de diferentes líneas genéticas. De igual manera sucede para las otras especies bovinos, ovinos, caprinos, cerdos y búfalos ( [www.senasa.go.cr](http://www.senasa.go.cr)).

Los cambios hacia los cuales y desde los cuales se han producido los patrones de importación y exportación son los siguientes

## **Aves**

Hace diez años se importaba material genético de las líneas genéticas Cobb, Arbor Acres, Hubbard, Indian River, Isa Vedette, y Hy-Bro para la producción de carne. Para producción de huevo se importaba principalmente Isa Brown, Hy-Line Brown, Dekalb White y Hysex. Sin embargo en los últimos años las líneas genéticas importadas han cambiado, en el año (2013) se importó principalmente la línea Cobb con un 98,69% de participación, se importó tanto huevo fértil para pollo de engorde como aves reproductoras vivas de un día de edad, hembras como machos. El porcentaje restante corresponde a las líneas genéticas Ross y Hubbard con un 1,19% y 0,12% respectivamente. En el caso de la genética para la producción de huevo sigue siendo la línea genética Isa Brown que predomina en las importaciones con un 76,09%, Bovans Brown 20,26%, Hy-line 1,55%, Dekalb White 1,15% y Sasso con 0,94%

El cambio en los patrones de flujo ha tenido implicaciones positivas debido a que se ha mejorado el rendimiento de los animales y constantemente se modernizan los sistemas de producción y de alimentación para obtener los mayores rendimientos que ofrecen las líneas genéticas.

Los costos de producción también han disminuido y se importa material genético que cumple mejor con las expectativas del mercado, el cual se enfoca en la producción de pollo de engorde liviano de 2 a 2,5 Kg de peso vivo a mercado, no pigmentado y procesado (no existen mercados de aves vivas) y a la producción de huevo de cáscara marrón, el cual se comercializa por peso, por (Kg).

Se observa también como poco a poco se incursiona en la importación de material genético que se adapte a los sistemas de producción alternativa como pastoreo, orgánico, etc.

Sin embargo, en Costa Rica se observa la misma tendencia que se da a nivel mundial, la fusión de las compañías genéticas para aves, la desaparición de muchas de ellas y la tendencia al monopolio mundial de la genética avícola concentrada en pocas empresas ubicadas en Estados Unidos y Europa. Este comportamiento limita la adquisición de diferentes tipos de animales, la realización de posibles cambios o adaptaciones específicas para las necesidades de los diferentes países y la especulación de los precios y el acceso al material genético, el cual está en manos de pocas compañías.

En el caso de las especies bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y búfalos, Costa Rica no cuenta con razas criollas, todas son razas transfronterizas, que para algunas ya son localmente adaptadas y otras han ingresado hace algunos años.

El país cuenta con gran cantidad de razas de los diferentes tipos de recursos zoogenéticos, tal como se describe seguidamente.

<b>Especies</b>	<b>Razas adaptadas localmente</b>	<b>Razas Exóticas</b>
<b>Bovinos de uso múltiple</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>Ovinos</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
<b>Caprinos</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
<b>Cerdos</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Gallinas</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
<b>Búfalos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fuente: Segundo informe Nacional sobre la situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura.2013.

Existen varios motores de cambio que han tenido un impacto en los recursos zoogenéticos, tal como se describe seguidamente.

<b>Motores de cambio</b>	<b>Impacto sobre los recursos zoogenéticos</b>	<b>Efectos</b>
<i>Cambio cuantitativo en la demanda de productos ganaderos</i>	Poco	Los recursos zoogenéticos no han sufrido un impacto significativo, a pesar de los ligeros cambios en el mercado y los Tratados de Libre Comercio.
<i>Cambio cualitativo en la demanda de productos ganaderos</i>	Poco	Los productos amigables con el ambiente han venido en aumento y se prevee que a futuro la demanda será mayor, porque los consumidores lo están exigiendo.
<i>Cambios en el comercio internacional de productos animales (importaciones)</i>	bastante	De acuerdo a los tratados de libre comercio se ha venido incrementando la importación de carne y leche.
<i>Cambio climático</i>	Bastante	En la producción de leche si han existido cambios por la adaptación de razas a zonas agroecológicas tropicales.
<i>Degradación o mejora de las zonas de pastoreo</i>	Bastante	Se ha presentado una mejora en el uso de las áreas de pastoreo.
<i>Pérdida, o pérdida del acceso, de zonas de pastoreo y otros recursos naturales</i>	Bastante	Por cambio en el uso del suelo, principalmente el cultivo de piña.
<i>Cambios en los roles culturales del ganado</i>	Bastante	Desfiles de bueyes y de caballos, como rescate de tradiciones.
<i>Factores económicos, de modo y estilo de vida con influencia sobre la popularidad de la actividad ganadera</i>	poco	<i>Mucha gente ha dejado de consumir carne por razones de "salud" principalmente carnes rojas</i>
<i>Cambios en la tecnología</i>	Poco	<i>En las tecnologías reproductivas</i>

<b>Motores de cambio</b>	<b>Impacto sobre los recursos zoogenéticos</b>	<b>Efectos</b>
<i>Factores políticos</i>	<i>Bastante</i>	No hay políticas nacionales para la gestión de los recursos zoogenéticos.
<i>Epidemias/ enfermedades</i>	<i>nada</i>	El control sanitario en el país es muy exigente para algunas especies animales, principalmente en aves y porcinos.

Construcción propia basado en Segundo informe Nacional sobre la situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura.2013

Respecto programas o medidas destinadas específicamente a apoyar los programas de mejora de razas adaptadas localmente o medidas para la mejora de razas exóticas, la situación para ganado bovino de carne y leche es la siguiente respectivamente :

### ***Bovinos de leche***

No existen políticas o programas como tal, a nivel individual, cada finquero, con ayuda de casas comerciales, asociaciones, o con el Proyecto de Evaluación Genética de Ganado Lechero de Costa Rica, a través de la Consultoría Regional en Informática para la Producción Animal Sostenible (CRIPAS) de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Costa Rica, con el uso en fincas del software VAMPP, tratan de hacer mejora en sus hatos, principalmente en las razas especializadas para producción de leche (Holstein y Jersey). No existen esfuerzos por conservar genética criolla. La inclusión de razas exóticas no ha tenido una dirección definida conjunta, sino que se limita a los intereses de algunos ganaderos, técnicos y comerciantes.

Como consecuencia de esta situación se tiene la reproducción de animales no aptos en términos productivos, animales de baja fertilidad, producción de leche, lactancias cortas, vida productiva reducida, poco rústicos o muy demandantes de insumos dentro del sistema. Se pueden degenerar razas, satanizar razas o sus cruces, introducir genes con problemas más de fondo. Puede darse pérdida de genes mejor adaptados que aquellos de nuevo ingreso.

### ***Bovinos de carne***

En el caso de Bovinos de Carne, la Corporación Ganadera Nacional, cuenta con un Programa de Evaluación Genética en las razas Brahman, Nelore, Simmental y Simbrah. Se hacen esfuerzos para evaluar genéticamente la raza Brahman desde hace 12 años y se está en el levantamiento de datos de otras razas, pero por su genealogía no se han podido evaluar. La introducción de germoplasma de razas exóticas sin un adecuado control u objetivo de selección definido conlleva a la dispersión de los ganaderos por no contar con políticas definidas.

Para ninguna de las especies de ganado ni gallinas existen programas de conservación *in situ*, ni *ex situ* vivos ni *ex situ in vitro*.

## ***Sinergias o compensaciones en el estado de la diversidad entre los sectores.***

Respecto a una visión integrada en la gestión de los recursos filogenéticos, zoogenéticos, forestales y acuáticos-marinos es hasta el momento que se genera la Política Nacional de Biodiversidad 2015-2030, que plantea algunos lineamientos estratégicos relacionados con la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos de la agricultura y la alimentación tal como se describen seguidamente:

**Lineamiento de política 1.1** Identifica, monitorea y establece medidas para mejorar el estado de **poblaciones de especies en peligro de extinción o amenazadas**<sup>5</sup>, de manera que se mejore su estado de conservación, intercambio genético y resiliencia.

**Lineamiento de política 1.2** Investiga, registra y conserva la **diversidad genética** de las especies cultivadas y sus parientes silvestres, de los animales de granja y de las especies forestales, garantizando la reducción de la erosión genética, su uso sostenible y las medidas que favorezcan la seguridad y soberanía alimentaria y la adaptación al cambio climático.

**Lineamiento de política 1.8** Fortalecer medidas para la **conservación ex situ**<sup>6</sup>, tal como el establecimiento y aplicación de regulaciones y procesos que permitan el manejo de fauna silvestre en cautiverio, y de colecciones sistematizadas para que coadyuven a la conservación, uso sostenible y recuperación de especies a nivel nacional.

En el mes de abril 2016 el país contará con la Estrategia Nacional de Biodiversidad, que establecerá acciones específicas y entes responsables para hacer operativos los lineamientos de Política descritos en el párrafo anterior.

---

<sup>5</sup> Incluye especies marinas y terrestres, por ejemplo peces comerciales cuyas poblaciones han disminuido por sobre-explotación.

<sup>6</sup> También se incluye el apoyo a esfuerzos de conservación de colecciones en particular colecciones sistematizadas (definición: cualquier colección sistemática de especímenes, partes u órganos de ellos, vivos o muertos, representativos de plantas, animales, microorganismos u otros seres vivos. Se trata de colecciones sistematizadas en que se identifican los ingresos o accesiones y otro tipo de información relacionada, como el nombre científico, la procedencia o el origen -Presentación Registro colecciones ex situ sistematizadas en OT-CONAGEBio Muñoz, 6 Agosto 2013, IICA)

**Estado y tendencias de la biodiversidad asociada y de los servicios de los ecosistemas.**

21. **¿Se han detectado cambios en su país en los componentes de la biodiversidad asociada** de los diferentes sistemas de producción en los últimos 10 años? En caso afirmativo, indique si las tendencias están aumentando mucho (2), aumentan (1), son estables (0), disminuyen (-1) o están disminuyendo mucho (-2) en el Cuadro 7. Si no hay información, indique: no se conoce (NC). Si no es aplicable, (NA).

**Cuadro 7.** Las tendencias en el estado de los componentes de la biodiversidad asociada en los sistemas de producción.

Sistemas de producción	Tendencias de los últimos 10 años (2,1,0 , -1, -2, NC, NA)			
	Microorganismos	Invertebrados	Vertebrados	Plantas
Pecuario	NC	NC	NC	NC
Bosques plantados	NC	NC	NC	NC
Sistemas mixtos-café	NC	NC	NC	NC

22. **Describa brevemente los cambios o tendencias en la diversidad registrados en el Cuadro 7.** Cuando sea posible, proporcione información sobre: los niveles de referencia (en los últimos 10 años, o indique si es otro período), las medidas y los indicadores que se utilizan, el alcance de los cambios, y las causas probables. Incluya la bibliografía de las fuentes de información.

Según la consulta realizada, las tendencias no pueden ser especificadas por grupo de la biodiversidad asociada ni a los servicios de los ecosistemas (preguntas 22, 23, 24, 25, 26 y los cuadros respectivos), hay poca información, el conocimiento es incompleto y fraccionado, en especial en relación con los efectos de cambio climático sobre relaciones inter-específicas, por ejemplo: floración, polinización, sincronización de ciclos de vidas, no se tiene aún suficiente información para poder completar estas preguntas. Sin embargo, los participantes comentaron varias tendencias generales:

- En el sector agrícola es hacia una intensificación de la tecnología, lo cual podría incidir negativamente en la biodiversidad asociada; sin embargo, se presentan iniciativas orientadas hacia lo que llaman una “intensificación sostenible” de la agricultura, lo cual favorecería la conservación y uso de esta biodiversidad.
- Hacia sistemas de producción con menor impacto negativo hacia el medio ambiente ha propiciado la incorporación de una visión agroecológica en el sector agrícola. Por lo anterior, se reconoce la importancia de diversos organismos que son parte del agroecosistema, más allá del cultivo mismo. En este sentido, el uso de prácticas para el

control de plagas, enfermedades y malezas, se han ido modificando, de tal manera que las prácticas no se realicen según una calendarización, sino atendiendo las necesidades de control. A su vez, las prácticas van más enfocadas hacia los organismos dañinos, evitando afectar negativamente a otros organismos que no están ocasionando daños o que puedan ser beneficiosos. Por lo tanto, la tendencia es hacia el reconocimiento de la biodiversidad asociada a los sistemas de producción, por lo que esta va en aumento, o al menos no hacia la disminución descontrolada como fue común en el pasado, sin que lo signifique se hayan abandonado aquellas prácticas de aplicación generalizada independientemente que estén afectando a la biodiversidad de un agroecosistema.

23. **¿Se han detectado cambios en su país en los servicios de regulación y apoyo del ecosistema de los diferentes sistemas de producción en los últimos 10 años?** En caso afirmativo, indique si las tendencias están aumentando mucho (2), aumentan (1), son estables (0), disminuyen (-1) o están disminuyendo mucho (-2) en Cuadro 8. Si no hay información, indique: no se conoce (NC). Si no es aplicable, (NA).

**Cuadro 8.** Tendencias en el estado de los componentes de la biodiversidad asociada en los sistemas de producción.

Sistema de producción	Tendencias de los últimos 10 años (2,1,0 , -1, -2, NC, NA)								
	Polinización	Regulación de plagas y enfermedades	Purificación del agua y tratamiento de residuos	Regulación de peligros naturales	Ciclo de nutrientes	Formación y protección de suelos	Ciclo del agua	Suministro de hábitat	Producción de oxígeno, regulación de gas
	NC								

24. **Describa brevemente los cambios o tendencias en la diversidad registrados en el Cuadro 8.** Cuando sea posible, proporcione información sobre: los niveles de referencia (en los últimos 10 años, o indique si es otro período), las medidas y los indicadores que se utilizan, el alcance de los cambios, y las causas probables. Incluya la bibliografía de las fuentes de información.

NC

25. **¿Hay datos que atestigüen que los cambios en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura han repercutido en los ecosistemas en su país?** Indicar si está aumentando mucho (2), está aumentando (1), está estable (0), disminuye (-1) o disminuye mucho (-2) en el Cuadro 9 y proporcione una

descripción de las situaciones concretas y la documentación, si está disponible. (repita el cuadro para cada sistema de producción).

NC

**Cuadro 9.** Impacto de los cambios producidos en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en los servicios de los ecosistemas.

NC

26. **Describa brevemente las repercusiones sobre los servicios de los ecosistemas en el Cuadro 9.** Cuando sea posible, proporcione información sobre: los niveles de referencia (en los últimos 10 años, o indique si es otro período), las medidas y los indicadores que se utilizan, el alcance de los cambios, y las causas probables. Incluya la bibliografía de las fuentes de información.

NC

27. **Enumere las especies o la biodiversidad asociada o subespecies** (si está disponible esta información) que de alguna manera son objeto de gestión activa en su país para ayudar a proporcionar servicios de regulación o apoyo del ecosistema en el Cuadro 10. Indique en qué sistemas de producción se producen e indique si hay información sobre la diversidad. Proporcione las fuentes de información disponibles.

NC

**Cuadro 10.** Enumere las especies de la biodiversidad que de alguna manera son objeto de gestión activa en su país para ayudar a proporcionar servicios de regulación o apoyo del ecosistema.

Servicios del ecosistemas proporcionados	Especies manejadas de forma activa (nombre) y subespecies (si las hay)	Sistemas de producción (código o nombre)	Disponibilidad de información sobre la diversidad (S/N)	Fuente de información
Polinización	abejas	mixtos	S	UNA
Regulación de plagas y enfermedades	Varias, se tiene una lista de especies plaga y enfermedades disponible en página web del Ministerio de	todos	S	MAG-INTA-Servicio Fitosanitario del Estado

Servicios del ecosistemas proporcionados	Especies manejadas de forma activa (nombre) y subespecies (si las hay)	Sistemas de producción (código o nombre)	Disponibilidad de información sobre la diversidad (S/N)	Fuente de información
	Agricultura y Ganadería (MAG)			
Purificación del agua y tratamiento de residuos	No se tiene suficiente información			
Ciclo de nutrientes				
Formación y protección de suelos				
Ciclo del agua				
Suministro de hábitats				
Producción de oxígeno/regulación de gases				

Solo se conoce para abejas.

**28. ¿Tiene su país actividades de seguimiento relacionadas con la biodiversidad asociada?** En caso afirmativo, sírvase describirlas. En la medida de lo posible proporcione información sobre los componentes de la biodiversidad asociada que son objeto de seguimiento y sobre la cobertura geográfica del sistema de vigilancia (local, regional, nacional y mundial). De ser posible, incluya la bibliografía de las fuentes de información.

No se tiene un seguimiento explícito.

***Especies de la biodiversidad asociada en riesgo de pérdida***

29. Enumere en el Cuadro 11 los componentes de la biodiversidad asociada de los que está demostrada una considerable amenaza de extinción o de pérdida de un número importante de poblaciones en su país. Especifique el grado de amenaza según clasificación en uso en su país o con las categorías y los criterios de la lista roja de la UICN. Incluya una descripción de la amenaza y la bibliografía o fuentes de información, si la hay.

No hay ninguna amenaza demostrada.

**Cuadro 11.** Principales amenazas para la biodiversidad asociada señalada como en riesgo.

<b>Especies de biodiversidad asociada</b>	<b>Grado de amenaza</b>	<b>Principal amenaza (sírvese indicarla)</b>	<b>Bibliografía o fuentes de información, si las hay</b>
NC	NC		

***Conservación de la biodiversidad asociada***

30. ¿Su país tiene actualmente actividades de conservación ex situ o de gestión o programas para la biodiversidad asociada para la alimentación y la agricultura? Estos podrían ser, por ejemplo, colecciones de cultivos, colecciones de los polinizadores, etc. Si es así, sírvase enumerarlos en el Cuadro 12.

Si los tiene para algunas especies. También se responde en preguntas más adelante.

**Cuadro 12.** Actividades de conservación *ex situ* o de gestión o programas para la biodiversidad asociada para la alimentación y la agricultura.

**Ampliación en Anexo 5.**

Componentes de la biodiversidad asociada	Organismos, especies y subespecies (si las hay) conservados	Magnitud de la colección	Condiciones de conservación	Objetivos	Caracterización y estado de evaluación
Microorganismos	NC				
Invertebrados	Bacterias, microhongos, extractoteca, moléculas puras, fracciones, esponjas marinas, herbario, macrohongos, líquenes, (arácnidos e insectos) <b>3 577 274</b> especímenes		Extractotecas Organismos muertos herbario	Investigación y Bioprospección	
Vertebrados	408 <sup>7</sup>		Vivos y Disecados	Conservación	
Plantas <sup>8</sup>	14284 Accesiones	Variable	<i>In vitro</i> , en campo, cámara fría, ADN en suspensión, vivero,	Investigación, mejoramiento genético, disposición para los agricultores, y enseñanza	Existencia de datos de pasaporte en la mayoría de los casos
Especies <sup>9</sup> Forestales	15 especies 10810 <sup>10</sup>	Variable	Huertos Semilleros Huertos Clonales Ensayos de progenies Ensayos de procedencia Fuentes	Producción de semilla mejorada Plantaciones de conservación	Evaluaciones de crecimiento, Reproducción clonal, Variables genéticas.

<sup>7</sup> Oficina Técnica de la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad. Registro de colecciones *ex situ*. Setiembre 2015

<sup>8</sup> Contabilizadas en setiembre 2013.

Se contabiliza el N° total de accesiones ubicadas en 12 centros; Universidades públicas, centros de investigación, centros internacionales y empresa privada. Los recursos fitogenéticos conservados la mayoría son para la agricultura y la alimentación: Diagnóstico de instituciones nacionales y regionales que conservan recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Proyecto Fortalecimiento de capacidades nacionales para la implementación del Tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en Costa Rica. CONAREFI, Oficina Nacional de Semillas. 2014

<sup>9</sup> Informe Nacional Estado de los Recursos Genéticos Forestales de Costa Rica. MINAE-FAO. 2012

<sup>10</sup> Oficina Técnica de la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad. Registro de colecciones *ex situ*. Setiembre 2015

Componentes de la biodiversidad asociada	Organismos, especies y subespecies (si las hay) conservados	Magnitud de la colección	Condiciones de conservación	Objetivos	Caracterización y estado de evaluación
			Semilleras autorizadas		

31. ¿Su país tiene actualmente actividades de conservación in situ y de gestión o programas en su país que contribuyan al mantenimiento de la biodiversidad asociada? Si es así, proporcione toda la información disponible sobre los organismos y especies controladas o conservados, nombre del sitio y ubicación, sistemas de producción de que se trate, objetivo de la conservación y las medidas concretas que aseguran la biodiversidad asociada o servicios de los ecosistemas (si existe).

Hay esfuerzos de conservación in situ y ex situ que se responden más adelante en general para la biodiversidad y centros de germoplasma y colecciones que incluyen especies de la biodiversidad asociada.

**Cuadro 13.** Actividades de conservación *in situ* o de gestión o programas para la biodiversidad asociada para la alimentación y la agricultura.

Componentes de la biodiversidad asociada	Organismos, especies y subespecies conservados (si existe esta información)	Nombre del sitio y ubicación	Sistemas de producción (código o nombre)	Objetivos de la conservación	Medidas específicas que aseguran la biodiversidad asociada o los servicios de los ecosistemas
Microorganismos	NC				
Invertebrados					
Vertebrados					
Plantas					

32. **¿Qué actividades se realizan en su país para mantener los conocimientos tradicionales sobre la biodiversidad asociada?** ¿Se han utilizado conocimientos tradicionales de la biodiversidad asociada para informar las decisiones sobre el uso y la conservación en su país? Sírvase comunicar las mejores prácticas y las enseñanzas adquiridas.

En Costa Rica existe un marco legal para proteger los conocimientos tradicionales asociados a la biodiversidad, **vista ésta en términos generales**. La población indígena del país se ubica en 24 territorios y conforman 8 Pueblos Indígenas. Sus conocimientos y prácticas tradicionales asociadas a la biodiversidad giran alrededor de la medicina natural, cacería, pesca, artesanías, ganado , cultivos como el maíz, frijoles, tubérculos y la cría a escala familiar de bovinos, porcinos, caballos y aves de corral además de sus danzas.

La Ley de Biodiversidad N° 7788 contempla diversas normas relacionadas con los conocimientos tradicionales específicamente para su protección De igual forma establece procedimientos para su acceso y uso asegurando de previo el consentimiento informado previo y la distribución de beneficios.

La Ley se orienta a la protección de los conocimientos tradicionales mediante un sistema de registro, lo que implica inventariar los conocimientos tradicionales y a protegerlos mediante un *sistema sui generis*. Reconoce la existencia y validez de las distintas formas de conocimiento e innovación y la necesidad de protegerlos mediante el uso de diferentes mecanismos, ya sea patentes, secretos comerciales, derechos de autor, derechos del fitomejorador y en el caso de los conocimientos tradicionales mediante un sistema, denominado “Protección de los Derechos Intelectuales comunitarios sui generis”. Para la definición de los alcances, naturaleza y requisitos de estos derechos se debe establecer un proceso participativo de consulta con las comunidades indígenas y campesinas. El proceso determinará la forma en que el derecho intelectual comunitario será utilizado, quién ejercerá la titularidad e identificará los destinatarios de los beneficio.

Es importante destacar que la Ley establece como comprendidos en el término de biodiversidad “los elementos intangibles, los conocimientos, las prácticas y las innovaciones de los pueblos indígenas y las comunidades locales, relacionadas con el empleo de los elementos de la biodiversidad y el conocimiento asociado.

El país todavía no ha realizado el proceso participativo para realizar la definición, el proceso y la forma de protección, ni como otorgar el consentimiento previo informado ante solicitudes de acceso a recursos genéticos dentro de sus comunidades ni ante el uso del conocimiento tradicional. Sin embargo, ha generado una experiencia piloto de cómo desarrollar un proceso de consulta y procedimientos, para llevar a cabo la protección de esos conocimientos tradicionales y revisar una posible normativa relacionada con el acceso y uso a los recursos genéticos de la biodiversidad y al conocimiento tradicional asociado, estos con el propósito de que una vez se cuenten con los recursos necesarios desarrollar a nivel nacional el proceso de consulta en las comunidades indígenas.

Por lo tanto, hasta que el procedimiento participativo se haya definido, no se otorga ningún permiso de acceso y uso a los recursos genéticos ni al uso del conocimiento tradicional asociado por parte de la Autoridad Nacional Competente.

33. **Proporcione cualquier información disponible sobre los aspectos de género en relación con el mantenimiento y el conocimiento sobre la biodiversidad asociada.** Estos pueden incluir las diferencias entre las funciones y las percepciones de las mujeres y los hombres en lo que respecta a mantener determinados recursos en particular, dar seguimiento a su estado, supervisar su gestión en distintas fases de la producción o gestión de los ecosistemas.

NC

***Estado y tendencias de los recursos silvestres utilizados en la alimentación.***

34. **Proporcione en el Cuadro 14 una lista de alimentos silvestres que se sabe que se cosechan, cazan, capturan o recogen en su país, y que no estén ya incluidos** en el informe de país o en los informes en curso sobre los recursos genéticos forestales, acuáticos, animales o de las plantas. Indique en o alrededor de cuál sistema de producción está presente y se cosecha la especie, y el cambio de estado de la especie en los últimos 10 años (ha aumentado mucho (2), aumenta (1), está estable (0), disminuye (-1), o disminuye mucho (-2), o no se sabe (NC). Indique donde se hayan detectado y caracterizado diferencias dentro de las especies.

No se tiene suficiente información para completar las preguntas 34 y 35 y cuadros respectivos.

**Cuadro 14.** Especies silvestres que se utilizan para la alimentación en el país.

Especie (nombre local)	Especie (nombre científico)	Sistemas de producción u otros entornos en los que está presente y se cosecha	Cambio de estado (2,1,0, -1, -2, NC)	Diferencias encontradas dentro de las especies y caracterizadas (S/N)	Fuente de información
NC					

## **Recursos de alimentos silvestres en peligro**

35. **Enumere en el Cuadro 15 cualquier especie de alimento silvestre de la que esté demostrada una considerable amenaza** de extinción o de pérdida de un número importante de poblaciones en su país. Especifique el grado de amenaza de acuerdo con la clasificación en uso en su país o con las categorías y los criterios de la lista roja de la UICN. Incluya una descripción de la amenaza y la bibliografía o fuentes de información, si la hay.

No se tiene suficiente información.

Hay estudios como el de González, R. (2008), que investigó entre otras razones por las cuales se ha dado el desuso de alimentos nativos, entre ellas: la introducción de hortalizas foráneas, que redujo el estatus de las nativas; la destrucción del hábitat propio de las diferentes especies; la modificación de las técnicas agrícolas que facilitaban su crecimiento; y la urbanización progresiva que redujo el espacio para los solares tradicionales. **Es posible citar al menos 46 especies de plantas subexplotadas comestibles de origen nativo.** No obstante, actualmente las hortalizas que buena parte de los costarricenses consumen, provienen de semillas provenientes de Estados Unidos, Canadá o Europa.

Entre otros aspectos recomienda promover la investigación etnobotánica, agronómica y química de estas especies, para conocer, entre otras cosas: preparaciones culinarias, propiedades atribuidas a cada especie, prácticas culturales recomendables, propagación, hábitats, valor nutricional, y potencial de domesticación.

Otro estudio de Ordaz *et al*, 2010, **muestra cómo el cambio climático ocasiona reducciones en la producción, los rendimientos y el valor en la renta de la tierra de los agricultores de Costa Rica**, específicamente sobre los subsectores: pecuario, agrícola y algunos de los cultivos más importantes para el país. Además, se cuantifica el efecto directo de las variaciones en temperatura y precipitación sobre la producción (maíz, frijol y café), rendimientos y la renta de la tierra. Al alterarse el clima y con ello la producción podría darse una reconfiguración en los cultivos y de esta forma en la intensidad con que se utilicen los suelos, por ello en este trabajo también se analizan los posibles efectos sobre el valor de la tierra. **Los resultados sugieren que de no tomarse medidas, hacia 2050 las pérdidas serían entre el 1% y 2% del PIB con una tasa de descuento de 4%.** No hay menciones específicas de servicios de ecosistemas, biodiversidad, sino un enfoque a los cultivos seleccionados de interés agropecuario y énfasis en datos de producción.

**Cuadro 15.** Principales amenazas para las especies de alimentos silvestres señaladas como en riesgo.

Especies de alimentos silvestres (nombre científico)	Grado de amenaza	Principal amenaza (sírvese indicarla)	Bibliografía o fuentes de información, si las hay
NC			

**Conservación de los recursos silvestres utilizados en la alimentación.**

36. **¿Hay actividades de conservación ex situ o de gestión o programas establecidos en su país para las especies de alimentos silvestres?** Por ejemplo: colecciones de cultivos, colecciones de insectos, hongos, etc. Si es así, sírvase enumerarlos en el Cuadro 16.

En Costa Rica existen actividades de conservación *ex situ* y de gestión para las especies de alimentos silvestres. Existen 6 bancos de germoplasma de especies silvestres y domesticadas considerados los más fuertes.

**Bancos de germoplasma en Costa Rica.**

	Nombre del centro de investigación	Institución
1	Estación experimental Los Diamantes	INTA/MAG-UCR
2	Banco de Germoplasma del CATIE	CATIE
3	Estación experimental Santa Lucía	UNA, Ciencias agrarias.
4	Estación experimental Fabio Baudrit	UCR
5	Estación experimental Enrique Jiménez Núñez	INTA/MAG
6	Centro de Investigación en Granos y Semillas, CIGRAS	UCR
<b><i>Otras que no necesariamente tienen bancos de germoplasma ex situ</i></b>		
1	Centro Nacional de Agricultura Orgánica	INA
2	Finca Integral Orgánica	EARTH
3	Instituto Tecnológico	Cartago y San Carlos

Fuentes: Elaboración propia a partir de MAG, ONF, CONAREFI, FAO. 2008 y Solano, W. CATIE. 2014. Lista mimeografiada.

Estos bancos tienen especies en diferentes estados de conservación y número de accesiones.

La lista de especies es variada, pero a continuación se brinda una lista de 30 especies silvestres que fue sistematizada por el INBio para el IICA en el 2014 que están presentes en los bancos de germoplasma del CATIE, INTA y UCR (INBio, 2014).

#### **Cereales, pseudocereales y otros granos varios**

- 1) *Amaranthus cruentus* – alegría
- 2) *Amaranthus hypochondriacus* – alegría
- 3) *Zea mays* – maíz

#### **Leguminosas de grano**

- 4) *Phaseolus vulgaris* – frijol común
- 5) *Phaseolus lunatus* – frijol de lima
- 6) *Phaseolus coccineus* – ayocote
- 7) *Phaseolus acutifolius* – frijol piñuelero, frijol tépari
- 8) *Arachis hypogaea* – maní

#### **Hortalizas cucurbitáceas**

- 9) *Cucurbita pepo* – calabaza, güicoy
- 10) *Cucurbita argyrosperma* – calabaza, tamalayote
- 11) *Cucurbita moschata* – calabaza, ayote
- 12) *Cucurbita ficifolia* – chiverre, chilacayote

#### **Hortalizas solanáceas**

- 13) *Capsicum annuum* – chile
- 14) *Capsicum frutescens* – chile tabasco
- 15) *Capsicum chinense* – chile habanero
- 16) *Capsicum pubescens* –chile manzano, chile caballo
- 17) *Solanum lycopersicum* – tomate

#### **Raíces y tubérculos**

- 18) *Pachyrrhizus erosus* – jícama

#### **Frutales**

- 19) *Annona cherimolia* – chirimoya
- 20) *Annona muricata* – guanábana
- 21) *Annona purpurea* – soncoya
- 22) *Annona squamosa* – ahate

- 23) *Annona diversifolia* – ilama
- 24) *Bactris gasipaes* – pejibaye
- 25) *Manilkara zapota* – níspero, chicozapote, chicle
- 26) *Pouteria campechiana* – canistel
- 27) *Pouteria sapota* – zapote, mamey
- 28) *Pouteria viridis* – injerto
- 29) *Carica papaya*-papaya
- 30) *Psidium guayaba*-guayaba

**Cuadro 16.** Actividades de conservación *ex situ* o de gestión o programas para las especies de alimentos silvestres.

Especies de alimentos Silvestres conservadas (nombre científico)	Tamaño de colección (número de adhesiones y cantidades)	Condiciones de conservación	Objetivos	Caracterización y estado de evaluación
No fue posible completar el Cuadro 16 en el tiempo disponible para los 6 bancos de germoplasma más grandes, pero existe la información.				

**Vásquez y Solano 2014**, realizaron un estudio de instituciones nacionales y regionales que trabajan en recursos fitogenéticos en el país. Lograron entrevistar a **12 instituciones nacionales y regionales**.

Los autores mencionan que en la mayoría de los casos, **los bancos de germoplasma constituyen realmente colecciones de trabajo**, ya que el material se mantiene *in vitro*, en campo o en cámara a 4°C, **pero no se realizan** trabajos de prospección, recolección, conservación en sentido estricto, multiplicación y regeneración de las entradas, caracterización de los materiales, evaluación, documentación de datos de pasaporte, o intercambio de germoplasma.

Como conclusión del caso Costa Rica, se resume parte de lo establecido por **Vásquez y Solano, 2014** en su capítulo final de conclusiones:

- *....Muchas de las instituciones no cuentan con verdaderos bancos de germoplasma, tal y como están definidos, sino que lo que poseen son pequeñas colecciones de trabajo, con material de gran importancia. La mayoría de este germoplasma es utilizado para enseñanza e investigación y solo en algunos casos hay venta de materiales a productores. Cuando se presenta esta situación, las características agronómicas del germoplasma son conocidas. En ocasiones son los productores quienes traen el material para su multiplicación y nuevamente es reintroducido en su finca. Cabe mencionar que, muchos de esos esfuerzos no son institucionales sino más bien acciones de los investigadores, lo que aumenta el riesgo de perder los materiales.*

*Llama la atención que varias de estas instituciones, incluido el INTA, no cuenta con equipo e infraestructura adecuada que les permita llevar a cabo las labores de conservación. Los investigadores no disponen de presupuesto o capacitación adecuada y deben realizar ingentes esfuerzos para sacar adelante dicha actividad. Se presenta además duplicidad de esfuerzos, ya que algunas instituciones, de manera individual, conservan el mismo tipo de germoplasma. No se observa, en la mayoría de los casos, un trabajo interinstitucional para la conservación del germoplasma.*

- *Es vital que los responsables de esta labor se enteren de que el país firmó el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura y que la entrega de germoplasma se concrete mediante un Acuerdo Normalizado de Transferencia de Material. Es necesario que se implemente un sistema de documentación para el material conservado, de manera que las instituciones cuenten con un respaldo a largo plazo y puedan poner la información a disposición de los usuarios.*

#### **Los autores recomiendan:**

- *Se requiere con urgencia el fortalecimiento de un Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos, que promueva la participación de funcionarios vinculados, para favorecer la conservación y aprovechamiento sustentable que garantice la preservación de la riqueza genética del país y llegar a alcanzar una distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su aprovechamiento.*
- *Es además de suma importancia, de acuerdo con lo que se advierte en el Segundo Informe Nacional sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación, Costa Rica, 2008, la creación de incentivos para la conservación de los RFAA, la aplicación de los derechos del agricultor y la concienciación de autoridades nacionales para la creación de políticas que apoyen la conservación. Asimismo, considerando que el país ha asumido compromisos internacionales, como el TIRFAA y el Convenio sobre la Biodiversidad (CDB), se hace indispensable el fortalecimiento de la capacidad institucional nacional para la aplicación de las políticas, mediante información, capacitación, metodologías, recursos, financiamiento, entre otros.*

El INBio, el Museo Nacional, las universidades públicas (UNA y UCR) poseen colecciones *ex situ* de especies silvestres en general para el país, como parte de los inventarios taxonómicos, junto con la información asociada disponible en diferentes formatos y accesible al público en general. El porcentaje de las especies en estas colecciones que es utilizado para alimentación, es difícil medirlo, pero se espera sea significativo. Para el INBio por ejemplo, donde las colecciones se han enfocado en ASP, para el grupo de insectos que es donde hay mayor conocimiento, un 10% se estima sea parte de la biodiversidad asociada a la alimentación y a la agricultura (J. Ugalde. Comun.pers. 2015).

Sobre colecciones *ex situ* de biodiversidad en general se ha brindado ya y se dará más detalle en algunas preguntas.

37. **¿Hay actividades de conservación in situ y de gestión o programas establecidos en su país para las especies de alimentos silvestres?** En caso afirmativo, enumérelas en el Cuadro 17 y proporcione la siguiente información para cada actividad o programa: nombre del sitio y ubicación, sistemas de producción involucrados, objetivo de conservación y medidas específicas que aseguran las especies de alimentos silvestres (si las hay).

**Cuadro 17.** Actividades de conservación *in situ* o de gestión o programas para las especies de alimentos silvestres.

Especies de alimentos Silvestres conservadas (nombre científico)	Nombre del sitio y ubicación	Tamaño y medio ambiente	Objetivos de la conservación	Medidas adoptadas
No fue posible completar este cuadro en el tiempo disponible para los 6 bancos de germoplasma más grandes, pero existe la información.				

38. **¿Qué actividades se llevan a cabo en su país para mantener los conocimientos tradicionales sobre las especies de alimentos silvestres (indique en qué medida ya se han descrito en los informes sectoriales)?** ¿Cómo se puede tener acceso a los conocimientos tradicionales sobre las especies de alimentos silvestres y utilizarlos para informar las decisiones sobre la conservación y uso?.

Parte de la respuesta fue dada en la pregunta 32. El registro de conocimiento *sui generis* establecido en la Ley de Biodiversidad, daría posibilidad de acceso a ese conocimiento, en estos momentos ese mecanismo está en proceso de desarrollo.

Una iniciativa innovadora público-privada para el desarrollo de la gastronomía costarricense en un modelo de desarrollo sostenible y que responde a la necesidad de diversificar las fuentes alimenticias con productos agrícolas autóctonos y silvestres, y con esto, resguardar la diversidad genética silvestre, diversificar la oferta alimenticia al consumidor (turista nacional e internacional), contribuir con la salud alimentaria y rescatar la cultura tradicional en la alimentación, se generó el *Plan Nacional hacia una gastronomía sostenible y saludable para Costa Rica*, busca una gastronomía única, diferenciada e innovadora que integra a la gastronomía a la marca País (CACORE, 2011. <http://www.cacore.cr>).

Esta es una iniciativa propuesta por cuatro entidades: el Instituto Costarricense de Turismo (ICT), La Cámara Costarricense de Restaurantes (CACORE), El Club de La Gastronomía Epicúrea y el Instituto Nacional de la Biodiversidad (INBio) que a su vez conforman el primer Comité de Trabajo cuya misión es proyectarlo a nivel nacional e incluir en él a todos los actores que corresponda, para que pueda tener carácter nacional. Contempla la integración de otros ministerios como el de Cultura y Juventud, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Agricultura e Instituciones como el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) y actores de la empresa privada y organizaciones relacionadas con el sector de alimentos y bebidas de Costa Rica.

No se trata de proponer recetas sino de servir de guía y de referencia a partir de ahora a quienes se propongan nuevas creaciones para que sean auténticas, únicas y que podamos llamarlas costarricenses. El Plan implica la eventual certificación de los restaurantes en general bajo un nuevo código de prácticas sostenibles, especialmente diseñado para restaurantes entre otras muchas implicaciones que definirán nuestro futuro como destino gastronómico, sustentable y saludable.

Nació en el 2011, se dio la adhesión del INA y el MAG en el 2012. En el 2013 se hicieron pruebas de recetas y se presentaron a diferentes personas para que las probaran, con excelentes resultados. Nuevas adhesiones están en proceso son: las universidades, ONG, MIDEPLAN, Cancillería y la Presidencia.

39. **Proporcione cualquier información disponible sobre los aspectos de género en relación con el mantenimiento y el conocimiento sobre las especies de alimentos silvestres.** Esto puede incluir las diferencias entre las funciones y las percepciones de las mujeres y los hombres en lo que respecta a la cosecha de determinados recursos en particular, dar seguimiento a su estado, supervisar la gestión de sus ecosistemas.

No se tienen suficiente información. Parte de la respuesta fue dada en la pregunta 16.

**Las catástrofes naturales o causadas por el hombre y la biodiversidad para la alimentación y la agricultura**

40. **¿Su país ha experimentado alguna catástrofe natural o causada por el ser humano que haya tenido un efecto significativo sobre la biodiversidad para la alimentación y la agricultura y/o los servicios del ecosistema en los últimos 10 años?** Enumere en el Cuadro 18 aquellos de los que hay información sobre su efecto en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, y/o servicios del ecosistema. Indique el efecto sobre los diferentes componentes o servicios como un aumento importante (2), aumento (1), sin cambios (0), cierta pérdida (-1), pérdida significativa (-2), o no sabe (NC).

Para las preguntas 40 a la 43, no hay suficiente información para responder.

Ha habido a lo largo de 10 años, inundaciones causadas por el Fenómeno del Niño o la Niña, temporales y efectos de huracanes, así como temblores de magnitud considerable y terremoto. Los incendios forestales también han tenido un comportamiento no uniforme. Todos ellos han afectado las actividades productivas y la biodiversidad en general en localidades específicas, sin datos claros de la magnitud ni de las especies afectadas y como estas fueron afectadas, incluyendo la asociada a la agricultura y a la alimentación. En el Capítulo 2 se detallaron los impulsores de cambio para la biodiversidad en general.

**Cuadro 18.** Catástrofes naturales o causadas por el hombre que hayan tenido un efecto significativo sobre la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en los últimos 10 años en el país.

Descripción de la catástrofe	Sistemas de producción afectados (código o nombre)	Efectos en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en general (2, 1, 0, -1, -2, NC)	Efectos en los servicios del ecosistema (2, 1, 0, -1, -2, NC)
NC			

41. **Resuma brevemente toda la información disponible**, con el año de la catástrofe, una descripción de los efectos de las catástrofes en los diferentes componentes de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura y/o los efectos en los servicios de los ecosistemas, y la bibliografía de la documentación de sustento.

No hay suficiente información.

42. **Proporcione datos de su país que documenten que los cambios en la biodiversidad** para la alimentación y la agricultura causados por catástrofes naturales o causadas por el hombre hayan repercutido en los medios de subsistencia, la seguridad alimentaria y la nutrición.

No hay suficiente información.

43. **Proporcione la documentación disponible que indique que una mejor utilización de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura haya contribuido a mejorar los medios de subsistencia, la seguridad alimentaria y la nutrición en el contexto de catástrofes naturales o provocados por el hombre. Describa y proporcione la fuente de información.**

No hay suficiente información.

### ***Las especies exóticas invasoras y la biodiversidad para la alimentación y la agricultura***

44. **¿Hay especies exóticas invasoras identificadas en su país que hayan tenido un efecto significativo sobre la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en los últimos 10 años?** Enumere en el Cuadro 19 aquellos de los que hay información sobre su efecto en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, y/o servicios del ecosistema. Indique el efecto sobre los diferentes componentes o servicios como: un aumento importante aumento (1), sin efectos (0), cierta pérdida (-1), pérdida significativa ( - 2), o no se sabe (NC). (2),

Las especies exóticas invasoras son un problema a nivel mundial que requiere cooperación y medidas internacionales. Cada país debe ejercer control y realizar una tarea importante en identificar plenamente las especies invasoras y sus vías de introducción. Impedir el movimiento internacional de especies exóticas invasoras y la detección rápida en las fronteras es menos costoso, según el CDB, que el control y la erradicación, sin embargo, hay que invertir en ambas direcciones cuando sea necesario. La prevención requiere la colaboración entre gobiernos, sectores económicos y organizaciones no gubernamentales e internacionales.

**Existen numerosos acuerdos vinculantes [internacionales](#) y [regionales](#) y [directrices voluntarias](#) que incluyen normativas sobre especies invasoras, de muchas de las cuales Costa Rica es parte. Se resumen en **11 acuerdos internacionales, 13 regionales y 11 directrices y códigos de conducta.****

**En el caso de Costa Rica**, la información sobre las especies introducidas y de aquellas que pueden ser invasoras y sus efectos en los ecosistemas es en general escasa, a excepción de aquellas en el Parque Nacional Isla del Coco (SINAC, MINAET, 2009)<sup>11</sup>. Están documentadas especies introducidas y existen listas de especies exóticas invasoras para ciertos grupos taxonómicos que impactan los ecosistemas naturales y los sistemas agropecuarios, disponibles en los informes de país al CDB, accesibles en la página web del CDB y en las páginas del MINAE-SINAC. La UICN realizó un análisis, ejecutado por el INBio, sobre especies introducidas en el país, donde detallan las listas en los diferentes grupos taxonómicos de los que hay información.

---

<sup>11</sup> SINAC-MINAE. 2009. IV Informe de País al Convenio sobre la Diversidad Biológica. Elaborado por el INBio-SINAC. Mimeografiado. <http://www.inbio.ac.cr>.

**Este estudio de la UICN (UICN-INBio, 2005), informa que para especies de plantas que afectan cultivos, se han reportado 41 especies invasoras con impacto agresivo y socioeconómico, con necesidad de manejo; 17 especies potencialmente invasoras con impacto medio y permanente, de las cuales 9, afectan cultivos. Especies invasoras con impacto mínimo y temporal son 15 y de esas, todas afectan ecosistemas agrícolas (UICN-INBio, 2005).**

La base de **datos global sobre especies invasoras**, reporta **99 especies** para el país <http://www.issg.org/database/welcome/>, 57 como especies invasoras, 10 como estatus no especificado y 36 como especies nativas<sup>12</sup>.

**El tema de especies invasoras es visto desde diferentes instituciones nacionales**, según sus potestades. El SINAC es el responsable de la vida silvestre en el país, por lo tanto, en coordinación con aliados diversos, enfoca el tema desde el punto de vista de especies y ecosistemas silvestres.

En el ámbito agropecuario, sin incluir la pesca, el responsable es el Servicio Fitosanitario del Estado (SFE), creado en 1997 como órgano adscrito al MAG mediante la Ley de Protección Fitosanitaria, N°7664. Dentro de sus potestades, está mantener la vigilancia y el control de las plagas de importancia económica y sobre aquellas plagas no presentes en el país que puedan representar una amenaza potencial para la producción agrícola nacional ([http://www.sfe.go.cr/quienes\\_somos/index.html](http://www.sfe.go.cr/quienes_somos/index.html) ).

**Elaboran listas de especies invasoras que se consideran plagas en el campo agropecuario que están presentes en el país y aquellas de las que no se registra presencia pero debe prevenirse y reglamentarse su entrada.** La elaboración de las *listas de plagas reglamentadas* está basada en la normativa internacional y nacional y las Guías Técnicas respectivas, además en intercepciones de plagas en puntos de entrada, fichas técnicas, análisis de riesgo de plagas (ARP) realizados de plagas específicas y plagas de interés nacional. La última disponible es del 2012, que rige a partir del 1 de enero del 2013, en ella, hay 4 especies-Costa Rica y 334 especies categorizadas como no presentes en Costa Rica, que incluyen sobre todo insectos y en menor proporción, ácaros, virus, bacterias, nematodos y otros, para cada especie se asocia el cultivo con el que está relacionado y reglamentado ([http://www.sfe.go.cr/tramites/Plagas\\_reglamentadas.pdf](http://www.sfe.go.cr/tramites/Plagas_reglamentadas.pdf) ).

El Servicio Fitosanitario del Estado es signatario de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria con sede en la FAO-Roma (IPCC siglas en inglés, <https://www.ippc.int/es>). El IPCC es un convenio internacional para la salud de plantas, que cuenta con 181 signatarios. El convenio protege plantas silvestres y cultivadas previniendo introducción de pestes o plagas. Asimismo, el SFE funciona como Punto Focal para el Convenio de Rotterdam y el Protocolo de Cartagena.

---

<sup>12</sup> <http://www.issg.org/database/species/search.asp?sts=sss&st=sss&fr=1&sn=&rn=Costa+Rica&hci=-1&ei=-1&lang=EN&x=20&y=6>

**Cuadro 19.** Especies exóticas invasoras que hayan tenido un efecto significativo sobre la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en los últimos 10 años.

Especies exóticas invasoras (nombre científico)	Sistemas de producción afectados (código o nombre)	Efectos en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2, 1, 0, -1, -2, NC)	Efectos en los servicios del ecosistema (2, 1, 0, -1, -2, NC)
No hay suficiente información para completar el cuadro			

45. **Resuma brevemente toda la información disponible, relacionada con las especies exóticas invasoras enumeradas en el Cuadro 19**, así como una descripción de los efectos de las especies exóticas invasoras en los diferentes componentes de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura y/o los efectos en los servicios de los ecosistemas, y la bibliografía de la documentación de sustento.

No hay suficiente información

46. **¿Ha contribuido la biodiversidad para la alimentación y la agricultura a la gestión de la difusión y la proliferación o al control de las especies exóticas invasoras establecidas en su país?** Si la respuesta es afirmativa, proporcione información sobre las especies exóticas invasoras, los componentes de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura y cualquier indicación sobre cómo los componentes de la biodiversidad han contribuido a la gestión de la difusión y la proliferación o a controlar las especies exóticas invasoras establecidas en su país. Proporcione la bibliografía de la documentación de sustento.

No hay suficiente información

***Semejanzas, diferencias e interacciones***

47. **Comente los aspectos que corresponden al estado, las tendencias y la conservación de la biodiversidad asociada o biodiversidad de los alimentos silvestres** en relación con el estado, las tendencias y la conservación de los recursos genéticos del sector. Sería muy útil que presentara sus observaciones con los siguientes encabezados:

- a) Principales similitudes entre la biodiversidad asociada, diversidad de alimentos silvestres y los distintos sectores;
- b) Principales diferencias entre la biodiversidad asociada, la biodiversidad de alimentos silvestres y los distintos sectores;

- c) Sinergias o compensaciones entre la biodiversidad asociada, la biodiversidad de alimentos silvestres y los distintos sectores.

### **Lagunas y prioridades**

- 48. Con respecto **al estado, las tendencias y la conservación de la biodiversidad asociada y los servicios del ecosistemas**. ¿Cuáles son las principales lagunas en la información y el conocimiento?
  - b) ¿Cuáles son las principales limitaciones de recursos o capacidad?
  - c) ¿Cuáles son las principales limitaciones políticas e institucionales?
  - d) ¿Cuáles son las acciones que se requieren y cuáles serían las prioridades?
  
- 49. Con respecto **al estado, las tendencias y la conservación de los recursos silvestres utilizados para obtener alimentos**:
  - a) ¿Cuáles son las principales lagunas en la información y el conocimiento?
  - b) ¿Cuáles son las principales limitaciones de recursos o capacidad?
  - c) ¿Cuáles son las principales limitaciones políticas e institucionales?
  - d) ¿Cuáles son las acciones que se requieren y cuáles serían las prioridades?
  
- 50. Con respecto **al impacto y la respuesta ante las catástrofes naturales o** causadas por el hombre y la biodiversidad para la alimentación y la agricultura:
  - a) ¿Cuáles son las principales lagunas en la información y el conocimiento?
  - b) ¿Cuáles son las principales limitaciones de recursos o capacidad?
  - c) ¿Cuáles son las principales limitaciones políticas e institucionales?
  - d) ¿Cuáles son las acciones que se requieren y cuáles serían las prioridades?
  
- 51. Con respecto **a los efectos de las especies exóticas invasoras** en la diversidad biológica para la alimentación y la agricultura.
  - a) ¿Cuáles son las principales lagunas en la información y el conocimiento?
  - b) ¿Cuáles son las principales limitaciones de recursos o capacidad?
  - c) ¿Cuáles son las principales limitaciones políticas e institucionales?
  - d) ¿Cuáles son las acciones que se requieren y cuáles serían las prioridades?

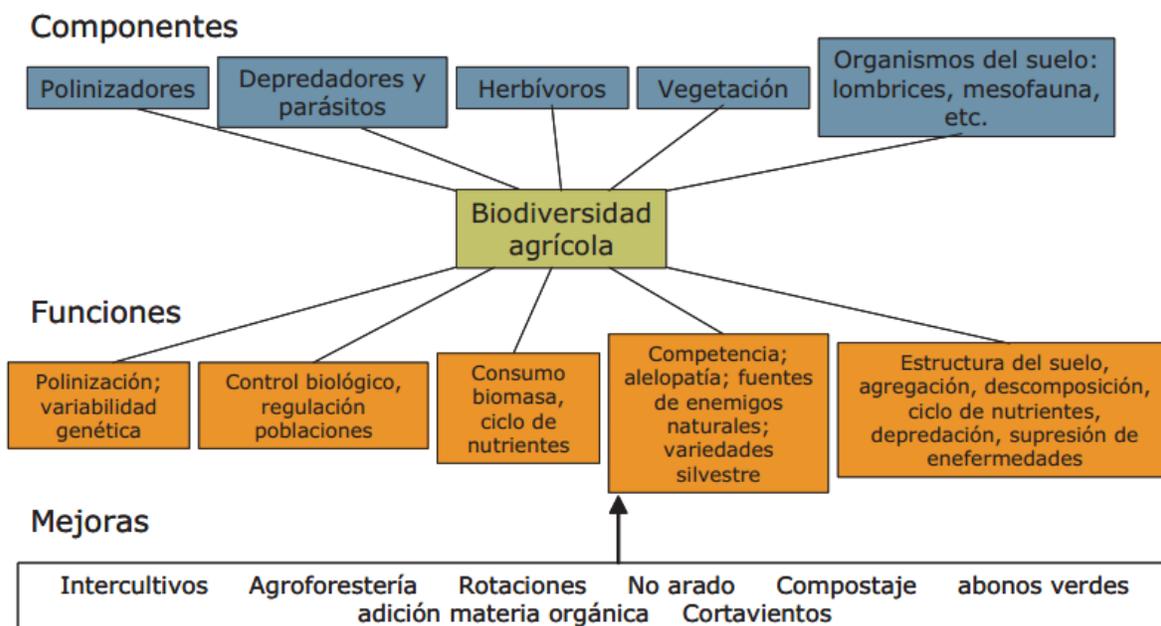
**No hay suficiente información para responder con detalle estas preguntas de la 47 a la 51.** Como parte del análisis con investigadores en diferentes campos de la biodiversidad, **se resumieron en forma general** el estado que incluye los vacíos, las tendencias, las acciones que se están llevando a cabo y se deben hacer, priorizando el corto, mediano y largo plazo en biodiversidad asociada a la agricultura y la alimentación. El cuadro completo se presenta como parte del resumen ejecutivo de este informe, al inicio del documento.

Se agrega seguidamente como complemento, el resumen de los 38 artículos y documentos revisados para este informe, el detalle se ha ubicado donde ha sido pertinente.

Para mejorar la situación en Costa Rica sobre ésta temática se ha identificado la necesidad de desarrollar un diagnóstico nacional; así como también se requiere mayor integración y coordinación entre instancias privadas y estatales; contar con un sistema nacional sobre Agrobiodiversidad (existe creciente reconocimiento de que la taxonomía –facilitada por la informática– puede brindar muy buenos insumos para su manejo); más apoyo financiero y político; desarrollar nuevos productos sobre la diversidad biológica agrícola; crear un plan país; explorar más la potencial generación de energía renovable, acoplada a procesos productivos; entre otras medidas.

Hay un acuerdo general en la documentación observada sobre la importancia de la biodiversidad agrícola para la subsistencia humana desde el punto de vista de sus autores; no obstante, en muchos de ellos, se identifican carencias de políticas agrícolas en contemplar la importancia de la biodiversidad como “insumo” agrícola y en actividades relacionadas a la diversidad agrícola, la conservación del agua y el manejo forestal, así como su impacto en reducir pobreza en comunidades rurales.

Asimismo, hay factores determinantes que la caracterizan (además del componente biótico) como los conocimientos locales y tradicionales, factores culturales, procesos de participación, entre otros, que en Costa Rica su conocimiento y entendimientos es fraccionado y escaso. La Figura 1 de la página 10 en Collette *et al.* (2007) resume muy bien los principales componentes biológicos de la biodiversidad agrícola y sus funciones (servicios de los ecosistemas):



**Figura 1.** Relación entre los componentes de la biodiversidad agrícola asociada y las prácticas de manejo agrícolas (Altieri 1994)

La literatura consultada ofrece algunos análisis técnicos muy importantes para estimar valores ambientales y económicos de los servicios que presta la biodiversidad a la agricultura con fines de alimentación humana, siendo uno de los mejores casos el de la polinización. En este caso, es frecuente que, los análisis indiquen que algunas de sus poblaciones se encuentran con tendencias hacia la disminución o en vías de extinción. En los documentos en que no se toca directamente el tema, se analizan por ejemplo la incidencia de factores ambientales que afectan negativamente cultivos de mayor interés para la economía nacional, como el cambio climático; “plagas” relacionadas a insectos, nemátodos, ácaros, hongos, entre otros.

## CAPÍTULO 4:

### El estado de la utilización de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

*El uso de prácticas de gestión o acciones que favorecen o que suponen la utilización de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.*

52. Para cada uno de los sistemas de producción presentes en su país (indicados en el Cuadro 1) indique en el Cuadro 20 **el grado de utilización de prácticas de gestión que se considere que favorecen el mantenimiento y uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.**

Para cada sistema de producción se debe completar por separado una descripción completa de las prácticas de producción enumerados en el Anexo 5 y en el cuadro siguiente.

En cada cuadro indique el por ciento del total de la producción o cantidad sujeta a la práctica (si se dispone del dato), los cambios que se han producido en los últimos 10 años en el área de producción o cantidad sujeta a esa práctica (aumento significativo (2), aumento (1), sin cambios (0), cierta disminución (-1), disminución significativa (-2), no sabe (NC), no se aplica (NA), y los cambios en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura asociados a la práctica (gran aumento (2), aumento (1), estable (0), reducción (-1), gran reducción (-2), no sabe (NC), no se aplica (NA).

**Cuadro 20.** Prácticas de gestión que se considera que favorecen el mantenimiento y uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

<b>Sistema de producción: L1 Pecuario</b>			
<b>Prácticas de gestión (Anexo 5)</b>	<b>Por ciento del área de producción o de la cantidad sujeta a la práctica (%)</b>	<b>Cambio en el área de producción o cantidad sujeta a la práctica (2,1, 0, -1, -2, NC, NA)</b>	<b>Efectos en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2,1, 0, -1, -2, NC, NA)</b>
Gestión integrada de los nutrientes de las plantas	NC	1	1
Manejo integrado de plagas (MIP)	NA	NA	NA
Gestión de la polinización	NA	NA	NA
Gestión del paisaje	NC	1	1
Prácticas de gestión sostenible de los suelos	NC	1	1
Agricultura de conservación	NA	NA	NA
Prácticas de gestión del agua, recolección de agua	NC	1	1
Agrosilvicultura	NC	1	1
Agricultura orgánica	NA	NA	NA
Agricultura con pocos insumos	NA	NA	NA
Huertos caseros	NA	NA	NA
Áreas designadas en virtud de sus características y sistemas de producción	NC	1	1
Enfoque ecosistémico a la pesca de captura	NA	NA	NA
Criaderos de conservación Tala de impacto reducido	NA	NA	NA

<b>Sistema de producción: F5 Bosques Plantados</b>			
<b>Prácticas de gestión (Anexo 5)</b>	<b>Por ciento del área de producción o de la cantidad sujeta a la práctica (%)</b>	<b>Cambio en el área de producción o cantidad sujeta a la práctica (2,1, 0, -1, -2, NC, NA)</b>	<b>Efectos en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2,1, 0, -1, -2, NC, NA)</b>
Gestión integrada de los nutrientes de las plantas	NC	0	0
Manejo integrado de plagas (MIP)	NC	0	0
Gestión de la polinización	NC	0	0
Gestión del paisaje	NC	0	0
Prácticas de gestión sostenible de los suelos	NC	0	0
Agricultura de conservación	NA	NA	NA
Prácticas de gestión del agua, recolección de agua	NC	0	0
Agrosilvicultura	NC	1	1
Agricultura orgánica	NA	NA	NA
Agricultura con pocos insumos	NA	NA	NA
Huertos caseros	NA	NA	NA
Áreas designadas en virtud de sus características y sistemas de producción	NC	0	0
Enfoque ecosistémico a la pesca de captura	NA	NA	NA
Criaderos de conservación Tala de impacto reducido	NA	NA	NA

<b>Sistema de producción: M1 Sistemas mixtos con café</b>			
<b>Prácticas de gestión (Anexo 5)</b>	<b>Por ciento del área de producción o de la cantidad sujeta a la práctica (%)</b>	<b>Cambio en el área de producción o cantidad sujeta a la práctica (2,1, 0, -1, -2, NC, NA)</b>	<b>Efectos en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2,1, 0, -1, -2, NC, NA)</b>
Gestión integrada de los nutrientes de las plantas	NC	1	1
Manejo integrado de plagas (MIP)	NC	1	1
Gestión de la polinización	NC	1	1
Gestión del paisaje	NC	2	2
Prácticas de gestión sostenible de los suelos	NC	1	1
Agricultura de conservación	NC	1	1
Prácticas de gestión del agua, recolección de agua	NC	1	1
Agrosilvicultura	NC	1	1
Agricultura orgánica	NC	1	1
Agricultura con pocos insumos	NC	1	1
Huertos caseros	NC	1	1
Áreas designadas en virtud de sus características y sistemas de producción	NC	1	1
Enfoque ecosistémico a la pesca de captura	NA	NA	NA
Criaderos de conservación Tala de impacto reducido	NA	NA	NA

53. Para cada uno de los sistemas de producción presentes en su país (indicados en el Cuadro 1) indique en el Cuadro 21 **el grado de utilización de prácticas basadas en la diversidad** que supongan el uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

En cada cuadro indique el por ciento del total del área de producción o cantidad sujeta a la práctica (si se tiene el dato), los cambios que se han producido en los últimos 10 años en el área de producción o cantidad sujeta a esa práctica (aumento significativo (2), aumento (1), estable(0), reducción (-1), gran reducción (-2), no se conoce (NC), y los cambios en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura asociados a la práctica

(gran aumento (2) aumento (1), estable (0), reducción (-1), gran reducción (-2), no se conoce (NC).

**Cuadro 21.** Prácticas basadas en la diversidad que suponen un uso mejor de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

<b>Sistema de producción: L1 Pecuario</b>			
<b>Prácticas basadas en la diversidad</b> (Anexo 6)	<b>Por ciento del área de producción o de la cantidad sujeta a la práctica (%)</b>	<b>Cambio en el área de producción o cantidad sujeta a la práctica</b> (2,1, 0, -1, -2, NC, NA)	<b>Efectos en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura</b> (2,1, 0, -1, -2, NC, NA)
Diversificación	NC	1	1
Ampliación de la base	NC	1	1
Domesticación	NC	1	NC
Mantenimiento o conservación de la complejidad del paisaje	NC	1	1
Prácticas de restablecimiento	NC	1	1
Gestión de microorganismos	NC	NA	NA
Policultivos/aquaponia	NC	NA	NA
Agricultura itinerante y migratoria	NC	NA	NA
Bosques enriquecidos	NC	NA	NA

<b>Sistema de producción: F5 Bosques plantados</b>			
<b>Prácticas basadas en la diversidad</b> (Anexo 6)	<b>Por ciento del área de producción o de la cantidad sujeta a la práctica (%)</b>	<b>Cambio en el área de producción o cantidad sujeta a la práctica</b> (2,1, 0, -1, -2, NC, NA)	<b>Efectos en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura</b> (2,1, 0, -1, -2, NC, NA)
Diversificación	NC	1	1
Ampliación de la base	NC	1	1
Domesticación	NC	1	1
Mantenimiento o conservación de la complejidad del paisaje	NC	1	1
Prácticas de restablecimiento	NC	NA	NA

<b>Sistema de producción: F5 Bosques plantados</b>			
<b>Prácticas basadas en la diversidad</b> (Anexo 6)	<b>Por ciento del área de producción o de la cantidad sujeta a la práctica (%)</b>	<b>Cambio en el área de producción o cantidad sujeta a la práctica</b> (2,1, 0, -1, -2, NC, NA)	<b>Efectos en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura</b> (2,1, 0, -1, -2, NC, NA)
Gestión de microorganismos	NC	NA	NA
Policultivos/aquaponia	NC	NA	NA
Agricultura itinerante y migratoria	NC	NA	NA
Bosques enriquecidos	NC	0	0

<b>Sistema de producción: M1 Sistemas Mixtos</b>			
<b>Prácticas basadas en la diversidad</b> (Anexo 6)	<b>Por ciento del área de producción o de la cantidad sujeta a la práctica (%)</b>	<b>Cambio en el área de producción o cantidad sujeta a la práctica</b> (2,1, 0, -1, -2, NC, NA)	<b>Efectos en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura</b> (2,1, 0, -1, -2, NC, NA)
Diversificación	NC	1	1
Ampliación de la base	NC	1	1
Domesticación	NC	1	1
Mantenimiento o conservación de la complejidad del paisaje	NC	1	1
Prácticas de restablecimiento	NC	1	1
Gestión de microorganismos	NC	1	1
Policultivos/aquaponia	NC	1	1
Agricultura itinerante y migratoria	NC	NA	NA
Bosques enriquecidos	NC	0	0

Resuma brevemente la información disponible sobre el efecto de la práctica basada en la diversidad en los diferentes componentes de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura. Indique dónde las prácticas utilizadas en un sistema de producción están afectando a la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en otro sistema de producción. Incluya cualquier bibliografía disponible o informes para apoyar la evaluación dada anteriormente.

No hay información suficiente para completar la información, es de esperar que prácticas basadas en biodiversidad, afecten positivamente la biodiversidad asociada, especialmente en los Sistemas Mixtos.

Bach, 2013, enfatiza en la necesidad de prácticas basadas en la diversidad en la agricultura costarricense. Menciona como reto fortalecer el manejo integrado del cultivo para bajar la cantidad usada de agroquímicos. También se recomienda hacer énfasis en **huerto mixto tropical, agricultura familiar, diversificación y agroforestería como nuevas estrategias en la producción de alimentos para consumo humano**. Destaca que "la agricultura tiene que adaptarse más a las condiciones tropicales aprovechando la biodiversidad del país por medio del control biológico". **En el sector ganadero se menciona mejoramientos en calidad y estado de salud gracias al aumento de pastos mejorados, siembra de bancos forrajeros y el mejoramiento genético, instalación de biodigestores para manejo de excretas, cercas vivas, infraestructura para producción de abono orgánico, reservorios para agua, módulos para ganadería intensiva, barreras rompe viento, bancos forrajeros, bebederos, sistemas de recolección y aprovechamiento de aguas residuales**. Ha habido inversión de más 100 millones de colones para comprar insectos que actúan como controladores biológicos ante *Trips palmi*, que afecta el zapallo, melón, pepino y sandía, lo cual demuestra la necesidad de la diversificación.

El CATIE ha documentado la importancia de diversos sistemas agroproductivos en la conservación de la biodiversidad. Cerca del 4% del territorio de bosques está bajo el régimen de aprovechamiento forestal que se manejan aplicando criterios e indicadores de sostenibilidad, **lo que lleva a estimar un total del 7,9% del territorio gestionado en actividades productivas sostenibles**, tanto en agricultura como en bosques (INBio, 2008).

**Sobre la reproducción de plantas nativas**, Costa Rica tiene desde 1979 una política de reforestación que incluye estas especies, cuya lista se ha ido ampliando. El laurel (*Cordia alliodora*) fue la primera especie aceptada y en la actualidad en los sistemas agroforestales se encuentran, entre otras, las siguientes: aguacatillo (*Persea caerulea*), cedro dulce (*Cedrela tonduzii*), madero negro (*Gliricidia sepium*), corteza amarilla (*Tabebuia ochracea*), guaba (*Inga edulis*), guachipelín (*Diphysa americana*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), guayacán (*Tabebuia guayacan*), indio desnudo (*Bursera simaruba*), manzana de agua (*Syzygium jambos*), murta (*Eugenia* sp.), roble de sabana (*Tabebuia rosea*), uruca (*Trichilia havanensis*), yos (*Sapium glandulosum*), gravillea (*Grevillea robusta*), ceiba (*Ceiba pentandra*), pilón (*Hyeronima alchorneoides*) y botarrama (*Vochysia ferruginea*) (INBio, 2008).

**Existen importantes vacíos en el conocimiento de las plantas útiles** para las comunidades campesinas (INBio, 2008).

**La producción orgánica de Costa Rica se centra básicamente en banano, café, naranja (jugo), cacao, mora y plantas medicinales**. En los últimos años se destaca el avance en el conocimiento de la diversidad vegetal silvestre. Sin embargo, **no se ha sistematizado el conocimiento sobre las plantas útiles, tanto en comunidades indígenas como campesinas** (INBio, 2008).

Harvey et al (2008), plantean **el uso de un enfoque integrado del paisaje para promover oportunidades de conservación a largo plazo en Mesoamérica**. Además de revisar el potencial de la agricultura del paisaje y agricultura tradicional, proponen una agenda de acción para guiar la conservación en agricultura del paisaje y pérdida de biodiversidad con agricultura tradicional:

identificar y priorizar puntos calientes donde la conservación de la biodiversidad se pueda lograr de forma conjunta con modos de ganarse la vida ruralmente; identificar y mitigar amenazas claves a la conservación de la biodiversidad dentro de prioridades de agricultura del paisaje; conservar remanentes de hábitats nativos dentro de la matriz agrícola; proteger, diversificar y manejar sosteniblemente cobertura de árboles dentro de la matriz; promover y conservar prácticas ecológicamente agrícolas y de carácter tradicionales-indígenas; restaurar territorios degradados e improductivos a través de la reforestación, regeneración natural y siembra mejorada.

Se destacan también acciones legales, socioeconómicas y políticas para mantener el estilo de vida rural: emplear instrumentos económicos para promover cobertura boscosa y sistemas amigables con la biodiversidad; mejorar legislación que promueva la reducción de la deforestación, uso de agroquímicos, entre otros; el fortalecer alianzas locales y regionales entre agricultores, agrónomos, extensionistas, biólogos para promover sistemas de producción ecológicamente sostenibles; ampliar las participaciones en certificaciones amigables al ambiente; nivelar el apoyo regional y político para la conservación de la biodiversidad y desarrollo sostenible promoviendo iniciativas como la del Corredor Biológico Mesoamericano.

Pomareda en su tesis de maestría en vida silvestre de la UNA, 2008, menciona que hasta la fecha existen **escasos estudios que integran los componentes principales de sistemas silvopastoriles: producción y biodiversidad**. En la misma se analiza si las fincas de la zona de Esparza, en el Pacífico Central de Costa Rica; según la combinación de sus usos de suelo (heterogeneidad espacial), **permiten una producción ganadera y la conservación de biodiversidad (aves). Conforme aumenta la heterogeneidad espacial de las fincas, simultáneamente aumenta la biodiversidad hasta un punto donde comienza a estabilizarse** ( $R^2=15\%$ ,  $p<0,0128$ ); sin embargo con la producción representada por la carga animal existe una relación negativa entre la UA/Ha y el IHE ( $R^2= 40\%$ ,  $p<0,0001$ ). En general, los productores de la zona muestran un interés por los Sistemas silvopastoriles, en especial por los pastos mejorados con alta densidad de árboles y las cercas vivas. Los resultados en general, muestran que los sistemas silvopastoriles son una alternativa para permitir una compatibilidad entre la biodiversidad y la producción, sin embargo ello va a depender de los usos de suelo que se promueva y su área; y el enfoque que los finqueros deseen para sus fincas.

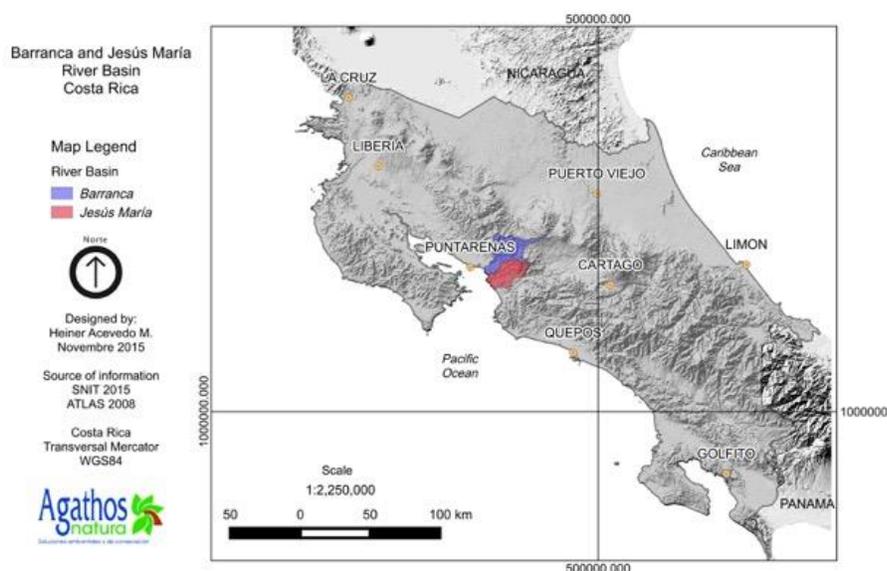
54. **Enumere y describa brevemente los programas o proyectos específicos que se hayan realizado en el país en apoyo a cualquiera de las prácticas mencionadas en el Cuadro 20 y el Cuadro 21.** Proporcione información cuando la haya sobre los tipos de actividades que se apoyaron, las superficies y los números de agricultores, pastores, población de los bosques y pescadores participantes, estado y resultados con respecto a los componentes de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

En la pregunta 79 se solicitan 10 proyectos en el país que apoyen la conservación y uso sostenible de la biodiversidad asociada, ya sea en forma directa o indirecta.

Se agrega el esfuerzo que por más de 20 años ha llevado a cabo el Programa de Pequeñas Donaciones, PPD, del Fondo Global Ambiental (GEF), en Costa Rica apoyado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD. Solo en la última fase recién finalizada, se apoyaron

120 iniciativas comunales en la cuenca más degradada del país, la del Río Jesús María. **La ejecución de de esta quinta fase** ha mostrado el potencial, el interés, el compromiso y la acción de las comunidades de la Cuenca del Jesús María en cambiar patrones de comportamiento y de mejorar sus actividades productivas favoreciendo la biodiversidad en general, la conservación del suelo y la adaptación al cambio climático<sup>13</sup>. Al menos un impacto semejante se espera obtener con las acciones a desarrollar **en al menos 13 comunidades en la Cuenca del Barranca con más de 260 productores, donde se incluyen asociaciones de gestión de los acueductos rurales (ASADAS)**, en esta Sexta Fase Operacional a iniciar en el 2016, así como fortalecer y ampliar lo logrado en el Cuenca del Jesús María, **en al menos 3 comunidades con 240 productores**, e integrar esfuerzos en ambas cuencas. La Cuenca del Barranca es la segunda cuenca más degradada en Costa Rica y están ubicadas una a la par de la otra en el pacífico central costarricense (Fig. 4), comparten un corredor biológico, el de Montes del Aguacate, de enorme riqueza biológica y grandes retos para conservarla.

La experiencia es sin duda multiplicable en cualquier otra cuenca del país. **El enfoque más importante en la VI Fase Operativa del GEF para PPD es en la innovación y la sostenibilidad tanto en la adaptación al cambio climático, en aumentar la resiliencia, como en mejorar y sostener los medios de vida mediante actividades productivas que conserven suelos y biodiversidad.** Es un paso adelante para Jesús María y más que un inicio importante para Barranca, gracias a las lecciones aprendidas en Jesús María.



<sup>13</sup> El número de organizaciones con las que se ejecutaron proyectos en la V Fase Operativa en la **Cuenca del Jesús María es: 9** asociaciones de desarrollo (ADI), 7 asociaciones de administración de acueductos rurales (ASADAS), 4 Comités Agrícolas Cantonales (CAC), 1 ONG, 2 asociaciones de productores, en 25 comunidades.

**Uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura**

55. **¿Cuáles son las principales prácticas de su país que repercuten negativamente en la biodiversidad asociada y/o los alimentos silvestres?** Las respuestas se pueden presentar en Cuadro 22 donde figuran ejemplos de tipos generales de prácticas.

**Cuadro 22.** Principales prácticas que repercuten negativamente en la biodiversidad asociada y/o los alimentos silvestres en el país.

Tipos de prácticas	Práctica importante (S/N)	Descripción	Referencia
Uso excesivo de fertilizantes artificiales o insumos externos	S	En el Capítulo 1	Las del Capítulo 1
Uso excesivo de medios químicos de control (p.ej. agentes para combatir enfermedades, plaguicidas, herbicidas, medicamentos veterinarios, etc.)	S	<i>idem</i>	<i>idem</i>
Gestión inadecuada del agua	S	Hay conflictos alrededor del agua en todo el país, los esfuerzos de protección son aislados y surgen especialmente de las comunidades (ASADAS). Hay mala gestión de residuos y aguas servidas, que va directo a los ríos. La gestión del agua está al servicio de determinados sectores, sobre todo los generadores de electricidad, así como de algunos productores agropecuarios e industriales.	Alpizar, 2014 e Informes anuales del Estado de la Nación, CONARE ( <a href="http://www.estadonacion.or.cr">http://www.estadonacion.or.cr</a> ) y CONAGEBIO, SINAC, MINAE, 2014.
Prácticas que pueden conducir al deterioro del suelo y el agua	S	Siguen dándose prácticas insostenibles en el país reflejadas en los impulsores de cambio para la pérdida de la biodiversidad (cambio de uso del suelo o de hábitat, contaminación, cambio climático, sobreexplotación, fragmentación).	Capítulo 1. Informes anuales del Estado de la Nación, CONARE ( <a href="http://www.estadonacion.or.cr">http://www.estadonacion.or.cr</a> ) y CONAGEBIO, SINAC, MINAE, 2014.
Exceso de pastoreo	N	El cambio en la ganadería ha ido en mejora del sistema productivo, pero no ha desaparecido el sobrepastoreo.	Capítulo 1 y 2. Informes anuales del Estado de la Nación, CONARE ( <a href="http://www.estadonacion.or.cr">http://www.estadonacion.or.cr</a> ) y CONAGEBIO, SINAC, MINAE, 2014.
Tala de bosques incontrolada	N	La tala se ha reducido mucho a lo largo de los años, sin embargo sigue dándose en pequeña escala y localizada (tala	Informes anuales del Estado de la Nación, CONARE

Tipos de prácticas	Práctica importante (S/N)	Descripción	Referencia
		hormiga)	( <a href="http://www.estadonacion.or.cr">http://www.estadonacion.or.cr</a> ) y CONAGEBIO, SINAC, MINAE, 2014.
Pesca en áreas protegidas	S	Aunque de alguna forma mejor controlada y con nuevas opciones como la formación de áreas de pesca responsable, se sigue dando la pesca en ASP.	Informes anuales del Estado de la Nación, CONARE ( <a href="http://www.estadonacion.or.cr">http://www.estadonacion.or.cr</a> ) y CONAGEBIO, SINAC, MINAE, 2014.
Sobreexplotación	S	Se sigue dando la sobreexplotación, en menor grado que hace 20 años, pero está presente.	Informes anuales del Estado de la Nación, CONARE ( <a href="http://www.estadonacion.or.cr">http://www.estadonacion.or.cr</a> ) y CONAGEBIO, SINAC, MINAE, 2014.

**56. Describa brevemente las acciones y medidas adoptadas para limitar el uso insostenible y/o apoyar el uso sostenible de la biodiversidad asociada y/o los alimentos silvestres.**

Descritas en el Capítulo 1 y 2, como los esfuerzos del país para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, incluyendo la asociada, en aspectos institucionales, legales, tecnológicos, de mecanismos innovadores, de gestión del conocimiento y en participación de la sociedad costarricense.

**57. Proporcione toda la información disponible en el Cuadro 23 sobre lo que la falta de biodiversidad para la alimentación y la agricultura esté limitando la seguridad alimentaria y la nutrición, y/o los medios de subsistencia rurales en los diferentes sistemas de producción en su país. Indique los sistemas de producción afectados junto con toda la información de la magnitud del problema (falta significativa (2), cierta falta (1), describa los efectos en los medios de subsistencia, la seguridad alimentaria y la nutrición, y los componentes de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura que son limitados.**

**Cuadro 23.** Efecto de la falta de biodiversidad para la alimentación y la agricultura en la producción, la seguridad alimentaria y la nutrición y los medios de subsistencia.

Sistema de producción	Componente de la biodiversidad del que falta diversidad <sup>22</sup>	Magnitud del problema (2,1)	Efecto en la seguridad alimentaria y la nutrición	Efecto en los medios de subsistencia	Referencia
No hay suficiente información para completar el cuadro con el detalle solicitado.					

***La contribución de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura para mejorar la productividad, la seguridad alimentaria y la nutrición, los medios de subsistencia, los servicios de los ecosistemas, la sostenibilidad, la resiliencia y la intensificación sostenible***

58. Proporcione información, si la hay, **de que el aumento de la cantidad de biodiversidad para la alimentación y la agricultura en los sistemas de producción de su país haya mejorado lo siguiente:**

- a) productividad,
- b) seguridad alimentaria y la nutrición,
- c) medios de subsistencia rurales,
- d) servicios del ecosistema,
- e) sostenibilidad,
- f) resiliencia,
- g) intensificación sostenible.

¿Qué acciones específicas ha tomado usted para fortalecer la contribución de la biodiversidad a la alimentación y la agricultura para mejorar estos resultados? Para cada uno de estos aspectos, describa brevemente el tipo y la magnitud de las acciones llevadas a cabo, los sistemas de producción interesados, y los resultados obtenidos o las enseñanzas adquiridas de estas acciones.

No hay suficiente información

59. **¿Tiene información sobre la proporción de la población de su país que utiliza alimentos silvestres con regularidad como alimentación y nutrición?** Si es posible, proporcione información tal como la proporción de la alimentación que se recoge en el medio silvestre en tiempos normales y en tiempos de escasez, sequía y desastres naturales y provocados por el hombre, y el grado en el que se utilizan alimentos silvestres (para subsistir, como complemento, para nutrición, otros).

No hay suficiente información.

### **La adopción de enfoques ecosistémicos**

60. **Describa en el Cuadro 24 la medida en que usted considere que los enfoques ecosistémicos se han adoptado en los diferentes sistemas de producción de su país** (ampliamente adoptados (2), parcialmente adoptados (1), no se han adoptado (0), NA (no se aplica) e indique si se consideran los enfoques ecosistémicos de gran importancia (2), cierta importancia (1), importancia (0), NA (no se aplica). Si lo desea, también puede presentar enfoques de paisaje que se hayan adoptado en su país.

**Cuadro 24.** Adopción de e importancia asignada a los enfoques ecosistémicos en los sistemas de producción en el país.

<b>Sistema de producción</b>	<b>Enfoque ecosistémico adoptado (nombre)</b>	<b>Medida de la adopción (2,1,0 ,NA)</b>	<b>Importancia que se asigna al enfoque por ecosistemas(2,1,0 ,NA)</b>
L1 Ganado	La planificación integrada del uso de la tierra, enfoque de paisaje.	1	1
F5 Bosques plantados	NA	0	1
M1 Sistemas mixtos	La planificación integrada del uso de la tierra y el del CDB, así como el del paisaje.	1	1

61. **Para cada sistema de producción** en el que se haya adoptado ampliamente un enfoque ecosistémico y del paisaje (como se indica en el Cuadro 24), **describa:**
- las medidas específicas que se hayan tomado para asegurar la adopción;
  - los resultados observados de la adopción;
  - los planes de adopción o de una mayor adopción en zonas de producción nuevas o existentes;
  - las enseñanzas adquiridas.

No se ha adoptado un enfoque ampliamente.

## ***Lagunas y prioridades***

62. Respecto al uso de prácticas de gestión o acciones que favorecen o que suponen la utilización de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura:
- a) ¿Cuáles son las principales lagunas en la información y el conocimiento?
  - b) ¿Cuáles son las principales limitaciones de recursos o capacidad?
  - c) ¿Cuáles son las principales limitaciones políticas e institucionales?
  - d) ¿Cuáles son las acciones que se requieren y cuáles serían las prioridades?
63. Respecto a la utilización sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.
- a) ¿Cuáles son las principales lagunas en la información y el conocimiento?
  - b) ¿Cuáles son las principales limitaciones de recursos o capacidad?
  - c) ¿Cuáles son las principales limitaciones políticas e institucionales?
  - d) ¿Cuáles son las acciones que se requieren y cuáles serían las prioridades?
64. Respecto a la contribución de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura para mejorar la productividad, la seguridad alimentaria y la nutrición, los medios de subsistencia, los servicios de los ecosistemas, la sostenibilidad, la resiliencia y la intensificación sostenible:
- a) ¿Cuáles son las principales lagunas en la información y el conocimiento?
  - b) ¿Cuáles son las principales limitaciones de recursos o capacidad?
  - c) ¿Cuáles son las principales limitaciones políticas e institucionales?
  - d) ¿Cuáles son las acciones que se requieren y cuáles serían las prioridades?
65. Con respecto a la adopción de enfoques ecosistémicos:
- a) ¿Cuáles son las principales lagunas en la información y el conocimiento?
  - b) ¿Cuáles son las principales limitaciones de recursos o capacidad?
  - c) ¿Cuáles son las principales limitaciones políticas e institucionales?
  - d) ¿Cuáles son las acciones que se requieren y cuáles serían las prioridades?

**No hay suficiente información para responder con detalle estas preguntas de la 62 a la 65.** Como se ha comentado ya en el capítulo anterior, parte del análisis con investigadores en diferentes campos de la biodiversidad, se resumieron en forma general el estado que incluye los vacíos, las tendencias, las acciones que se están llevando a cabo y se deben hacer, priorizando el corto, mediano y largo plazo en biodiversidad asociada a la agricultura y la alimentación. El cuadro completo se presenta como parte del resumen ejecutivo de este informe, al inicio del documento.

## CAPÍTULO 5:

### El estado de las intervenciones en la conservación y utilización de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

*Políticas, programas y contextos favorables nacionales que apoyen o influyan en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura y la prestación de los servicios del ecosistema*

66. **Determine y describa las principales políticas, programas y marcos propicios que apoyen o se ocupen de forma específica de los siguientes objetivos, describa brevemente las políticas, los programas o marcos favorables** enumerados y proporcione toda información disponible sobre el alcance de la aplicación o de las enseñanzas adquiridas. Para cada uno de los objetivos, cite hasta 10 de las principales políticas, programas y contextos favorables.
- a) Apoyo a la conservación integrada y el uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en todos los sectores;
  - b) Apoyo a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad asociada;
  - c) Tratamiento de la seguridad alimentaria y la nutrición con referencia explícita a la biodiversidad para la alimentación y la biodiversidad asociada y/o los alimentos silvestres;
  - d) Tratamiento del mantenimiento de los servicios del ecosistema con referencia explícita a la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada y/o los alimentos silvestres;
  - e) Mejoramiento de la resiliencia y la sostenibilidad de los sistemas de producción con referencia explícita a la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada y/o los alimentos silvestres;
  - f) Apoyo los agricultores, pastores, población de los bosques y pescadores para adoptar y mantener las prácticas que consolidan la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

Costa Rica cuenta con el siguiente marco jurídico nacional e internacional y de políticas que apoyan la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en todos los sectores, a continuación las más importantes:

### 1) A nivel internacional

Convenio internacional	Enfoque
Convenio sobre la Diversidad Biológica.	La conservación, el uso sostenible y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos
Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 Metas AICHI.	Diversidad Biológica, incluye: Habitats naturales Reservas de invertebrados, peces y plantas acuáticas Agricultura, acuicultura y pesca, silvicultura, conocimientos tradicionales asociados, Arrecifes de coral y otros sistemas
Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de su utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica.  Firmado por Costa Rica en el año 2011 Pendiente de ratificación por la Asamblea Legislativa.	Recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad, silvestres o domesticados, in situ y ex situ, los derivados y los conocimientos tradicionales asociados a los recursos genéticos
Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.	Recursos genéticos de la alimentación y la agricultura. El Tratado contempla un sistema de acceso y distribución de beneficios a través de un Sistema Multilateral que reúne 64 cultivos de la alimentación mundial.
Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre(CITES).	Especies de flora y fauna silvestres amenazadas
Convención Marco de la Organización de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.	Reducción de gases de efecto invernadero
Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional llamada Convención Ramsar.	Uso racional de los humedales y sus recursos.
Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación y la Sequía.	Plantea acciones dirigidas a mejorar aquellos sitios que son impactados por la sequía y procesos de desertización, a partir del entendimiento que estos procesos tienen origen en complejas interacciones de factores físicos, biológicos, políticos, económicos y sociales, en los que la biodiversidad de ecosistemas naturales y no naturales, tiene un rol fundamental
Convenio Internacional de las Maderas Tropicales	Fomenta procesos avanzados de transformación de las maderas tropicales extraídas de recursos forestales ordenados de forma sostenible en los países miembros productores, con miras a promover su industrialización y aumentar así sus oportunidades de empleo y sus ingresos por exportación. Promueve la repoblación de los bosques de maderas tropicales, así como la rehabilitación y regeneración de las

Convenio internacional	Enfoque
	tierras forestales degradadas, teniendo presentes los intereses de las comunidades locales que dependen de los recursos forestales. Fomenta la sensibilización de los consumidores. Establece mecanismos para informar sobre la ordenación sostenible de sus bosques tropicales. Se refiere a la necesidad de elaborar políticas encaminadas a la utilización sostenible y la conservación de los bosques, manteniendo el equilibrio ecológico en el comercio de maderas tropicales; así como la elaboración de estrategias para la ordenación sostenible de los bosques. Reconoce el papel de las comunidades indígenas y locales que dependen de los recursos forestales.

## 2) A nivel Nacional – Leyes

Normativa o Política	Enfoque
Ley de Biodiversidad N° 7788	<b>Conservar la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos, así como distribuir en forma justa los beneficios y costos derivados.</b> Regula el uso, el manejo el conocimiento asociado y la distribución justa de los beneficios y costos derivados del aprovechamiento de los elementos de la biodiversidad.
Ley Forestal N° 7575	<b>Recursos forestales:</b> Bosque natural, plantaciones forestales, sistemas agroforestales, Pago de Servicios Ambientales. Industria Forestal.
Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos N° 7779	<b>Protege, conserva y mejora los suelos</b> mediante la gestión integrada y sostenible con los demás recursos naturales con un fomento y planificación ambiental adecuados. Fomenta la agroecología para conciliar la producción agrícola y la conservación de los recursos suelo y agua.
Ley de Pesca y Acuicultura N° 8436	<b>Sector pesquero y acuicultura:</b> Fomenta y regula la actividad pesquera y acuícola, en las diferentes etapas, el aprovechamiento sostenible de las especies acuáticas. Garantiza la conservación, la protección y el desarrollo sostenible de los recursos hidrobiológicos, mediante métodos adecuados y aptos que aseguren su permanencia para el uso de las presentes y futuras generaciones.
Ley de Desarrollo, Promoción y Fomento de la Actividad Agropecuaria N° 8591	<b>Productos agropecuarios orgánicos.</b> Por medio de esta Ley el Estado reconoce la actividad agropecuaria como prestadora de Servicios Ambientales y por tanto beneficiaria del pago de este servicio.
Ley sobre la creación del Instituto de Desarrollo Rural N° 9036. INDER	Biodiversidad Servicios Ambientales Recursos Naturales Fomenta la conservación de la biodiversidad, el desarrollo de servicios ambientales rurales, el mejoramiento de los recursos naturales mediante el establecimiento de sistemas de producción, especialmente de agricultura

Normativa o Política	Enfoque
	orgánica, agroindustria y ganadería, promoviendo sellos de calidad y de denominaciones de origen, en coordinación con los entes públicos competentes en cada materia, para hacer sostenible la producción en los territorios rurales (entre otros objetivos de la Ley).
Ley de Conservación de la Vida Silvestre N° 7317	<b>Fauna y flora silvestre</b> Establecer las regulaciones sobre la vida silvestre. La vida silvestre está conformada por el conjunto de organismos que viven en condiciones naturales, temporales o permanentes en el territorio nacional, tanto en el territorio continental como insular, en el mar territorial, las aguas interiores, la zona económica exclusiva y las aguas jurisdiccionales y que no requieren el cuidado del ser humano para su supervivencia.
Ley de Protección Fitosanitaria N° 7664	<b>Medidas de protección fitosanitaria</b> Evita y previene la introducción y difusión de plagas que amenacen la seguridad alimentaria y la actividad económica, sustentada en la producción agrícola. Fomenta el manejo integrado de plagas sin deterioro ambiental. Regula el uso y manejo de sustancias químicas, biológicas y afines en la agricultura para proteger la salud humana y del ambiente, entre otras.
Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal N° 8495	<b>Protección de la salud animal</b> , la salud pública veterinaria y el funcionamiento del Servicio Nacional de Salud Animal. Entre otros, regula y supervisa el uso e intercambio del material genético de origen animal, así como determina el riesgo sanitario que ese material pueda representar para la salud pública veterinaria o animal
Política Nacional de Biodiversidad 2015-2030 PNB	La PNB se enmarca en el <b>Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2015-2018 del Gobierno de Costa Rica</b> , cuyos objetivos son afines y contribuyen al Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas Aichi, además es producto del análisis sobre el estado de la biodiversidad y las contribuciones de los actores vinculados con la misma. Está compuesta de 4 ejes <b>el primer Eje, enfatiza la necesidad de mejorar el estado de la biodiversidad para contribuir al desarrollo socio-económico del país y garantizar su resiliencia ante presiones directas</b> . Los siguientes <b>tres ejes: 2, 3 y 4 abordan las causas subyacentes de la pérdida de la biodiversidad y se vinculan con los tres pilares del PND</b> : Impulsar el crecimiento económico y generar más y mejores empleos, reducir la desigualdad y eliminar la pobreza extrema, y luchar contra la corrupción y por el fortalecimiento de un Estado transparente y eficiente.
Políticas para el Sector Agropecuario y el Desarrollo de los Territorios Rurales 2015-2018	La Política para el Sector de Desarrollo Agropecuario y Rural Territorial 2015-2018 está fundamentada en cinco pilares orientados al cumplimiento de los objetivos propuestos. Los pilares son:

Normativa o Política	Enfoque
	<p><b>Pilar 1. Seguridad y soberanía alimentaria y nutricional</b>  <b>Pilar 2. Oportunidades para la juventud del agro y de los territorios rurales</b>  <b>Pilar 3. Desarrollo rural territorial</b>  <b>Pilar 4. Adaptación y mitigación de la agricultura al cambio climático</b>  <b>Pilar 5. Fortalecimiento del sector agroexportador</b></p>
Pago de Servicios Ambientales y otros instrumentos financieros innovadores	<p>Reconocimiento económico por los servicios ambientales que ofrecen los bosques y las plantaciones forestales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (fijación de carbono)</li> <li>• Protección del agua para uso urbano, rural o hidroeléctrico</li> <li>• <b>Protección de la biodiversidad para su conservación y uso sostenible, científico y farmacéutico, de investigación y de mejoramiento genético, protección de ecosistemas y formas de vida</b></li> <li>• Belleza escénica natural para fines turísticos y científicos. (Detalle en Anexo 3).</li> </ul>
Fondo para la Biodiversidad Sostenible	<p>Ecosistemas forestales de alta biodiversidad. El Fondo para la Biodiversidad Sostenible es un fideicomiso cuyo objetivo es <b>conservar a largo plazo y de manera sostenible la biodiversidad en terrenos privados</b>. Provee financiamiento para la conservación en zonas de amortiguamiento de áreas protegidas y corredores biológicos. Busca consolidar un fondo patrimonial que permita apoyar con sus rendimientos programas de PSA dirigidos a pequeños propietarios, aquellos ubicados en distritos con un índice de desarrollo social inferior al 40% y a comunidades indígenas.</p>
Seguridad y Soberanía Alimentaria  Políticas para el Sector Agropecuario y el Desarrollo de los Territorios Rurales 2015-2018	<p>El tema forma parte de uno de los pilares de la Política del Sector Agropecuario. En este sentido, el tema es considerado dentro de esa Política como el estado en el cual todas las personas dentro del país tienen, en forma oportuna y permanente, acceso físico, económico y social a alimentos de calidad e inocuidad, así como a su utilización biológica, que les garantizan un estado de bienestar general que coadyuva al logro de una vida activa y sana</p>

67. **Indique hasta 10 políticas, programas y contextos favorables importantes de su país, que mejoren la aplicación de un enfoque ecosistémico o enfoques de paisajes y que contienen una referencia explícita a la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada y/o alimentos silvestres.** Incluya una breve descripción de las políticas, planes, programas y marcos favorables junto con cualquier información sobre el alcance de su aplicación (sistema de producción y el área) y efectos observados. En la

medida de lo posible proporcione ejemplos de las mejores prácticas y la experiencia adquirida.

Describa brevemente las políticas, los programas y marcos favorables que cumplen con los objetivos expuestos en las preguntas 68 y 69. Considere los siguientes puntos de la discusión en sus respuestas, cuando la haya información disponible:

- a) grado de aplicación;
- b) sistemas de producción incluidos;
- c) grado de utilización de la biodiversidad para la agricultura;
- d) enseñanzas adquiridas;
- e) pruebas de indicadores de vulnerabilidad que hayan disminuido como resultado de estos esfuerzos;
- f) describa el valor añadido de la incorporación de la perspectiva de género en los programas, políticas y marcos favorables, proporcionando datos desglosados por sexos en la medida de lo posible.

**68. Describa hasta 10 principales políticas, programas y contextos favorables en su país que integren el uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, incluidos sus diferentes componentes, en la gestión de desastres y respuesta.**

**69. Describa hasta 10 principales políticas, programas y contextos favorables en su país que integren el uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, incluidos sus diferentes componentes, en las estrategias y planes de adaptación y atenuación del cambio climático (PNAA, PNA, MMAP, etc.).**

No hay ninguna política en este momento en el país **que incluya explícitamente** el uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

**70. ¿Qué medidas se han adoptado o previsto en el país que contribuya a asegurar que la conservación de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura se tiene en cuenta en la planificación nacional y la formulación de políticas de los sectores distintos de la agricultura (por ejemplo, las EPANB o el desarrollo de infraestructura, como el transporte o la energía)?**

Como parte del desarrollo de este informe bajo la responsabilidad de la CONAGEBIO y el MINAE, con el apoyo de funcionarios del MAG, formando parte del Comité Asesor y de la Junta de CONAGEBIO, se prevee y espera que el tema forme parte de la actualización de la EPANB, actualmente en proceso de desarrollo.

71. ¿Ha identificado su país algún **obstáculo para la formulación y aplicación de leyes que protejan la biodiversidad asociada**? Enumere y describa las iniciativas en Cuadro 25.

**Cuadro 25.** Obstáculos para formular y aplicar leyes que protegerían la biodiversidad asociada en el país.

Componentes de la biodiversidad asociada	Obstáculos a la legislación para la protección de la biodiversidad asociada
General	Voluntad política
	Información y conciencia sobre el tema
	Que se vea como un elemento de lo que ya se hace en biodiversidad en el país.

***Políticas, programas y mecanismos favorables que regulan los intercambios, el acceso y los beneficios***

72. ¿Su país ha tomado medidas con el objetivo de asegurar que el acceso a sus recursos genéticos esté sujeta a su consentimiento fundamentado previo (CFP) y que los beneficios derivados de su utilización se distribuyan en forma justa y equitativa? En caso afirmativo, indique los recursos y para qué usos (p. ej., para realizar actividades de investigación y desarrollo de genética y/o composición bioquímica del recurso genético) se debe obtener consentimiento fundamentado previo y se tienen que compartir los beneficios. Indique en el Cuadro 26 las diferentes categorías (y posiblemente usos) de la biodiversidad asociada, si se tiene que obtener consentimiento fundamentado previo y distribuir los beneficios (S: sí, N:no).

**Si.** Costa Rica es parte de la Convención sobre la Diversidad Biológica desde el año 1994 y es parte ratificante también del Tratado internacional de Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación desde el 2006. Ambos tratados tienen principios y artículos específicos referentes al acceso a los recursos genéticos o bioquímicos de la biodiversidad, la distribución de beneficios derivados de su uso, los derechos de los agricultores, la protección de los conocimientos tradicionales asociados, la conservación y uso sostenible.

En el país el acceso a los recursos genéticos de todo tipo está regulado por la Ley de Biodiversidad 7788 del 27 de mayo de 1998. Esta Ley es el instrumento jurídico nacional que aplica la Convención sobre la Diversidad Biológica. La Ley de Biodiversidad en su Reglamento regula con detalle los requisitos y procedimientos en materia de acceso a recursos genéticos y distribución de beneficios.

Asimismo esta ley ha venido a clarificar el régimen de propiedad de los recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad, declarándolos como bienes de dominio público (Artículo 6 de la Ley de Biodiversidad).

La declaratoria de los recursos genéticos como “bienes de dominio público” establece que: “las propiedades bioquímicas y genéticas de los elementos de la biodiversidad silvestres o domesticados son bienes de dominio público” por tanto el Estado autoriza la exploración, la investigación, la bioprospección, el uso y el aprovechamiento de los elementos de la biodiversidad. Para ello la Ley crea la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad (CONAGEBIO) como la Autoridad Nacional para regular el tema del acceso a los recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad

Para aplicar dichos mandatos la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad ha emitido dos reglamentos que establecen los procedimientos para llevar a cabo el acceso a los recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad a saber:

**A) Decreto Ejecutivo 31514 MINAE: “Normas generales para el acceso a los elementos y recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad”.**

Esta normativa según el Artículo 2 de la misma tiene como ámbito de aplicación los elementos y recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad, ya sean silvestre o domesticados, terrestres, marinos, de agua dulce o aéreos, *in situ* y *ex situ* que encuentren en el territorio nacional definido en el Artículo 6 de la Constitución Política, ya sea de propiedad pública o privada. Así mismo tutelan y regulan la protección del conocimiento tradicional asociado y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del aprovechamiento de dichos elementos y recursos.

Este reglamento establece los requisitos y procedimientos para la obtención de los permisos, concesiones y convenios para el acceso a los recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad. Este reglamento identifica los mecanismos para el otorgamiento del permiso de acceso y la participación en los beneficios, con énfasis en la obligación de los usuarios de obtener el “Consentimiento previamente informado” de los proveedores del recursos genéticos o bioquímicos de los elementos de la biodiversidad, incluye además la identificación de los términos principales para establecer las condiciones mutuamente acordados, incluyendo beneficios monetarios y no monetarios y define las responsabilidades para las partes involucradas.

**B) Decreto Ejecutivo 33697 MINAE: Reglamento para el acceso a los elementos y recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad en condiciones *ex situ*.**

Este Decreto se aplica sobre los elementos y recursos genéticos y bioquímicos de los componentes de la biodiversidad, ya sean silvestres o domesticados, terrestres, marinos de agua dulce o aéreos, en condiciones *ex situ*, ya sea en colecciones de personas físicas o jurídicas públicas o privadas, ubicadas en cualquier parte del territorio nacional según lo define el Artículo 6 de la Constitución Política, o en formas no sistematizadas.

De conformidad con el principio básico y fundamental de que las propiedades genéticas y bioquímicas de los elementos de la biodiversidad silvestres o domesticados son de dominio público y que el Estado debe autorizar su investigación, bioprospección, uso, utilización y aprovechamiento, este Decreto Ejecutivo pretende complementar, mejorar y aclarar los

procedimientos establecidos en el Decreto Ejecutivo N. 31514 para garantizar de una forma eficaz, eficiente, clara y precisa los objetivos y fines de la Ley de Biodiversidad N. 7788.

Se excluyen de la aplicación de estos reglamentos el uso de los elementos de la biodiversidad utilizados como recursos orgánicos o biológicos, que continuarán regulados por la Ley Forestal, la Ley de Conservación de la Vida silvestre, la Ley de creación del Instituto de Pesca y Acuicultura, la Ley de Pesca y Caza Marítimas y otras leyes especiales. También se excluye el intercambio de los recursos genéticos y bioquímicos y el conocimiento asociado resultante de prácticas, usos y costumbres sin fines de lucro, entre los pueblos indígenas y las comunidades locales, de conformidad con el Artículo 4 de la Ley de Biodiversidad.

De igual forma el reglamento para el acceso a recursos genéticos en condición *ex situ* establece los requisitos y procedimientos para la obtención de los respectivos permisos.

### **Distribución de Beneficios**

El tema de la distribución de beneficios contemplada en el marco jurídico costarricense toma en cuenta lo establecido en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, en el Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación y en las Guías de Bonn principalmente.

El Decreto Ejecutivo N° 33697 o las normas generales para el de acceso define la distribución justa y equitativa de beneficios de la siguiente manera:

***“Participación de los beneficios económicos, ambientales, científico-tecnológicos, sociales o culturales resultantes de la investigación, la bioprospección o el aprovechamiento económico de los elementos y recursos bioquímicos y genéticos de la biodiversidad entre los actores involucrados en el acceso y en la conservación de los recursos bioquímicos y genéticos con atención especial a las comunidades locales y los pueblos indígenas”.***

Esta distribución de beneficios puede significar varias cosas, que van desde beneficios monetarios, tales como regalías, hasta el acceso a la tecnología desarrollada con los respectivos recursos genéticos. Los beneficios no monetarios pueden ser de naturaleza ambiental, social, cultural, compartir resultados de las investigaciones, fortalecimiento de la capacidad nacional, etc. establecido bajo condiciones mutuamente acordadas entre los interesados de los recursos genéticos y los respectivos proveedores.

Respecto a beneficios monetarios la normativa nacional establece que el interesado deberá depositar hasta un 10% del presupuesto de investigación o de bioprospección a favor del proveedor de los recursos genéticos. Este porcentaje será establecido de conformidad con la voluntad de las partes y deberá ser depositado en una cuenta bancaria o donde para este efecto, indique el proveedor directo de los recursos genéticos o bioquímicos de la biodiversidad.

Adicionalmente para los permisos de acceso de aprovechamiento económico la normativa nacional establece la obligación de pagar hasta un 50% de las regalías que obtenga el interesado a favor del proveedor del recurso. Sin embargo, la normativa no diferencia con claridad que es un recurso biológico (prácticamente todo ser vivo) y un recurso genético (aquellos elementos biológicos que han mostrado científicamente ser portadores de información genética para los fines deseados).

Debe de mencionarse que la Oficina Técnica de la CONAGEBIO al día de hoy ha otorgado más de 450 permisos de acceso de investigación básica y de bioprospección a recursos genéticos teniendo aplicaciones en : biotecnología, salud humana, animal, taxonomía y evolución , conservación y ecología , agricultura, aplicaciones industriales.

**Cuadro 26.** Políticas y programas que rigen el acceso a los recursos genéticos de la biodiversidad asociada en el país.

Componentes de la biodiversidad asociada <sup>14</sup>	Uso previsto (p. ej., cualquier uso, investigación y desarrollo, uso comercial) <sup>15</sup>	Se exigen el CFP y la distribución de beneficios S/N
<b>Microorganismos</b> (bacterias, virus, protistas, hongos) incluyendo hongos micorrícicos, microorganismos del suelo, microorganismos planctónicos y microorganismos del rumen	Investigación Bioprospección Aprovechamiento Económico	Si
<b>Invertebrados</b> (insectos, arañas, gusanos, entre otros que actúan como descomponedores del suelo, plagas, polinizadores y depredadores)	Investigación Bioprospección Aprovechamiento Económico	Si
<b>Vertebrados</b> (anfibios, reptiles, aves y mamíferos silvestres así como parientes silvestres)	Investigación Bioprospección Aprovechamiento Económico	Si
<b>Plantas acuáticas silvestres y cultivadas y sus parientes silvestres</b>	Investigación Bioprospección Aprovechamiento Económico	Si

<sup>14</sup> La normativa de acceso a recursos genéticos se aplica a los recursos genéticos o bioquímicos de organismos silvestres o domesticados, terrestres, marinos, de agua dulce o aéreos, *in situ* y *ex situ* que encuentren en el territorio nacional definido en el Artículo 6 de la Constitución Política, ya sea de propiedad pública o privada.

<sup>15</sup> La Ley de Biodiversidad N° 7788 define tres tipos de permisos de acceso: Investigación, bioprospección y Aprovechamiento Económico, que para los efectos del Cuadro 26 los permisos de bioprospección y aprovechamiento económico llevan a desarrollo y uso comercial.

73. **¿Su país ha tomado medidas con el objetivo de asegurar que se obtenga el consentimiento fundamentado previo o la aprobación y la participación de las comunidades indígenas y locales para tener acceso a los recursos genéticos y que los beneficios** que se obtengan de la utilización de los recursos genéticos que son de las comunidades indígenas y locales se compartan en una forma justa y equitativa con las comunidades interesadas, sobre la base de condiciones convenidas mutuamente? Si la respuesta es sí, exponga las medidas y, cuando sea posible, dé ejemplos de mejores prácticas y enseñanzas adquiridas.

La Ley de Biodiversidad de Costa Rica y sus Reglamentos establecen que para obtener acceso a los recursos genéticos y bioquímicos de los elementos de la biodiversidad o acceso al conocimiento tradicional asociado a los recursos genéticos de la biodiversidad es necesario obtener el Consentimiento Fundamentado previo del proveedor de los recursos o de la comunidad indígena o local cuando hay acceso a sus recursos genético o acceso al conocimiento tradicional.

Actualmente en el país no se otorgan los permisos de acceso ni permisos para uso del conocimiento tradicional asociado **hasta tanto las Comunidades Indígenas y Locales no hayan establecido un proceso participativo para determinar el procedimiento de como otorgar ese Consentimiento Previo informado ante cualquier solicitud de acceso** y este proceso también debe definir la naturaleza, los alcances y requisitos de la protección de los derechos intelectuales comunitarios *sui generis*. A su vez este proceso participativo debe determinar la forma en que el derecho intelectual comunitario *sui generis*, será utilizado y quién ejercerá su titularidad. También debe identificar los destinatarios de los beneficios derivados por el uso de los recursos genéticos o por el uso del conocimiento tradicional asociado.

### ***Gestión de la información***

74. **Enumere y describa cualquier vinculación entre los sistemas de información del sector de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura a nivel nacional.** En la medida de lo posible proporcione ejemplos de mejores prácticas y enseñanzas adquiridas.

Hay sistemas de información para la biodiversidad en general, no explícitamente para la biodiversidad para la alimentación y la agricultura. Sin embargo, bases de datos como la del sector agropecuario (SEPSA) y la de Atta de biodiversidad nacional del INBio, así como las del Museo Nacional, integran biodiversidad al nivel de especies. Mas detalle en Cuadro 27.

75. **¿Su país ha establecido sistemas nacionales de información sobre la biodiversidad asociada?** Enumere en el Cuadro 27, junto con una descripción de los componentes de la biodiversidad asociada, y una breve descripción de la información que se incluye, el uso y aplicaciones del sistema de información.

No explícitamente, se presenta a continuación un listado de bases de datos que contienen información de grupos, familias, especies y que muchos de ellos se relacionan con la biodiversidad asociada.

**Cuadro 27.** Sistemas nacionales de información sobre la biodiversidad asociada en el país.

Sistema Nacional de Información (lista)	Los componentes de la biodiversidad asociada (lista)	Breve descripción de los sistemas de información
Base de datos ATTA del INBio <a href="http://atta.inbio.ac.cr/">http://atta.inbio.ac.cr/</a>	Artrópodos Hongos Moluscos Nematodos Plantas (A la fecha no hay una forma práctica de elaborar una lista de especies de biodiversidad asociada, la base de datos contiene información relacionada con más de 30.000 especies)	Es una base de datos de uso público (internet) basada en especímenes, que contiene información diversa: taxonómica, recolector, identificador, imágenes, de distribución temporal y espacial, etc. Los datos pueden descargarse y analizarse en software de SIG, análisis de nicho y otras aplicaciones. La información sintetizada a especie puede consultarse en <a href="http://atta2.inbio.ac.cr/neoportaleweb">http://atta2.inbio.ac.cr/neoportaleweb</a>
Bibliografía Nacional en Biología Tropical (BINABITROP) <a href="http://cro.ots.ac.cr/rdmcnfs/datasets/exsrch.phtml?ds=binabitrop">http://cro.ots.ac.cr/rdmcnfs/datasets/exsrch.phtml?ds=binabitrop</a>	Es una base de datos que reúne más de 41.000 registros bibliográficos (libros, capítulos de libros, tesis, artículos, informes, multimedia), en inglés y español sobre biología y temas afines de Costa Rica	La Bibliografía Nacional en Biología Tropical, una iniciativa de la Organización para Estudios Tropicales,. La búsqueda se realiza por nombre científico o por palabra clave en inglés. Incluye además de los datos bibliográficos, los datos de contacto de los autores y la indicación de la localización del documento. Aporta más de 10 mil publicaciones a texto completo en forma libre. Desde la página principal de la Biblioteca se acceden a otros recursos como el catálogo y bibliografías temáticas de actual importancia.
Portal CRBio <a href="http://crbio.cr/portalCRBio/welcome.htm">http://crbio.cr/portalCRBio/welcome.htm</a>	Es un repositorio general de información. Las búsquedas se pueden hacer por criterios específicos o especies.	La información disponible en este sitio es el resultado de muchos años de investigación de las instituciones que forman parte de CRBio. Sin embargo, consideramos que su uso puede ayudar a lograr una mayor valorización de la biodiversidad de Costa Rica y apoyar la toma de decisiones. Consecuentemente, CRBio brinda acceso y permite el uso gratuito al público en general, siempre y cuando este se realice sin fines comerciales, en beneficio de la conservación y los productos resultantes indiquen claramente los derechos de propiedad intelectual de los miembros de CRBio.

Sistema Nacional de Información (lista)	Los componentes de la biodiversidad asociada (lista)	Breve descripción de los sistemas de información
		Para más detalle consultar la sección de Políticas de uso de la información. El portal que utiliza CRBio para compartir información de especies, especímenes y bibliográfica, fue originalmente desarrollado por el Sistema Mundial de Información sobre Biodiversidad (GBIF) y extendido por la Red temática de Especies y Especímenes (SSTN) parte de la Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad (IABIN).
ECOBIOSIS, Museo Nacional de Costa Rica <a href="http://ecobiosis.museocostarica.go.cr/">http://ecobiosis.museocostarica.go.cr/</a>	Es un repositorio general de información. Las búsquedas se pueden hacer por criterios específicos o especies.	ECOBIOSIS ofrece información de la riqueza natural de Costa Rica, que ha sido investigada y registrada por el Museo Nacional a lo largo de 127 años y fomenta la participación ciudadana en la generación de conocimiento asociado a las plantas y animales del territorio nacional. El portal da acceso a más de 300 000 registros de las colecciones de botánica y zoología y brinda información sobre vertebrados fósiles. Su Atlas de Biodiversidad permite apreciar la distribución de especies por localidades y unidades de conservación. Las secciones Manejo de Vida Silvestre y Recursos permiten acceder a información de aspectos culturales de la biodiversidad costarricense y la Multimedia ofrece más de 3 000 recursos, entre fotografías, audios y videos.
i3n Costa Rica <a href="http://invasoras.acebio.org/">http://invasoras.acebio.org/</a>	Es un repositorio general de información. Las búsquedas se pueden hacer por criterios específicos o especies.	Este sistema de información forma parte de la iniciativa I3N. El uso de este sistema le permitirá participar en la red regional de instituciones que trabajan para compartir información sobre especies invasoras. Este es el componente correspondiente a Argentina de la Red de Información sobre Especies Invasoras (I3N) de la Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad (IABIN)
Global Biodiversity Information Facility (GBIF) <a href="http://www.gbif.org/">http://www.gbif.org/</a> Nota: Este no es un repositorio nacional pero permite complementar la información nacional	Es un repositorio general de información. Las búsquedas se pueden hacer por criterios específicos o especies.	<b>GBIF's vision:</b> "A world in which biodiversity information is freely and universally available for science, society and a sustainable future." <b>"Un mundo en el cual la información de biodiversidad está libre y universalmente disponible para la ciencia, la sociedad para un futuro sostenible"..</b>

76. **¿Su país ha establecido sistemas de información destinados a apoyar las actividades de mantenimiento de los conocimientos tradicionales** en materia de biodiversidad para la alimentación y la agricultura, incluida la biodiversidad asociada? Si la respuesta es sí, descríbalos e incluya información cuando esté disponible sobre los aspectos normativos y de acción colectiva.

No.

***Participación de las partes interesadas y actividades en curso de apoyo al mantenimiento de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura***

77. **Enumere los grupos más importantes de las partes interesadas, inclusive grupos o asociaciones de los agricultores, los habitantes de los bosques, los pescadores y los pastores, las ONG y otras organizaciones de la sociedad civil que trabajan en la conservación de la biodiversidad** para la alimentación y la agricultura. Resuma brevemente su alcance, sus objetivos y actividades y los resultados obtenidos hasta la fecha. En la medida de lo posible proporcione ejemplos de mejores prácticas y enseñanzas adquiridas.

No hubo tiempo en la elaboración de este informe para poder recopilar exhaustivamente la información acá solicitada, ni tampoco existe sistematizada. En el país existen numerosos grupos comunales, ONG, pescadores, agricultores, etc, distribuidos en todo el país, que trabajan con actividades agrícolas sostenibles, sin tener clara conciencia sin embargo, sobre el tema de biodiversidad asociada en todas sus dimensiones. Costa Rica es rica en experiencias de uso sostenible de la biodiversidad, claramente ilustradas con ejemplos en las preguntas siguientes 78 y 79.

78. **Describa los incentivos o beneficios para dar apoyo a las actividades de conservación y utilización sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura y la biodiversidad asociada** (como pagos, provisión de insumos, subvenciones u otros tipos de incentivos y beneficios). Describa brevemente cómo se han aplicado, en qué medida y las partes interesadas que intervienen (incluidas las disposiciones sobre el equilibrio entre los sexos si las hay). Indicar cualquiera de las enseñanzas adquiridas y la evolución prevista de los incentivos.

En Costa Rica existen diferentes mecanismos que provienen de leyes o de diferentes cuerpos jurídicos que apoyan la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad para la alimentación y agricultura y la biodiversidad asociada. Estos mecanismos son aplicados por

diferentes entidades y órganos del sector gubernamental y son dirigidos a todos los sectores productivos relacionados con la biodiversidad. Se describen a continuación los tipos de incentivos y beneficios que apoyan la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

- a) **Leyes que establecen exoneraciones fiscales:** Las exoneraciones comprenden entre otras: deducción de impuestos de bienes inmuebles, exoneraciones por la compra de insumos agropecuarios, exoneración de impuestos sobre la renta, equipos y materiales, combustible a un precio competitivo, importación y compra local de vehículos o microbuses, pago de impuestos de inscripción de estos automotores. .
- b) **Financiamiento de actividades productivas:** Incluye el financiamiento de proyectos que no son sujetos de crédito en la banca comercial en áreas agropecuarias y agroindustria, comercio, servicios y encadenamientos productivos. Financiamiento para pequeña y mediana empresa mediante mecanismos del Sistema Bancario Nacional. Otorgamiento de préstamos y recursos específicos para estudios de impacto ambiental y prácticas de manejo, conservación y recuperación de suelos. , una cartera crediticia ambiental para financiar los costos de reducción de la contaminación en procesos productivos. Créditos favorables para microempresas en áreas de amortiguamiento. Créditos diferenciados y de fácil acceso al sector acuícola y pesquero dependiendo de la disponibilidad del recurso pesquero y de los periodos de veda.
- c) **Pago de Servicios Ambientales:** Comprende un reconocimiento económico por los servicios ambientales que brinda el bosque y las plantaciones forestales. El sistema fue creado mediante la Ley Forestal N° 7575 de 1996. Esta Ley crea el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) como órgano del Estado para aplicar el financiamiento al pago de los servicios ambientales Los servicios ambientales que se reconocen son los siguientes:
  - 1) Mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.
  - 2) Protección del agua para uso urbano rural o hidroeléctrico
  - 3) Protección de la biodiversidad para su conservación y uso sostenible, científico y farmacéutico, investigación y mejoramiento genético, protección de ecosistemas y formas de vida.
  - 4) Belleza escénica natural para fines turísticos y científicos.

Desde año 1995 al 2015, esta organización ha invertido para el pago de servicios ambientales para protección y recuperación del bosque una suma aproximada a los US\$ 320 millones. Se han firmado alrededor de 14.500 contratos, y se ha cubierto más de un millón de hectáreas, además bajo el concepto de los sistemas agroforestales se han plantado alrededor de 6 millones de árboles. (Roldán, C. 2015).

También es objeto de **pago de servicios ambientales la “Agricultura Orgánica, Agricultura Biológica o Ecológica”**. Se reconocen los servicios ambientales en concordancia con los de la Ley Forestal. El incentivo es para no contaminar y por el servicio ecosistémico que se brinda. Existe dentro del Ministerio de Agricultura y Ganadería la Unidad Técnica para el reconocimiento de los incentivos a la agricultura orgánica para establecer los incentivos fiscales y no fiscales. Al 2015, alrededor de 3000 propietarios se han acogido a los incentivos establecidos en la Ley de Desarrollo, Promoción y Fomento de la Actividad Agropecuaria Orgánica N° 8591

El Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 establece una meta de 7450 Ha de área con producción orgánica. De igual forma este Plan mantiene una meta de mantener anualmente 300.000Ha de bosque y de plantaciones forestales sometidas al pago de Servicios Ambientales.

Dentro del Pago de Servicios Ambientales en el país opera el **Fondo para la Biodiversidad Sostenible**, cuyo objetivo es conservar a largo plazo y de manera sostenible la biodiversidad en terrenos privados, principalmente zonas de amortiguamiento alrededor de las áreas protegidas y corredores biológicos. Consiste de un fondo patrimonial cuyos rendimientos se utilizan para el pago de servicios ambientales en los ecosistemas forestales con un alto índice de biodiversidad y ubicados en sitios de desarrollo social inferior al 40%.

Mas detalle del PSA se encuentra en Anexo 3.

- d) **Reconocimientos públicos y otros incentivos:** La Ley de Biodiversidad N° 7788 establece específicamente como incentivos para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad reconocimientos públicos como la “bandera Ecológica” , premios nacionales y locales para quienes se destaquen por sus acciones en favor de la conservación y uso sostenible. Se incentiva la participación de la comunidad en la conservación, mediante la asistencia técnica y la aplicación de diferentes incentivos especialmente en áreas donde se identifiquen especies en peligro de extinción, endémica o rara. También se contempla el financiamiento y asistencia técnicas a proyectos de manejo comunitario de la biodiversidad y al manejo del mejoramiento tradicional. Se pretende con éste último la promoción de la conservación y el uso sostenible de los recursos biológicos y genéticos que hayan sido objeto de mejoramiento o selección por las comunidades locales o pueblos indígenas, especialmente aquellos que se encuentran amenazados o en peligro de extinción y que requieran ser restaurados, recuperados o rehabilitados.

79. **Enumere hasta 10 de los principales proyectos (ya en marcha o terminados en los últimos cinco años) que apoyen la conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada y/o los alimentos silvestres.** De cada proyecto consignado, describa los componentes de la biodiversidad, el sistema de producción y el área cubierta por el proyecto, así como los resultados, las conclusiones y las enseñanzas adquiridas. Los proyectos descritos en los informes sectoriales no se tienen que exponer aquí.

Se expone a continuación un listado de iniciativas relacionadas con biodiversidad para la alimentación y la agricultura y que se ejecutan bajo una agenda conjunta entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Ministerio de Ambiente y Energía, proyectos que están en desarrollo y otros que al momento están en proceso de negociación.

#### **PROYECTOS EN EJECUCION:**

**Proyecto NAMA Café. (MAG-MINAE-Fundecooperación, ICAFE)** El proyecto del NAMA café de Costa Rica busca transformar el Sector Cafetalero Costarricense hacia sistemas de producción bajo en emisión de carbono. Para ello establece acciones de mitigación y adaptación en la fase de producción de café y en la fase de industrialización del café. A nivel de producción se busca la eficiencia en el uso de fertilizantes nitrogenados y la incorporación de árboles en los sistemas de producción. En la fase de beneficiado de café se busca el uso eficiente de la energía mediante la utilización de la biomasa que producen los subproductos del café; además de cambiar los sistemas de tratamientos de aguas residuales hacia campos de riego que tengan una producción mínima de gases de efecto invernadero.

Este proyecto se ejecuta mediante el apoyo de organismos de cooperación como el BID-FOMIN, GIZ-NAMA SUPPORT, CIAT/CCAFS, entre otros, con los cuales se ha logrado la asistencia técnica y financiera para desarrollar programas pilotos e iniciar la fase de implementación.

**Estrategia de Desarrollo Ganadero Bajo en Carbono (EDGBC) y Proyecto NAMA Ganadería Bobina:** La EDGBC comprende la visión de conjunto del sector ganadero (Público-Privado-Academia), en torno al desarrollo de la ganadería de 2015 a 2034. Establece y consolida la institucionalidad y representatividad al sector con la creación de la Comisión Nacional de Ganadería, el PITTA (Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria), Mesa Ganadera y las Comisiones Regionales de Ganadería. Esta estrategia marca la ruta hacia la competitividad y rentabilidad del sector, preparándolo para mitigar, adaptarse y manejar el riesgo asociado al cambio climático y fenómenos naturales extremos.

Por su parte el **Proyecto NAMA Ganadería** se encarga de implementar y transferir las tecnologías más eficientes para los ganaderos, además de facilitar condiciones para el acceso a mercados especializados y opciones de financiamiento acordes a la actividad. Se cuenta con un plan piloto financiado con recursos del Gobierno que se ejecuta con el apoyo y contrapartida de CORFOGA. También se está actualizando una propuesta de NAMA Ganadería para presentarla ante la cooperación internacional. Tanto la EDGBC como el proyecto NAMA Ganadería ha contado con el

apoyo del MINAE y el MAG así como de cooperantes internacionales como: PNUD, FIRM, CIAT, Biocarbon Fund del BM, CATIE, IICA, USDA, GIZ, entre otros.

**Agricultura Climáticamente Inteligente:** Iniciativa regional sobre Agricultura Climáticamente Inteligente (ACI), que se está promoviendo desde Costa Rica. Luego de una exposición virtual del Sr. Ministro del MAG en el CAC, se tomó un acuerdo de desarrollar e impulsar esta propuesta tomando como base un documento elaborado de manera conjunta entre MAG-CATIE-ICRAF-BIODIVERSITY-CIAT. El proceso que sigue es mejorar esta propuesta con el apoyo técnico y político de los organismos internacionales a los que el CAC designó: CATIE-IICA-OIRSA-OSPESCA, a los cuales se sumaría FAO, por sugerencia del CATIE y desde el MAG se continuaría brindando todo el soporte necesario. El propósito es que bajo el liderazgo del Sr. Ministro del MAG, se presente esta propuesta en la COP21, con la expectativa de recibir apoyo técnico y financiero para la Región Centroamericana (incluyendo a Costa Rica por supuesto). De acuerdo con información transmitida por la Embajada de Costa Rica en Washington, el Secretario de Agricultura de los EEUU, Señor Vilsack, está interesado en reunirse con el Ministro MAG en el marco de la COP21 y el USDA está apoyando fuertemente el tema de ACI, de ahí la relevancia de continuar por este camino. Se indica que desde el MAG, se están promoviendo iniciativas conjuntas con el USDA: Climate Hub, talleres de ACI en Costa Rica, y apoyo a proyectos donde participa el USDA.

**Programa Bandera Azul Ecológica.** Actualmente hay 100 fincas participantes en el Programa las cuales están ubicadas principalmente en las regiones Brunca y Pacífico Central. La meta es incorporar 70 nuevos productores anualmente. El programa impulsa la mejora continua en 9 parámetros: Recurso hídrico; Manejo y conservación de suelos; Insumos agropecuarios; Gestión de residuos; Combustibles fósiles; Energía eléctrica; Proyección socio-empresarial; Bienestar animal; Adaptación al cambio climático.

Anualmente los productores (personas físicas y jurídicas) presentan un plan de trabajo (al inicio del año) y un informe (al final del año). El seguimiento se lleva a cabo por medio de las Agencias de Extensión, el Coordinador Regional de Producción Sostenible y el Departamento de Producción Sostenible. Anualmente, entre marzo y abril, se lleva a cabo el acto de premiación y entrega del Galardón Bandera Azul Ecológica a las fincas participantes, Los beneficios del Programa son importantes no solo por los positivos resultados en materia ambiental, sino que también por los resultados en el ámbito económico y comercial, pues el galardón está permitiendo a algunas empresas afianzar su propuesta comercial.

**Programa de reconocimiento de beneficios ambientales para la producción sostenible.** Este programa se fundamenta en la experiencia del contrato préstamo 1436/OC-CR entre la República de Costa Rica y el BID, la cual se realizó entre los años 2004 y 2010. El programa consiste en el fomento de la producción sostenible por medio del Reconocimiento de Beneficios Ambientales (RBA), que es un pago ex-post por la realización de inversiones con efecto ambiental positivo que se realicen en el marco de proyectos presentados por organizaciones de productores al MAG por medio de las Agencias de Extensión Agropecuaria.

El programa contó con presupuesto durante los años 2010, 2011, 2012 y 2015. El monto del presupuesto anual es variable, entre 100 y 250 millones. Se aplica en las actividades productivas que sean definidas como prioritarias.

Los proyectos que se presentan para optar por el RBA, se reciben y analizan en primera instancia por el Agente de Extensión, quien lo traslada para su revisión, cálculo de RBA y dictamen por parte

de la Dirección Regional y posteriormente el Director Regional lo traslada a la Dirección de Extensión donde el Departamento de Producción Sostenible verifica el cumplimiento de los requisitos, revisa el cálculo de RBA, registra los datos en el banco de datos nacional y emite recomendación para la formalización mediante convenio que estipula los compromisos de las partes (el MAG y la Organización).

**Climate Hub:** Los Centros de Clima fueron establecidos en los EEUU en febrero de 2014, para entregar información práctica basada en conocimiento científico y programas de apoyo a agricultores, ganaderos, forestales y administradores de recursos para apoyar la toma de decisiones acertivas en un marco de riesgo y vulnerabilidad asociada con el cambio climático. Hay interés del USDA como parte de las iniciativas de Agricultura Climáticamente Inteligente de establecer un sub-centro en Costa Rica para dar servicio a los países miembros de CAC. Este proyecto que está siendo impulsado por el MAG, eventualmente va a requerir el involucramiento del MINAE y el IMN.

**Programa de Desarrollo Verde Inclusivo en Territorios Rurales Productivos (MAG-MINAE).** Este programa tiene el objetivo de promover el desarrollo verde inclusivo (DVI), para favorecer la adaptación de sistemas productivos sostenibles en territorios rurales con bajos índices de desarrollo humano y vulnerabilidad al cambio climático. El programa pretende enfocarse en 22.500 fincas (25%) con extensiones entre 1 y 30 ha dedicadas al cultivo de hortalizas, granos básicos (maíz, frijol), plátano, tubérculos y ganadería de carne y doble propósito –todas actividades con bajos índices de sostenibilidad y problemas de degradación ambiental– (GFA 2010). El programa tendrá un impacto en un rango de 180 a 320 mil hectáreas en los territorios rurales de bajo IDH, pobreza severa y alta vulnerabilidad al cambio climático. Se estima que se podrían beneficiar unas 110.000 personas (familias y trabajadores) durante los diez años del programa y su costo inicial estimado es de \$100.000.000 (cien millones de dólares).

**Iniciativa Nacional de Sostenibilidad Piñera:** La Plataforma Nacional para la Producción y Comercio Responsable de Piña en Costa Rica se puso en marcha en junio de 2011 para establecer un diálogo multisectorial e interinstitucional sobre las acciones y tareas que debe implementar el país para potenciar los efectos positivos y reducir los impactos negativos de la producción de piña.

Entre junio de 2011 y Febrero del 2013 con la convocatoria del MAG y el MINAE el PNUD gestionó un diálogo democrático nacional que reunió a más de medio millar de técnicos y representantes de alrededor de un centenar de empresas, organizaciones e instituciones. El espacio de diálogo generado por la plataforma permitió la identificación de 11 acciones y 45 tareas multisectoriales e interinstitucionales para la gestión de un plan de acción conjunto que potencia los impactos positivos y reduce los impactos negativos del cultivo de piña. Iniciativa Nacional para la Sostenibilidad Piñera, que permitirá articular las acciones y áreas identificadas en el marco de la Plataforma, generando un marco que permite orientar el accionar del país en respuesta a los beneficios y problemas relacionados con el cultivo de esta fruta.

Para garantizar la implementación y adecuado seguimiento a las acciones y tareas contenidas en el Plan redactado por el Proyecto que está siendo implementado por productores independientes de piña, el MAG, MINAE, PNUD han desarrollado un memorando de entendimiento entre el sector productivo y el estado representado por el MAG, MINAE, MTSS y MS, denominado “Iniciativa Nacional para la Sostenibilidad Piñera”, la cual se está gestionando sea oficializado a través de una decreto ejecutivo.

**Estrategia REDD+.** El MAG, en el marco del decreto 37352-MINAET, desde el año 2013 forma parte del Comité Ejecutivo y de la Comisión Interinstitucional para el desarrollo de la estrategia REDD+ (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación más: en más se incluye la producción agropecuaria). El Departamento de Producción Sostenible representa al MAG, tanto en el Comité Ejecutivo como en la Comisión Interinstitucional.

## **OTRAS PROPUESTAS DE INTERES DE TRABAJO CONJUNTO ENTRE EL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y EL MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGIA**

**Reconocimiento de beneficios ambientales por servicios eco-sistémicos en el sector agropecuario:** El Sector Agropecuario es un importante proveedor de servicios ecosistémicos para la sociedad como son: alimentos nutritivos e inocuos; protección de recurso hídrico; agua limpia; suelos saludables; control biológico; biodiversidad; captura de carbono; aire libre de contaminación; corredores biológicos e Identidad cultural. En este sentido, el MAG está interesado en abrir un diálogo sobre mecanismos innovadores que permitan por medio de los recursos de canon de aguas y pago por servicios ambientales, impulsar la aplicación de buenas prácticas para la conservación de la capacidad de generación de servicios eco-sistémicos en las fincas de agricultura familiar en nuestro país (financiamiento a través de FONAFIFO).

**Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático:** Dada la alta vulnerabilidad del país, se requiere contar con un plan nacional de adaptación bajo el enfoque de desarrollo rural territorial. Como parte de dicho plan, se puede mencionar la inclusión de proyectos de diversificación de las actividades económicas y las opciones de medios de vida de las cuales dependen las comunidades rurales y pesqueras con el fin de aumentar su resiliencia.

**Constitución de una Comisión Interinstitucional Técnica de Cambio Climático:** En principio constituido por el MINAE y el MAG, debía en el mediano plazo agregar representantes de otras instituciones como MOPT, RECOPE, MVAH, CNE, MIDEPLAN, entre otras. Su propósito será coordinar la priorización y ejecución de acciones contenidas en la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

**Apoyo de la Cooperantes Internacionales a la Agenda MAG-MINAE:** Actualmente hay una propuesta de varios cooperantes internacionales: CATIE, ICRAFT, WIR, CIAT, Biodiversity, BM, entre otras, para apoyar las prioridades definidas por la Comisión de alto nivel MAG-MINAE y que una vez dicha agenda se consolide, podrían ser llamados a participar y soportar dichas iniciativas interinstitucionales.

**Fuente: Guillermo Edo. González P, Director DAI/MAG, octubre de 2015.**

80. **Enumere en el Cuadro 28 hasta 10 iniciativas importantes adoptadas basadas en el paisaje para proteger o reconocer las zonas de tierras y aguas de su país de especial importancia para la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.**

En Costa Rica existen 11 humedales de importancia Internacional, 2 Reservas de la Biosfera, una región Sotoyama en la Cuenca del Jesús María, 24 territorios indígenas, 4 Sitios de Patrimonio de la UNESCO, 26% del territorio está bajo alguna categoría de manejo de ASP, cerca de un 2% del territorio está en Reservas Privadas y un 33% en Corredores Biológicos (37 corredores). Todas estas iniciativas de alguna forma se relacionan, en mayor o menor grado, con la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, favorecen su conservación y su uso sostenible.

**Cuadro 28.** Iniciativas basadas en el paisaje para proteger o reconocer las zonas de tierras y aguas en el país de especial importancia para la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

Iniciativas basadas en el paisaje <sup>31</sup>	Descripción de los sitios y sus características de pertinencia para la biodiversidad para la alimentación y la agricultura	Superficie (área)
No hay suficiente información para el detalle del cuadro.		

### ***Colaboración entre las instituciones y las organizaciones***

81. **Describa los vínculos y la colaboración que hay entre los sectores en los programas y las políticas nacionales de conservación y utilización sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.** Estos pueden incluir las estrategias generales y los planes de su país, comités u otros órganos nacionales que supervisen o apoyen la colaboración, acciones, instalaciones o recursos y actividades específicas comunes, que supongan colaboración entre sectores.

No hay nada específico de colaboración para el tema de biodiversidad asociada. Sin embargo, los proyectos que realiza el MAG se relacionan con el tema. Se describen en la pregunta 69.

**82. ¿Cómo colaboran los ministerios para cumplir con los objetivos de Aichi de acuerdo a su posible aplicación a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en su país?**

La actualización de la EPNAB está aún en proceso en el país. Se basa en las Metas Aichi y han estado participando los diferentes sectores, a todo nivel. Es ahí donde se están definiendo las formas de coordinación para el cumplimiento de las metas. Asimismo, mediante la Ley de Biodiversidad N°7788 se crea la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad como órgano adscrito al Ministerio de Ambiente y Energía, donde están representados varios órganos a nivel del Gobierno, la Sociedad Civil, del Sector Privado, de las ONG, de las Comunidades Indígenas, las Comunidades Locales y del Sector Académico. Esta Instancia tiene como mandato de Ley formular las Políticas nacionales referentes a la conservación, el uso ecológicamente sostenible y la restauración de la biodiversidad, sujetándose la Convención sobre la Diversidad Biológica y otros convenios y tratados internacionales. Es a nivel de esta organización del estado costarricense donde se articulan los diferentes sectores para la toma de decisiones referentes a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Tiene como mandato también formular la estrategia nacional de biodiversidad y darle seguimiento, además debe coordinar y facilitar la realización de un amplio proceso de divulgación, con los sectores políticos, económicos y sociales del país, en torno a las políticas de conservación – uso sostenible y restauración de la biodiversidad.

**83. ¿Qué acciones futuras han sido planificadas para apoyar las actividades de su país para alcanzar los objetivos de Aichi respecto a la aplicación a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en su país?**

El tema de biodiversidad asociada no ha sido visto en particular, con la elaboración de este informe hubo oportunidad de conocerlo y tratar de integrarlo en la Política Nacional de Biodiversidad 2013-2020 recién aprobada por el Gobierno de la República. Se espera sea incluido.

**84. ¿Participa su país en la ejecución de iniciativas regionales y/o internacionales destinadas a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad asociada? Enumere las iniciativas en el Cuadro 29.**

El MAG tiene varias iniciativas, están en la pregunta 69.

**Cuadro 29.** Iniciativas regionales y o internacionales destinadas a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad asociada.

Iniciativas	Ambito de aplicación (R regional, I Internacional)	Descripción	Referencias

Iniciativas	Ambito de aplicación (R regional, I Internacional)	Descripción	Referencias
No hay suficiente información para el detalle del cuadro.			

### **Desarrollo de capacidad**

85. **¿Qué programas de formación y extensión, o elementos de programas, en todos los niveles, hay que tengan como objetivo la conservación y uso de la biodiversidad asociada?**

Ninguna en particular. Sin embargo, la labor del extensionista agrícola está relacionado de alguna forma con la biodiversidad asociada, o por lo menos, fomentar buenas prácticas para la conservación del suelo, entre otros.

86. **¿Qué programas de educación superior hay que tengan como objetivo la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos de la biodiversidad asociada? Enumere en el Cuadro 30 las instituciones, así como los programas y la matrícula, desglosados por sexos, si es posible.**

En los *curriculae* de agronomía en las universidades públicas el tema no se ve en forma separada, sino como eje transversal de alguna forma. Así mismo en centros académicos privados como el CATIE y la EARTH el tema de agricultura sostenible y la investigación relacionada, es parte del Curriculum en forma expresa.

**Cuadro 30.** Programas de educación superior hay que tengan como objetivo específico la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos de la biodiversidad asociada en el país.

Institución	Programa	Nivel	Matrícula (no hay información)		
			Total	Hombres	Mujeres
Centro Agronómico Tropical de investigación y Enseñanza	Cursos de agrobiodiversidad y seguridad alimentaria.  Conservación y uso de la agrobiodiversidad	Maestría en Agroforestería y Agricultura Sostenible		----	----
Universidad Nacional	Cursos de Genética agropecuaria y producción de semillas” en el cual se ve la temática de conservación RFGAA a nivel de banco de germoplasma.  Recursos Genéticos y Biotecnología.	Bachillerato y Licenciatura en Agronomía			

Institución	Programa	Nivel	Matrícula (no hay información)		
			Total	Hombres	Mujeres
	<p>Programa: Biotecnología Vegetal y Recursos Genéticos para el Fitomejoramiento (BIOVERFI) cuyo objetivo es “Consolidar en la Escuela de Ciencias Agrarias un programa de investigación el cual integre a profesionales en biotecnología y ciencias agrícolas que apoyen la investigación, la evaluación, el mantenimiento, la caracterización, y el mejoramiento de los Recursos Fitogenéticos de interés agrícola con el fin de enfrentar los efectos del cambio climático y favorecer la seguridad alimentaria”.</p> <p>Carrera de Ciencias Agrarias</p>				
Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT Universidad Nacional	Curso de de Biología, conservación y crianza de las abejas nativas sin aguijón.	Maestría en Apicultura Tropical (MAT),			
Instituto Tecnológico de Costa Rica	Cursos de Cultivos de Tejidos donde se tienen varios capítulos sobre Recursos Fitogenéticos y los métodos de conservación.	Post			
Universidad de Costa Rica Facultad de Agronomía Centro de investigaciones en protección de cultivos	<p>Cursos de agroecología con visión integral del manejo de cultivos y del ecosistema productivo.</p> <p>Carrera de agronomía.</p>	<p>Pre-grado y Post grado</p> <p>Estudio de problemas causados por plagas, enfermedades y malezas, lo cual se engloba bajo el término “Protección de</p>			

Institución	Programa	Nivel	Matrícula (no hay información)		
			Total	Hombres	Mujeres
		Cultivos". Las actividades se concentran en las áreas de acarología, entomología, estadística aplicada, fitopatología, malherbología, nematología, plagas vertebradas, técnicas moleculares aplicadas a la fitopatología y agroecología			
Escuela de Agricultura Regional del Tropico Humedo	Varios cursos	Licenciatura			

***Producción de conocimientos y ciencia para la gestión y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura***

87. **Enumere las principales instituciones de su país que se ocupan directamente de investigación de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad asociada.** Proporcione una descripción breve de las instituciones, sus principales programas de investigación y, en la medida de lo posible, el número de investigadores participantes.

El MAG, el CATIE, la Universidad Earth, las universidades públicas que tienen carreras en agronomía deben hacer el enlace entre la biodiversidad asociada a la agricultura y la alimentación y las actividades agrícolas. En este momento esto no está explícito ni hay relación alguna entre las carreras de biología y forestal con agricultura. Esta coordinación debe ser liderada como se ha dicho en varios momentos de este informe, por el MAG y la CONAGEBIO, en conjunto con SINAC-MINAE.

En algunas universidades se imparten cursos de Agroecología, Agroforestería, Manejo Integrado de Plagas, Conservación de suelos, microbiología de Suelos

***Lagunas y prioridades***

**88. Respecto a la gestión de la información, las políticas, programas y marcos favorables nacionales** que apoyen o influyan en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura y la prestación de los servicios de los ecosistemas, y el intercambio del gobierno, acceso y beneficios:

- a) ¿Cuáles son las principales lagunas en la información y el conocimiento?
- b) ¿Cuáles son las principales limitaciones de recursos o capacidad?
- c) ¿Cuáles son las principales limitaciones políticas e institucionales?
- d) ¿Cuáles son las acciones que se requieren y cuáles serían las prioridades?

Debe haber integración de disciplinas y acciones entre ministerios, universidades e instituciones. Las lagunas sobre relaciones, sobre comportamiento, sobre efectos y estado de la biodiversidad asociada son grandes.

**89. Con respecto a la participación de las partes interesadas y las actividades en curso de apoyo** al mantenimiento de la diversidad biológica para la alimentación y la agricultura y la colaboración entre instituciones y organizaciones:

- a) ¿Cuáles son las principales lagunas en la información y el conocimiento?
- b) ¿Cuáles son las principales limitaciones de recursos o capacidad?
- c) ¿Cuáles son las principales limitaciones políticas e institucionales?
- d) ¿Cuáles son las acciones que se requieren y cuáles serían las prioridades?

El tema debe hacerse evidente, en estos momentos hay acciones como se ha visto, pero sin conciencia del tema. Falta divulgación y entendimiento para lograr enfocar más claramente acciones.

**90. Con respecto a la creación de capacidad:**

- a) ¿Cuáles son las principales lagunas en la información y el conocimiento?
- b) ¿Cuáles son las principales limitaciones de recursos o capacidad?
- c) ¿Cuáles son las principales limitaciones políticas e institucionales?
- d) ¿Cuáles son las acciones que se requieren y cuáles serían las prioridades?

En estos momentos los profesionales tienen un conocimiento fraccionado y el reto es como en una sola carrera profesional o técnica, se pueden tratar temas integrales como lo es la biodiversidad asociada.

**91. Respecto a la producción de conocimientos y ciencia para la gestión** y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura:

- a) ¿Cuáles son las principales lagunas en la información y el conocimiento?
- b) ¿Cuáles son las principales limitaciones de recursos o capacidad?
- c) ¿Cuáles son las principales limitaciones políticas e institucionales?
- d) ¿Cuáles son las acciones que se requieren y cuáles serían las prioridades?

El reto es lograr conocimiento sobre especies y sus relaciones y entre estas y sistemas productivos. Más detalles de limitaciones y acciones se presentan en el siguiente capítulo.

## CAPÍTULO 6:

### Futuros programas para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

#### *Mejorar la contribución de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.*

92. **Describa las acciones previstas y las prioridades futuras** para mejorar la conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura con referencia específica a mejorar su contribución a:
- a) fortalecer la seguridad alimentaria y la nutrición;
  - b) mejorar los medios de subsistencia rurales;
  - c) mejorar la productividad;
  - d) apoyar la función de los ecosistemas y el suministro de servicios de los ecosistemas;
  - e) mejorar la sostenibilidad y la resiliencia de los sistemas de producción;
  - f) apoyar la intensificación sostenible.

#### *Fortalecimiento de la conservación y la gestión de la biodiversidad asociada y los alimentos silvestres.*

93. **Describa las acciones previstas y las prioridades** para el futuro para apoyar la Conservación y la gestión de los componentes de la biodiversidad asociada y los alimentos silvestres, incluida la elaboración de programas de vigilancia y de los sistemas de información o bases de datos.
94. **Describa las acciones previstas y las prioridades para el futuro con respecto a la aplicación de los enfoques de ecosistemas** para los diversos componentes de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

#### *Mejorar la participación de las partes interesadas y la toma de conciencia*

95. **Describa las acciones previstas y las prioridades para el futuro para sensibilizar** a las partes interesadas e incrementar su participación y colaboración en la conservación y el uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura. Incluya una descripción de los principales retos que será necesario superar.

96. **Describa las acciones previstas y prioridades futuras para fortalecer el reconocimiento y apoyar la función de los agricultores, pastores, pescadores, habitantes de los bosques, y otros hombres y mujeres de las zonas rurales que dependen de los ecosistemas locales.** Las respuestas deberán incluir información sobre el reconocimiento y fortalecimiento del papel de los pueblos indígenas. Incluya una descripción de los principales retos que será necesario superar.
97. **Describa las acciones previstas y las prioridades futuras para mejorar el reconocimiento de la contribución de las mujeres a la conservación y utilización** de los diferentes componentes de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, incluida la biodiversidad asociada. Incluya una descripción de los principales retos que será necesario superar.

El tiempo destinado para la elaboración del informe no permitió profundizar en las preguntas de este capítulo, ni del anterior. Con el fin de poder recopilar opiniones de expertos de universidades e instituciones, se preparó y se les envió un cuadro general sobre asuntos prioritarios para la biodiversidad asociada a la agricultura y la alimentación, según las directrices, como:

1. Estado actual de la biodiversidad asociada
2. Tendencias
3. Acciones que se están llevando a cabo
4. Capacidades para hacerle frente y limitaciones (económicas, de generación de conocimiento y acceso a la información)

Para finalizar se solicitaban comentarios generales. El formato fue contestado por 13 personas (Anexo 1) y el resultado por tema es el siguiente:

***Sobre el estado actual y tendencias de la biodiversidad asociada:***

Asunto prioritario	Anotaciones
<b>1. Estado y tendencias de la biodiversidad asociada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El conocimiento en general es incompleto y fraccionado. Aunque ha habido investigación en relación, por ejemplo con enemigos naturales, y partiendo del hecho de que solo se conoce alrededor del 20% de la biodiversidad del país, queda mucha información por generar, no solo a nivel de especie sino de interacción entre los diferentes componentes.</li> <li>• Sin embargo, hay amplio conocimiento desarrollado sobre abejas polinizadoras.</li> <li>• No se cuenta con una política formalmente establecida para preservar los</li> </ul>

Asunto prioritario	Anotaciones
	<p>microorganismos de uso agrícola. Los esfuerzos de la conservación han sido personales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estado de degradación de varias cuencas y el uso aun significativo de agroquímicos y plaguicidas en el país, son reconocidos y son problemas a resolver, esto afecta sin duda la biodiversidad en general y en especial la asociada a la alimentación y la agricultura.</li> <li>• El aumento en cobertura boscosa favorece la biodiversidad asociada.</li> <li>• Esfuerzos como áreas silvestres protegidas y corredores biológicos, así como reservas privadas y PSA entre otros, favorecen la conservación de la biodiversidad y dentro de ella, la asociada.</li> <li>• En tendencias hay poca información, en especial sobre los efectos del cambio climático en las relaciones inter-específicas, por ejemplo: floración, polinización y sincronización de ciclos de vidas.</li> <li>• La tendencia general en el sector agrícola es hacia una intensificación de la tecnología, lo cual podría incidir negativamente en la biodiversidad asociada; pero por otro lado, se presentan iniciativas orientadas hacia lo que llaman una “intensificación sostenible” de la agricultura, lo cual favorecería la conservación y uso de esta biodiversidad.</li> <li>• Sin embargo, se puede decir en general que la tendencia es hacia el reconocimiento de la biodiversidad asociada a los sistemas de producción, especialmente los agroecosistemas, los cuales se están promocionando activamente y han ido en crecimiento. Se ha propiciado la incorporación de una visión agroecológica en el sector agrícola.</li> </ul>

### ***Sobre acciones que se están llevando a cabo***

Los aportes complementan lo mencionado ya en las preguntas respectivas.

Asunto prioritario	Anotaciones
<p><b>2. Acciones que se están llevando a cabo (algunos ejemplos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen instrumentos internacionales y nacionales, así como programas como la Política Nacional y Estrategia Nacional de Biodiversidad, Metas AICHI, Política Nacional para el Sector Agroalimentario, TIRFAA, Ley de Agricultura Orgánica, Programa Nacional de Agricultura Sostenible y otros que contemplan elementos que promueven una actividad agrícola que considere la biodiversidad asociada.</li> <li>• Hay fomento a la producción orgánica, a las fincas integrales didácticas.</li> <li>• Fomento de inversiones con efecto ambiental positivo.</li> <li>• Programa Bandera Azul Ecológica sector agropecuario.</li> <li>• Programa de certificación en buenas prácticas agrícolas.</li> <li>• Plan Nacional de Gastronomía Saludable y Sostenible.</li> <li>• Actualmente, se están realizando estudios en sistemas de cría y engorde bovino para la carbono neutralidad.</li> </ul>

Asunto prioritario	Anotaciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se están desarrollando estudios en diferentes universidades y centros de investigación, como el INISEFOR y el CATIE.</li> <li>• Inventarios de biodiversidad y mantenimiento de colecciones. Elaborados por varias instituciones, entre ellas el Museo Nacional, universidades públicas, CATIE, INBio. El Centro de Investigaciones en Abejas Tropicales de la UNA desarrolla investigación específica en este grupo de organismos. El Center for Conservation Biology (CCB) de la Universidad de Stanford, el CATIE y otros centros desarrollan investigación en relación con esta área de interés. De igual forma, hay centros desarrollando programas de control biológico como la escuela de Ciencias Agrarias de la UNA. Desde hace varios años se vienen inventariando simultáneamente ecosistemas naturales y culturales continuos o muy cercanos entre sí para determinar el grado de variación que produce la actividad humana en estos últimos. Parte de esta información se ha divulgado como artículos científicos, notas periodísticas y documentales de conservación.</li> <li>• Aplicaciones en campo con abejas <i>Apis mellifera</i>. Algunos cultivos en que se han utilizado son: melón, sandía, aguacate, café, mora, fresa, macadamia, manzana y cítricos. También producción de semillas de hortalizas y plantas ornamentales para la exportación. Modelos de sistema agroforestales con vainilla (orquídea en peligro de extinción por sobreutilización) como cultivo asociado.</li> <li>• Establecimiento de microorganismos benéficos (micorrizas, hongos) del suelo en aquellos sitios que estuvieron ocupados por monocultivos.</li> <li>• La aplicación de prácticas de control de algún organismo dañino, siempre y cuando sea necesario, y no por lo indicado en una calendarización de aplicación de plaguicidas. También se ha evaluado el verdadero impacto negativo que pueden ocasionar los organismos dañinos y se ha analizado la conveniencia o no de aplicar algún control. En esta medida, las acciones que se han tomado que se relacionan directa o indirectamente con la biodiversidad de un agroecosistema, es el análisis previo de control de plagas, enfermedades y malezas, de tal manera que si se tienen que tomar acciones, éstas se justifiquen y afecten en la menor medida posible el ambiente, lo cual repercute en la biodiversidad de los sistemas de producción.</li> <li>• Acompañamiento y capacitaciones a productores de las buenas prácticas de manejo del cultivo en sistemas agroforestales para la producción y comercialización del cultivo y las especies forestales, en diversas partes del país, entre ellas las cuencas del Jesús María y a corto plazo en la del Barranca, las cuencas más degradadas del país.</li> </ul>

***Sobre capacidades para hacerle frente***

Asunto prioritario	Anotaciones
<b>3. Capacidades para hacerle frente: institucionales, académicas, sector privado.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe en el país un marco jurídico que respalda acciones, así como una estructura institucional suficiente.</li> <li>• Hay desarticulación.</li> <li>• Aunque hay esfuerzos y recursos en la academia, sector privado e instituciones, es importante tener un mapa de actores y capacidades, así como las áreas de interés definidas a escala nacional para definir prioridades.</li> <li>• En Costa Rica se tiene la desventaja que existe un solo Ministerio de Ambiente y Energía unidos, lo cual hace deficiente hasta cierto punto, cubrir todas las áreas de impacto con respecto a la biodiversidad asociada, sin embargo, también se tiene apoyo por parte de la Ministerio de Agricultura y Ganadería. Además, de empresas del sector privado que tienen capacidades económicas y técnicas para ejercer control en ciertos aspectos.</li> <li>• Las universidades públicas y entes académicos reconocidas a nivel nacional son eje importante para el desarrollo investigativo.</li> </ul>

***Sobre las limitaciones para avanzar***

Asunto prioritario	Anotaciones
<b>4. Limitaciones (económicas, de generación de conocimiento y acceso a la información).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las principales limitaciones son de conocimiento y de acceso a la información.</li> <li>• La investigación compartamentalizada de diversas instituciones y empresas, en respuesta a intereses particulares, hace que la información sea fragmentada y en algunos casos imposible de acceder.</li> <li>• Una de las principales limitantes es el financiamiento que permita establecer nuevas investigaciones en este gran abanico de oportunidades como lo es la biodiversidad asociada. Que permita contratar personal que apoye la realización de proyectos de largo plazo. Las instituciones relacionadas con el agro mantienen un gran interés en el tema, pero tiene poco recurso para respaldar investigaciones relacionadas al tema.</li> <li>• Parte del apoyo que las autoridades deben ofrecer a este tema y que es resultado de la concientización previa de los mismos, debe traducirse en la asignación de presupuestos para investigación, promoción y transferencia de tecnología.</li> <li>• Se requiere una estrategia país para abordar este tema con la importancia debida.</li> <li>• Fortalecer el acceso a la información, se deben utilizar nuevos recursos de diseminación digital de la información en redes sociales, blogs, páginas web que pongan al servicio del público en general los nuevos avances.</li> </ul>

Asunto prioritario	Anotaciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se requiere un incremento de la aceptación de la importancia de la biodiversidad dentro de los agroecosistemas para que se puedan obtener recursos de la empresa privada, aun cuando el conocimiento que se genere sea para su beneficio. De igual manera, algunos recursos públicos pueden ser difíciles de acceder, en la medida que no se logre hacer una justificación convincente del porque estudiar y conservar la biodiversidad, hasta tanto no se relacione con un beneficio a corto plazo y en el mejor de los casos en términos económicos, lo cual no siempre se logra con el desarrollo de proyectos aislados.</li> <li>• Actualmente aún es poca la información producida, porque académicamente es más interesante lo que ocurre en los ecosistemas naturales. Además los ecosistemas culturales son más complicados de evaluar dado que presentan limitaciones de uso en función de la actitud del dueño de la tierra. Además el cambio en el uso del ecosistema cultural es más frecuente que lo que requieren los análisis de tendencias a largo plazo.</li> <li>• Hay ausencia de ordenamiento territorial y espacial o baja implementación relacionado a voluntad política, recursos financieros, capacidades técnicas y conflictividad sobre usos.</li> <li>• No hay monitoreo sobre el estado y gestión de la biodiversidad y es ineficaz la gestión y sistematización de conocimiento para su conservación, uso sostenible y distribución justa y equitativa de los beneficios.</li> <li>• Vacíos o inconsistencias legales, denuncias no son atendidas ni resueltas legalmente (ej. aguas residuales, Ley forestal, pesca ilegal).</li> <li>• Ineficiencia de prestación servicios y cumplimiento de metas del sector biodiversidad. Ineficiente gestión de aguas residuales y residuos sólidos a nivel municipal.</li> </ul>

**Comentarios generales:**

- ❑ Existe poca conciencia y consecuentemente pocas acciones relacionadas con la biodiversidad asociada. Si bien existen diferentes iniciativas, programas, leyes o instrumentos internacionales que tienen relación con este tema, no hay una acción deliberadamente dirigida a promover la conservación y utilización de la biodiversidad asociada. Hay iniciativas en el sector agrícola orientadas a utilizar elementos de la biodiversidad asociada en el combate de plagas (control biológico), manejo agronómico, nutrición, etc., pero es algo que se debe promover y potenciar. Pero es importante que alguna entidad lleve esta iniciativa según sus competencias asignadas legalmente.
- ❑ Costa Rica, un país de alta biodiversidad debe apostar a un mayor conocimiento que permita a su vez el uso sustentable de sus recursos, área en la cual el INISEFOR tiene mucho que aportar. Para ello necesitamos contar con apoyo financiero pues

tenemos una base de personal académico, instalaciones y equipamiento apropiados y una trayectoria de más de 20 años en el campo forestal.

- ❑ Las abejas son especies claves, en el rol que juegan al brindar los imprescindibles servicios ecosistémicos de polinización y sus beneficios derivados. Es imperativo que las mismas sean protegidas y que así se resguarde su papel ambiental y su equilibrio en la naturaleza.

Se deben fomentar acciones como disminución de la deforestación expansiva, incrementar la reforestación, delinear mejor nuevamente el paisaje, eliminando la fragmentación del mismo y buscando su interconexión para favorecer la acción polinizadora. Sembrar y sembrar más flores, cercas vivas, reductos de bosques conectados, etc.

También se debe disminuir y eliminar el uso de químicos nocivos y buscar una visión agroecológica para favorecerlas. Muy importante es no importar modelos de producción que involucren la siembra de organismos vivos genéticamente modificados, que por su naturaleza y por el paquete tecnológico asociado van en detrimento de su sobrevivencia.

Otro aspecto es no exponer nuestra rica api-fauna local a la introducción de especies exóticas que favorecen modelos de competencia, introducción de plagas y enfermedades.

Por último, es muy importante abordar este tema en forma integral, que se aprovechen recursos para educación, investigación y servicios en asocio con la empresa privada y el sector gubernamental.

- ❑ Las observaciones y aportes anteriores provienen desde mi perspectiva personal en protección de cultivos. Es posible que otros profesionales dentro de la protección de cultivos o producción agrícola en general puedan hacer aportes diferentes a los aquí planteados. Si bien laboro para la escuela de Agronomía de la Universidad de Costa Rica, lo anotado previamente corresponde a una visión personal del tema, y no necesariamente corresponde al sentir de todo el cuerpo docente de esta unidad académica.
- ❑ Dado que la disponibilidad de recursos siempre es una limitante, es fundamental definir áreas o líneas de investigación prioritarias para el desarrollo del país, así como mecanismos que faciliten y promuevan el compartir la información.
- ❑ Es sumamente importante continuar los esfuerzos para socializar el conocimiento actual sobre la biodiversidad asociada y continuar la investigación para conocer mejor la existencia de la biodiversidad asociada en cada zona de vida en el país.

- Falta voluntad política y de recursos económicos para la aplicación de un verdadero del Plan Nacional tanto en los Recursos Genéticos para la Agricultura y Alimentación y la Biodiversidad Asociada.

***Las prioridades a mediano plazo serían:***

**A mediano plazo:**

- Acceder a financiamiento
- Elaborar Mapa de actores
- Establecer líneas de investigación - prioridades
- Recursos económicos para personal, equipo e infraestructura
- Invertir parte del presupuesto institucional a la investigación sobre este tema. Actualmente las investigaciones son algo más que interés personal de algunos profesionales o instituciones.
- Implementación de políticas en materia de biodiversidad, así como desarrollo de programas de agricultura sostenible
- Estudios sobre polinizadores, principalmente con insectos nativos como las abejas sin aguijón, organismos sumamente importantes para la supervivencia de los bosques
- Estudios sobre el impacto del cambio climático tanto sobre las especies de fauna como de flora en los distintos ecosistemas del país.
- Es importante emprender esfuerzos para frenar la erosión de suelos y revertir el proceso, especialmente en zonas de ladera.
- Es primordial realizar iniciativas para fortalecer la utilización y protección de la biodiversidad asociada.
- Se requiere emprender iniciativas para capacitar a técnicos y productores agropecuarios y comunidades de pescadores sobre la importancia de la biodiversidad asociada para el desarrollo sostenible de sus actividades, las comunidades y el país.
- Es importante sistematizar y compartir las experiencias en cuanto a uso, manejo y resultados.
- Se puede integrar en la política nacional de Biodiversidad.
- Establecimiento de zonas de amortiguamiento e interconectividad espacial entre fragmentos de bosque para brindar más alimento a las abejas y mejorar su capacidad de dispersión.
- Difundir la importancia de la conservación de la biodiversidad en los sistemas de producción. Para ello es necesario el desarrollo de investigaciones que demuestren el rol de la biodiversidad dentro de los agroecosistemas.
- Ampliar las zonas de estudio sobre abejas nativas y protección de polinizadores. Esta investigaciones se realizan en conjunto con el Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales de la UNA

- Posicionar el cultivo intensivo de madera como una actividad productiva atractiva para los propietarios de pequeña y mediana escala del país
- Promover la utilización de abejas para servicios de polinización de cultivos a campo abierto y en invernadero.
- Disminuir la utilización de químicos en los agroecosistemas para minimizar efectos nocivos sobre las poblaciones de abejas.
- Favorecer un sistema de producción orgánico u agroecológico, en donde las abejas jueguen un rol preponderante en los servicios ecosistémicos de polinización.
- Restringir la importación y uso sin control de especies de abejas exóticas, como por ejemplo *Bombus*, que puedan poner en riesgo nuestras especies locales.
- Taxonomía y sistemáticas de grupos específicos.
- Estudios de historia natural de especies de interés
- Superación académica del personal para que poco a poco todos logren obtener maestrías y doctorados
- Acreditación de pruebas específicas relacionadas con Carbono en el Laboratorio de Suelos y Foliaves
- Operacionalizar los convenios ya existentes y establecer nuevos con otros organismos e instituciones de fuera del país
- Es necesario aportar todos para aunar los talentos y capacidades en pro de resolver necesidades concretas en el sector privado de productores agropecuarios.
- Establecer una estrategia país coordinada desde el ámbito estatal y que interrelacione a las universidades, centros de Investigación y sector privado para el abordaje del tema.
- Establecer medios de comunicación y disseminación de la información digitales para informar más a la población sobre el tema y favorecer el intercambio de experiencias.
- Es necesario fortalecer iniciativas para capacitar mediante diversas modalidades, especialmente aquellas que conduzcan a la práctica en el uso y conservación de la biodiversidad asociada.
- Realizar investigaciones sobre el estado de la biodiversidad a escala de zonas de vida y estudios de caso.
- Debe haber una clara definición de responsabilidades y competencias institucionales en relación a este tema y que asuman el liderazgo en la articulación de actores involucrados, así como en la conformación de:
  - Alianzas público-privadas
  - Coordinación intersectorial
  - Definición de líneas de investigación
  - Definición de presupuestos y oportunidades de financiamiento

**A largo plazo:**

- Conocer las interrelaciones que existen a nivel de los microorganismos del suelo y su relación tanto con los fenómenos físicos así como con el crecimiento de las masas boscosas.
- Investigaciones sobre uso de recursos por las abejas en el bosque y efecto polinizador asociado.
- Reforestar con plantas melíferas alimenticias y con especies que sirvan de sustrato para la nidificación y establecimiento de las abejas.
- Completar inventarios de biodiversidad, riqueza y abundancia de especies de abejas en diferentes zonas del país.
- Generar bases de información con los datos de los inventarios de especies de abejas en las diferentes zonas del país.
  - Inventario de especies
  - Estudios inter-específico desde la óptica de servicios de los ecosistemas
  - Estrategias de adaptación a la luz de los efectos del cambio climático sobre la relaciones inter-específica
- Ampliar los análisis a diferentes tipos de cultivo y a diferentes técnicas agrícolas. Por ejemplo las fincas modelo de agricultura sostenible mantiene una gran diversidad, sin embargo muy pocas han sido evaluadas.
- Las experiencias de manejo agrícola que mejor conserven la biodiversidad se propongan como estándar de producción en el país.
- Promover la concientización de autoridades nacionales de los sectores agropecuarios y ambientales para que apoyen la implementación de acciones derivadas de los instrumentos señalados
- Se espera implementar investigación de punta haciendo uso de nuevo equipo recientemente adquirido en el Laboratorio de suelos y foliares, en el área de las interrelaciones entre los microorganismos del suelo, componentes químicos y capacidad de almacenamiento de Carbono. En conjunto con la Escuela de Ciencias Biológicas de la UNA
- Diseñar estrategias de trabajo en crioconservación de polen de varias especies forestales
- Hacer levantamientos de información y bases de datos actualizadas sobre el efecto económico real que brindan los servicios de polinización en el modelo productivo agrícola nacional.
- Acompañamiento y capacitaciones a productores de las buenas prácticas de manejo del cultivo en sistemas agroforestales para la producción y comercialización del cultivo y las especies forestales.
- Propiciar alternativas de control de organismos dañinos, por medio de alternativas al control desmedido de las mismas o de aquellas medidas que desatiendan la importancia de la biodiversidad como mecanismo regulador del funcionamiento de los agroecosistemas.
- Estudios sobre servicios ecosistémicos relacionados con grupos como controladores biológicos y polinizadores.

- Ampliar los medios por los cuales se divulga la información sobre la biodiversidad asociada a ecosistemas agrícolas.
- Cuando se tenga un mejor entendimiento de las prácticas que mejor conserven el medio ambiente se puede hacer una campaña de divulgación para introducir los estándares de manejo.
- Buscar más interrelación y sinergias entre los centros de investigación y otros entes que están involucrados en el sector para potenciar el mismo.
- Propiciar actividades de capacitación, pasantías de expertos internacionales, cursos especializados que coadyuven en el desarrollo de este campo.
- Aplicar a un fondo común, en dónde el sector privado invierta en este eslabón tan importante, para la generación de alimento y la conservación del medio ambiente
- Aumentar las áreas de producción, combinando con otros cultivos no tradicionales como el cacao y especies forestales
- Capacitar recursos humanos (futuros graduados o personal en ejercicio en instituciones públicas y privadas) para que atiendan problemas con plagas, enfermedades y malezas, bajo una visión que reconozca la importancia de la biodiversidad para el equilibrio en los agroecosistemas.
- Se debería trabajar en la separación de del MINAE en dos ministerios y tener mayor cobertura en temas de esta índoles.
- El próximo año se iniciarán esfuerzos por implementar metodologías para medir la biodiversidad en suelos e incluir estas mediciones en proyectos de investigación
- Autoridades competentes deben asignar recursos o búsqueda de proyectos para financiar acciones o investigaciones, así como la transferencia de tecnología.
- Generar estímulos económicos para fomentar trabajos de investigación y extensión en el tema de servicios de polinización, tanto en los ecosistemas naturales como en los agroecosistemas.
- Generar y canalizar recursos para el desarrollo de investigaciones que generen conocimiento relacionado con la importancia de la biodiversidad en los agroecosistemas. Sin embargo, este reconocimiento de la importancia de la biodiversidad no debe quedarse en aspectos teóricos, sino que deben generar conocimiento práctico y aplicable a las condiciones locales, de tal manera que dicha importancia de la biodiversidad pase de un ideal académico a un aspecto por integrarse en el manejo de los sistemas de producción.
- Acceso a nuevas herramientas y tecnología de investigación como complemento a metodologías tradicionales (p.e., morfología – técnicas moleculares)
- Se requiere una centralización de la información y al mismo tiempo una forma efectiva de divulgar los bancos de bibliografía.
- Los derechos de autor de algunas revistas científicas ponen freno al uso masivo de la información, condicionando el acceso al pago de los artículos. Para estos casos se requiere un fuerte financiamiento para liberar su uso a los investigadores y tomadores de decisiones.

## Referencias citadas

- Alpizar, R. F. 2014. Poder y participación política en la gestión del agua en Costa Rica. Primera edición. San José, Costa Rica. Editorial Arlekin. 342 p
- Bach. O. 2013. Vigésimo Informe. Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, Agricultura y Sostenibilidad.
- BIOMARC-SINAC. 2013. Impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con énfasis en áreas silvestres protegidas: Síntesis del estado del arte 2009-2011. San José-Costa Rica. 39 págs.
- Collette, L., Jiménez, J., Azzu, N. 2007. La importancia de la biodiversidad agrícola (comprende toda diversidad biológica que contribuye a la producción de alimentos y a la seguridad alimentaria) para la seguridad alimentaria, la nutrición y la calidad de vida en América Central.
- CONARE. 2013. 19° Informe Estado de la Nación en Desarrollo Sostenible /PEN. Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (Costa Rica). San José, C.R.PEN 2014.
- CONARE. 2014. Vigésimo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Sostenible/PEN Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (Costa Rica). San José, C.R.PEN 2014.
- CONAGEBIO, MINAE, SINAC. 2014. V Informe de País al CDB. Ana Lucía Orozco, Editora. PNUD. Proyecto Estrategia Nacional de Biodiversidad. Mimeografiado.
- CONAGEBIO, MINAE, SINAC. 2015. Política Nacional de Biodiversidad 2015-2030. *Costa Rica*. GEF-PNUD, San José, Costa Rica. 72 p.
- FAO. 2009. Tratado Internacional Sobre Los Recursos Fitogenéticos Para La Alimentación Y La Agricultura. (2009). Los Polinizadores: Su Biodiversidad Poco Apreciada, Pero Importante Para La Alimentación Y La Agricultura. FAO, IT/GB-3/09/Inf. 10. <http://www.planttreaty.org>. 15 p.
- FAO. 2015. Coping with climate change- the roles of genetic resources for food and agriculture. Roma.
- González, R. 2008. De flores, brotes y palmitos: alimentos olvidados. *Agronomía Costarricense* 32 (2): 183-192.
- Harvey, C.A. y J.C. Sáenz (editores). (2008). Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. INBio, Heredia, Costa Rica. 620 pp.

- INBio, 2008. Estado de especies silvestres particulares en Costa Rica, Panamá y Nicaragua. Estudio hecho para el IICA. Parte correspondiente a Costa Rica, elaborado por Vilma Obando. 2014.
- INBio, 2014. Estado de especies silvestres de interés particular para la alimentación. Componente para Costa Rica. Editora. Vilma Obando. Elaborado para el IICA. Mimeografiado.
- INEC. 2014. VI Censo Nacional Agropecuario. Importancia y usos. San José, Costa Rica 2014
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2008. Segundo Informe Nacional sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura , Costa Rica, Oficina Nacional de Semillas, Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 131p.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2013. Segundo Informe Nacional sobre la situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura, incluyendo datos específicos del sector de utilidad para El Estado de la Biodiversidad para la Alimentación y la Agricultura en el Mundo, Costa Rica. 51 p.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica. 2014. Memoria de gestión del sector agroalimentario 2010-2014. San José, C.R.: MAG/Sector Agroalimentario. 164 p.
- Ministerio de Ambiente y Energía. 2014. Tercera Comunicación Nacional. Seguridad Alimentaria y el cambio climático en Costa Rica: granos básicos/José Alberto Retana (*et al*) Ministerio de Ambiente y Energía, Instituto Meteorológico Nacional; MINAE, IMN, GEF, PNUD, 96 p.
- Ministerio de Ambiente y Energía. Sistema Nacional de Áreas de Conservación. 2013. Gerencia de Desarrollo Forestal. Reporte Estadístico forestal 2013. SINAC, SIREFOR, MINAE. Elaborado y editado por María Isabel Chavarría Espinoza, Mauricio Castillo Núñez. San José, Costa Rica. Cooperación Alemana Deutsche Zusammenarbetit, GIZ.
- Montero, E. Cámara de Productores de Leche. Comunicación Personal, Octubre 2015.
- Murillo, O., Guevara, V. 2012. Estado de los recursos genéticos forestales. Informe Nacional. MINAE, SINAC, CONAGEBIO, FAO.
- Oficina Nacional Forestal. 2014. Informe Usos y Aportes de la Madera en Costa Rica. Estadísticas San José, Costa Rica. 37 p.

Oficina Nacional Forestal. Balanza comercial y principales tendencias de las exportaciones e importaciones de madera y muebles de madera en Costa Rica.

Ordaz, J.L.; Ramírez, D.; Mora, J.; Acosta, A.; Serna, B. 2010. Costa Rica: efectos del cambio climático sobre la agricultura. México, D.F.: CEPAL. 76 p.

Pomareda, E. 2008- Biodiversidad y producción ganadera en fincas bajo sistemas silvopastoriles en Esparza, Costa Rica. Tesis Maestría en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional (UNA).

Quesada, M. 2010. Informe final del proyecto "Evaluación de los impactos del cambio climático en polinizadores y sus consecuencias potenciales en el sector agrícola en México. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México. Mimeografiado.

Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria. 2014. Políticas para el sector agropecuario y el desarrollo de los territorios rurales 2015-2018. -- San José, C.R.: SEPSA/MAG, 64 p.

Ugalde, J. Instituto Nacional de Biodiversidad. INBio. Comunicación personal. Octubre y Noviembre 2015.

UICN, INBio. 2005. Especies invasoras en Costa Rica. Resultados del taller nacional para identificación de especies invasoras en CR. Financiado por GISP. Organizado por el INBio y UICN, por con el apoyo del CATIE, UCR, SINAC, PROMAR y Museo Nacional. 57 p.

Vásquez Morera, N. & Solano Sánchez, W. 2014. Diagnóstico de instituciones nacionales y regionales que conservan recursos fitogenéticos para alimentación y agricultura en Costa Rica. Proyecto Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para la Implementación del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en Costa Rica. CONAREFI y Bioversity International. 54 p.

## ANEXOS

### Anexo 1. Preparación del Informe

#### 1. Lectura de la guía de la FAO, preparación de formato, revisión bibliográfica y consulta a expertos.

Las compiladoras a cargo de realizar el informe, la Sra, Marta Lilliana Jiménez y la Sra. Vilma Obando, se dieron a la tarea de pasar a formato Word las directrices ya que solo se encontraban en formato PDF. Esto con el fin de irlo completando adecuadamente. Se analizó cada pregunta, viendo los alcances y fuentes de información disponibles, como punto de partida se definieron documentos integrales como los siguientes:

Fuentes básicas de información
<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagnósticos sectoriales: forestales, zoogenético, fito, pesquería.</li><li>• Estado de la Biodiversidad y Política Nacional, Metas Aichi</li><li>• Cambio climático: vulnerabilidad de ASP y biodiversidad, CATIE, IMN</li><li>• VI Censo nacional agropecuario</li><li>• Inventario Nacional Forestal-mapa bosques</li><li>• Estado de la Nación 2013 (Agricultura-Armonía con la naturaleza)</li></ul>

Se leyeron, se discutieron y la información se ha ido incorporando en cada capítulo según corresponda.

Se dio énfasis a la lectura del VI Censo Nacional Agropecuario, obteniendo de ahí las actividades agropecuarias vigentes al 2014. Información resumida se preparó y presentó en la primera reunión del Comité Asesor para poder completar el Cuadro 1 de las directrices.

Se han agregado otras fuentes de información de medios diversos:

- **Temas generales:** Ponencias en agricultura, forestal y biodiversidad del Informe del Estado de la Nación (CONARE). Boletín Estadístico de Sector Agropecuario (2010-2013). Memoria de Gestión del Sector Agropecuario, 2010-2014. Boletín estadístico forestal (SIREFOR).
- Para la **biodiversidad asociada:** además de los informes de los sectores están los Informes de país IV y V al CBD. Artículos generales de la FAO y CBD y específicos sobre especies y ecosistemas.

- **Páginas web visitadas:** FAO, CDB, FONAFIFO, SIREFOR, SEPSA, SFE, ONF, CORFOGA, CATIE, ICOMVIS, Museo Nacional, INBio, CONAGEBIO, Cámara Nacional de Productores de Leche, IICA, INTA, entre otras.

Otras fuentes revisadas fueron: revistas Agroforestería y Agronomía Costarricense y la base de datos Atta del INBio (para insectos polinizadores).

**Los expertos entrevistados ya sea presencialmente, completando formato enviado, o llenando la encuesta electrónica, fueron** (direcciones de contacto en Anexo 1.a):

1. Argery Cruz, INTA-MAG
2. Walter Quirós, ONS
3. Gilberth Canet, SINAC
4. Maria Isabel Chavarría, SINAC
5. Olman Murillo, ITCR
6. Melania Muñoz, CONAGEBIO
7. Jesús Ugalde, INBio
8. Mauricio Chacón
9. Erick Montero
10. Donald Rojas, Mesa Nacional Campesina
11. Victor Vargas, ICAFE
12. Ana Isabel Barquero , INISEFOR
13. Luis Sánchez, Instituto de investigaciones en Apicultura Tropical, UNA
14. Javier Monge, Director del Instituto de Investigaciones en protección de cultivos, UCR
15. Amelia Paniagua, INISEFOR Agroforestería
16. Cristina Vargas, Laboratorio microbiología de Suelos INTA
17. Gerardo Chávez, UCR-Biología
18. Flor Ivette Elizondo, MAG

Con algunos de los expertos se completaron los Cuadros 4, 5 y 6 de las directrices relacionados con los **motores de cambio** especialmente, los cuales fueron validados en la segunda reunión con el Comité Asesor.

Como parte del análisis de los sistemas productivos del país, Capítulo 1 de las directrices, se elaboraron 15 mapas que muestran la ubicación, el tamaño y otros indicadores de las actividades agropecuarias que el país realiza, también mapas generales de corredores biológicos, cobertura forestal y áreas silvestres protegidas para poder analizar la biodiversidad asociada a los sistemas productivos.

## 2. Formación del Comité Asesor

El comité fue convocado por la Oficina Técnica de la CONAGEBIO, por medio de la Sra. Angela González, Punto Focal ante la FAO para la elaboración del informe nacional, el cual orientó en información y análisis.

El Comité Asesor estuvo conformado por las personas que fungen como Puntos Focales ante la FAO, a saber: recursos zoogenéticos, recursos fitogenéticos, pesquería y recursos forestales. Al Sr. Murillo se le invitó en calidad de experto en recursos genéticos forestales para que apoyara al Comité.

Las siguientes personas formaron parte:

- Argerly Cruz, especialista en recursos zoogenéticos. Instituto de Investigación Agropecuaria, INTA del Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG.
- Walter Quirós, recursos fitogenéticos. Oficina Nacional de Semillas.
- Ángela González, Directora de la CONAGEBIO.
- Antonio Porras del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INCOPECA).
- Olman Murillo del Instituto Tecnológico de Costa Rica, ITCR. Especialista en recursos forestales.

Miembros de la Oficina Técnica de la CONAGEBIO formaron parte de las sesiones del Comité. Asimismo, el Sr. Octavio Ramírez, Oficial a Cargo de la FAO en Costa Rica, participó en una de las sesiones.

La Sra. Vilma Obando es bióloga, especializada en conservación y biodiversidad y Marta Lilliana Jiménez, es agrónoma, especializada en recursos fitogenéticos. Ambas tuvieron a cargo la elaboración del informe.

Este comité se reunió 2 veces en el período de ejecución (27 de agosto y 22 de octubre, de 9 a 11). El taller de expertos previsto no pudo llevarse a cabo debido a falta de confirmaciones, se decidió entonces enviar el instrumento vía electrónica, al cual respondieron 11 personas.

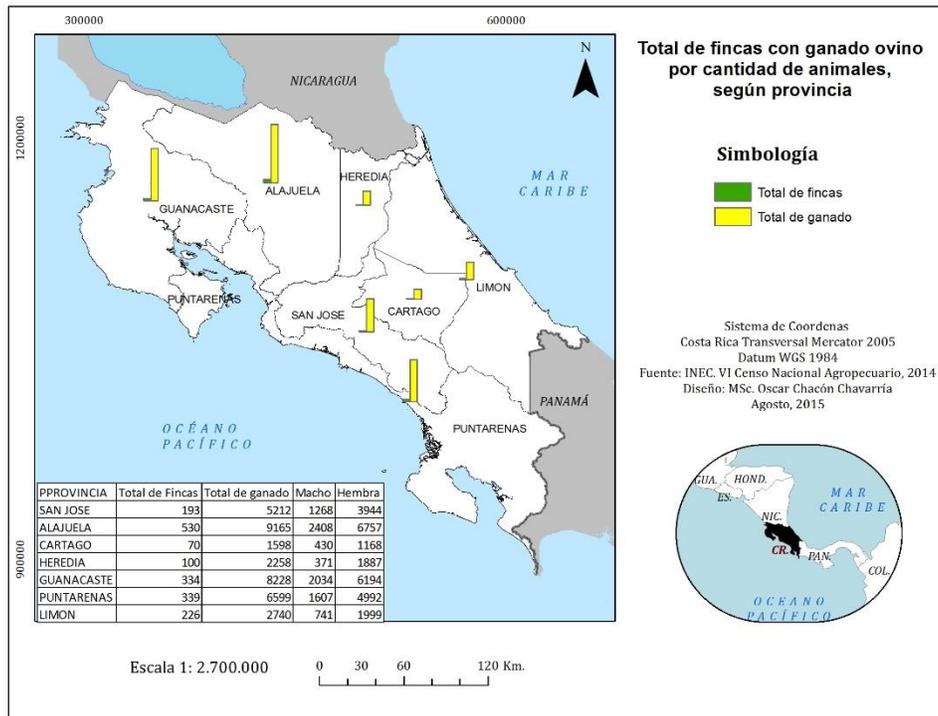
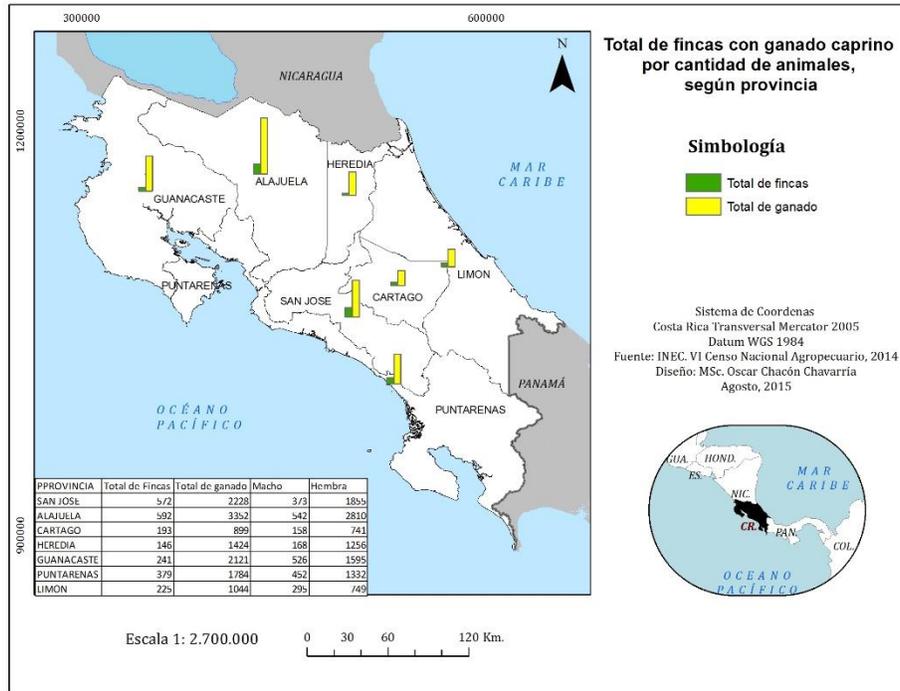
El informe final resumido fue presentado el día 7 de diciembre del 2015 a la Junta Directiva de la CONAGEBIO, de 9 a 10 a.m. y a los miembros de la Comisión de Recursos Fitogenéticos, CONAREFI, en horas de la tarde.

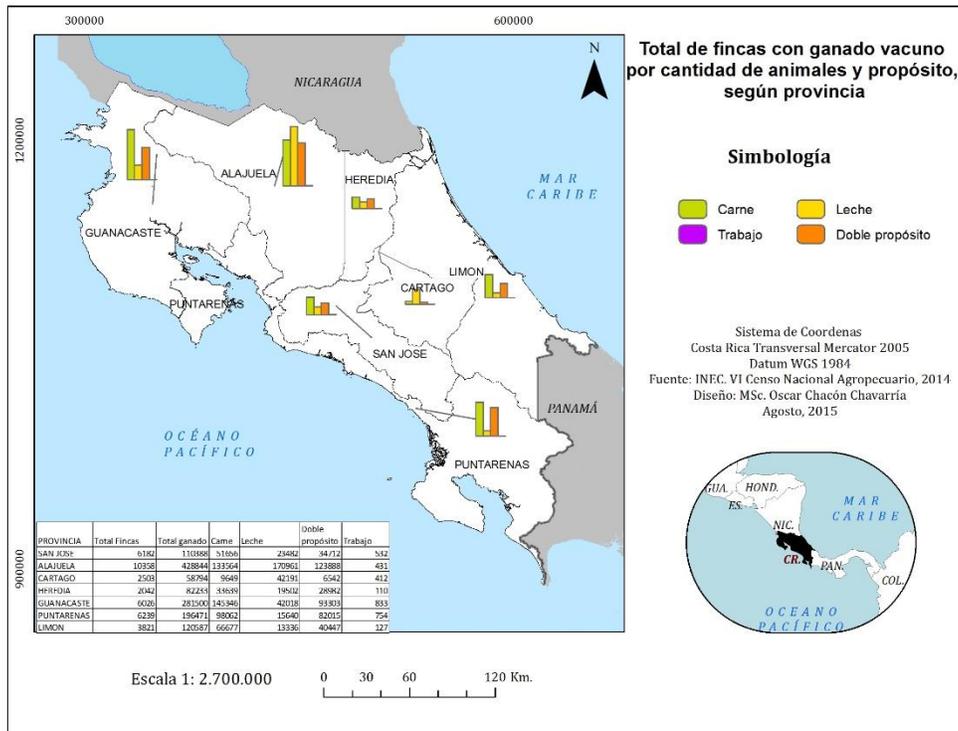
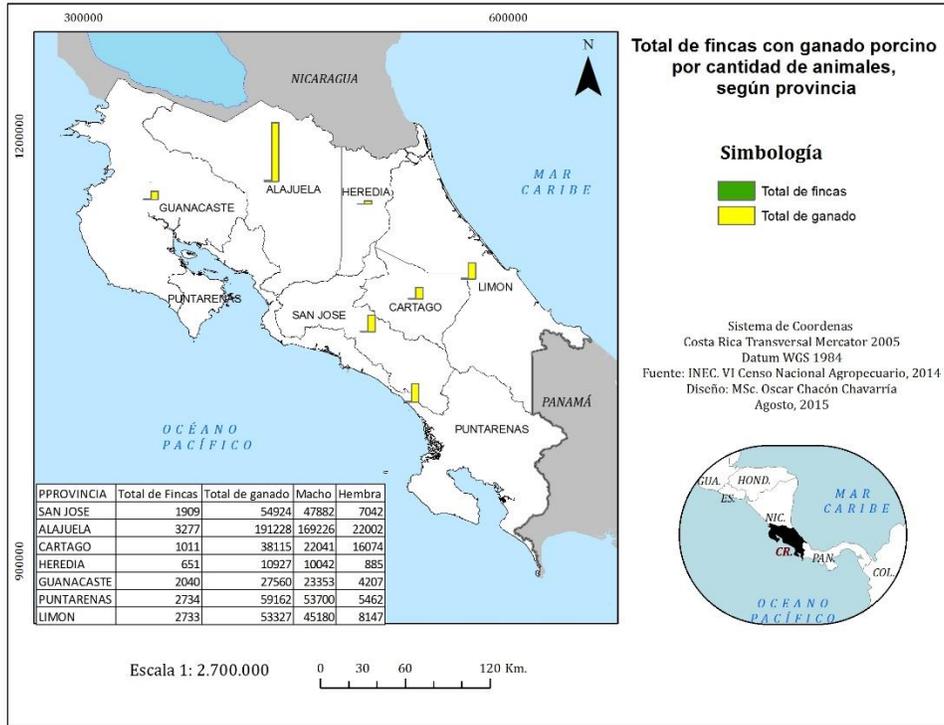
**Anexo 1. a. Contactos de los participantes**

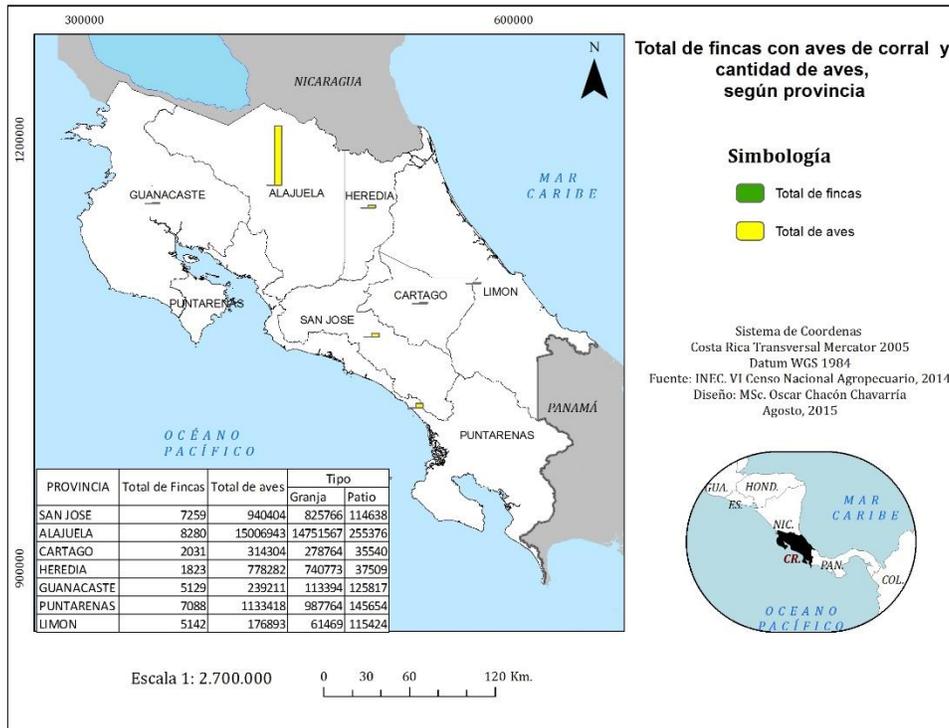
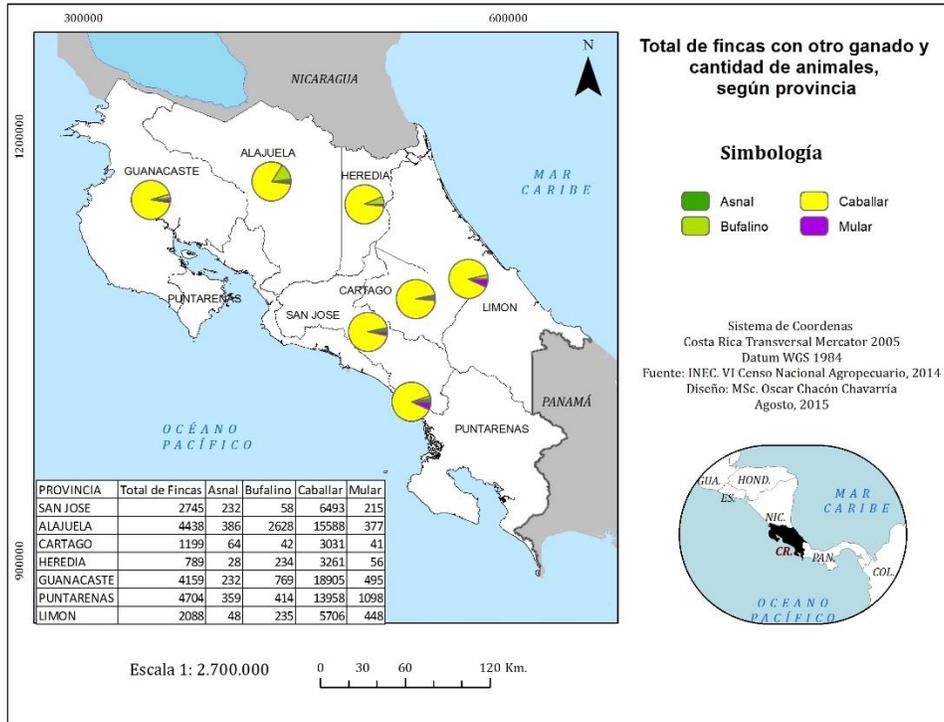
<b>Nombre</b>	<b>Organización</b>	<b>Correo electrónico</b>
Argerie Cruz	INTA, MAG	acruz@inta.go.cr
Walter Quirós	Oficina Nacional de Semillas	wquiros@ofinase.go.cr
Ángela González G.	Directora Ejecutiva. OT, CONAGEBIO	agg.conagebio@gmail.com,
José A. Hernández	Oficina Técnica de CONAGEBIO	jalfredo@minaet.go.cr
Maribel Álvarez	Oficina Técnica de CONAGEBIO	malvarez@minaet-go.cr
Melania Muñoz	Oficina Técnica de CONAGEBIO MINAE	melania.conagebio@gmail.com
Maria Isabel Chavarría	Sistema Nacional de Áreas de Conservación-MINAE	Isabel.chavarría@sinac.go.cr
Sonia Lobo	Sistema Nacional de Áreas de Conservación-MINAE	sonia.lobo@sinac.go.cr
Gilbert Canet	Administración Forestal del Estado	gcanet@minaet.go.cr
Olman Murillo	Instituto Tecnológico de Costa Rica	omurillo@itcr.ac.cr
Victor Vargas	Instituto Costarricense del Café	vvargas@icafe.go.cr
Lesbia Sevilla	Sistema Nacional de Areas de Conservación-MINAE	lesbia.sevilla@sinac.go.cr
Jesús Ugalde	Instituto Nacional de Biodiversidad	jugalde@inbio.ac.cr
Mauricio Chacón	Ministerio de Agricultura y Ganadería	mauchacr@yahoo.es
Erick montero	Cámara de Productores de Leche	emontero@proleche.com
Donald Rojas	Mesa Nacional Indígena	d.rojas@ice.co.cr

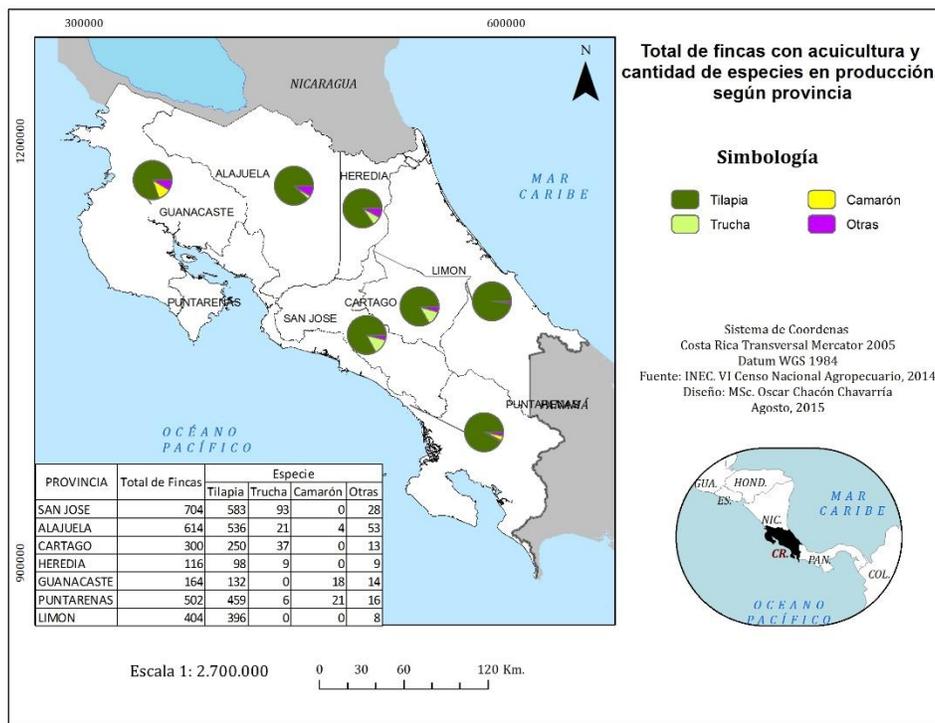
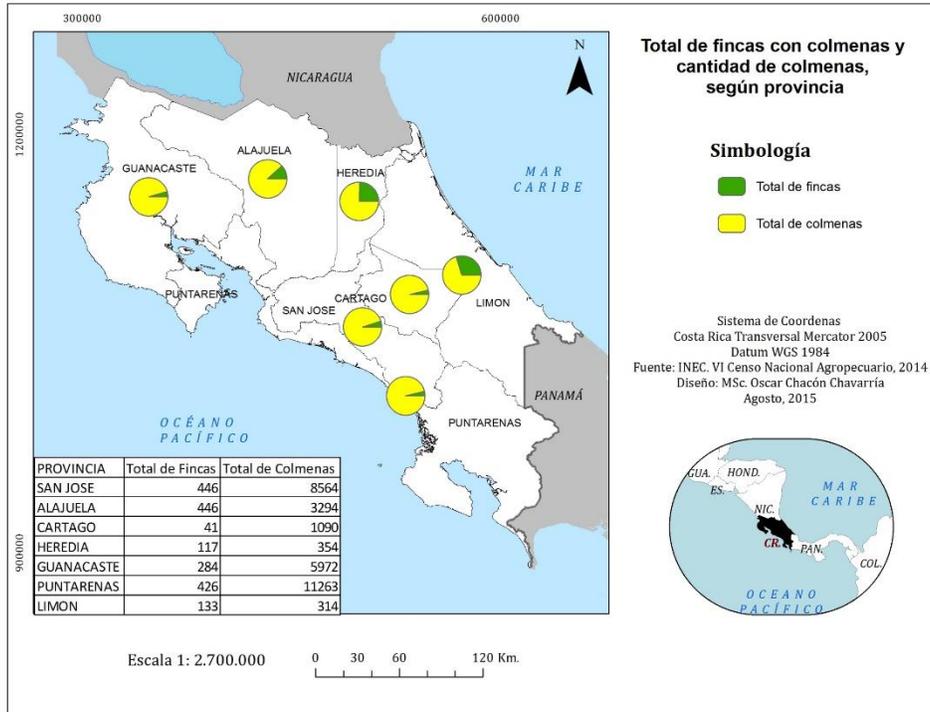
William Solano	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza	wsolano@catie.ac.cr
Ana Abdelnour	Instituto Tecnológico de Costa Rica	aabdelnour@itcr.ac.dr
Patricia Quesada	Universidad de Costa Rica	patricia.quesada@ucr.ac.cr
Orlando Varela	Universidad Nacional	ovarelar@una.ac.cr
Flor Ivette Elizondo	Ministerio de Agricultura y Ganadería	felizondo@gmail.com
Luis Sánchez	Centro de investigaciones Apícolas Tropicales Universidad Nacional	luis.sanchez.chaves@una.cr
Cristina Vargas	Laboratorio Microbiología de Suelos ,INTA-MAG	cvargas@inta.go.cr
Javier Monge	Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos, Universidad de Costa Rica	Javier.monge@ucr.ac.cr

## Anexo 2. Mapas de los sistemas productivos definidos para el país según en VI Censo Agropecuario Nacional.









### Anexo 3. Pago de Servicios Ambientales en Costa Rica

El Programa de Pago de Servicios Ambientales, es implementado por el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal del MINAE. Desde el año 1995 al 2015 la inversión en PSA para protección y recuperación de cobertura forestal ha sido cercana a US\$ 320 millones. Mediante este mecanismo FONAFIFO, ha firmado unos 14,500 contratos, cubierto más de un millón de hectáreas y plantado unos 6 millones de árboles en sistemas agroforestales.

El Programa de PSA consiste en un reconocimiento financiero por parte del Estado, a través del FONAFIFO, a los (las) propietarios(as) y poseedores(as) de bosques y plantaciones forestales por los servicios ambientales que éstos proveen y que inciden directamente en la protección y mejoramiento del medio ambiente.

De conformidad con la Ley Forestal No. 7575, Costa Rica reconoce los siguientes servicios ambientales:

1. Mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción).
2. Protección del Agua para uso Urbano, rural o hidroeléctrico
3. Protección de la biodiversidad para su conservación y uso sostenible, científico y farmacéutico, de investigación y de mejoramiento genético, así como para la protección de ecosistemas y formas de vida.
4. Belleza escénica natural para fines turísticos y científicos.

La característica más importante de este Programa es que cambió el concepto tradicional de "subsidio" o "incentivo", por el de "reconocimiento económico" por los servicios ambientales que provee el bosque, lo cual a su vez contribuye a aumentar su valor ecológico, social y económico

**Existen varias modalidades en el Sistema de Pago por Servicios Ambientales para las plantaciones forestales, objeto de uno de los Sistemas Productivos objeto de este Informe, a saber:**

#### **Reforestación con especies nativas en vías de extinción**

##### ***Objetivo:***

El objetivo de la submodalidad Reforestación con Especies Nativas en Vías de Extinción, es establecer específicamente plantaciones forestales con especies contenidas en los decretos de vedas y especies amenazadas o en peligro de extinción (Decreto N° 25663-MINAE y Decreto N° 25700-MINAE y sus reformas) y que contribuyen con servicios ambientales. Propiciar el establecimiento de especies por la importancia ecológica de las especies en vías de extinción.

**Definición.**

Los proyectos de reforestación se establecen en terrenos de una a trescientas hectáreas, cultivado de una o más especies contenidas en los decretos de vedas y especies amenazadas o en peligro de extinción. Los cuales se establecen en sitios que presenten un alto potencial productivo para el desarrollo de plantaciones forestales según la capacidad de uso de la tierra. Con una densidad de ochocientos dieciséis árboles por hectárea. Las especies que corresponde a esta modalidad se indican a continuación.

La lista de especies permitidas en los Contratos PSA de Reforestación con Especies Nativas en Vías de Extinción según Decreto N° 25663 MINAE y Decreto N° 25700 MINAE son las siguientes:

Ajo Negro	Anthodiscus chocoensis
Bálsamo	Myroxylon balsamun
Camíbar	Copaifera camibar
Caoba	Swietenia macrophylla
Cedro	Cedrela salvadorensis
Cedro real	Cedrela fissilis
Cipresillo	Podocarpus costarricensis
Cola de pavo	Hymenolobium mesoamericanum
Copo	Couratari scottimorii
Cristóbal	Platyrniscium pinnatum
Cristóbal	Platymiscium parviflorum
Guayacán real	Guaiacum sanctum
Laurel negro	Cordia gerascanthus
Pinillo	Podocarpus guatemalensis
Quira	Caryotaphnopsis burgerii
Sandrillo	Paramachaerium gruberi
Tamarindón	Parkia pendula
Tostado	Sclerolobium costaricense
Alemendro	Dipteryx panamensis

**Reforestación**

**Objetivo:**

El objetivo de la modalidad **Reforestación** es establecer plantaciones forestales, en sitios que presentan un alto potencial productivo para el desarrollo industrial de madera y que contribuyen con servicios ambientales.

**Definición.**

Los proyectos de Reforestación se establecen en terrenos de una hasta trescientas hectáreas, cultivado de una o más especies forestales. Los cuales se establecen en sitios que presenten un alto potencial productivo para el desarrollo de plantaciones forestales según la capacidad de uso de la tierra, dando especial prioridad a los proyectos que utilicen material genético mejorado. Con una densidad de ochocientos dieciséis árboles por hectárea.

Los sitios que presenten un alto potencial productivo para el desarrollo de plantaciones forestales a excepción de las clases de capacidad de uso VII y VIII (Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica, Nº 23214-MAG-MIRENEM).

## **Sistemas Agroforestales**

### ***Objetivo:***

El objetivo de la modalidad Sistemas Agroforestales es establecer sistemas agrícolas o agropecuarios, que incluyen árboles intercalados con cultivos y/o pastos. Los Sistemas Agroforestales contienen un alto número de árboles, estos árboles cumplen con muchos propósitos como producción (madera, leña, forraje, frutas, medicinas, etc.) además de servicios (sombra para cultivos y/o animales, protección como en el caso de cortinas rompevientos, etc.) y que contribuyen con servicios ambientales.

### ***Definición.***

Los proyectos en sistemas agroforestales, se definen como todos aquellos en los que la producción agraria se sustenta en un policultivo de especies arbóreas, con otras de naturaleza herbácea. Estos sistemas tienen un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad, una entidad o un todo. Se establecen en tierras con capacidad de uso I, II, III, IV y V. Con un mínimo de trescientos cincuenta árboles hasta cinco mil árboles, exceptuando los territorios indígenas que pueden contratar hasta cien mil árboles anuales.

Los proyectos se establecen en áreas con combinación en tiempo y espacio de árboles de especies forestales, de uso múltiple y maderable, con cultivos anuales, cultivos perennes, especies forrajeras, frutales u otras, en procura de la sostenibilidad del sistema. En los cuales se tienen diferentes arreglos de árboles con cultivos, árboles en hilera, cortinas rompevientos, plantaciones en bloques de menos de una hectárea y sistemas silvopastoriles que se detallan a continuación.

### **Arreglos y Lista de Especies Forestales Aceptadas para el Establecimiento de Árboles Forestales en Sistemas Agroforestales**

El número máximo de árboles por hectárea y/o kilómetro para sistemas agroforestales por establecer, es como se describe:

- Árboles maderables en cultivos perennes entre cuarenta y doscientos cincuenta árboles por hectárea, de las especies: laurel (*Cordia alliodora*), cedro (*Cedrela spp*), caoba (*Swietenia macrophylla*), eucalipto (*Eucalyptus spp.*), jaúl (*Alnus acuminata*), amarillón (*Terminalia amazonia*), Ronron (*Astronium graveolens*), Pilon (Hyeronima alchornoides),

Melina (*Gmelina arborea*), Gallinazo (*Schizolobium parahyba*), Espavel (*Anacardium excelsum*), Guayacán (*Tabebuia guajava*), Indio desnudo (*Bursera simarouba*), Pochote (*Bombacopsis quinata*), cebo (*Vochysia guatemalensis* o *hondurensis*) y botarrama (*Vochysia ferruginea*), o cualquier otra especie maderable que cumpla con la definición de árbol forestal que se indica en el reglamento a la Ley Forestal N° 7575.

- Árboles de uso múltiple y maderables en cultivos perennes entre cuarenta y doscientos setenta y siete árboles por hectárea, de las especies: poró (*Erythrina* spp.), guaba (*Inga* spp.), madero negro (*Gliricidia sepium*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*). 50% de árboles de uso múltiple y 50% maderables que cumplan con la definición de árbol forestal que se indica en el reglamento a la Ley Forestal N° 7575.
- Árboles de uso múltiple y maderable en hilera entre trescientos treinta y tres y quinientos árboles por kilómetro. De las especies: poró (*Erythrina* spp.), guaba (*Inga* spp.), madero negro (*Gliricidia sepium*) y maderables que cumplan con la definición de árbol forestal que se indica en el reglamento a la Ley Forestal N° 7575.
- Árboles de Uso Múltiple en hilera entre trescientos treinta y tres y quinientos árboles por kilómetro. Solo para Sistemas Silvopastoriles. 50% de especies de uso múltiple y 50% de especies maderables.
- Cortinas rompevientos entre seiscientos sesenta y seis y mil árboles por kilómetro. Especies: Estrato alto: eucalipto (*Eucalyptus* spp.), casuarina (*Casuarina* spp.), ciprés (*Cupressus lusitanica*), papa (*Panopsis suaveolens*), Pino (*Pinus* spp).
- Estrato medio: manzana de agua (*Eugenia malaccensis*), cirrí (*Tapiria brenesii*), cirrí colorado (*Mosquitoxylon jamaicense*), guachipelín (*Diphysa robinoides*), limoncillo (*Randia armata*), cucaracho (*Billia colombiana*), níspero (*Prunus annularis*), murta (*Ardisia compressa*), manzana rosa (*Eugenia jambos*), colpachí (*Croton niveus*).
- Estrato bajo: manzana rosa (*E. jambos*), colpachí (*C. niveus*), uruca (*Trichilia glabra*), tubú (*Montanoa dumicola*), trueno (*Ligustrum lucidum*).
- Plantaciones en bloque de menos de una hectárea, con una densidad máxima de seiscientos veinticinco árboles por hectárea. Se considera como máximo cinco bloques por beneficiario (a) por año, con especies maderables.
- Sistemas Taungya y barbechos mejorados, única y exclusivamente en Territorios Indígenas.
- Los arreglos agroforestales no deben superar los doce meses anteriores a la firma del contrato, esto para garantizar una resiembra en el caso de que el porcentaje de mortalidad sea superior al 10%.
- Los arreglos en cultivos perennes corresponden a cacao, plátano, cítricos, palmito, palma aceitera y pastos.

En todos los casos, las especies utilizadas deberán adaptarse a las condiciones específicas del sitio y del sistema agroforestales, así como recibir un manejo silvicultural adecuado y protección del ganado cuando así lo requieran. Se pueden utilizar otras especies forestales, siempre y cuando se adapten al sitio según sus condiciones biológicas y ecológicas.

### **Sistemas agroforestales con el cultivo del café**

#### **Objetivo:**

El objetivo de la submodalidad Sistemas Agroforestales en Café es establecer sistemas agrícolas, que incluyen árboles intercalados con cultivos específicamente con café. Los Sistemas

Agroforestales contienen un alto número de árboles, estos árboles cumplen con muchos propósitos como producción (madera, leña, forraje, frutas, medicinas, etc.) además de servicios (sombra para cultivos) y que contribuyen con servicios ambientales.

### ***Definición.***

Los proyectos en sistemas agroforestales en café, se definen como todos aquellos en los que la producción agraria se sustenta en un policultivo de especies arbóreas, con otras de naturaleza herbácea. Estos sistemas tienen un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad, una entidad o un todo. Se establecen en tierras con capacidad de uso I, II, III, IV y V. Con un mínimo de trescientos cincuenta árboles hasta cinco mil árboles, exceptuando a los territorios indígenas que pueden contratar hasta cien mil árboles anuales.

Los proyectos se establecen en áreas con combinación en tiempo y espacio de árboles de especies forestales con cultivos perennes, en procura de la sostenibilidad del sistema. En los cuales se tienen diferentes arreglos de árboles con cultivos, que se detallan a continuación.

### **Arreglos y Lista de Especies Forestales Aceptadas para el Establecimiento de Árboles Forestales en Sistemas Agroforestales en Café**

El número máximo de árboles por hectárea y/o kilómetro para sistemas agroforestales en café por establecer, será como se describe:

- Árboles maderables en cultivos perennes entre cuarenta y doscientos cincuenta árboles por hectárea, de las especies: laurel (*Cordia alliodora*), cedro (*Cedrela* spp), caoba (*Swietenia macrophylla*), eucalipto (*Eucalyptus* spp.), jaúl (*Alnus acuminata*), amarillón (*Terminalia amazonia*), Ronron (*Astronium graveolens*), Pilón (*Hyeronima alchornoides*), Melina (*Gmelina arborea*), Gallinazo (*Schizolobium parahyba*), Espavel (*Anacardium excelsum*), Guayacán (*Tabebuia guajava*), Indio desnudo (*Bursera simarouba*), Pochote (*Bombacopsis quinata*), cebo (*Vochysia guatemalensis* o *hondurensis*) y botarrama (*Vochysia ferruginea*), o cualquier otra especie maderable que cumpla con la definición de árbol forestal que se indica en el reglamento a la Ley Forestal N° 7575.
- Árboles de uso múltiple y maderables en cultivos perennes entre cuarenta y doscientos setenta y siete árboles por hectárea, de las especies: poró (*Erythrina* spp.), guaba (*Inga* spp.), madero negro (*Gliricidia sepium*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*). 50% de árboles de uso múltiple y 50% maderables que cumplan con la definición de árbol forestal que se indica en el reglamento a la Ley Forestal N° 7575.
- Sistemas Taungya y barbechos mejorados, única y exclusivamente en Territorios Indígenas.
- Los arreglos agroforestales no deben superar los doce meses anteriores a la firma del contrato, esto para garantizar una resiembra en el caso de que el porcentaje de mortalidad sea superior al 10%.
- Los arreglos en cultivos perennes corresponden a café.

En todos los casos, las especies utilizadas deberán adaptarse a las condiciones específicas del sitio y del sistema agroforestal, así como recibir un manejo silvicultural adecuado. Se pueden utilizar

otras especies forestales, siempre y cuando se adapten al sitio según sus condiciones biológicas y ecológicas.

### **Sistemas Agroforestales con Especie en Vías de Extinción**

#### ***Objetivo:***

El objetivo de la submodalidad Sistemas Agroforestales con Especies en Extinción, es establecer sistemas agrícolas o agropecuarios, que incluyen árboles intercalados específicamente de especies contenidas en los decretos de vedas y especies amenazadas o en peligro de extinción (Decreto N° 25663-MINAE y Decreto N° 25700-MINAE y sus reformas), con cultivos y/o pastos y que contribuyen con servicios ambientales.

Los Sistemas Agroforestales contienen un alto número de árboles, estos árboles cumplen con muchos propósitos como producción (madera, leña, forraje, frutas, medicinas, etc.) además de servicios (sombra para cultivos y/o animales, protección como en el caso de cortinas rompevientos, etc.) y que contribuyen con servicios ambientales. Propiciar el establecimiento de especies por la importancia ecológica de las especies en vías de extinción.

#### ***Definición.***

Los proyectos en sistemas agroforestales, se definen como todos aquellos en los que la producción agraria se sustenta en un policultivo de especies arbóreas con especies en vías de extinción, con otras de naturaleza herbácea. Estos sistemas tienen un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad, una entidad o un todo. Se establecen en tierras con capacidad de uso I, II, III, IV y V. Con un mínimo de trescientos cincuenta árboles hasta cinco mil árboles, exceptuando los territorios indígenas que pueden contratar hasta cien mil árboles anuales.

Los proyectos se establecen en áreas con combinación en tiempo y espacio de árboles de especies forestales en vía de extinción, con cultivos anuales, cultivos perennes, especies forrajeras, frutales u otras, en procura de la sostenibilidad del sistema. En los cuales se tienen diferentes arreglos de árboles con cultivos, árboles en hilera, cortinas rompevientos, plantaciones en bloques de menos de una hectárea y sistemas silvopastoriles que se detallan a continuación.

Arreglos y Lista de Especies Forestales Aceptadas para el Establecimiento de Árboles Forestales en Sistemas Agroforestales con Especies en Extinción es el siguiente:

El número máximo de árboles por hectárea y/o kilómetro para sistemas agroforestales por establecer, será como se describe:

- Árboles maderables en cultivos perennes entre cuarenta y doscientos cincuenta árboles por hectáreas, de las especies en vías de extinción.
- Plantaciones en bloque de menos de una hectárea, con una densidad máxima de seiscientos veinticinco árboles por hectárea. Se considera como máximo cinco bloques por beneficiario (a) por año, con especies en vías de extinción.
- Sistemas Taungya y barbechos mejorados, única y exclusivamente en Territorios Indígenas.

- Los arreglos agroforestales no deben superar los doce meses anteriores a la firma del contrato, esto para garantizar una resiembra en el caso de que el porcentaje de mortalidad sea superior al 10%.
- Los arreglos en cultivos perennes corresponden a café, cacao, plátano, cítricos, palmito, palma aceitera y pastos.

En todos los casos, las especies utilizadas deberán adaptarse a las condiciones específicas del sitio y de los sistemas agroforestales, así como recibir un manejo silvicultural adecuado. Se indican a continuación las especies que se incluyen en esta submodalidad.

**Lista de Especies Permitidas en los Contratos PSA de Sistemas Agroforestales con Especies Nativas en Vías de Extinción según Decreto N° 25663 MINAE y**

**Decreto N° 25700 MINAE**

Ajo Negro	<i>Anthodiscus chocoensis</i>
Bálsamo	<i>Myroxylon balsamun</i>
Camíbar	<i>Copaifera camibar</i>
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>
Cedro	<i>Cedrela salvadorensis</i>
Cedro real	<i>Cedrela fissilis</i>
Cipresillo	<i>Podocarpus costarricensis</i>
Cola de pavo	<i>Hymenolobium mesoamericanum</i>
Copo	<i>Couratari scottimorii</i>
Cristóbal	<i>Platyrniscium pinnatum</i>
Cristóbal	<i>Platymiscium parviflorum</i>
Guayacán real	<i>Guaiacum sanctun</i>
Laurel negro	<i>Cordia gerascanthus</i>
Pinillo	<i>Podocarpus guatemalensis</i>
Quira	<i>Caryotaphnopsis burgerii</i>
Sandrillo	<i>Paramachaerium gruberi</i>
Tamarindón	<i>Parkia pendula</i>
Tostado	<i>Sclerolobium costaricense</i>
Alemendro	<i>Dipteryx panamensis</i>

**Sistemas agroforestales con especies nativas**

**Objetivo:**

El objetivo de la modalidad Sistemas Agroforestales es establecer sistemas agrícolas o agropecuarios, que incluyen árboles intercalados con cultivos y/o pastos. Los Sistemas Agroforestales contienen un alto número de árboles, estos árboles cumplen con muchos

propósitos como producción (madera, leña, forraje, frutas, medicinas, etc.) además de servicios (sombra para cultivos y/o animales, protección como en el caso de cortinas rompevientos, etc.) y que contribuyen con servicios ambientales.

Los proyectos se establecen en áreas con combinación en tiempo y espacio de árboles de especies forestales nativas con cultivos perennes, en procura de la sostenibilidad del sistema, específico para los requerimientos establecidos en el Convenio EPR.

## Anexo 4. Estado de las especies y ecosistemas en Costa Rica según V Informe de País al Convenio sobre la Diversidad Biológica, CDB. 2014

*Resumen presentado en la Política Nacional de Biodiversidad, 2015-2030*

Amenaza para la Biodiversidad		Tendencia de algunos indicadores
<b>Pérdida de hábitat (cambio de uso de suelo)</b>	➔	Cobertura Forestal Neta
	➔	Degradación de bosques
	➔	Pérdida de cobertura de ecosistemas como manglares, páramos
	➔	Incendios Forestales en general y fuera Áreas Silvestres protegidas
	➔	Incendios Forestales dentro de Áreas Silvestres protegidas
<b>Extracción insostenible-sobreexplotación de recursos</b>	➔	Tala ilegal
	➔	Poblaciones de peces y crustáceos comerciales
<b>Contaminación-sedimentación</b>	➔	Consumo de plaguicidas por hectárea ha incrementado
	➔	Calidad sanitaria playas, esteros y ríos
	➔	Conflictividad Ambiental
<b>Cambio climático</b>	➔	Déficit Hídrico
	➔	Temperatura ( promedio y superficial del mar)

Ecosistema	Tendencia identificada
Bosque Natural (maduro)	
Bosque Secundario	
Bosques de palmas	
Páramo	
Aguas subterráneas	
Ríos, riachuelos	
Lagos, lagunas, lagunetas	
Mangle	
Arrecifes	 70-90's  2000-7

Grupo organismos	IV Informe CDB (2009)	V Informe CDB (2014)
Anfibios	↘	↗↘
Mamíferos	→	↗↘
Corales	↘	↗↘
Peces Marinos	↘	↘
Aves	↘	↗↘

↗ Poblaciones estables de mayoría grupo ↗↘ Algunas poblaciones aumentan otras disminuyen, según especies y/o localidad. ↘ Evidencia reducción general del grupo  
**Color recuadro, Verde:** situación positiva, **Amarillo:** atención, **Rojo:** Crítico

*Fuente:* CONAGEBIO, MINAE, SINAC. 2015. Política Nacional de Biodiversidad 2015-2030. Costa Rica. GEF-PNUD, San José, Costa Rica. 72 p.

**Anexo 5. Ampliación del Cuadro 12. Actividades de conservación ex situ o de gestión o programas para la biodiversidad asociada.**

<b>Componentes de la biodiversidad asociada</b>	<b>Organismos, especies N° de accesiones</b>	<b>Magnitud de la colección</b>	<b>Condiciones de conservación</b>	<b>Objetivos</b>
Artrópodos	66900		Organismos muertos	Inventario de biodiversidad
LAICA Caña de Azúcar	1062 accesiones		En campo	Conservación de germoplasma
Fundación Prozoológicos	148 especies de plantas, 283 especímenes en el zoológico y 17 accesiones de animales disecados		Vivos y muertos	Conservación
Instituto Nacional de Biodiversidad	Bacterias, microhongos, extractoteca, moléculas puras, fracciones, esponjas marinas, herbario, macrohongos, líquenes, animales preservados o disecados (arácnidos e insectos) 3 577 274 especímenes		Extractotecas Organismos muertos herbario	Investigación Bioprospección
Linda Vista Sociedad de Responsabilidad Limitada PLANTAS ORNAMENTALES	7374 Accesiones		Banco de semillas, colección in vitro	Mejoramiento Genético
Fundación Hagnauer/ Centro de Rescate Las Pumas  VERTEBRADOS	108 especímenes		Zoológico, Animales preservados o disecados, Centro de Rescate	Especímenes disecados
Innovaplant de Costa Rica SA /Jardín Botánico Else Kientzler	Jardin botánico 952 ACCESIONES			Colección viva
Asociación Organización Para Estudios Tropicales, Inc. OET	Bancos de semillas, Conservación de Polen, Animales preservados o disecados, Artrópodos, colección de orquídeas, en líquido (principalmente flores de orquídeas), colección de tejidos de plantas vasculares en sílica gel, colección seca de líquenes.  157960 especímenes		Herbario Vivero Colección en líquido	Conservación Investigación
CONARE /Centro de Nacional de Innovaciones Biotecnológicas CENIBiot	Bacterias, microhongos, levaduras  44 accesiones			Investigación y escalamiento
Corporación Arrocera Nacional CONARROZ	Banco de semillas ortodoxas 937 Kgr		Frio	Conservación y mejoramiento genético
Instituto Tecnológico de Costa Rica	Bancos de colecciones in vitro 6 variedades		<i>In vitro</i>	Conservación

<b>Componentes de la biodiversidad asociada</b>	<b>Organismos, especies N° de accesiones</b>	<b>Magnitud de la colección</b>	<b>Condiciones de conservación</b>	<b>Objetivos</b>
	Herbario 602 especies Vivero 161 especies		Colecciones vivas Herbario	Investigación
Instituto Interamericano de Recursos Genéticos de Plantas (IPGRI) Bioversity	142 muestras de bacterias y 342 muestras de microhongos		Frio	Conservación
Hacienda Ecológica Río Toro (Bosque de Paz)	Herbario y Jardín Botánico 288 en el Herbario y 223 especies en el Jardín Botánico Accesiones		Herbario Colección viva	Conservación
Museo Nacional de Costa Rica	Herbario y zoología (animales disecados e insectos) 330 636 Especímenes		Herbario Colecciones muertas	Conservación Investigación

Fuente: Oficina Técnica de CONAGEBIO, Octubre 2015.