

EL ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD
PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA
AGRICULTURA EN **PANAMÁ**

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.



ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA EN PANAMÁ



**ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN
Y LA AGRICULTURA EN PANAMÁ**

Ismael Camargo Buitrago; Carmen Bieberach Forero;
Axel Villalobos Cortés; Priscila Alvarado de González

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
Departamento de Edición y Publicaciones

Panamá, 2016
285-páginas

ISBN 978-9962-677-42-0

Características-Producción-Población-Impulsores del cambio-
Recursos genéticos forestales, acuáticos, animales y vegetales-
Ecosistemas-Sostenibilidad-Conservación- Biodiversidad asociada



ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA EN PANAMÁ

Ismael Camargo Buitrago;
Carmen Bieberach Forero;
Axel Villalobos Cortés;
Priscila Alvarado de González

Panamá, 2016

PRESENTACIÓN

Desde nuestra niñez nos ha fascinado la historia de grandes hombres y héroes de otras épocas y momentos históricos que parecen tomados de obras literarias trabajando en beneficio de la humanidad. Igualmente leímos, como a través de grandes descubrimientos científicos la vida del ser humano se fue facilitando con la tecnología aplicada en la vida cotidiana. Desde esa lejana niñez hemos seguido con interés y detenimiento la gran interrogante de cómo la humanidad ha ido desarrollando conocimiento bajo la pregunta de cómo alimentar a las grandes poblaciones de humanos que día a día se incrementa y que dentro del mismo planeta en que vivimos debe producir más alimento dentro de un espacio cada vez más limitado y con un clima cada vez más variable. Dentro de ese marco histórico presentado, desde el año 1975 el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), su gente, su mística y su compromiso ha sido el bastión más importante que la sociedad panameña ha tenido, garantizando constantemente la producción de alimentos mediante tecnologías que le permitan producir bajo las condiciones propias del país. Desde el seno del instituto, los investigadores y técnicos tienen la meta clara de que la conservación y uso de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura son la fuente más importante de producción de alimentos sostenible y de calidad. Dentro de su plan estratégico el IDIAP ha tomado como tema relevante la producción de alimentos bajo el enfoque del aprovechamiento sostenible de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura con especial énfasis en la conservación y mantenimiento de la biodiversidad. Pocas son las instituciones nacionales que mantiene un amplio grupo de investigadores trabajando en el tema de biodiversidad para la alimentación y la agricultura con un programa establecido desde hace 20 años denominado Programa de investigación e innovación en recursos genéticos y biodiversidad. Por lo tanto, no es casualidad que IDIAP haya liderizado la producción del primer informe sobre EL ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA esfuerzo de los talentos humanos del IDIAP e integrando las instituciones relacionadas con la gestión, conservación y utilización de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (MiAmbiente, MIDA, IDIAP, ARAP, AUPSA, MICI, Universidades, SENACYT, entre otros). Este esfuerzo de coleccionar la información sobre la biodiversidad en Panamá será de gran utilidad para integrar y comprender la situación de la biodiversidad en el mundo actual y generar ideas que nos permitan crear nuevas políticas y planes de acción para mantener y promover esa biodiversidad dentro de la sociedad de manera sostenible en beneficio de todos los seres vivos del planeta. Deseo expresar mi gratitud a todos los que han contribuido a la producción de este primer informe y esperamos que la información que se presenta sea divulgada en todos los círculos del conocimiento, escuelas, colegios, universidades y sitios de consulta bibliográfica.

Axel Villalobos Cortés, Ph.D

Director General

Instituto de Investigación
Agropecuaria de Panamá

ÍNDICE	PÁGINA
Acrónimo	
Resumen ejecutivo	
Capítulo 1: Introducción al país Y la función de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura	1
Panorama general del país	1
- Localización geográfica y tamaño	1
- <i>Características fisiográficas y climáticas</i>	1
- Características geopolíticas	3
- Características demográficas	3
- <i>Papel de las mujeres, los hombres y su participación en la agricultura</i>	5
- <i>Características de la economía y la contribución de los diferentes sectores</i>	5
Situación de la biodiversidad en el país	7
Sistemas de producción	9
- Efectos de la producción destinada a la exportación frente a la producción para el consumo local y/o nacional sobre la biodiversidad para la alimentación y la agricultura	15
Bibliografía	19
Capítulo 2: Impulsores del cambio	23
Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad asociada	23
- <i>Cambios en el uso y gestión de la tierra y el agua</i>	23
- <i>Contaminación de tierras y aguas</i>	24
- <i>Explotación excesiva</i>	27
- <i>Cambio climático</i>	28
- <i>Desastres naturales</i>	30
- <i>Plagas y enfermedades, especies exóticas invasoras</i>	32
- <i>Mercados, comercio y sector privado</i>	34
- <i>Políticas</i>	36
- <i>Crecimiento demográfico y urbanización</i>	38
- <i>Cambios económicos, sociopolíticos y culturales</i>	39
- <i>Avances tecnológicos e innovaciones de ciencia y tecnología</i>	39
Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura	40
Efectos de los motores del cambio en los servicios de apoyo y regulación de los ecosistemas	50
Efectos de los motores del cambio en los alimentos silvestres	60
- <i>Cambio en el uso de la tierra</i>	61
- <i>Contaminación de suelo y aguas</i>	61

- <i>Cambio climático</i>	61
- <i>Desastres naturales</i>	62
- <i>Mercado, comercio y sector privado</i>	62
- <i>Políticas</i>	62
- <i>Crecimiento demográfico y urbanístico</i>	62
- <i>Cambios económicos y sociopolíticos</i>	62
- <i>Avances de la ciencia y tecnología</i>	62
- <i>Auge en la minería</i>	63
- <i>Mal manejo de los recursos forestales</i>	63
Efectos de los motores del cambio en los conocimientos tradicionales, las cuestiones de género y los medios de subsistencia rurales	64
- <i>El papel de la mujer en la producción agropecuaria</i>	64
- <i>Factores que repercuten en el mantenimiento y uso de los conocimientos tradicionales relacionados con la biodiversidad para la alimentación y la agricultura</i>	64
- <i>Factores con efecto significativo en la función de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura para mejorar la seguridad alimentaria y la sostenibilidad</i>	65
Medidas paliativas frente a los actuales y nuevos motores del cambio, mejores prácticas y enseñanzas adquiridas	66
Bibliografía	68
Capítulo 3. El estado y las tendencias de la biodiversidad Para la alimentación y la agricultura	72
Evaluación general de recursos forestales, acuáticos, animales y vegetales	72
- <i>Biodiversidad en los Bosques</i>	77
- <i>Estado del ecosistema de manglar</i>	79
- <i>Estado de los humedales</i>	81
- <i>Estado de los arrecifes de coral de Panamá</i>	83
- <i>Fauna marina</i>	85
- <i>Tendencias de la biodiversidad animal y vegetal</i>	86
- <i>Tendencias en la biodiversidad de los ecosistemas marino-costeros</i>	87
Estado y tendencias de la biodiversidad asociada y de los servicios de los ecosistemas	87
Estado de las tendencias en los servicios de regulación y apoyo del ecosistema de los sistemas de producción	91
Especies de la biodiversidad asociada en riesgo de pérdida	99
Conservación de la biodiversidad asociada	105
- <i>Amenazas a los ecosistemas</i>	106
- <i>Conservación de la biodiversidad asociada</i>	107

- <i>Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)</i>	111
- <i>Áreas municipales</i>	113
- <i>Conocimientos tradicionales sobre la biodiversidad asociada</i>	115
- <i>Mantenimiento y conocimiento de la biodiversidad y enfoque de género</i>	116
Estado y tendencias de los recursos silvestres utilizados en la alimentación	116
Alimentos silvestres en peligro	119
Conservación de los recursos silvestres utilizados en la alimentación	120
Las catástrofes naturales o causadas por el hombre y la biodiversidad para la alimentación y la agricultura	121
Las especies exóticas invasoras y la biodiversidad para la alimentación y la agricultura	123
Semejanzas, diferencias e interacciones	126
Lagunas y prioridades	127
Bibliografía	130
Capítulo 4. El estado de la utilización de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura	138
El uso de prácticas de gestión o acciones que favorecen o que suponen la utilización de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura	139
- <i>Programas y proyectos basadas en prácticas de gestión</i>	140
Prácticas basadas en la diversidad en los sistemas de producción en el país	145
- <i>Programas y proyectos que utilizan las prácticas basadas en la diversidad</i>	147
Uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura	156
- <i>Acciones y medidas adoptadas para limitar el uso insostenible y/o apoyar el uso sostenible de la biodiversidad asociada y/o los alimentos silvestres</i>	157
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	160
- <i>Acciones para fortalecer la contribución de la biodiversidad a la alimentación y la agricultura para mejorar estos resultados</i>	169
Adopción de los enfoques ecosistémicos	171
Lagunas y prioridades	173
Bibliografía	177
Capítulo 5. El estado de las intervenciones en la conservación y utilización de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura	181
Políticas, programas y contextos favorables nacionales que apoyen o influyan en la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura y la prestación de los servicios de los ecosistemas	181

- <i>Apoyo a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad asociada</i>	186
- <i>Marco legal del 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</i>	187
- <i>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</i>	191
- <i>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</i>	194
- <i>Apoyo a 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.</i>	196
- <i>Políticas, programas y contexto favorables para la aplicación del enfoque ecosistémico o enfoque de paisajes, con referencia específica a la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada y/o alimentos silvestres.</i>	197
- <i>Las políticas, programas y planes del país en materia de gestión de desastres y respuestas, que integran la biodiversidad y sus componentes.</i>	199
- <i>Principales políticas, programas, entre otros para la BAA y sus componentes en las estrategias de mitigación y adaptación al Cambio Climático</i>	201
- <i>Medidas para asegurar la conservación de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.</i>	204
- <i>Obstáculos para la formulación y aplicación de leyes que protejan la biodiversidad asociada.</i>	206
Políticas, programas y mecanismos favorables que regulan los intercambios, el acceso y los beneficios	207
Gestión de la información	209
Participación de las partes interesadas y actividades en curso de apoyo al mantenimiento de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura	210
- <i>Incentivos o beneficios en apoyo a las actividades de conservación y utilización sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura y la biodiversidad asociada.</i>	220
- <i>Principales proyectos que apoyan la conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada y/o los alimentos silvestres.</i>	223
- <i>Iniciativas adoptadas basadas en el paisaje para proteger o reconocer las zonas de tierras y aguas de especial importancia para la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.</i>	227
Colaboración entre las instituciones y las organizaciones	232

- <i>Colaboración entre los ministerios en el cumplimiento de los objetivos de AICHI.</i>	234
- <i>Acciones futuras para apoyar las actividades para alcanzar los objetivos AICHI</i>	234
- <i>Iniciativas regionales y/o internacionales para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad asociada.</i>	238
Desarrollo de capacidades	240
Producción de conocimientos y ciencia para la gestión y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura	241
Lagunas y prioridades	244
Bibliografía	248
Capítulo 6. Futuros programas para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura	255
Acciones para mejorar la contribución de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura	255
- <i>Acciones para el Fortalecimiento de la institucionalidad</i>	255
- <i>Acciones para la concienciación:</i>	256
Acciones para fortalecer la seguridad alimentaria, la nutrición y los medios de subsistencia rurales y apoyar la función de servicios ecosistémicos; mejorar la sostenibilidad y la resiliencia de los sistemas de producción y apoyar la intensificación sostenible.	256
- <i>Medios para mejorar la capacidad y operación:</i>	258
Fortalecimiento de la conservación y la gestión de la biodiversidad asociada y los alimentos silvestres	260
- <i>Acciones previstas y prioridades para el futuro para apoyar la conservación y la gestión de los componentes de la biodiversidad asociada y los alimentos silvestres</i>	260
- <i>Acciones previstas y prioridades para el futuro con respecto a la aplicación de los enfoques de ecosistemas para los componentes de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.</i>	261
- <i>Acciones para mejorar la participación de las partes interesadas y la toma de conciencia</i>	262
- <i>Acciones previstas y prioridades para sensibilizar a las partes interesadas e incrementar su participación y colaboración</i>	262
- <i>Acciones y prioridades futuras para fortalecer el reconocimiento y apoyar la función de los agricultores, pescadores, habitantes de los bosques, hombres y mujeres de las comunidades rurales que dependen de los ecosistemas locales.</i>	264
- <i>Acciones y prioridades para mejorar el reconocimiento de la contribución de las mujeres a la conservación y utilización de los componentes de la BAA y BA.</i>	265
Bibliografía	265

ÍNDICE DE CUADROS	PÁGINA
Cuadro 1. Sistemas de producción del país.	9
Cuadro 2. Sistemas de producción del país y sus características.	10
Cuadro 3. Área, cantidad y contribución de la producción a la economía del sector agropecuario en el país.	15
Cuadro 4. Número de incendios forestales ocurrido y superficie afectada en la República de Panamá, por tipo de cobertura: años 2009-2015.	32
Cuadro 5. Registro de emergencias y desastres ambientales por tipo y evento.	32
Cuadro 6. Efecto de los motores en la biodiversidad por recursos genéticos animales (RGAN), de plantas (RGP), acuáticos (RGAC) y forestales (RGF).	41
Cuadro 7. Efecto de los motores en la biodiversidad en el sistema pecuario sin tierra.	42
Cuadro 8. Efecto de los motores en la biodiversidad en los bosques regenerados naturalmente.	43
Cuadro 9. Efecto de los motores en la biodiversidad en los bosques plantados.	44
Cuadro 10. Efecto de los motores en la biodiversidad en la pesca autónoma de captura.	45
Cuadro 11. Efecto de los motores en la biodiversidad en la acuicultura con alimentación.	46
Cuadro 12. Efecto de los motores en la biodiversidad en los cultivos de regadío (arroz).	47
Cuadro 13. Efecto de los motores en la biodiversidad en cultivos en regadíos (otros).	48
Cuadro 14. Efecto de los motores en la biodiversidad en cultivos de secano.	48
Cuadro 15. Efecto de los motores en la biodiversidad en los sistemas mixtos.	49
Cuadro 16. Efecto de los motores en la biodiversidad en los sistemas de agricultura familiar.	49
Cuadro 17. Principales motores y sus efectos en los servicios de los ecosistemas en el sistema de producción pecuario de pasturas.	50
Cuadro 18. Principales motores y sus efectos en los servicios de los ecosistemas en el sistema de producción pecuario sin tierras.	51
Cuadro 19. Principales motores y sus efectos en los servicios de los ecosistemas en el sistema de bosques regenerados naturalmente.	52
Cuadro 20. Principales motores y sus efectos en los servicios de los ecosistemas en el sistema de producción bosques plantados.	53
Cuadro 21. Principales motores y sus efectos en los servicios de los ecosistemas en el sistema de producción pesca autónoma de captura.	54
Cuadro 22. Principales motores y sus efectos en los servicios de los ecosistemas en el sistema de producción acuicultura con alimentación.	55
Cuadro 23. Principales motores y sus efectos en los servicios de los ecosistemas en el sistema de producción cultivos con riego (arroz).	56

Cuadro 24. Principales motores y sus efectos en los servicios de los ecosistemas en el sistema de producción de cultivos con riego (otros).	57
Cuadro 25. Principales motores y sus efectos en los servicios de los ecosistemas en el sistema de producción de cultivos en seco.	58
Cuadro 26. Principales motores y sus efectos en los servicios de los ecosistemas en el sistema de producción mixto.	59
Cuadro 27. Principales motores y sus efectos en los servicios de los ecosistemas en el sistema de producción de agricultura familiar.	60
Cuadro 28. Motores que repercuten en la disponibilidad, conocimiento y diversidad de alimentos silvestres.	63
Cuadro 29. Número de especies de flora y fauna registradas para Panamá.	74
Cuadro 30. Cambios en la cobertura boscosa y pérdida bruta y neta, en ha: 2000-2008.	78
Cuadro 31. Especies arbóreas nativas en Chiriquí.	79
Cuadro 32. Especies de mangle de Panamá.	80
Cuadro 33. Principales áreas de manglares en Panamá.	81
Cuadro 34. Las tendencias en el estado de los componentes de la biodiversidad asociada en los sistemas de producción.	88
Cuadro 35. Tendencias en el estado de los servicios de los ecosistemas asociados a los sistemas de producción.	93
Cuadro 36. Variación de desembarque de la pesca industrial, en toneladas métricas: años 2005-2012.	94
Cuadro 37. Cambio en el uso del suelo en las explotaciones agropecuarias: años 2000-2011.	95
Cuadro 38. Especies de la biodiversidad que son objeto de gestión activa en el país.	96
Cuadro 39. Lista de peces endémicos de Panamá.	103
Cuadro 40. Principales amenazas para la biodiversidad asociadas como en riesgo.	105
Cuadro 41. Actividades de conservación <i>ex situ</i> o de gestión o programas para la biodiversidad asociada para la alimentación y la agricultura.	108
Cuadro 42. Actividades de conservación <i>in situ</i> o de gestión o programas para la biodiversidad asociada para la alimentación y la agricultura.	111
Cuadro 43. Resumen del sistema nacional de áreas protegidas de Panamá.	114
Cuadro 44. Zonas especiales de manejo y zonas de reservas bajo la competencia de la ARAP.	114
Cuadro 45. Especies silvestres utilizadas para la alimentación en el país.	117
Cuadro 46. Animales de caza de la cultura alimentaria Ngäbe: aproximación de su disponibilidad actual.	117
Cuadro 47. Alimentos de origen vegetal, animal y peces que se consumen en la Comarca Emberá-Wounaan.	118
Cuadro 48. Distribución en el territorio de las plantas medicinales nativas de Panamá por provincias del país.	119

Cuadro 49. Especies exóticas invasoras que han afectado la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en los últimos 10 años.	125
Cuadro 50. Prácticas de gestión que favorecen el mantenimiento y uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.	139
Cuadro 51. Prácticas basadas en la diversidad que suponen un uso mejor de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.	146
Cuadro 52. Número de hectáreas incorporadas y proyectadas al programa de incentivos económicos ambientales.	155
Cuadro 53. Principales prácticas que repercuten negativamente en la biodiversidad asociada y/o los alimentos silvestres en el país.	156
Cuadro 54. 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.	158
Cuadro 55. Uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (BAA) contribuyendo a enfrentar al cambio climático, a las especies invasoras y a las catástrofes naturales o causadas por el hombre.	160
Cuadro 56. Adopción e importancia asignada a los enfoques ecosistémicos en los sistemas de producción en el país.	171
Cuadro 57. La reclasificación de la cobertura boscosa de 1992 a 2008.	171
Cuadro 58. Lagunas y prioridades 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.	173
Cuadro 59. Políticas, programas y contextos favorables para la aplicación del enfoque ecosistémico o de paisaje, con referencia específica a la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada y/o alimentos silvestres.	198
Cuadro 60. Productores beneficiados por PLANEMAP. Desembolsos, hectáreas y rubro afectados. enero-octubre 2015.	200
Cuadro 61. Políticas, programas y contexto favorable que integran el uso de la BAA incluidos sus diferentes componentes en la gestión de desastres y respuesta.	201
Cuadro 62. Diez principales políticas, programas, para la BAA y sus componentes en las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático.	204
Cuadro 63. Obstáculos para formular y aplicar leyes que protegerían la biodiversidad asociada en el país.	206
Cuadro 64. Políticas y programas que rigen el acceso a los recursos genéticos de la biodiversidad asociada en el país.	207
Cuadro 65. Medidas que regulan el acceso y aseguran la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de la BAA.	209
Cuadro 66. Partes interesadas y principales actividades en apoyo al mantenimiento de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.	210
Cuadro 67. Principal producto de las empresas del sector pesquero y acuícola, 2005.	220

Cuadro 68. Políticas y programas regionales relevantes que integran la conservación y/o el uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, en particular las especies de biodiversidad asociada, alimentos silvestres y servicios de los ecosistemas. 239

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zonas de vida, según Holdridge.	72
Figura 2. Ecorregiones de Panamá.	73
Figura 3. Cobertura de manglares y albinas por zonas en Panamá.	80
Figura 4. Técnicas de riego en superficie equipada para el riego con dominio total (total 32,140 ha en el 2009).	89
Figura 5. Cultivos cosechados en superficies equipadas para el riego con dominio total.	90
Figura 6. Disminución de la cobertura de manglares en Panamá, 1969-2007.	94
Figura 7. Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.	112
Figura 8. Áreas protegidas de pesca de la República de Panamá.	114
Figura 9. Principales amenazas naturales en Panamá.	121
Figura 10. Inversiones ambientales por región.	221

ACRÓNIMO

ACP: Autoridad del Canal de Panamá
AEA: Alianza de Energía y Ambiente Centroamericana
AME: Indicador de abundancia media de especies
AMP: Autoridad Marítima de Panamá
ANAM: Autoridad Nacional del Ambiente
ANAVIP: Asociación de Avicultores de Panamá
ANCON: Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza
AP: Áreas Protegidas
APASAN: Asociación Panameña para la Sostenibilidad de la Agricultura
ARAP: Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá
ASASTRAN: Asociación de Agentes de Salud Tradicional Ngäbe Buglé
ATTT: Autoridad de Tránsito y Transportes Terrestre
AUM: Área de Uso Múltiple
BA: Biodiversidad Asociada
BAA: Biodiversidad para la Alimentación y la Agricultura
BCH: Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología
BID: Banco Interamericano de Desarrollo
BMWP: Biological Monitoring Working Party
CATHALAC: Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe
CATIE: Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza
CBD: Convenio sobre la Diversidad Biológica
CBMAP: Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño, fase II.
CCA: Algas Coralinas Costosas
CCAD: Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CCAFS: Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria
CEDD: Centro de Excelencia en el Descubrimiento de Drogas
CHM: Mecanismos de Intercambio de Información sobre Biodiversidad
CIAT: Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIFLORPAN: Centro de Investigación Farmacognóstica de la Flora Panameña
CITES: Convención Internacional de Tráfico de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre
CLADS: Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible
CMAR: Corredor Marino del Pacífico Este Tropical
CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNB: Comarca Ngäbe Buglé
CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (México)
CONAGRO: Corporación Nacional Agropecuaria
CONALSED: Comité Nacional de Lucha contra la Sequía y la Desertificación en Panamá
CREHO: Centro Regional para la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental
CSS: Caja del Seguro Social
CTFS: Centro de Ciencias Forestales del Trópico
CYTED: Programa Iberoamericana de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
DAPVS: Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre, ANAM/MiAMBIENTE
EIA: Estudio de Impacto Ambiental

ENA: Estrategia Nacional de Ambiente
ETESA: Empresa de Transmisión Eléctrica Panameña
FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FCA-UP: Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá
FCNEYT: Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología
FUNDACIÓN PANAMA: Fundación de Parques Nacionales y Medio Ambiente
GAMA: Programa de Ganadería y Manejo Ambiental
GEF: Global Environment Facility, Fondo Mundial para el Medio Ambiente
GEI: Gases de Efecto Invernadero
GLOBIO 3: Modelo Global de Biodiversidad
HII: Humedal de Importancia Internacional
IBA: Áreas Importantes para la Conservación de Aves
IDIAP: Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IMA: Instituto de Mercadeo Agropecuario
INADEH: Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano
INBio: Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica
INCAE: Instituto Centroamericano de Administración de Empresas
INDICASAT: Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología
INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censo
INRENARE: Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables
IRBIO: Instituto Regional de Biodiversidad de Centroamérica
ITCR: Instituto Tecnológico de Costa Rica
KBA: Áreas Importantes para la Conservación de Biodiversidad
MEDUCA: Ministerio de Educación
MEF: Ministerio de Economía y Finanzas
MiAMBIENTE: Ministerio del Ambiente
MICI: Ministerio de Comercio e Industrias
MIDA: Ministerio de Desarrollo Agropecuario
MIDES: Ministerio de Desarrollo Social
MINSAL: Ministerio de Salud
MIVIOT: Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
MOP: Ministerio de Obras Públicas
NBSAP: Estrategia y Plan de Acción Nacional sobre Diversidad Biológica
OEA: Organización de Estados Americanos
OGM: Organismo Genéticamente Modificado
OMPI: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
ONG: Organizaciones No Gubernamentales
PCSB: Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología
PILA: Parque Internacional La Amistad Costa Rica-Panamá
PMEMAP: Programa de Monitoreo de la Efectividad del Manejo de Áreas Protegidas
PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PRORENA: Proyecto de Reforestación de Especies Nativas
RFAA: Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura
RFF: Reserva Forestal Fortuna
RH: Reserva Hidrológica

RVS: Reserva de Vida Silvestre
SECOSA: Semillas de Coclé, S.A.
SENACYT: Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología
SENAFRONT: Servicio Nacional de Fronteras
SENAPAN: Secretaria Nacional para el Plan de Seguridad Alimentario y Nutricional
SIA: Sistema Interinstitucional del Ambiente
SICA: Sistema de Integración Centroamericana
SINAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Panamá
SINAPROC: Sistema Nacional de Protección Civil
SINGEI: Segundo Inventario de Gases Efecto Invernadero
SOMASPA: Sociedad Mastozoológica de Panamá
STRI: Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales
TIRFAA: Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura
TLC: Tratado de Libre Comercio
TNC: The Nature Conservancy
TPC: Tratado de Promoción Comercial
UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNACHI: Universidad Autónoma de Chiriquí
UNARGEN: Unidad de Acceso al Recurso Genético, ANAM/MiAMBIENTE
UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura
UNREDD: Programa de las Naciones Unidas sobre Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques
UTP: Universidad Tecnológica de Panamá
WWF: Fondo Mundial de Vida Silvestre
ZCI: Zona de Convergencia Intertropical

RESUMEN EJECUTIVO

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) define *la biodiversidad para la alimentación y la agricultura* como la biodiversidad “que está presente o que es de importancia en los sistemas de producción agrícola, de pastoreo, forestal y acuática. Abarca la variedad y la variabilidad de los animales, las plantas y los microorganismos a nivel genético, las especies y los ecosistemas que sostienen la estructura, las funciones y los procesos de los sistemas de producción”.

Para conservar y manejar exitosamente la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (BAA) se requiere un amplio conocimiento del estado y el uso de todos los componentes.

Panamá es un eslabón que conecta América del Norte con América del Sur, un istmo de 80 km de ancho en su parte más angosta, donde se unen el mar Caribe con el océano Pacífico. Es un puente continental, que ha propiciado el intercambio biológico y la transformación de paisajes terrestres y marítimos. Siendo una zona de tránsito entre dos continentes, albergando una gran cantidad de variedades de especies del continente americano, muchas de las cuales son endémicas. La riqueza de especies en Panamá es una de las más importantes a nivel global, ya es una de las regiones de mayor diversidad biológica, siendo el segundo sitio clave en Mesoamérica para su preservación.

El sector agropecuario, la pesca y la silvicultura tienen un aporte al producto interno bruto del 2015 de 0.2% y ha registrado una disminución a través de los años. Entre los sistemas productivos más relevantes por su nivel de consumo, están el arroz bajo secano y riego, la producción bovina de leche y carne, al igual que la porcina y la aviar; y el sistema de pesca autónoma de captura. El auge económico de varios sectores de la economía ha generado impactos directos e indirectos sobre el ambiente y la biodiversidad, es indudable, que gran parte de las presiones que se ejercen sobre bosques, fauna y flora terrestre, y recursos marinos y acuáticos, son consecuencia del crecimiento económico que está viviendo Panamá. El motor de cambio que más afecta a la biodiversidad es el cambio en el uso de suelos y aguas, que provoca pérdida de cobertura vegetal, fragmentación de los ecosistemas naturales, la discontinuidad y aislamiento de su biodiversidad.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) contiene el 83.88% de la biodiversidad, a diferencia del resto del país que se estimó en 52%. Hubo una pérdida total neta en la cobertura boscosa en el período 2000-2008, de 230,318 ha. El 94% de la pérdida bruta de bosques, fue registrado en el bosque maduro, donde predominan especies propias de la fase final de la sucesión ecológica, que el hombre no ha alterado, ni fragmentado, que conserva intacto el potencial para generar bienes y servicios ambientales. El aporte en materia de las funciones ecosistémicas es muy importante, además de alimentos, medicinas y materias primas diversas utilizadas por las comunidades aledañas y las que habitan esos bosques, están aquellas relacionadas con la regulación del clima, el reciclaje de nutrientes y la provisión de hábitat para múltiples especies de la fauna.

Con relación a los ecosistemas marino-costeros, los estudios sobre el estado de los manglares y el monitoreo de los arrecifes de coral muestran que en la mayoría de los casos las áreas protegidas ofrecen un efecto de barrera contra los factores externos que atentan contra la integridad de los recursos marino-costeros. Los manglares y los arrecifes son sitios de vivero y crianza de diversas especies de peces, camarones y moluscos, cuya exportación aporta al país millones de balboas al año.

Los desembarques de las principales especies marinas han mostrado una progresiva disminución, particularmente en los años 2010 y 2011.

En el 2008, Panamá tenía un 52% de su biodiversidad original o biodiversidad remanente y el 48% de pérdida, de los cuales, el 39% se debía a cambios en el uso del suelo, 4% por la construcción de infraestructura, 3% por la fragmentación del hábitat y 2% por el cambio climático. Otros problemas que afectan la biodiversidad son: la contaminación de fuentes hídricas, el mar y los suelos, la sobreexplotación, los desastres naturales y provocados, principalmente inundaciones, incendios forestales y los efectos del cambio climático.

Existe poca información sobre el estado de los componentes de la biodiversidad asociada, los servicios de apoyo y regulación de los ecosistemas y los alimentos silvestres, en el contexto de los sistemas de producción, lo que indica que uno de los retos pendientes para los próximos años es la evaluación del estado y gestión de los ecosistemas y la biodiversidad asociada en cada uno de los sistemas. La Información sobre conservación *ex situ* y la gestión de la biodiversidad asociada está dispersa, incluyendo la relacionada a colecciones de cultivos y cría de animales silvestres, polinizadores, insectos y microorganismos benéficos, esta es un área que ofrece nuevos retos para los investigadores del país y que es necesario abordar urgentemente.

El Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) realiza conservación *ex situ*, mantiene especies frutales nativas y exóticas, forestales maderables, plantas medicinales nativas y exóticas, plantas de diversos usos (especies, productoras de fibra, aceites y esencias); conservan semillas de las especies cultivadas de importancia para el país, como arroz, maíz, tomate, zapallo, frijoles y especies de propagación vegetativa. Además, cuenta con un criobanco de semen de bovinos, colección de insectos relacionados con la agricultura y cepario de hongos entomopatógenos. Falta fortalecer y apoyar estas iniciativas y establecer estrategias para la conservación *ex situ* de especies relacionadas con la seguridad alimentaria como parientes y plantas silvestres relacionadas con el agroecosistema, igualmente, en lo que respecta a los microorganismos, invertebrados y vertebrados es necesario establecer prioridades de conservación.

Se han realizado acciones para disminuir el impacto de los motores del cambio sobre la BAA, como la implementación de políticas para la gestión sostenible y conservación de la biodiversidad, programas y proyectos que buscan salvaguardar la biodiversidad, los servicios de los ecosistemas y al mismo tiempo garantizar la seguridad alimentaria y el bienestar de las comunidades rurales, que son partícipes y apoyan en la gestión sostenible de los recursos naturales. Se elevó a categoría de ministerio, la institución encargada del ambiente, fortaleciendo su mandato y los recursos para actuar.

El istmo de Panamá cuenta con 111 áreas protegidas incluyendo bosques, humedales, manglares, sitios marino-costeros, zonas especiales de manejo, 57 áreas claves de biodiversidad, de las cuales, 28 están protegidas formando parte del SINAP, 11 están parcialmente protegidas, mientras que 18 están totalmente desprotegidas. Existen programas y acciones de vigilancia y seguimiento al estado de la biodiversidad y los ecosistemas. El IDIAP, la institución de investigación agropecuaria del país, está en sintonía con el enfoque ecosistémico, la aplicación de las prácticas de gestión y aquellas basadas en la diversidad, en los proyectos de investigación y ha generado información valiosa con resultados relevantes sobre alternativas como el uso de: abonos orgánicos, manejo integrado de plagas (MIP), biocontroladores, prácticas de conservación de suelos, sistemas silvopastoriles, variedades mejoradas, valoración de los cultivos silvestres, de los conocimientos tradicionales y con la participación activa de

las comunidades rurales. Se han hecho esfuerzos para fortalecer los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas, particularmente, en la Comarca Ngäbe Buglé (CNB), el IDIAP ejecutó el proyecto Innovación Tecnológica de los Sistemas de Producción de la Agricultura Familiar de la CNB, se lograron desarrollar capacidades institucionales y se fortalecieron los Sistemas Locales de Ciencia y Tecnología Agrícola en comunidades de la CNB. Aún queda por considerar para futuros proyectos de investigación y desarrollo, la gestión y conservación de especies silvestres de alimentos y de otros usos, que son de importancia para la seguridad alimentaria de las comunidades rurales e indígenas.

Nuestro país tiene un marco legal robusto y orientador a la gestión ambiental, que abarca diversos aspectos de la conservación, el uso sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad; es signataria de acuerdos internacionales que vinculan al país para apoyar todos los esfuerzos en la materia. En el IDIAP se dispone de un Programa de investigación e innovación en recursos genéticos y biodiversidad, que se enmarca en el Plan Estratégico de la Institución.

Se han hecho esfuerzos para establecer normas que aborden los efectos del Cambio Climático y las alternativas de mitigación, pero se hace necesario contar con información sobre normas o instrumentos legales sobre la sostenibilidad de los sistemas de producción considerando la biodiversidad y sus componentes.

Existen bases de datos con información de la biodiversidad asociada en diferentes instituciones nacionales e internacionales que trabajan en el tema, se requiere una base de datos nacional que incluya la información que se genera en el país. La información sobre actividades de mantenimiento de los conocimientos tradicionales en materia de biodiversidad para la alimentación y la agricultura, incluida la biodiversidad asociada, está dispersa, en Instituciones gubernamentales como IDIAP, MIDA, MiAmbiente, entre otras, también de las ONG que trabajan en comunidades rurales y comarcas indígenas, falta su sistematización y organización en una base de datos única.

Entre las acciones que el país debe iniciar para la conservación y uso sostenible de la BAA están: establecer una política de estado que promueva y asegure la conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura; establecer una Comisión Nacional de BAA, que coordine las acciones relativas a la BAA, que desarrolla el Estado Panameño, integrando las instituciones relacionadas con la gestión, conservación y utilización de la BAA (MiAmbiente, MIDA, IDIAP, ARAP, AUPSA, MICI, Universidades, SENACYT, entre otros), con representación de las organizaciones de productores agropecuarios, forestales, acuícolas, agricultores de subsistencia, consumidores, pescadores, habitantes de los bosques, entre otros; armonizar la legislación nacional relativa a la BAA. También, es necesario fortalecer las instituciones nacionales de investigación e innovación relacionadas con la gestión, conservación y uso de BAA (fondos para investigación, innovación y creación de capacidades) y establecer un sistema nacional de información sobre la BAA. Se requiere desarrollar campañas de divulgación y concienciación sobre la BAA, sus componentes e interacciones, entre otros, dirigida a la sociedad en su conjunto. En todos los niveles del sistema educativo incluir en los planes de estudio, el tema de la BAA. Implementar un mecanismo para sensibilizar a los tomadores de decisiones; la concientización y la sensibilización de la sociedad acerca del valor y la importancia que tienen la biodiversidad y los ecosistemas para la seguridad alimentaria, la nutrición, para mejorar los modos de vida y la productividad, se debe incluir todos los medios posibles, el sistema educativo, la academia, los medios de comunicación, campañas publicitarias, ferias y otras actividades que permitan la visibilidad del tema a toda la población. Además, el país requiere enfocar

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN AL PAÍS Y LA FUNCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA

PANORAMA GENERAL DEL PAÍS

Localización geográfica y tamaño

La República de Panamá está ubicada en la zona intertropical próxima al Ecuador terrestre en el Hemisferio Noroccidental, entre las coordenadas 7°12'08" (en la isla Jicarita al sur de Coiba, provincia de Veraguas) y 9°38'46" de latitud Norte (en la isla Tambor, frente a la costa de la provincia de Colón), 77°09'24" (en el hito 10-Alto Limón, en el límite de la República de Panamá con la República de Colombia) y 83°03'07" de longitud Oeste (hito auxiliar 60 situado en el límite de Panamá con la República de Costa Rica). Panamá limita al Norte con el mar Caribe, al Sur con el océano Pacífico, al Este con la República de Colombia y al Oeste con la República de Costa Rica. La superficie del país es 75,845.072 km², lo que representa, aproximadamente, el 0.18% del territorio ocupado por América. Se ubica en el centro del continente americano, forma un eslabón que conecta a América del Norte con América del Sur y se constituyó de esta manera en un istmo de 80 kilómetros de ancho en su parte más angosta, por donde, a su vez, se unen el mar Caribe con el océano Pacífico (ANAM 2010a).

El territorio de la República de Panamá comprende la superficie terrestre, el mar territorial, la plataforma continental submarina, el subsuelo, el espacio aéreo entre Colombia y Costa Rica de acuerdo con los tratados de límites celebrados por Panamá con ambos países. El mar territorial se extiende a una zona de 12 millas marinas de ancho. La longitud del litoral suman en total 2,988.3 km, de los cuales 1,700.6 corresponden al litoral Pacífico y 1,287.7 al Caribe (INEC 2014a).

Durante los últimos 3.5 millones de años, Panamá, como puente continental y transoceánico, ha propiciado un intenso intercambio biológico que enriqueció y modificó sus paisajes terrestres y marítimos, así como los de la región. A este último proceso se le llama "El gran intercambio biológico de las Américas". Al emerger el istmo de Panamá, se convirtió en un "puente biológico" entre las especies de flora y fauna de Norte y Sur América y entre las del océano Pacífico y Atlántico. Siendo una zona de tránsito entre dos continentes, Panamá alberga variedades de especies del continente americano, muchas de las cuales son endémicas. La riqueza de especies de Panamá es una de las más importantes a nivel global (ANAM 2010a).

Características fisiográficas y climáticas

Fisiografía

Las elevaciones más importantes en el país son: el Volcán Barú con 3,475 m, ubicado en la provincia de Chiriquí; el cerro Fábrega con 3,375 m, el cerro Itamut que tiene 3,280 m y el Echandi con 3,163 m, todos en la provincia de Bocas del Toro. En la provincia de Chiriquí, también se encuentra el cerro Picacho, con 2,986 m. En cuanto a los ríos, en la vertiente del Pacífico, los más importantes son: Chucunaque (231 km), Tuirá (230 km), Bayano (206 km), Santa María (173 km), Balsas (152 km), Chiriquí Viejo (128 km), La Villa (119 km), Tabasará (109 km) y el río Grande (97 km). En la vertiente del Atlántico: Chagres (125 km), Changuinola (118 km), Indio (97 km), Cricamola (83 km) y Sixaola-Yorkin (70 km).

Las principales islas en el Pacífico son: Coiba (493 km²), Del Rey (234 km²), Cébaco (80 km²) y otras como San José, Boca Brava, Jicarón, Pedro González, Paridas y Leones. En el Caribe se encuentran las más importantes islas son: isla Colón (61 km²), Popa (53 km²), Bastimentos (51 km²), Cristóbal y Cayo de Agua (INEC 2014).

Los humedales continentales y costeros son en total 39. De éstos, cuatro son sitios Ramsar, que abarcan una superficie de 2,050.34 km²; 17 están incluidos en áreas protegidas, con una superficie aproximada de 874.078 km²; 18 son humedales de importancia que están fuera de áreas protegidas, con una superficie aproximada de 2,200.27 km²; lo que en total suma: 5,124.688 km². El 33% de los humedales incluidos aquí son de tipo marino-costero, los continentales representan un 31%, y los artificiales un 15% del total, siendo complejos de humedales de otro tipo el 21% restante. Entre los lagos más importantes existentes en el país están el Gatún con 407.35 km², el Bayano con 350 km² y el Alajuela con 44 km² (CREHO 2009).

Con sus 2,988 km de línea costera y 66,405km² de aguas costeras, el país tiene acceso sin paralelo a la flora y fauna de tres cuerpos de agua distintos: el Mar Caribe, el Golfo de Chiriquí y el Golfo de Panamá. La barrera puesta por Panamá ha causado significativas diferencias en la química y el clima del océano, entre el Caribe y el Pacífico. Los vientos alisios dirección Sur-Oeste resultan en alta evaporación y mayor salinidad (cerca de 1 ppm) en el Caribe que en el Pacífico. Los vientos alisios causan afloramiento de aguas dulces, ricas en nutrientes haciendo el Pacífico más turbio, escasamente más frío, con nutrientes más abundantes y fitoplancton que el Caribe (Haug *et al.* citado por ANAM 2014a).

Los ambientes físicos diferentes de los dos océanos, también como entre los Golfos de Panamá y Chiriquí, se cree que se manifiesta en la alta biodiversidad marina observada en aguas de Panamá. Plataformas de piedra caliza submareal, llanuras de arena y barro, diversos arrecifes, praderas de pastos marinos y manglares son típicos de la línea costera Caribeña, la cual tiene un flujo de marea mínimo (<0.5 m). En contraste, la costa del Pacífico experimenta una amplitud de marea de hasta 6 m y comprende afloramientos rocosos con numerosas piscinas naturales y diversos establecimientos de algas. Las costas más protegidas tienen extensos pisos de arena y lodo y bosques de manglar (ANAM 2014a)

Clima

Panamá está ubicada en la zona intertropical próxima al ecuador terrestre, por lo que su clima es tropical, muy caluroso durante todo el año en las costas y tierras bajas, modificándose hacia el interior a medida que se gana altitud, siendo las temperaturas agradablemente frescas hacia los 1000 msnm y frías por encima de 2000 msnm. Las precipitaciones son en general altas, con diferencias entre la vertiente del Caribe (3000 mm/año en promedio) donde prácticamente no existe estación seca, y la vertiente del Pacífico, que presenta una estación seca muy marcada de diciembre a marzo (1500 mm/año en promedio).

Las grandes masas oceánicas del Atlántico y el Pacífico constituyen las fuentes principales de la gran humedad del ambiente, lo que influye sobre el clima, unido a la característica de ser un territorio angosto. La interacción océano-atmósfera es en gran medida la que define el calor y humedad que llevan las masas de aire circulantes sobre los océanos.

Debido a la presencia en el Atlántico Norte de un anticiclón semipermanente, que genera los vientos alisios del nordeste en las capas bajas de la atmósfera y llegan a Panamá, determinando el clima en el país. La Zona de Convergencia Intertropical (ZCI) donde se encuentran los vientos alisios de ambos hemisferios afecta los lugares que están bajo su influencia, por lo que la migración de la ZCI de norte a sur produce las dos estaciones (seca y lluviosa) características de la mayor parte del territorio nacional.

Con base en la clasificación climática de W. Köppen, que considera la temperatura media mensual y anual, precipitación media mensual y anual, y coincide con los grupos de vegetación, se ubica a Panamá en dos tipos de zonas climáticas:

Zona A: Clima tropical lluvioso, con temperatura media mensual de 18° C, en la cual, se distribuyen plantas tropicales adaptadas a temperaturas y humedades altas, identificadas como zonas de vegetación megaterma.

Zona C: Clima templado lluvioso, cuya temperatura media mensual cálida es mayor a 10° C y fría es menor a 18° C, pero mayor a -3° C. La vegetación se adapta a temperaturas moderadas y suficiente humedad, pero no resisten extremos térmicos, ni pluviométricos, denominadas mesotermas (ETESA 2016).

Características geopolíticas

La República de Panamá está organizada como estado soberano e independiente, con un gobierno unitario, republicano, democrático y representativo. El poder público emana del Pueblo, lo ejerce el Estado de acuerdo a la Constitución, por medio de los órganos Legislativo, Ejecutivo y Judicial, que actúan limitada y separadamente, pero en armónica colaboración. El territorio de la República de Panamá comprende la superficie terrestre, el mar territorial, la plataforma continental submarina, el subsuelo y el espacio aéreo entre Colombia y Costa Rica, de acuerdo a los tratados de límites.

El país está dividido en 10 provincias: Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá, Panamá Oeste y Veraguas; y tres comarcas con categoría de provincias Kuna Yala, Emberá y Ngäbe Buglé, cuentan con un gobernador comarcal y dos comarcas indígenas con nivel de corregimiento Kuna de Madugandí y Kuna de Wargandí, con los cuales se completa un total de 648 corregimientos en 77 distritos o municipios (INEC 2014b).

Características demográficas

La estimación total de la población de la República de Panamá para el año 2010 fue de 3,661,835 habitantes, mientras que en el 2014 esta cifra se estimó en 3,913,275, un aumento de 251,440 en el período presentado. La estimación de la población masculina para el 2010 fue de 1,841,305, para el 2014, fue de 1,965,087; el número de mujeres, en el 2010, fue de 1,820,530 y en 2014 subió a 1,948,188 (INEC 2014b). La tasa de crecimiento anual de la población es de 1.44% y se registran 19.43 nacimientos por cada 1000 habitantes, 4.65 muertes/1000 habitantes y migrantes 0.42/1000 habitantes.

El 75.7% de la población del país se concentraba en las áreas urbanas y solo el 24.3% en las áreas rurales (Banco Mundial, 2015 citado por MIDA, CCAFS, CIAT). El 15.9% de la población

económicamente activa labora en el sector primario, el 19.9% trabaja en el sector secundario y el 64.2% en el sector terciario (PNUD 2015).

Composición de la población panameña

Debido a la posición geográfica y a consecuencias históricas, la población panameña es muy diversa y existen varios grupos humanos que a continuación se describen brevemente (INEC 2014b):

- Grupo hispano-indígena: El grupo humano de mestizaje más importante. Se distribuye en todo el territorio, pero principalmente en el litoral Pacífico, en las tierras bajas que corren entre la carretera central y la costa de las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Herrera, Los Santos y oeste de la provincia de Panamá. Su actividad económica se desarrolla en todas las áreas, con especial énfasis en la agricultura, la ganadería y el comercio.
- Población afrocolonial y afroantillana: Son los descendientes de los esclavos africanos traídos al Istmo durante la colonización española y de los trabajadores antillanos que llegaron para la construcción del Canal. Se encuentran poblando la costa atlántica Colón, Bocas del Toro, Panamá, Bayano, Darién, en algunas áreas de las provincias centrales y Chiriquí y el archipiélago de Las Perlas. Participan en todas las áreas de la actividad económica y estratos sociales de Panamá.
- Grupos indígenas: La población de las comarcas indígenas, actualmente representan el 12.3% del total de la población. Según los datos del Instituto de Estadística y Censo de Panamá (INEC 2010a) entre el 2000 y el 2010, la población indígena ha mostrado un crecimiento porcentual de 46.3% entre hombres y 47.4% entre las mujeres, ubicándose en todas las provincias del país. Existen varios grupos indígenas con características culturales y ubicación diferenciada, a continuación una breve descripción:
 1. Gunas: Localizados, principalmente, en la región insular y costera del archipiélago de Guna Yala, también, en la región continental de pluviselvas del Río Bayano; en la comarca de Madungandí, constituida por un área geográfica del distrito de Chepo (provincia de Panamá); en el curso alto del Río Chucunaque y los afluentes del río Tuira. Según el Censo (INEC 2010a), este grupo representó el 19.3% (80,526 personas) del total de la población indígena de la República. Sus principales actividades son la pesca, caza, agricultura y elaboración de artesanías, también se dedican al negocio del turismo.
 2. Emberá y Wounaan: Originarios del Chocó colombiano, se encuentran concentrados en las márgenes de los ríos darienitas y en la comarca Emberá. Presentan las características típicas de una cultura de pluviselvas. Su economía se basa en la agricultura de subsistencia, con faenas secundarias de caza y pesca. Los Emberá representan el 7.5% (31,284 personas) del total de la población indígena, investigada en el Censo de 2010 (INEC 2010a).
 3. Ngäbe y Buglé: Anteriormente denominado guaymíes. Se ubican, principalmente, en la comarca Ngäbe Buglé, formada de la segregación de tierras de las provincias de Chiriquí, Bocas del Toro y Veraguas. Los Ngäbe es el conglomerado más numeroso, representan el 62.3% (260,058 personas) y los Buglé representan el 6.0% (24,912 personas) del total de la población indígena censada en el 2010a.
 4. Bokota: Es uno de los grupos más pequeño y poco conocidos. Fueron identificados en 1927; viven en el Oriente de la provincia de Bocas del Toro y en las regiones vecinas del noroeste de la provincia de Veraguas. La investigación censal del 2010 determinó que representan el 0.5% (1,959 personas) del total de la población indígena.

5. Naso/Teribe: Se encuentran a orillas de los ríos Teribe y San San en el corregimiento de Teribe (provincia de Bocas del Toro). Según el Censo de 2010a, representan aproximadamente el 1.0% del total de la población indígena (4,046 personas).
 6. Bri Bri: Se le ubica a orillas del río Yorkín en Bocas del Toro. En 1911 se planteaba que, por su reducido número en el territorio nacional, debían considerarse como costarricenses, ya que en Panamá no tenían la condición tribal ni numérica de los otros grupos indígenas. Sin embargo, en el último Censo (2010a) representan aproximadamente el 0.3% del total de la población indígena, reportó una población de 1,068 habitantes.
- Otros grupos étnicos: que han venido al istmo durante la construcción del Ferrocarril Transístmico en 1850, durante la construcción del Canal a principios del siglo XX y en años más recientes por motivos económicos, son asiáticos, indostanés, hebreos, árabes, centroeuropeos, centro y suramericanos. Se dedican a las actividades económicas relacionadas con el comercio y los servicios.

Papel de las mujeres, los hombres y su participación en la agricultura

En Panamá, durante el período 2010-2011, los productores agropecuarios y acuícolas se estimaron en 245,105, de los cuales, 165,974 (68%) eran hombres y 79,131 mujeres (32%) (INEC 2010b). El 29 caso de las mujeres que viven en las comarcas indígenas, 50.6% se declaró como trabajadora familiar en el 2000, mientras que en el 2010, ese porcentaje se reduce a 16.3%, pero la categoría de trabajadora por cuenta propia pasa de 38.8% en 2000 a 64.7% en 2010. Según el Diagnóstico de la Población Indígena de Panamá, con base en los Censos Nacionales de Población y Vivienda (INEC 2010b), una razón para este aumento, es la ausencia de la figura del jefe de hogar masculino dentro de las zonas comarcales, por lo que las mujeres han adquirido la conciencia de que no sólo ayudan en el trabajo del predio familiar, sino que son las responsables del mismo. El análisis de estos indicadores económicos da cuenta de que en la sociedad panameña los hombres, no importa su condición étnica, ni en el caso de ser indígenas, importa si están ubicados dentro o fuera de las zonas comarcales. Posiblemente, a medida que la mujer ha ido escalando espacios en los diferentes ámbitos de la sociedad, ha adquirido mayor espacio en actividades que antes eran reservadas únicamente para los hombres y la actividad agropecuaria no escapa a su influencia, el papel que desempeñan las productoras agropecuarias cada vez será más importante.

Características de la economía y la contribución de los diferentes sectores

La economía de Panamá es de las más estables de América, entre las principales actividades económicas están las financieras, turismo y logística, que representan el 75% del Producto Interno Bruto (PIB). El PIB tiene más de 20 años seguidos de crecimiento sostenido. El país está clasificado en la categoría de grado de inversión por parte de las empresas calificadoras de riesgo: Barceinas y Mukherji 2015. En el informe Global de Competitividad 2015-2016, el país se consideró como el segundo más competitivo de América Latina y el primero en Centroamérica (INCAE-CLADS, 2015). En cuanto a la tasa de desocupación se estimó en 4%, el ingreso per cápita B/.13,519.00 el más alto de América Central; sin embargo, existen algunas tareas pendientes, aunque el índice de desarrollo humano del país es 0.780%, el quinto en América Latina y el primero en Centroamérica, todavía existen brechas que cerrar en el desarrollo de la población y acortar las diferencias sociales y económicas entre ricos y pobres,

el índice de pobreza extrema alcanzó el 14.8%, considerando a Panamá entre los cinco países de América Latina con mayor desigualdad (PNUD 2015).

La economía del país está basada principalmente en el ofrecimiento de los servicios comerciales, financieros, de transporte y la construcción. El PIB alcanzó durante el año 2015 la cifra de B/.52,132.3 millones, con una tasa de crecimiento de 6% comparado con el año anterior (INEC 2015). Este crecimiento se debe principalmente a las actividades relacionadas con los servicios al exterior, como puertos, actividades financieras, los servicios del Canal de Panamá, el turismo y otros. En el sector interno del país, los renglones de la economía nacional que más aportaron en términos porcentuales al PIB en el año 2015 fueron la construcción (19.9%), actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (16.5%) y el comercio al por mayor y menor (16%). En el sector interno hubo crecimiento en las actividades de minería y canteras, construcción, electricidad y agua, comercio al por mayor y menor, restaurantes y hoteles, inmobiliarias, transporte regular de pasajeros, de carga y el de cabotaje, las telecomunicaciones, enseñanza y salud privada, y los otros servicios comunitarios, sociales y personales.

En cuanto a las actividades del sector agropecuario, pesca y silvicultura, su aporte al PIB 2015 fue de 0.2% y ha registrado disminuciones a través de los años (en el 2013 fue 0.6%, en 2014, 0.5%). Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC 2015), el Valor Agregado Bruto agropecuario registró un ligero crecimiento de 0.4% con relación al año anterior, principalmente gracias por actividades como: el cultivo de arroz que creció en 3.5%, con un aumento de la superficie sembrada y cosechada; la producción de banano y melón que crecieron en 4.7% y 17.9%, respectivamente, reflejados en sus exportaciones. Sin embargo, el crecimiento de la actividad se estancó por la disminución en la producción de sandía y piña de 9.5% y 31.4%, con referencia en sus exportaciones. El Valor Agregado Bruto de la producción pecuaria registró un incremento de 3.0%, gracias al aumento del sacrificio de aves y cerdos en 6.2% y 4.8%, respectivamente. El sacrificio de ganado bovino y los litros de leche natural obtenidos en éste período, disminuyeron en 2.8% y 1.8%, respectivamente.

En general, en los últimos años, este sector de la economía ha perdido importancia debido a diversas razones, políticas sectoriales poco claras, la migración de los habitantes de áreas rurales hacia los centros urbanos en busca de mejores condiciones de vida; inestabilidad de los precios de los productos agropecuarios; altos costos para la producción; falta de políticas de incentivos y de planes a largo plazo para la tecnificación y desarrollo del sector agropecuario, entre otros.

La actividad silvícola cayó en 0.5%, con base en el comportamiento de la industria maderera. En general, el Valor Agregado de la categoría agropecuaria para el IV trimestre del 2015, reflejó un estancamiento.

La disminución en la captura de peces y otras especies marinas afectó el comportamiento de la actividad pesquera, que presentó una disminución de 4.3%, lo que influyó negativamente en las exportaciones, en el caso de la venta de atún, filete de pescado, carne de pescado congelado y camarones. Sin embargo, en el IV trimestre del 2015 hubo un aumento de 3.2% en la pesca.

SITUACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN EL PAÍS

La biodiversidad es la base de los servicios y bienes que nos proporcionan los diferentes ecosistemas, tales como: la dotación de alimentos, regulación del agua, purificación del aire y el agua, tratamiento de desechos orgánicos, protección contra desastres naturales, formación de suelo fértil, regulación del clima, prevención y cura de enfermedades, polinización para la agricultura y prevención de plagas en cultivos, entre otros.

La pérdida de la biodiversidad implica un deterioro de los servicios que los ecosistemas nos prestan de forma gratuita, en consecuencias y riesgos a la salud humana, aumenta la inseguridad alimentaria, mayor vulnerabilidad ante catástrofes y cambios ambientales, en definitiva, una disminución de la calidad de vida.

El estado de la biodiversidad tiene impactos positivos y negativos sobre el bienestar humano. La pérdida de servicios ecosistémicos, las variaciones en el número de especies e individuos de la fauna y flora, y las modificaciones a los ecosistemas, tienen su influencia en procesos que sostienen las condiciones socioeconómicas de las poblaciones humanas y la economía del país (ANAM 2014a).

Panamá es considerada una de las regiones del planeta con mayor diversidad biológica, con más de 5,000 especies por cada 10,000 km². Muchas de las especies nativas resultan ser de interés por el uso, por ejemplo: se conocen más de 100 especies de árboles, de los cuales se obtiene madera y otros productos forestales. Además, numerosas especies son utilizadas como alimento, estimulantes, fibras, artesanías y medicinas. Muchas de esas especies son promisorias y podrían ser comercializadas en el mercado nacional e internacional (ANAM 2014a).

Después de México, Panamá tiene la mayor diversidad biológica, es el segundo sitio clave en Mesoamérica para preservar la diversidad biológica. Para el año 2010, de acuerdo al IV Informe Nacional de Biodiversidad ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), se registraron 220 especies de peces de agua dulce, (190) anfibios, (240) reptiles y (970) aves. La Sociedad Audubon de Panamá (SAP), en el año 2012, registró 15 especies adicionales de aves para el país, haciendo un total de 985 (ANAM 2010).

La diversidad de flora de Panamá se estima en unas 10,444 especies de plantas, de estas, 9,520 son vasculares, 17 especies de gimnospermas, 938 especies de helechos y aliados, y 796 especies de musgos y aliados. Se estima que, de las especies identificadas de flora y fauna, 1,300 especies son endémicas; de estas, 1,176 especies corresponden a plantas, 15 especies de anfibios, 18 de reptiles, 12 de aves, 17 de mamíferos y 56 especies de peces de agua dulce (ANAM 2014b).

Desde el punto de vista del aprovechamiento de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, en el país se cultivan bajo los sistemas de producción comercial y de agricultura familiar tradicional y aquella con enfoque agroecológico: granos básicos (arroz, maíz, frijol), tubérculos (papa, yuca, ñame), hortalizas (tomate, lechugas, zanahoria, apio) y frutas (cítricos, cucurbitáceas, piña, mango, bananos, plátanos), para abastecer la demanda de consumo de los panameños.

Según el IV Informe Nacional de Biodiversidad (ANAM 2010b), Panamá es considerado vigésimo octavo país en el mundo con mayor diversidad biológica. El país posee el 3.5% de las plantas con flores y 7.3% de las especies de helechos y afines del mundo.

Esta biodiversidad está amenazada por diversos factores de origen antropogénico tales como: la deforestación, la contaminación de los ríos, lagos y quebradas, la introducción de especies exóticas, la pérdida de hábitat, el tráfico ilegal, la agricultura migratoria, la erosión genética, el extractivismo, la urbanización y la sobreexplotación de algunas especies con fines mercantilistas (ANAM 1999). La pérdida de la agrobiodiversidad también ocurre cuando se abandonan especies que no son productivas, a pesar de que pueden presentar ventajas relacionadas con adaptabilidad y resistencia a enfermedades y plagas.

A pesar de la gran biodiversidad existente en nuestro país, es insuficiente el conocimiento de las características y propiedades de las especies relevantes para la agricultura, de manera que se puedan aprovechar en beneficio de la sociedad panameña, igualmente resulta escasa la información sobre los servicios que prestan los ecosistemas a los sistemas de producción que existen en el país y los servicios de apoyo.

Los recursos genéticos constituyen un gran valor para el país, con potencial actual y futuro, por cuanto se relaciona con la satisfacción de necesidades básicas del hombre y con la solución de los problemas del hambre, la pobreza y el desarrollo sostenible. La sostenibilidad de la agricultura en Panamá, está basada en el aprovechamiento de los recursos genéticos para el desarrollo de variedades de cultivos localmente adaptados y que respondan a las demandas del mercado (IDIAP 2015).

La principal fuente de alimentos para las comunidades rurales del país son los recursos genéticos, además constituyen el insumo básico de proyectos institucionales y comunitarios que estimulan la diversificación de los sistemas productivos, para desarrollar una agricultura familiar sostenible. La utilidad de las especies depende de su diversidad, tanto entre como dentro de géneros y de las diversas combinaciones de estos. Estos tres niveles contribuyen a sostener los sistemas agrícolas y asegurar su productividad (IDIAP 2015).

También, son utilizados como fuente de genes para el mejoramiento en la generación de variedades e híbridos de alto rendimiento, tolerantes a plagas y enfermedades, calidad nutritiva mejorada y características para la agroindustrialización, entre otras. Las actividades de evaluación de los recursos genéticos son fundamentales para la adopción de las nuevas variedades de plantas adaptadas y la valoración de variedades criollas, que representan un medio para aumentar la estabilidad de los sistemas agrícolas y promover la producción y la seguridad alimentaria (IDIAP 2015).

Durante las últimas cinco décadas, se han registrado en el mundo cambios significativos en el campo social, político, económico, científico-tecnológico e incluso en la visión del papel del hombre, su relación con el ambiente y su propia seguridad; entre los que tienen mayor impacto, está el cambio climático, vinculado con el calentamiento global causado por la descontrolada actividad antropogénica, especialmente la emisión de gases de efecto invernadero.

Los proyectos de mejoramiento genético de plantas y animales tienen colecciones de germoplasma para su valorización y utilización, que incluye caracterización, evaluación y selección

de materiales, investigación en el manejo agronómico/productivo, la producción de semilla/sementales, búsqueda de bioproductos y moléculas con propiedades específicas.

Además, realizan las actividades necesarias para el mantenimiento de las colecciones *ex situ* existentes y la regeneración de las muestras colectadas. En función de las necesidades de proyectos específicos, se organiza la recolección planificada y selectiva de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. El uso principal del germoplasma conservado por IDIAP es atender las necesidades de los programas de investigación e innovación y suministrar el material genético necesario para el desarrollo de actividades productivas de empresas y organizaciones de productores (IDIAP 2015).

El país posee mayor número de animales vertebrados que cualquier otro país de Centro América o el Caribe; mayor número de especies de aves que los Estados Unidos y Canadá juntos; posee el 3.5% de las plantas con flores y 7.3% de las especies de helechos y afines del mundo (ANAM 2010b).

Panamá tenía en el 2008, en todo su territorio, un 52% de su biodiversidad original (biodiversidad remanente). Al analizar el estado dentro de la superficie de las áreas protegidas, en ese mismo año, se encontró que la biodiversidad remanente fue de 83.88%, indicando el alto beneficio que se obtiene al aplicar estrategias de conservación de la biodiversidad (ANAM 2014b).

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

En Panamá encontramos diferentes sistemas de producción agrícolas, pecuarios, pesqueros y acuícolas, entre otros, cuyos productos o alimentos son utilizados en la alimentación y la agricultura. Entre los más relevantes por su nivel de consumo, están los sistemas de producción de arroz bajo secano y riego. La producción bovina de leche y carne es importante en el país, al igual que la porcina y la aviar, igualmente el sistema de pesca autónoma de captura, que además aporta beneficios por la exportación de productos del mar. En los últimos años han recibido especial atención las comunidades rurales que practican una agricultura familiar, ya que constituyen un eslabón débil en la cadena de la producción considerando los retos del cambio climático.

CUADRO 1. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL PAÍS.

Sector	Código	Nombre de los sistemas de producción	Presente S/N
Ganado	L-1	Sistemas pecuarios basados en pastizales: Tropical	S
	L-5	Sistemas pecuarios sin tierra: Tropical	S
Bosques	F-1	Bosques regenerados naturalmente: Tropical	S
	F-5	Bosques plantados: Tropical	S
Acuicultura y pesca	A-1	Pesca autónoma de captura: Tropical	S
	A-5	Pesca de cría: Tropical	S
	A-9	Acuicultura con alimentación: Tropical	S
	A-13	Acuicultura sin alimentación: Tropical	S
Cultivos	C-1	Cultivos de regadío (arroz): Tropical	S
	C-5	Cultivos de regadío (otros): Tropical	S
	C-9	Cultivos de secano: Tropical	S
Mixtos	M-1	Sistemas mixtos (ganado, cultivos, bosques y/o acuáticos y pesca): Tropical	S
	M-2	Sistemas de agricultura familiar	S

CUADRO 2. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL PAÍS Y SUS CARACTERÍSTICAS.

Sistema de Produccion	Descripción
Sistemas pecuarios basados en pastizales: Tropical L-1	<p>La producción pecuaria ya sea bovina, caprina, ovina, equina se basa en una alimentación predominantemente de pastoreo, mediante forrajeras perennes del grupo de las gramíneas de la familia de las Poaceae, y en menor grado de leguminosas de la familia de las Fabaceae que se siembran solas o asociadas con las gramíneas. Se cuenta con áreas de pastos nativos y naturalizados (Ratana, Imperial, Faragua y otros) y algunas con pastos mejorados (Brachiarias) y pastos de corte (Camerún, entre otros). Es frecuente en tierras bajas, planas, también se presentan en zonas quebradas o de laderas, donde los suelos son degradados. Este sistema se puede encontrar en casi todas las provincias del país, incluyendo a las comarcas, por lo que el clima depende de las condiciones de cada región. En las zonas del Arco Seco en las provincias Centrales, que tienen bajas precipitaciones (1000 mm a 1500 mm) y temperaturas promedio de 29º a 34º C; en áreas de alturas de la cordillera Central, como en la provincia de Chiriquí donde la precipitación alcanza de 4000 mm y las temperaturas son más amenas, con suelos fértiles; también se localiza en áreas de alta pluviosidad (7000 mm) como la costa atlántica, tanto en la provincia de Colón y Bocas del Toro. En el 2010, el área de cobertura utilizada en el sistema de pastoreo fue 1,537,327 ha, correspondiente al 20% de la superficie del país. La actividad pecuaria para el 2010 involucró a 14,256 productores, de los cuales el 84% eran hombres y solo el 16% mujeres. El Censo Agropecuario 2010, registró 2168 productores con menos de 10 ha para su aprovechamiento (15% del total de productores pecuarios), los pequeños ganaderos representan el 74.4% de la ganadería nacional. La tenencia de la tierra en las actividades pecuarias de pastoreo puede ser a través de tierras propias, arrendadas o propiedad colectiva (esta última principalmente asociada a las comarcas indígenas) (INEC 2010b). En este sistema existen dos grandes grupos: A) sistemas para la producción de carne y doble propósito (lo que representa el 88.9%), con media a baja tecnificación y poca dependencia de insumos externos; y B) sistemas especializados en producción de leche (que representan el 11.1%), son altamente dependientes de insumos externos (razas especializadas, insumos sintéticos y combustibles fósiles). Para ampliar su cobertura muchos productores emigran a otras regiones, lo que ha ocasionado la devastación de bosques primarios, el uso de la tala y la quema, con la consecuente pérdida de la biodiversidad, especialmente en la provincia de Darién.</p>
Sistema pecuario sin tierra L-5	<p>En el país, encontramos el sistema pecuario sin tierra, principalmente en las actividades de cría y ceba de cerdos y gallinas. Este sistema incluye pequeños, medianos y grandes productores, con diferentes grados de tecnificación de la producción. Generalmente, utilizan galeras con techos, pisos y facilidades para el manejo de los animales, según las etapas de crecimiento, igualmente se les suministra alimento y los mismos permanecen en confinamiento, con muy pocos casos de pastoreo. La provincia de Los Santos registró la mayor producción de cerdos con un total de 68,000 cabezas, seguido de Chiriquí (46,000) y Veraguas (41,000) en el 2014 (La Estrella de Panamá 2015). En los últimos años, se ha manifestado el rechazo de algunas comunidades de las actividades de producción porcina, por el manejo deficiente de los desechos, que son vertidos sin control en las fuentes de agua, causando problemas de contaminación. De las 10 actividades que componen el Producto Interno Bruto del país, la producción de cerdo ocupa el cuarto lugar, ubicándose con un 6.20%. Esta actividad tiene un aporte importante a la economía del país, mensualmente se sacrifican un promedio de 40,000 mil animales, 480,000 al año (El sitio Porcino 2015). En la producción de gallinas, la cría se realiza en fincas con instalaciones techadas, cerradas, las más tecnificadas cuentan con plantas procesadoras del producto. A las aves se les suministran agua y alimento, que generalmente su base es maíz y otros granos. La producción industrial se ha concentrado en unas cuantas grandes empresas que contribuyen a la economía nacional, generando más de 7,000 plazas de trabajo y 56,000 empleos indirectos. Los empleos directos de este sector generan un estimado de B/.25.3 millones anuales a la economía, siendo que en su mayoría, ocurre en las áreas rurales, además, la mujer juega un papel relevante, contribuyendo al desarrollo y erradicación de la pobreza. También, hay un número importante de pequeños y medianos productores que contribuyen a la generación de empleos (ANAVIP 2014). Las provincias de mayor producción son Panamá, Panamá Oeste, Veraguas y Coclé. Del 2002 al 2011, hubo un</p>

	<p>aumento de más de 63% en el sacrificio de pollos y la producción de huevos tuvo un incremento de 57%, en el mismo período (Ruiz 2012).</p>
<p><i>Bosques regenerados naturalmente F-1</i></p>	<p>En su mayoría son bosques naturales modificados con especies autóctonas donde se evidencia intervención humana. Predomina el clima húmedo. Hay intervención de los pequeños agricultores que practican agricultura migratoria, con abandono de tierras pasado dos o tres años. Incluye los bosques húmedos del Atlántico panameño, bosques húmedos del Darién y Guna Yala; bosques nubosos de Cerro Jefe y Cerro Azul y bosques mixtos con cuipo; bosques nubosos de Talamanca, Tabasará y cordillera Central; bosques semideciduos del Pacífico de Panamá, sabanas arboladas. Por otro lado, también se consideran los manglares del Pacífico y del Atlántico panameño. La mayoría de estos bosques están amenazados por la extracción forestal, expansión agrícola y ganadera, contaminación, quemadas e incendios forestales, introducción de especies exóticas, minería, cacería, extractivismo, colonización no planificada, construcción de carreteras, concesiones madereras, entre otros. Estas ecorregiones contienen en general una biodiversidad sobresaliente y en algunas regiones numerosos endemismos. En Panamá se ha perdido más de 60% de la superficie de bosques naturales y las tasas de deforestación superan las 20,000 ha anuales (Alianza por el millón, MiAMBIENTE 2015). En el Censo Agropecuario 2010, se registró que existían 30,440 explotaciones agropecuarias con bosques y montes, un 12% de las explotaciones agropecuarias del país (INEC 2010b). Son varios los pueblos, principalmente indígenas que obtienen su fuente de subsistencia en el bosque a través de la caza, la extracción de plantas comestibles y medicinales de la selva, así como de la pesca en ríos y en las costas. También, algunos se dedican a la fabricación de utensilios domésticos, artesanías hechos con materiales naturales del bosque como cestas, chácaras y otros adornos. Es evidente que los bosques desempeñan un papel muy importante para estas comunidades, ya que basan su economía en ellos.</p>
<p><i>Bosques plantados F-5</i></p>	<p>Como consecuencia de la creciente tasa de deforestación y sus graves implicaciones, con indicadores de que se talan 50,000 ha anualmente y con dos millones de tierras degradadas, el Estado consideró necesario la creación de una legislación, para promover y fomentar el establecimiento, mejoramiento y desarrollo de la industria forestal. Así fue como se promulgó la Ley 24 del 23 de noviembre de 1992, que promueve y reglamenta la reforestación en Panamá. Esto ha incentivado a personas naturales y jurídicas a inscribirse en el Registro Forestal de la ANAM, quienes han desarrollado proyectos de reforestación con una superficie de 80,779.99 entre 1992 - 2012. Entre las especies con mayor superficie reforestada están: la teca (<i>Tectona grandis</i>), pino (<i>Pinus caribaea</i>), caoba africana (<i>Khaya senegalensis</i>), cedro espino (<i>Bombacopsis quinata</i>), <i>Acacia mangium</i> y otras. En el ámbito social, la reforestación ha creado fuentes de empleo debido a los requerimientos de mano de obra, además ha concientizado a los trabajadores acerca del valor de los árboles. El establecimiento de viveros forestales es otra fuente de empleo relacionada con la reforestación. En los últimos años, se ha registrado un mayor número de viveros, en el 2013 fueron 484, mientras que para el 2014 aumentó el número de viveros a 530, entre privados, comunitarios y gubernamentales (ANAM 2013).</p>
<p><i>Pesca autónoma de captura A-1</i></p>	<p>La pesca de captura considera la marina costera, marina de altura y en agua dulce. Pesca industrial realizada por banco por redes de cerco (bolicheros) o de arrastre, efectuada para exportación o procesamiento industrial, como el empaquetado, enlatado o transformación en harina o aceite, donde se emplean barcos atuneros, bolicheros y camareros. Existe la pesca artesanal que se realiza para obtener ganancias a través de la comercialización del producto. Se realiza cerca de la costa o viajando a bancos de pesca a ciertas distancias, que en general son islas. En esta actividad se utilizan embarcaciones que varían entre 30 y 60 pies de eslora; además del arte de pesca con cuerda y anzuelo; utilizan redes de enmalle, palangre vertical, redes de cerco anuales, palangre horizontal. Se usan motores internos y fuera de borda. En la Encuesta Estructural de la Pesca Artesanal y la Acuicultura en Centroamérica, para Panamá en el 2011, se estimó que había 20,300 pescadores; 12,800 en las costas del Pacífico, 2,700 en la del Caribe y 4,800 son pescadores continentales. El total de embarcaciones para la pesca artesanal fue de 8,700 (ANAM 2014a). Se registró un aumento en el número de pescadores para el 2014, con un total de 44,791 pescadores, de los cuales el 76% pescaron cerca de las costas. En este año, la flota pesquera nacional era</p>

de 6465 naves, de las cuales el 92% correspondía a embarcaciones para pesca artesanal y el 8% restante lo constituían las embarcaciones industriales.

Se destacan en la actividad de pesca artesanal, las provincias de Panamá y Veraguas ocupando el 49% del total de número de embarcaciones de este tipo de pesca.

Las principales especies capturadas en la pesca industrial son: atún, anchoveta, arenque, tiburón, sardina, langostino, camarón, moluscos y otras especies. En la pesca artesanal marina se destacan pesca de escama como pargo, corvina, cherna, cojinúa, sierra, poliquetos, almejas, conchas, langostinos, camarón titi, cangrejos, langostas, entre otros. El camarón es una de las especies más importantes en la pesca de captura, sobre todo la industrial, en 2014 se desembarcaron 2,715,076 lb de camarones. La pesquería de camarón es realizada por el sector industrial y artesanal, en la costa del Pacífico de Panamá y está dirigida principalmente a cinco especies de camarón blanco: *Litopenaeus occidentalis*, *Litopenaeus vannamei*, *Litopenaeus stylirostris*, *Litopenaeus californiensis* y *Litopenaeus brevisrostris*. Igualmente, se pescan especies de camarones de potencial importancia comercial: tití (*Xiphopenaeus riveti*), carabalí (*Trachipenaeus byrdi*), Fidel (*Solenocera agazzizi*) y cabezón (*Heterocarpus vicarius*).

Otra actividad de pesca de captura, es la pesca deportiva, el país está considerado como uno de los mejores lugares a nivel mundial para la pesca; sin embargo, la práctica de la pesca deportiva demanda el estudio de las poblaciones y el monitoreo de las especies, la protección de los ecosistemas y los recursos marinos, y la resolución de conflictos con la pesca artesanal e industrial dado que el recurso involucrado es el mismo. Las principales especies perseguidas son: marlín, pez vela y atún, algunos de los cuales están amenazados y sus poblaciones han disminuido a lo largo del tiempo. Otros peces apreciados en la pesca deportiva son: dorado, jurel, sierra, pargo, mero, roncador, corvina, cherna, róbalo, bójala y el tarpón del Pacífico. Los sitios más buscados son el archipiélago de Las Perlas, Coiba, Bahía Piñas, Hannibal Bank, que se encuentran en áreas protegidas o próximas a éstas, en el Pacífico panameño; en el Caribe, las costas de Bocas del Toro, Guna Yala y Colón.

En lo que se refiere a la pesca en agua dulce en los embalses canaleros se puede destacar la pesca de la tilapia y el sargento (especies introducidas). La pesca de subsistencia tiene como objetivo principal la alimentación de quienes la ejecutan, sus familiares y vecinos, con fines no comerciales. La actividad, generalmente, se realiza desde las playas o riberas, o desde canoas u otras embarcaciones rudimentarias, utilizando sólo atarraya, arpón o un cordel que no tenga más de tres anzuelos y cuyo uso no sea deportivo.

Acuicultura con alimentación A-9

Existen empresas dedicadas al cultivo de camarones y peces en estanques con fines comerciales, utilizando tecnologías modernas, insumos, combustibles fósiles y grandes extensiones. En el 2010 se registraron 39 fincas que cultivan camarones, 1,210 estanques, que ocupaban un área aproximada de 9,232 ha, la producción fue de 6,952.502 t cosechadas de camarón; para el 2014, el área para la camaronicultura aumento a 9,741 ha con una producción de 7,086.336 t. Las provincias centrales Coclé, Herrera y Los Santos son las principales productoras de camarón en estanque. En tierras altas, de clima fresco, donde la temperatura del agua es inferior a 18° C, se cultivan a mediana escala, truchas arcoíris con fines comerciales y de exportación. Entre el 2008 y 2010, la producción de truchas se estabilizó en 300 t/anales. En el 2010 se censaron 22 fincas dedicadas al cultivo de peces, las cuales cosecharon 554.179 t con una ganancia de B/.2,569,758.00.

Acuicultura sin alimentación A-13

La acuicultura rural se da en lagos, represas, ríos y estanques, tiene como fin satisfacer las necesidades de fuentes de proteínas para las comunidades rurales. Generalmente, la construcción de los estanques, el cuidado y la alimentación de los peces son actividades conjuntas de los miembros de la comunidad, quienes cosechan y consumen el producto y pueden comercializar los excedentes. Existen 35,650 ha de espejos de agua en cultivos acuícolas en el país y es llevada adelante totalmente con apoyo de los extensionistas acuícolas del Estado. Existen en este momento alrededor de 1,262 productores de subsistencia activos, a nivel de comunidades rurales de un gran total de 1,419 productores encuestados, representando los cultivos de subsistencia un 88.94% de la actividad acuícola en Panamá. Las especies predominantes en los cultivos de subsistencia en orden de importancia son: la tilapia, las carpas (herbívora, común, plateada y cabezona), Colossoma, camarón gigante de malasia (*Macrobrachium rosenbergii*). Según el Boletín Estadístico de pesca y acuicultura 2013-2014 (ARAP (2014) reportó para el 2014, que había 590

<p>Cultivo de regadío (arroz) C-1</p>	<p>acuicultores, de los cuales 545 eran hombres y 45 mujeres, este número de productores disminuyó con respecto al 2013, cuando el número total fue de 629 acuicultores.</p> <p>La producción de arroz bajo el sistema de riego se estableció inicialmente en las provincias de Coclé y Herrera como alternativa ante las condiciones climáticas adversas. Se pueden distinguir dos subsistemas: el subsistema de riego por bombeo que cubre 60% del área; el restante 40% lo constituye el subsistema de riego por derivación que recibe el agua por gravedad. Según Barría (2012), del total de la producción primaria de arroz, las hectáreas sembradas bajo el sistema de arroz mecanizado con riego representaron el 13% del total y el 22% en toneladas cosechadas. Los productores de riego mecanizado son de alta eficiencia, utilizan un mayor grado de tecnología, semilla certificada, plan de fertilización y mecanización completa en las actividades involucradas en la producción del cultivo. A diferencia del secano mecanizado se utilizan sistema de riego para no depender completamente del clima; entregan el arroz al sistema industrial. El sistema de arroz bajo riego contribuye a la generación de empleo de manera significativa, para el período 2014-2015, generó 137,098 jornales.</p>
<p>Cultivo de regadío (otros) C-5</p>	<p>Entre los cultivos que son manejados con riego se encuentra la caña de azúcar, que en el período 2010-2011 ocupó 32,848.85 ha sembradas, de las cuales 21,363.14 ha fueron regadas y se cosecharon 2,228,995 t. Los principales ingenios azucareros se encuentran en Natá, Aguadulce, Pesé, Santiago y Alanje. El sector cañero, en la producción de azúcar ocupa a unas 1,500 personas, la mayor parte del año y aumentan a otros 8,000 en períodos de zafra, siendo en su mayoría los trabajadores de la comarca Ngäbe Buglé. Además de la caña, otros cultivos que utilizan riego son hortalizas de exportación (melón, sandía, zapallo), que se siembran principalmente en provincias centrales Herrera, Los Santos, Veraguas y Coclé. En el período 2014-2015, cinco productores sembraron 94 ha de melón de exportación y cosecharon 2,339.448 t; 111 productores sembraron 828 ha de sandía de exportación y cosecharon 26,042.1 t; mientras que 38 productores sembraron 112 ha de zapallo de exportación con una cosecha de 1,413.575 t. El tomate industrial, en ese mismo período, fue sembrado por 112 productores en 160 ha y cosecharon 7,074.633 t. También, se incluyen las hortalizas de consumo fresco sembradas en tierras altas como Cerro Punta y Boquete (lechuga, apio, zanahoria, cebolla, papa, tomate de mesa y otras) (INEC 2010b).</p>
<p>Cultivos de secano C-9</p>	<p>La producción de arroz bajo el sistema de secano comercial se localiza principalmente en las tierras costaneras de la vertiente del Pacífico, destacándose las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Panamá Este. Bajo esta modalidad se sembraron 48,900 ha, con un volumen de producción de 202,998 t. El grupo de productores de secano comercial, que cubren el 46% de la superficie sembrada y cosechan el 66% de las toneladas de arroz, se caracterizan por utilizar mecanización completa, semilla certificada, plan de fertilización y venden al sistema industrial. También, se encuentran los productores de <i>a chuzo</i>: que no utilizan mecanización, ni sistemas de riego en la producción de sus cultivos, este grupo tienen una participación de 41% del total de hectáreas sembradas y 12% del total de toneladas cosechadas. La mitad de esta producción se pila en lo que se conoce ruralmente como pilón y otros pagan una maquila en molinos pequeños del sistema industrial en la zona, este arroz es fundamentalmente para el consumo familiar (IICA-MIDA 2009).</p> <p>Otro cultivo de importancia es el maíz. En el año agrícola 2011-2012 fueron sembrados 18,996 ha, de las cuales se cosechó 78,624 t, con 1,056 productores a nivel nacional. En la región de Azuero, el área sembrada fluctuó entre el 2010 y 2014, alcanzando un promedio de 62,232 ha (INEC 2014a, b). Las tierras son de uso individual 85% y colectivo 15%. La proporción del sistema en contexto periurbano es de 10%. Ámbito agroecológico: Bosque pluvial montano y bosque pluvial montano bajo (BPM y BPMB), bosque pluvial pre-montano (BPPM), bosque muy húmedo tropical (BMHT), bosque muy húmedo pre-montano (BMHPM) y bosque húmedo tropical (BHT). La proporción de aportes al sistema de acuerdo al género es de 15% mujeres y 85% hombres. El sistema está orientado principalmente al mercado de consumo y/o a la industria (80% es para los ingresos y medios de subsistencia). El nivel de intensificación del sistema es muy alto (95%), con el uso de altos insumos externos y mano de obra y algún nivel de mecanización.</p> <p>El poroto (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) es otro cultivo de secano muy apreciado por los panameños. Durante el año agrícola 2014 – 2015 la producción fue de 3,315.485 t en una</p>

	<p>superficie de 2,725.29 ha, en la que participaron 1,682 productores a nivel nacional, destacándose la región de Chiriquí con 821, Veraguas con 349 y Herrera con 276 productores. El cultivo de poroto contribuye con la generación de 103,561 jornales y un impacto económico de B/. 3.77 millones en dicha actividad. Del cultivo de guandú (<i>Cajanus cajan</i> (L.) Mills), el MIDA reportó para el 2014-2015 que se cosecharon 367.05 ha, con una producción de 436.95 t con la participación de 498 productores. Principalmente, el guandú es un cultivo de traspatio, no se usan insumos, la producción se usa para la alimentación familiar y el excedente (cuando queda) se comercializa de manera informal. El INEC reportó 46,172 explotaciones que produjeron 2,202.84 t en 2010-2011. El precio de 1 kg oscila entre B/. 20 y B/. 3, desde diciembre a marzo, que es la época de producción. Es posible que las estadísticas oficiales no reflejen la situación real del cultivo, por no incluirse el cultivo que se realiza en traspatio.</p> <p>La producción de naranja tiene gran importancia debido a su demanda como producto fresco e industrial. Este rubro registró una producción de 226,703.7 t para el año 2014-2015, en una superficie sembrada de 14,698 ha, con rendimiento de 16.22 t·ha⁻¹. La piña para el mismo período, tuvo una producción de 139,325.6 t, en una superficie sembrada de 2,399.58 ha, con rendimiento de 88.69 t·ha⁻¹, con la participación de 166 productores. La producción de plátano registra una producción de 135,165.2 t, en 9,046 ha, participando 4,964 productores. Otro cultivo de importancia para el país ha sido el banano, que registró una producción de 226,194.5 t en una superficie de 5,645 ha, con rendimiento de 40.07 t·ha⁻¹, la provincia de Bocas del Toro reporta la mayor producción, seguido de Chiriquí. Otros cultivos en el sistema de secano, son las raíces y tubérculos (yuca, ñame, otoo, papa), café y palma aceitera, entre otros.</p>
<p><i>Sistemas mixtos de producción M-1</i></p>	<p>Estos sistemas incluyen cultivos agrícolas y especies forestales (Sistemas Agroforestales), por ejemplo las asociaciones de cacao con árboles maderables, palmas y otros; o los sistemas silvopastoriles donde se mezclan especies forestales, con pastos y ganado bovino. Existen varios ejemplos de los sistemas agroforestales que han sido promovidos por la ANAM que apoyó los planes de negocio y gestión ambiental, a través del proyecto del CBMAP, que buscan proteger las zonas de amortiguamiento de las áreas protegidas, donde habitan comunidades, entre éstas las de Narganá Yandub y Narganá Arridup de la comarca Guna Yala, para establecer fincas agroforestales, con plátano, café, cítricos, asociados con árboles frutales (aguacate, naranja, cacao, entre otros), en la que participan en promedio 180 productores, al mismo tiempo se incorporan prácticas de agricultura orgánica (conservación de suelos y abonos orgánicos) y técnicas para mejorar la calidad del producto. También en el caso del sistema silvopastoril, el CATIE realizó un proyecto financiado por FONTAGRO, que se desarrolló en el Arco Seco en la región central de Panamá, zona de alta vulnerabilidad climática, incluyó el ordenamiento del río La Villa hasta el desarrollo de pequeños proyectos y la atención directa de ganaderos por medio del trabajo del programa de Ganadería y Manejo Medio Ambiental (CATIE 2011).</p>
<p><i>Sistemas de producción familiar orgánica y tradicional</i></p>	<p>Este sistema se realiza con cultivos en asociaciones que utilizan poco o ningún insumo externo, en los que predomina el uso de mano de obra familiar, compuesto por sistemas de producción diversos, con más de tres cultivos, que incluyen además, pequeños animales como gallinas y cerdos. Un ejemplo de este sistema es la siembra de arroz a chuzo, que se lleva a cabo en las comunidades de la comarca Ngäbe Buglé, donde el área total promedio de los sistemas productivos que incluyen arroz es de 3 ha/productor. Una cuarta parte es utilizada para cultivar arroz. El 30.6% de los productores de este rubro son mujeres y la edad promedio de los involucrados en esta actividad productiva es 42 años. Las tierras son de uso individual y colectivo. Las labores agronómicas se realizan con la participación de 8 a 10 personas que integran la familia (Mariano <i>et al.</i> 2015). La producción es principalmente para el autoconsumo y en su mayoría no suplen las necesidades de la familia. Ámbito agroecológico: Bosque pluvial montano y bosque pluvial montano bajo (BPM y BPMB), bosque pluvial pre-montano (BPPM), bosque muy húmedo tropical (BMHT), bosque muy húmedo pre-montano (BMHPM) y bosque húmedo tropical (BHT).</p>

Efectos de la producción destinada a la exportación frente a la producción para el consumo local y/o nacional sobre la biodiversidad para la alimentación y la agricultura

Las exportaciones son necesarias para el crecimiento del sector agropecuario, son moduladas por los tratados de libre comercio (TLC), como es el caso del Tratado de Promoción Comercial (TPC) con los Estados Unidos, quien es el mayor importador de productos de Panamá.

CUADRO 3. ÁREA, CANTIDAD Y CONTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA DEL SECTOR AGROPECUARIO EN EL PAÍS.

Sistema de producción	Área		Producción-cantidad		Contribución a la economía del sector agrícola	Año de referencia
	Valor	unidad	Valor	unidad	%	Año
Sistemas pecuarios basados en pastizales (carne en canal)	1,600,000	ha	79,076	t de carne	51.7	2015
Sistemas pecuarios basados en pastizales (animales)	1,752,575	ha	1,632,400	reses	NS	2014
Sistemas pecuarios basados en pastizales (leche)	1,752,575	Ha	208,948,048	L	NS	2014
Sistemas pecuarios sin tierra (ganado porcino)	-	-	462,604	cabezas		2014
Sistemas pecuarios sin tierra (carne de gallina)	-	-	22,839,800	cabezas	NS	2014
Sistemas pecuarios sin tierra (huevos de gallinas)	-	-	635,361,141	unidades	NS	2014
Bosques regenerados naturalmente: Tropical	3,172,400	ha	314	m ³ /ha	NS	2005
Bosques plantados: Tropical	82,000	ha	130	m ³ /ha	NS	2012
Pesca autónoma de captura (especies marinas)	-	-	13,626.01	t	NS	2014
Acuicultura con alimentación	10,717	ha	8,325,957	kg	NS	2013
Cultivo de regadío (arroz)	14,540	ha	65.60	t	NS	2011
Cultivo de regadío (caña)	32,848	ha	122,852.25	t cortas	NS	2012
Cultivo de secano (arroz)	118,638	ha	303,157.95	t	NS	2011
Cultivo de secano (maíz)	18,996	ha	78,624	t		2011-2012
Cultivo de secano (frijol poroto)	14,573.41	ha	3076.031	t	NS	2010-2011
Cultivos mixtos	SD					

El sistema pecuario basado en pastizales: según datos de la Contraloría General de la República, la producción total de carne en 2013 fue de 84,072 t y se exportó como carne bovina, deshuesada, congelada 5,527 t. Las prácticas que se realizan en la producción de carne para el mercado local, son iguales a las que se aplican para la carne exportada, los efectos de los métodos de producción y prácticas para satisfacer las necesidades de exportación son semejantes en cuanto a sus consecuencias para la biodiversidad, como son la contaminación de suelos y aguas; deforestación cuando se inician nuevas pasturas y fragmentación de los hábitats. Se puede señalar que en el caso de la carne para exportar, los productores que aplican desparasitantes como las ivermectinas, deben evitar el abate hasta que pase el período de toxicidad de los productos aplicados.

El sistema de pesca autónoma de captura: En la costa del Pacífico de Panamá se concentra el 95% de la actividad pesquera del país y el 80% de su población. La pesca es de suma importancia en nuestra economía, es el segundo producto de exportación después del banano y representa una fuente de empleo considerable para las poblaciones costeras. Los invertebrados marinos (langosta, camarón y moluscos) representaron entre el 2003 y 2012, un promedio de 11% del total de las exportaciones de los productos acuáticos, siendo el principal recurso de exportación el camarón. En el año 2013, se exportaron 9,240 t de camarones, langostinos y demás decápodos natantia, congelados (INEC 2013). En cuanto a pescado, como ejemplo se puede mencionar la exportación de atun de aleta amarilla o rabiles (*Thunnus albacares*), congelados, excepto los hígados, huevas y lechas, se exportaron 1,503 t en peso bruto y de harina, polvo y pellets de pescado fueron 26,671 t en peso bruto (ARAP 2014).

La sobreexplotación de los recursos marinos, pesca de neonatos, juveniles de especies como el tiburón, infracciones a las vedas de camarones y langostas, contaminación de las costas, ríos y la destrucción de los manglares son los factores que ponen en riesgo esta actividad. Uno de los mayores problemas ambientales atribuibles a la captura de camarón en el mar, es la utilización de redes de arrastre que atrapan camarones y otras especies de menor tamaño, disminuyendo así sus poblaciones. También se le atribuye a esta industria la captura incidental de tortugas marinas, muchas de ellas en peligro de extinción como la baula. El volumen de exportaciones de productos del mar en el país y la disminución de la captura de camarones, peces y otros productos, además de otros factores, son una inequívoca señal de sobreexplotación de los recursos marinos (OEA 2007).

Panamá es uno de los productores de pescado más importantes entre los países de la subregión, con un consumo anual aparente de 23 kg/persona que es mayor que el promedio mundial (FAO 2015). Esto representa una oportunidad de crecimiento para el sector pesquero y acuícola del país. La pesca y acuicultura representan el mayor aporte (74.4%) al sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca), generando más de 35,000 empleos, y se plantea como una alternativa importante para garantizar la seguridad alimentaria, de acuerdo al estudio Contribución de la pesca y la acuicultura a la seguridad alimentaria y el ingreso familiar en Centroamérica de la FAO 2015. Los actuales índices de inseguridad alimentaria del país se concentran principalmente en el área rural y en las comarcas indígenas, donde se calcula que existe pobreza de aproximadamente el 60% y que los niveles de desnutrición en menores de cinco años bordean el 19%. Sin embargo, en el país ha mejorado considerablemente sus niveles de inseguridad alimentaria en los últimos 20 años, descendiendo de 26.4% (1990 – 1992) a 10.6% en el trienio (2011-2014).

La actividad del cultivo de camarón en estanques genera la mayor parte de sus impactos negativos sobre los suelos donde se establecen, debido a la nivelación, construcción de estanques, canales de riego, lo que conlleva movimientos de gran cantidad de tierra y, por consiguiente, erosión y cambio de uso del suelo. Implica la destrucción de áreas de bosques, pastizales o manglares por estanques, aunque se establecen en tierras con poca vegetación, generalmente albinas, cerca de la costa Pacífica, las fuentes de agua dulce y salada cercanas se ven afectadas durante la fase de construcción, debido a la sedimentación provocada por el movimiento de tierra y dragado de estanques y canales. Otro cambio negativo sobre las aguas superficiales y subterráneas es la disminución del caudal tanto de ríos como acuíferos, igualmente, de la calidad del agua, por el vertido de aguas residuales de los estanques. En el caso de las aguas superficiales, además, reciben residuos de los suplementos alimenticios y de tratamientos que se dan a los camarones.

Se puede afirmar que los impactos sobre la biodiversidad están asociados a la destrucción de los ecosistemas de manglares, el empobrecimiento de los suelos, los ecosistemas acuáticos tanto fluviales como marinos son afectados por la contaminación de las aguas. Otro aspecto negativo, es la captura de post-larvas silvestres para realizar la siembra en los estanques, los camarones son alimentados con poliquetos, que son extraídos de su ambiente natural, afectando la biodiversidad de las especies silvestres y su reproducción natural.

El sistema de producción de cultivos en regadío (otros) y de cultivos en secano: entre los cultivos que se siembran para exportación, se encuentran: el melón, el zapallo y la sandía, que se siembran de verano, con uso de riego. En el período 2014-2015, solo el 4.2% de los productores sembraron melón para exportar y cosecharon 2,339.45 t, 48.2% del total cosechado. En los últimos años, la superficie sembrada para la exportación ha disminuido. Según datos del MIDA (2014), se debe a la inestabilidad del precio internacional, al costo de producción alto y las variedades utilizadas con susceptibilidad al ataque de hongos. A diferencia del melón sembrado para consumo interno registró un incremento de 16.25%, lo que parece estar relacionado con el precio promedio aceptable pagado al productor, que se han mantenido invariable desde el año 2011, oscilando entre B/.20.38 y B/.22.12 la docena. Este rubro tiene buenas expectativas por la demanda de fruta en los hoteles y restaurantes en la capital y el interior del país. En cuanto a la sandía de exportación en el mismo período: 111 (un 39% del total) productores, sembraron 828 ha de 1,178.42 ha totales y cosecharon 26,42.1 t de 29,549.61 t (75% exportados). En el mercado local se mantiene como cultivo líder dentro de las cucurbitáceas por su precio, tiene gran demanda en época de verano en hoteles, la variedad Quetzali es la más apreciada y ocupó el 67% de la superficie sembrada (MIDA 2014-2015). Otro de los cultivos exportados es el zapallo, el 41% de los productores de zapallo sembraron 112 ha y cosecharon 1,413.57 t (53.6%) del total cosechado en el período 2013-2014. En la producción local hubo un crecimiento en la producción del 19.4% con respecto a los años agrícolas 2010-11, 2011-12 y 2012-13 (MIDA 2014-2015).

En general, el cultivo de estas frutas para exportación, deben cumplir con una serie de condiciones para ser exportados, que incluye el uso de nematicidas, fungicidas, insecticidas y herbicidas para el control de plagas. Las aplicaciones de estos productos implican la afectación a la biodiversidad asociada de las áreas de siembra, sus alrededores y las fuentes de agua circundantes. El cuidado que tienen los agricultores es para mantener la calidad del producto de exportación, por ejemplo: en la técnica de aplicación, para disminuir el riesgo de contaminación o adición de residuos tóxicos sobre la sandía, ya que debe evitar el exceder la tolerancia descrita por la norma nacional del importador. La eliminación de los envases de los productos aplicados, generalmente, es un aspecto de poca importancia para el productor y algunos los desechan en los alrededores o los lavan en los ríos y quebradas de las cercanías, constituyendo una fuente de contaminación.

En el sistema de producción en secano, son varios los cultivos exportados: el banano, la piña, el café, y los productos provenientes de la palma de aceite y la caña. La piña durante el año agrícola 2014-2015, registró el mejor rendimiento de los últimos cinco años, a pesar que el costo de inversión es alto, donde el 60% se destina a insumos incluyendo riego, la producción de piña es rentable y genera beneficios de aproximadamente 31% (MIDA 2014-2015). Se estima que el 80% se destina al mercado internacional y el resto al consumo interno. Según el INEC (2013), el valor libre a bordo o valor FOB en la exportación de piña en el 2009 fue de B/.17,881, exportando 27,8 t, mientras que en el 2013, el valor FOB fue de B/.23,783, siendo exportados 49,9 t, lo que demuestra que el cultivo tiene buenas expectativas de exportación. Entre las prácticas

agronómicas utilizadas en la producción de piña, se utilizan herbicidas pre-emergentes, post-emergentes, pesticidas para atacar los problemas de plagas, fertilizantes químicos y además inductores de floración.

En el 2012 se exportaron 27,056 t netos de aceite de palma con un valor FOB de B/.24,328,066, mientras que en el 2013, la cantidad de aceite de palma exportada se redujo a 6,199 t, con un valor FOB de B/20,225,808.

Tanto en la piña, el banano, la palma aceitera, el café y en otros cultivos de exportación, las actividades culturales ocasionan graves perjuicios a la biodiversidad asociada, tanto a los microorganismos e invertebrados del suelo y de las fuentes de agua cercanas a las parcelas, por el uso excesivo de plaguicidas y, en general, agroquímicos para garantizar un alto rendimiento.

Panamá fue uno de los países líder en la exportación de banano, pero debido a la salida de la Compañía Chiquita Brand, diferencias sindicales y los problemas agronómicos del cultivo (enfermedad Sigatoka negra y nematodos), provocaron la caída de su producción. En el 2014, la producción de este cultivo registró una leve recuperación, pero aún la crisis persiste, actualmente se siembran 6 mil ha, mientras que hace algunos años atrás se superaban las 14 mil ha. Según datos de la Contraloría General de la República, para el 2013 las exportaciones de banano rondaron los B/.90.6 millones, y para el 2014, alcanzaron los B/. 92.8 millones, este incremento es consecuencia de esfuerzos de grupo de productores que se han tecnificado, logrando producir 1,800 cajas/ha. En el cultivo de banano de exportación es muy común la aplicación de fungicidas para el control de la Sigatoka negra, causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet var *Difformis* y también aplican nematicidas y otros químicos como parte de las labores (Rossi 2013).

La producción de azúcar ha representado para el país y los ingenios azucareros uno de los renglones prioritarios en la actividad agroindustrial, es una actividad pilar dentro de la industria en el mercado panameño. Los aportes económicos y sociales son reflejados con el seguimiento de las estadísticas de exportación y de empleo. Panamá, hace muchos años, exporta caña de azúcar al igual que melaza y sus derivados, principalmente, al mercado estadounidense. En el 2013, se exportaron 51,152 t netos de azúcar de caña, con un valor FOB de B/.23,973,576. En un estudio de la OEA (2007), se describieron las principales prácticas agronómicas en el cultivo de la caña de azúcar, el cual se inicia con la preparación del terreno por subsoleo, que se caracteriza por un alto grado de mecanización de las tierras para formar los surcos que recibirán la semilla de caña. Durante esta etapa se aplican herbicidas de manera pre-emergente y post-emergente. Productos como atrazina, diurón y 2.4-D son utilizados con frecuencia. La fertilización de la caña de azúcar en los ingenios azucareros se basa, principalmente, en el uso de fertilizantes nitrogenados; buen porcentaje (80%) de ellos utiliza fósforo y un número reducido utiliza potasio. En la mayoría de los casos los programas de fertilización son muy generales, es decir, se usa un programa único para una diversidad de ambientes. Una de las prácticas que se vienen ensayando es la utilización de la cachaza como un restituyente del suelo mediante su aplicación directa a campo abierto o mediante los canales de irrigación, es un subproducto del procesamiento de la caña y es rico en materia orgánica. Predomina el uso de productos químicos para controlar las malezas por su fácil utilización y efectividad, sin embargo es una práctica costosa a diferencia del sistema manual. El riego de la caña es práctica común en Panamá, su uso incrementa el rendimiento por hectárea. Antes de cortar la caña se practican la quema de las áreas sembradas listas para cosechar. La

quema facilita el proceso de corte, alce y transporte al ingenio. El corte de la caña se realiza básicamente con mano de obra indígena que acude a los ingenios durante el tiempo de zafra.

El sistema productivos de bosques regenerados naturalmente y bosques plantados: en 2013, la exportación de maderas, comprendió dos tipos, las maderas en bruto, incluso descortezadas, desalburadas o escuadradas (84,140 t y valor FOB de B/.18,454,584.00) y las maderas tropicales, incluso descortezadas, desalburadas o escuadradas (68,540 t y valor FOB de B/.10,209,328). En total, la cantidad de toneladas netas de madera exportada para ese año fue 152,681. Como ya se ha mencionado uno de los factores de mayor impacto en la biodiversidad es la deforestación, de continuar el ritmo de exportación de maderas en el país, la situación se agravará mucho más.

BIBLIOGRAFÍA

Alianza por el millón (en línea). Disponible en <http://alianzaporelmillon.org/>

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 1999. Panamá Informe Ambiental 1999. ANAM, Panamá. 100 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2010a. Atlas ambiental de la República de Panamá 2010. 190 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2010b. IV Informe Nacional de Panamá sobre Biodiversidad ante el Convenio de Diversidad Biológica. 110 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2014a. Informe del Estado del Ambiente Geo Panamá 2014. 168 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2014b. V Informe Nacional de Panamá sobre Biodiversidad ante el Convenio de Diversidad Biológica. 114 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2013. Compendio Estadístico Ambiental 2013. Cuadro 1-2. Producción de plañones por tipo de vivero, según regional: años 2012-2013 y años 2013-2014 Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas, 2012-2013.

ANAVIP (Asociación Nacional de Avicultores de Panamá). 2014. La Avicultura en Panamá, Importando huevos en Los Albores (en línea). Consultado 10 mayo 2016. Disponible en <http://www.anavip.org/la-avicultura-en-panama/>

ARAP (Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá). 2014. Boletín Estadístico de Pesca y Acuicultura 2013-2014. Departamento de Estadística. 52 p.

Asamblea Nacional de Panamá. 2006. Ley N° 58 del 26 de diciembre de 2006. "que establece incentivos fiscales para promover las actividades turísticas en la República de Panamá y modifica un artículo de la ley 8 de 1994". Gaceta Oficial N° 25701.

Barría, A. 2012. Diagnóstico del sector arrocero de Panamá. El Zamorano, HO.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2011. Grandes Proyectos Sistemas silvopastoriles para la adaptación y mitigación al cambio climático. Programa de Ganadería y Manejo Ambiental (GAMA) (en línea). Consultado 18 jun. 2016. Disponible en <https://www.catie.ac.cr/donde-trabajamos/2013-08-28-21-01-15/que-hacemos/126-donde-trabajamos/panana/412-panama-proyectos>

Barceinas, CM; Mukherji, J. 2015. Standard & Poor's confirma calificaciones de 'BBB' y 'A-2' de la República de Panamá; la perspectiva se mantiene estable (en línea). S&P Global Ratings. abril. Consultado 27 jun. 2016. Disponible en http://www.standardandpoors.com/es_LA/web/guest/article/-/view/type/HTML2/id/1493016

CREHO (Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental). 2009. Inventario de los humedales continentales y costeros de la República de Panamá. Flores De G, E; Gallardo, M; Núñez, E. eds. Panamá. 255 p.

El sitio Porcino. 2015. El reto de producir cerdos en Panamá, a debate (en línea). agosto. Consultado 10 mayo 2016. Disponible en <http://www.elsitioporcino.com/news/29491/el-reto-de-producir-cerdo-en-panama-a-debate/>

ETESA (Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.). 2016. Factores que determinan el clima en Panamá (en línea). Panamá. Consultado 7 mayo 2016. Disponible en http://www.hidromet.com.pa/clima_panama.php

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2015. Aumentar la pesca artesanal y acuicultura para mejorar la seguridad alimentaria de la población (en línea). Consultado 7 mayo 2016. Disponible en <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/287931/>

IICA-MIDA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura –Ministerio de Desarrollo Agropecuario). 2009. Plan de acción para la competitividad del arroz en Panamá: hacia un mecanismo de reconocimiento de la calidad. San José, CR.

IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 2015. Tercer informe del estado de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en Panamá. Panamá. 78 p.

INCAE-CLADS (Instituto Centroamericano de Administración de Empresas, Centro Latinoamericano para la Competitividad y Desarrollo Sostenible). 2015. Panamá se mantiene como el segundo país más competitivo en América Latina, pese a caer en ranking global (en línea). Consultado 27 jun. 2016. Disponible en <http://www.incae.edu/es/nuestros-proyectos/clacds/informe-global-de-competitividad-2015-2016.php>.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2010a. Diagnóstico de la población indígena en Panamá. Cuadros 12 y 13. Contraloría General de la República de Panamá.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2010b. VII Censo Agropecuario de Panamá. Cuadros 12 y 13. Contraloría General de la República de Panamá.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2013. Principales indicadores económicos mensuales en la República de Panamá. 2012-2013. Contraloría General de la República de Panamá.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2014a. Datos generales e históricos de la República de Panamá. Contraloría General de la República de Panamá.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2014b. Estimación de la población total en la República, según sexo y grupos de edad: Años 2010-14. Contraloría General de la República de Panamá.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2015. Cifras estimadas del producto interno bruto de la república, a precios corrientes y en medidas encadenadas De volumen con año de referencia 2007, Anuales y trimestrales: año 2015. Contraloría General de la República de Panamá.

La Estrella de Panamá. 2015. Economía: Prevén estabilidad en la producción porcina 2015 (en línea). Consultado 10 mayo 2016. Disponible en <http://laestrella.com.pa/tag/economia/>

Mariano, I; Santamaría, J; Santos, U. 2015. Característica del sistema de arroz a chuzo en la comarca Ngäbe Buglé. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.

MiAMBIENTE (Ministerio de Ambiente). 2015. Disponible en <http://www.miambiente.gob.pa/>

MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario, PA). 2014. Estado del Arte en Cambio Climático, Agricultura, Seguridad Alimentaria en Panamá. Banco Mundial (en línea). PAN_Country_MetaData_en_EXCEL. Consultado 10 sept. 2013. Disponible en <http://data.worldbank.org/country/panama>

MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuaria, PA) Programa CCAFS América Latina, CIAT (Centro de Investigación Agrícola Tropical). 2015. Estado del Arte en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria en Panamá. v. 1. 12 p.

MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuaria, PA). 2014-2015. Dirección de Agricultura - Oficina de Planificación. Cultivo de sandía local / Cierre Agrícola año 2014-2015.

MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuaria, PA). 2014-2015. Dirección de Agricultura - Oficina de Planificación. Cultivo de zapallo local / Cierre Agrícola año 2014-2015.

MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuaria, PA). 2014-2015. Dirección de Agricultura - Oficina de Planificación. Cultivo de piña / Cierre Agrícola año 2014-2015.

OEA (Organización de los Estados Americanos). 2007. Disponible en <http://www.oas.org/es/>

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2015. Atlas de Desarrollo Humano Local: Panamá 2015.

Rossi, D. 2013. Los Agroquímicos usados en Las Plantaciones Bananeras y sus Efectos en el Agua, la Gente, y el Ambiente en la Comunidad de Changuinola, Bocas del Toro, Panamá. *Independent Study Project (ISP) Collection*. Paper 1595. Disponible en http://digitalcollections.sit.edu/isp_collection/1595

Ruíz, B. 2012. La Avicultura de Panamá. Consultado 10 mayo 2016. Disponible en <http://www.wattagnet.com/articles/11988-la-avicultura-de-panama>

CAPÍTULO 2

IMPULSORES DEL CAMBIO

EFFECTOS DE LOS MOTORES DEL CAMBIO EN LA BIODIVERSIDAD ASOCIADA

En el período comprendido entre el 2009 y 2014, el país ha tenido un auge económico significativo, y varios sectores de la economía han generado, por su dinamismo, impactos directos o indirectos sobre el medio ambiente y la biodiversidad, es indudable entonces, que gran parte de las presiones que se ejercen sobre bosques, fauna y flora terrestre y recursos marinos y acuáticos, son consecuencia del crecimiento económico que está viviendo Panamá. Los principales motores del cambio que afectan a la biodiversidad son:

Cambios en el uso y gestión de la tierra y el agua

A nivel global, se considera el cambio en el uso de suelo como una de las mayores amenazas a la biodiversidad, ya que involucran la pérdida de cobertura vegetal, la disrupción de los ecosistemas naturales en fragmentos de diversos tamaños y, por lo tanto, la discontinuidad y aislamiento de su biodiversidad.

Según el Informe del Estado del Ambiente Geo (ANAM 2014a), para el 2008, Panamá tenía un 52% de su biodiversidad original (biodiversidad remanente) y el 48% de pérdida, de los cuales, el 39% se debía a cambios en el uso del suelo, 4% por la construcción de infraestructura, 3% por la fragmentación del hábitat y 2% por el cambio climático. En el análisis de las tendencias de cambio en la biodiversidad, por lo general, se consideran dos indicadores principales: la cobertura de la vegetación y la extinción biológica, especialmente en términos de la pérdida de especies. En Panamá, los resultados de medición del indicador de abundancia media de especies (MSA, por sus siglas en inglés) en áreas protegidas, arrojaron por ejemplo, que en la Reserva Hidrológica (RH) Serranía de Darién y la Reserva Forestal (RF) El Montuoso, los valores más altos, con 96% y 97%, respectivamente; y otras seis áreas protegidas obtuvieron un puntaje mayor al 80%, resaltando la importancia de las áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad (IDIAP 2015b). Sin embargo, existen diferencias significativas en la abundancia media de especies en las áreas protegidas y en el resto del país, en San Miguelito, uno de los distritos más poblados de la ciudad capital, se encontró un 8% de la biodiversidad remanente u original.

El aumento de las zonas urbanas, del turismo y de la frontera agrícola, provoca cambios importantes en el uso del suelo. Las actividades relacionadas con el desarrollo cerca de áreas protegidas, bosques naturales y zonas costeras son las principales formas de presión sobre la biodiversidad. Generalmente, la ubicación de muchos proyectos turísticos e inmobiliarios, depende de la belleza de los paisajes naturales, ya sea en montañas, campos o cerca de las costas, adicionalmente, los incentivos que se otorgan a las actividades turísticas como la Ley 59 del 2006, han provocado una expansión de proyectos turísticos de cadenas internacionales de hoteles, que se ha mantenido entre el 2009-2013. El desarrollo del turismo en la provincia de Bocas del Toro sin regulación suficiente, ha aumentado el riesgo de que los ecosistemas marinos y costeros, se vean afectados por la contaminación, como los arrecifes de coral, los manglares. También, el auge de la explotación minera, donde compañías foráneas han logrado concesiones para la explotación de

oro y cobre en diferentes áreas del territorio nacional, transformando drásticamente el paisaje y alteran en forma desfavorable los ecosistemas terrestres y acuáticos (ANAM 2014a). La expansión de la frontera agropecuaria es otro tipo de cambio en el uso de la tierra, según la clasificación para el uso de la tierra, el 25% del territorio nacional (1,8 millones de hectáreas), es apta para la agricultura y la ganadería, el resto es apropiada para el uso forestal. Sin embargo, el uso real en las actividades agropecuarias ha sido estimado entre 2,8 y 2,9 millones de hectáreas. La expansión de la frontera agrícola en casi todo el país, se ha producido a expensas de los cambios en los bosques y los ecosistemas de montaña (ANAM 2014b).

En el informe de GEO-2014, ANAM señala que en el estudio realizado por CATIE-PNUMA para el Programa Conjunto UNREDD+, se estimó que los bosques maduros pasaron de 2,927,575 ha en el año 2000, a 2,677,212 ha en el año 2008, perdiendo 250,362 ha en total. El destino final del bosque maduro perdido fue: 113,731 ha se convirtieron en bosques intervenidos, 1,556.25 ha pasaron a otros usos, 1,212.5 ha a plantaciones forestales, 34,750 ha a rastrojos, 54,531 ha a uso agrícola, 39,237 ha a uso agrícola de subsistencia y 5,943 ha se convirtieron en pastos. Con base en estos datos, casi 100,000 ha de bosques maduros (el 40% del cambio en esta categoría) pasaron a uso agropecuario, incluyendo uso agrícola intensivo y de subsistencia, en menor proporción a pastos para uso ganadero y al menos un 45% de la superficie del bosque maduro perdido se convirtió en bosque intervenido. La presión determinante para el cambio de la cobertura boscosa en el período comprendido entre el 2000 y 2008, proviene de los usos agrícolas intensivos y los pastos para la ganadería.

Los cambios en el uso del suelo, de acuerdo al INEC (2011), indican una disminución de alrededor de 70,000 ha de las explotaciones agrícolas, entre el 2000 y 2011. El desarrollo económico del país está presionando las áreas rurales y las actividades agropecuarias, que están siendo desplazadas por la construcción de viviendas, condominios y hoteles en las ciudades del interior.

Contaminación de tierras y aguas

La contaminación de las aguas fluviales y del mar es provocada por los desechos domésticos e industriales, los agroquímicos provenientes de la actividad agrícola, que debido a la escorrentía llegan al mar. En el suelo y aguas ha ocurrido en las zonas adyacentes a áreas protegidas como resultado de la utilización de productos agroquímicos, vertido de aguas residuales de origen doméstico, industrial y comercial. El manejo inadecuado de los residuos sólidos, especialmente en las zonas de amortiguamiento, como el caso de los Parques Nacionales Volcán Barú, Internacional La Amistad en Chiriquí (Cerro Punta) y también tiene lugar en el río San San Pond Sak, que lleva los productos químicos utilizados en el cultivo de plátanos y que afecta el hábitat de manatíes. Otro ejemplo de la gestión inadecuada de los residuos, ocurre en las islas de la comarca de Guna Yala, incluidos los de la zona protegida Narganá, que está afectando a los arrecifes de coral (ANAM 2014b).

A continuación, se mencionan algunos estudios sobre la fauna acuática asociada a ríos de Panamá en diferentes provincias con el propósito de determinar la diversidad y densidad de especies y la calidad del agua:

- En el río San Félix y otros aledaños, en la provincia de Chiriquí, se encontró que todos los ríos afluentes registraron baja diversidad y densidad de organismos. Se registró la presencia de insectos de la familia Chironomidae en nueve de las 12 estaciones fijas del área estudiada, este

tipo de insecto se considera como un indicador biológico de la baja calidad de las aguas (Garcés 2002).

- Igualmente, Lombardo y Rodríguez (2008) describieron la entomofauna asociada a la parte media baja del río Santa María, evidenciando cierto nivel de degradación en las condiciones del río para la conservación de comunidades de insectos acuáticos, el orden Hemiptera fue el mejor representado, lo que puede deberse a que son ampliamente tolerantes a las condiciones cambiantes de los sistemas acuáticos, larvas de Diptera de la familia Chironomidae se encontraron en abundante cantidad en estaciones de muestreo aledañas, asentamientos humanos y granjas ganaderas; mientras que se registró un reducido número de especímenes, de los grupos Ephemeroptera, Trichoptera y Coleoptera, por baja disponibilidad de sustratos apropiados y la sensibilidad de éstos grupos a la contaminación orgánica, producto de la cercanía de granjas y cultivo extensivo. Ephemeroptera es especialmente sensible a las alteraciones antropogénicas y Trichoptera está ausente o en bajas cantidades en los ríos contaminados.
- En abril del 2009, se reportó en el puerto de San Antonio y la desembocadura del río San Pablo en el golfo de Montijo, la muerte masiva de peces. Las áreas afectadas fueron las islas Palitos y Membrillal, Pajarón, Pixbae y Zurrónes, los peces muertos fueron corvinas y sardinas. Se realizó un estudio en el área afectada, encontrando la presencia de *Peridinium quinquecorne* Abé en el detrito flotante, éste organismo tolera temperaturas hasta 30° C y florece en medios salobres eutróficos y contaminados, éstas floraciones pueden estar asociadas a bajos niveles de oxígeno disuelto en aguas, que causan la muerte de peces en áreas confinadas. Este fue un primer reporte de la presencia de *P. quinquecorne* en el golfo de Montijo (Seixas 2010).
- En el 2010, Sánchez *et al.* publicaron los resultados de la evaluación en el ecosistema fluvial a lo largo de sitios deforestados en la cuenca del río Capira, incluyendo sitios dentro y fuera del Parque Nacional Altos de Campana. Se encontró similar composición taxonómica en ambos sitios, sin embargo, dentro del Parque se encontraron taxas raras. A medida que transcurre río abajo hay un progresivo deterioro del ecosistema acuático, producto de la alteración del hábitat por la actividad humana.
- La contaminación en sitios como los humedales, hábitats acuáticos cuya existencia es indispensable para mantener los ciclos de vida de las especies de fauna y flora, es otro tema que se abordó en la investigación realizada en el río San Pedro, que desemboca en el humedal del golfo de Montijo, sitio Ramsar. El golfo de Montijo alberga el 13.7% de los manglares del país, unas 23,439 ha, las actividades humanas a lo largo de los ríos que desembocan en el humedal han alterado el sistema de corrientes, aumentando los niveles de sedimentación e incorporando agentes químicos extraños al ecosistema. El objetivo de la investigación fue determinar el nivel de contaminación bacteriológica y físico-química en el río San Pedro, se encontró que no había contaminación físico-química (SST, pH, DBO, OD), sin embargo, se registraron concentraciones de detergentes durante los meses de abril a mayo (0.95 mg/dm³) en la mayoría de las estaciones muestreadas y concentraciones de nutrientes como nitratos en la época lluviosa, que oscilaron entre 1.084 y 2.444 mg/dm³. Se detectaron en todas las estaciones coliformes fecales, sugiriendo la presencia de heces fecales humanas y/o de animales, que pueden estar siendo descargadas directa o indirectamente al río (Him y Johnson 2012).
- En contraposición están los resultados obtenidos por el monitoreo de insectos acuáticos realizado en el río Pirre, en el Parque Nacional Darién, donde se encontraron que los órdenes con más cantidad de especímenes fueron Ephemeroptera, Trichoptera y Coleoptera, siendo

que la diversidad de insectos acuáticos en este río fue alta 50 familias, indicando que la calidad del agua es excelente tanto dentro del parque como en la zona de amortiguamiento, lo que sugiere además que los programas de conservación están contribuyendo a preservar el estado de la fauna y la calidad del agua (Cambra y Santos 2014).

- En la cuenca media del río La Villa, se utilizó el índice BMWP-PAN, para monitorear los recursos hídricos, considerando que predomina en esta zona las actividades económica, agrícola, pecuaria e industrial, que afectan la calidad del agua, por la cantidad de desechos que generan impactos negativos al ecosistema del río y la destrucción de la vegetación riparia. En las regiones estudiadas encontraron macroinvertebrados de varias órdenes, siendo la Ephemeroptera la más importante en términos de cantidad de individuos. En la parte alta, media y baja de Calabacito se presentaron valores 164, 102 y 131, respectivamente, del índice BMWP-PAN, el agua se consideró de excelente calidad, relacionado a la poca perturbación en el hábitat y con vegetación de especies mayores. En Las Lomas, los valores fueron 128, 175 y 59, esta última se considera de mala calidad o contaminada (Bustamante *et al.* 2015).

Igualmente, son importantes los aportes en estudios sobre los efectos de la contaminación de los suelos, sobre la biodiversidad asociada. Un estudio realizado en la Reserva Forestal La Tronosa en la provincia de Los Santos, sobre la diversidad y estado de conservación de anfibios, se describe el número de especies encontradas (16) y los autores señalan que a pesar de que la reserva posee riqueza de especies, las poblaciones parecen ser moderadas o de escaso número, esta situación puede deberse a factores desfavorables que afectan la reserva como la contaminación del suelo y fuentes de aguas por el uso no regulado de los agroquímicos, éstos productos afectan a los anfibios ya que la mayoría están obligados a un período larval acuático, causándoles parálisis y muerte; además son afectados en su capacidad para alimentarse incrementando la inanición y aumentando su vulnerabilidad a depredadores y patógenos (Cedeño *et al.* 2006).

La salud y calidad edáfica en los ecosistemas está relacionada con la presencia de ciertos grupos de organismos, entre los cuales se destacan la orden *Collembola*, algunas especies de este grupo se utilizan como bioindicadores de contaminación, su longevidad y fecundidad se relacionan directamente con el pH del suelo y algunos contaminantes como Cadmio (Cd), Plomo (Pb) y Zinc (Zn). En las localidades de Alanje, Progreso y Barú, en la provincia de Chiriquí, principal zona de producción de banano en Panamá, se realizó un estudio sobre la descripción de la estructura de la comunidad de *Collembola*. Entre los principales resultados se destaca la abundancia relativa y diversidad reducida de individuos de las familias *Onychiuridae*, *Poduridae* y *Sminthuridae*, que pudo atribuirse al manejo fitosanitario del cultivo, la aplicación de fertilizantes y agroquímicos, la variación del pH de 5.6 y la materia orgánica de 1.4% encontradas en la zona (Zachrisson y Martínez 2011).

Villarreal *et al.* (2013) determinaron un índice de calidad de suelos en áreas cultivadas con banano en Panamá, para gestionar la actividad agrícola y ambiental de los suelos cultivados. El estudio se realizó en cinco fincas de Alanje y seis en Barú, en el Pacífico de Panamá. En todas las fincas se pudo observar elevados niveles de Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y potasio (K), bajas concentraciones de materia orgánica, relacionado con la baja actividad biológica y escasa biomasa microbiana. En la mayoría de las fincas la infiltración era lenta y había presencia de estructuras degradadas en los horizontes inferiores. El conjunto mínimo de datos que mejor ayudaron a diferenciar entre áreas de alta y baja productividad fueron: porcentaje de arena, pH, Ca, K, materia orgánica, respiración

microbiológica, índice de mineralización y peso total de raíces. Este estudio permitió comprobar que el cultivo intensivo altera sensiblemente la microbiota de los suelos, afectando a su vez la productividad de la actividad agrícola.

La actividad de la minería contribuye a la contaminación del suelo, aguas superficiales y aguas subterráneas. A través de un estudio realizado por Aquatec, S.A., coordinado por la Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON) y el Centro de Incidencia Ambiental (CIAM), en aguas y sedimentos en la zona donde opera la mina Petaquilla Gold, S. A. en el distrito de Donoso en Colón, se encontraron trazas de plomo y arsénico, y turbiedad, señales evidentes de contaminación. El estudio se llevó a cabo en muestras de los ríos Turbe, Molejón y San Juan, que se encuentran cercanos a la mina. Otro aspecto que se destacó fue el incremento de la erosión y la consecuente sedimentación de los ríos, además del riesgo de los posibles contaminantes contenidos en las pilas de desechos y la tina de relaves, producto de la escorrentía. Esta región se caracteriza por una gran biodiversidad, selvas, montañas y arroyos que son un valioso patrimonio nacional para la población. Esta contaminación fue constatada y denunciada por las poblaciones ribereñas, que señalaron la mortandad de peces y otras especies por un posible derrame de cianuro, lo que ANCON denunció la contaminación por la actividad minera del noroccidente de Panamá (La Nación 2010).

Explotación excesiva

Según el Informe del estado del ambiente ANAM 2014a, los recursos marino-costeros de interés comercial han registrado una variación significativa en los desembarques de la actividad pesquera entre los períodos 2005-2008 y 2009-2012. En forma general, las especies marinas de interés comercial han mostrado una progresiva disminución en el último período, sobre todo entre el 2010 y 2011. Las disminuciones más relevantes se observaron en el atún, tiburón y otras especies como anchovetas y arenques. Estos últimos son utilizados como materia prima para la fabricación de harina de pescado y aceite, componentes de alimentos para animales pescados, pollos, ganado vacuno, cerdos y otros. Sin lugar a dudas, la sobreexplotación de este recurso ha ido mermando las poblaciones, además de otros factores como la destrucción de los manglares, la contaminación de las aguas marinas.

Un ejemplo concreto es el caso de la sierra (*Scomberomorus sierra*), una de las principales especies que se captura en el golfo de Montijo, un sitio de pesca en el Pacífico panameño y humedal de importancia internacional. En un trabajo de investigación realizado con el objetivo de describir los aspectos biológicos y pesqueros de la especie, se encontró que los desembarques del 2003 y 2004, revelaron una disminución de las capturas en un 42%. Esta disminución en los volúmenes de desembarque, el aumento de las capturas durante el principal momento reproductivo y la talla media de captura inferior a la talla media de primera madurez (L50) reportada, son indicios de sobrepesca (Vega *et al.* 2013).

En el trabajo realizado por Robles *et al.* (2015), se caracterizó la pesca del tiburón en los manglares, esteros y zonas abiertas cerca de la costa, en David, provincia de Chiriquí. Este estudio reveló que se capturan un total de ocho especies, donde la mayor frecuencia fue *Sphyrna lewini* (49%), *Carcharhinus porosus* (28%), el restante 23% estuvo representado por *S. tiburo*, *S. media*, *S. corona*, *C. limbatus*, *C. leucas* y *Rhizoprionodon longurio*, en orden descendente. El 99% de las capturas de *S. lewini* y *C. porosus* fue de neonatos y juveniles, los demás *Sphyrnidae* presentaron

ejemplares maduros, al igual que *R. longurio*, mientras que *C. leucas* y *C. limbatus* también fueron inmaduros. Indistintamente de las especies la máxima captura de neonatos y juveniles se registró en marzo y correspondió al mes donde se registraron hembras maduras y con embriones presentes. El análisis de la comercialización reflejó que los tiburones aportan un importante volumen en la actividad, con precios similares a las especies de mayor valor comercial. La pesca del tiburón en los manglares es una actividad insostenible desde el punto de vista biológico, pues está dirigida a la captura de neonatos y juveniles.

El camarón blanco es otro de los recursos de mayor valor comercial y de exportación del país. Ha llegado a generar divisas mayores de 80 millones de balboas anuales; sin embargo, su explotación ha variado significativamente en los últimos 50 años, debido al sobredimensionamiento de la flota industrial y la incorporación de la flota artesanal, contribuyendo a la sobreexplotación del camarón. Los registros de desembarques de camarones, desde el año 1951 al 2009, reflejan que esta variación en las capturas afecta a las seis especies de camarón, registrándose en la última década, la drástica disminución de estos recursos. En el año 1950, la pesca industrial del camarón contaba con ocho embarcaciones, en 1957 sumaban 157 y para el 2008 existían 175 activas (ANAM 2014a).

El desarrollo del turismo en la provincia de Bocas del Toro sin regulación suficiente, está aumentando el riesgo de los ecosistemas marinos y costeros que se verán afectados por la contaminación y se deteriorarán, igualmente la sobreexplotación de especies marinas de interés comercial, tales como la langosta (*Panulirus argus*) y el cangrejo (*Mithrax spinosissimus*), también pueden disminuir sus poblaciones afectando a las comunidades que utilizan estos recursos para su subsistencia (ANAM 2014a).

Cambio climático

De acuerdo al Segundo inventario nacional de gases de efecto invernadero, el país tuvo un balance neto positivo de CO₂ para el año 2000, con 26,402.21 Gg emitidos y 28,273.67 Gg absorbidos. La diferencia de 1.871.46 Gg fue fijada por la cobertura arbórea existente, proveniente de los suelos agrícolas abandonados y el crecimiento de rastrojos. Los principales emisores son el transporte con casi el 60% del total, seguido del sector energía (20%), dentro del cual cerca de la totalidad de las emisiones de metano, provenían del carbón vegetal utilizado en las residencias. La industria del cemento aporta CO₂ y SO₂. El sector agrícola aporta el 50% del CH₄, con casi el 85% debido a la fermentación entérica de los rumiantes. El balance de CO₂, el mayor efecto es el cambio en el uso de la tierra y la silvicultura. La pérdida de la cobertura vegetal y de bosque, entre 1990 y 2000, es la principal causa de las emisiones de CO₂ y el abandono de las tierras cultivables la fuente principal de absorción de CO₂. Considerando que para el 2008, aumentó la superficie de uso agrícola intensiva, de subsistencia y la ganadería, se espera que las emisiones van a ir en aumento; por otro lado el aumento del parque vehicular y el incremento de procesos industriales como las cementeras, por el auge de la construcción, contribuyan a ese aumento (ANAM 2014a).

Dalling *et al.* (2010) señalan que existe la expectativa que los cambios climáticos tendrán un efecto negativo especialmente en los bosques de montaña, donde las especies están distribuidas a lo largo de gradientes ambientales restringidos y estrechos. No existen datos de referencias de la distribución, tasas de crecimiento y mortalidad de los árboles de montaña que pueden ser utilizados en la determinación de la influencia de los cambios climáticos, por lo que, en los últimos

seis años, establecieron una red de seis parcelas de una hectárea a través de un gradiente de lluvia y fertilidad de suelos en las reservas de Fortuna y Palo Seco. En el 2008, terminó la primera repetición del censo y se completó la identificación de 376 especies de árboles y arbustos dentro de las parcelas. Un análisis preliminar de los datos de la repetición del censo indica que las comunidades de árboles están fuertemente afectadas por las variables ambientales.

Uno de los efectos del cambio climático es la ocurrencia de eventos climáticos intensos, un ejemplo: se dio en el período de 2010, marcando un record histórico de precipitaciones en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá que llegaron a 788 mm de lluvia en un día. También, estas lluvias se presentaron por varios días y provocaron más de 500 deslaves, caídas de árboles de los bosques maduros y crecidas de los ríos de la parte alta de la cuenca, como Boquerón, Pequení y Chagres. El material removido por las lluvias y la caída de los árboles fue arrastrado hacia el lago Alajuela, depositando material en suspensión, el cual causó problemas en la potabilizadora de Chilibre que abastece casi a la totalidad de los habitantes del área metropolitana. Todo esto trajo consecuencias económicas para el país, medidas para normalizar el suministro de agua, el comercio sufrió al desacelerar sus actividades por el racionamiento; el tránsito de buques se vio afectado. Los cálculos de los daños directos se estiman en B/.150 millones. Existe una tendencia al aumento de la precipitación en Panamá y, en un futuro, eventos de esta naturaleza se pueden repetir con consecuencias similares o superiores (ANAM 2014a).

En la Segunda Comunicación Nacional: Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2011), se describe el escenario probable de cambio climático en las provincias de Veraguas, Coclé y Herrera, con territorios en la cuenca del río Santa María, en la región central del país. Se puede destacar que el modelo predice que el clima en estas regiones ha experimentado cambios relativos tanto en su régimen de temperaturas como de precipitaciones. A futuro, se proyecta que la temperatura será más cálida, variando entre 1° a 4° C y con mayor tendencia entre 2° a 3° C. La precipitación, también, presentará cambios en un rango entre el 10% de incremento y el 10% de disminución. Los estudios realizados en la zona costera de Panamá, incluyendo los presentados en la Primera Comunicación Nacional, parecen apuntalar la idea de que la “consecuencia más obvia será la gradual y permanente inundación de las zonas bajas”, sin desestimar, la importancia de la pérdida de tierras por el incremento del proceso erosivo en las costas y la activación de acantilados muertos. En la actualidad, se trabaja en la evaluación de la vulnerabilidad marino-costera tanto del Pacífico como del Atlántico panameño, con miras a la generación de escenarios futuros de ascensos del nivel del mar. En 2007, los resultados preliminares de este estudio resaltan que existe una gran presión sobre los recursos naturales de las regiones marino-costeras más vulnerables del país, originada por la deforestación de zonas de humedales y manglares.

El cambio climático constituye una amenaza para la biodiversidad de los cultivos y asociada, para los servicios que brindan los ecosistemas y para el cultivo de los alimentos silvestres, porque los factores climáticos indispensables para el crecimiento de las plantas como la precipitación y la temperatura, serán severamente afectados. A pesar que la producción de cultivos tiene requerimientos diferentes de una región a otra, se pronostica que los cambios tengan un gran alcance en los países tropicales, ya que el régimen de precipitación puede ser semiárido o muy húmedo. El aumento en las precipitaciones puede producir daños en los cultivos por erosión del suelo o inundaciones, también se esperan incrementos en la intensidad de los ciclones y huracanes, que a su vez causan destrucción de los ecosistemas costeros, de la biodiversidad

asociada y de los cultivos; el aumento en el nivel del mar puede provocar la salinización de los acuíferos costeros. En cuanto a las zonas semiáridas los cambios en el clima podrán ser una mayor frecuencia y severidad de sequías y altas temperaturas, condiciones que limitan el crecimiento y rendimiento de los cultivos (Altieri y Nicholls 2009).

Desastres naturales

Los efectos que causan los desastres naturales o provocados por el hombre sobre la biodiversidad dependen en gran medida del tipo de desastre natural y dónde ocurra el mismo. En el caso de Panamá, hay varios tipos de catástrofes naturales o causadas por hombre, como: las inundaciones, los sismos, sequías, marejadas, tormentas eléctricas, vendavales/vientos fuertes, incendios, tornados y otros. Los eventos de mayor impacto sobre las personas, comunidades y zonas urbanas afectadas son los hidrometeorológicos, principalmente las inundaciones. Gordón (2014) señala que un régimen de precipitaciones más intensas en lapsos de tiempos cortos, aunado a problemas de degradación de los ecosistemas frágiles que regulan las cuencas y la ocupación y utilización desordenada del territorio, han ocasionado una pérdida de las capacidades regulatorias de los ecosistemas y un aumento de la intensidad de los desastres ocurridos en los últimos años. De los diez eventos con mayores impactos económicos ocurridos entre 2004 y 2013, 9 estuvieron relacionados con tormentas e inundaciones

Las estadísticas del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) indican que de 2008 a 2013 se habían producido en Panamá 849 eventos naturales, que afectaron a 191,783 personas. Del total de eventos, 473 fueron inundaciones, o aproximadamente 95 inundaciones por año. En otras palabras, las inundaciones son los eventos naturales que más pérdidas humanas y daños materiales han causado en los últimos cinco años en Panamá (23 muertes), seguido por los deslizamientos de tierra (11) y los incendios (9). No existe información clara sobre los efectos que estas inundaciones han causado a la biodiversidad y los ecosistemas, porque las mismas generalmente ocurren en zonas urbanas. Se han registrado inundaciones en áreas rurales que han causado pérdidas en la producción agropecuaria, en el 2012, en Tonosí, provincia de Los Santos, la crecida del Río Tonosí provocó pérdidas materiales y en la producción agropecuaria, en especial en arroz, con cerca de 2,000 ha perdidas localizadas a orillas del río (Vásquez 2012); en el año 2011, ocurrió el desbordamiento de ríos y quebradas en los corregimientos de Quebro y Arenas en el distrito de Mariato, provincia de Veraguas. El sector de Arenas quedó incomunicado, perjudicando a los productores, quienes durante dos días no pudieron sacar su producción de leche (Vásquez 2011). En estos casos las inundaciones afectaron comunidades rurales y provocaron pérdidas en áreas cultivadas y en fincas ganaderas. En el 2014, se registraron inundaciones provocadas por la crecida del Río Chiriquí Viejo, en las comunidades de Las Nubes y Nueva Suiza en Cerro Punta, provincia de Chiriquí. Las afectaciones en el sector agrícola fueron importantes, incluyendo pérdidas humanas, materiales y económicas ya que la principal fuente de ingresos de los moradores de estas áreas proviene de la siembra de hortalizas y legumbres. Se perdieron 15 ha de producción de papa, apio, lechuga, remolacha, repollo, zanahoria y cebolla terreno y siete invernaderos, que representaron más del millón de balboas (Saldaña 2014). Estas inundaciones están vinculadas a la tala de bosques, el suelo desprovisto de vegetación va a parar a los ríos, lo que ocasiona deslaves, desbordamientos e inundaciones.

Las inundaciones en las zonas urbanas, en muchos casos, están relacionadas con una mala planificación en las construcciones de casas muy cercanas a ríos y quebradas, la construcción de

barriadas sin dejar espacios verdes y desahogo para la escorrentía de los ríos aledaños, el vertido de desechos en los cauces de los ríos y quebradas, entre otros aspectos que han provocado sucesivas inundaciones. Desde esta perspectiva, se hace necesario replantear nuestro modelo de desarrollo, incorporando mecanismos que hagan efectivos los procesos de gestión integral del riesgo de desastres.

Las sequías están entre las situaciones naturales de gran impacto para la producción de alimentos, la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas. En Panamá, las sequías se dan principalmente en el Arco Seco, que incluye las provincias de Coclé, Veraguas, Herrera y Los Santos, región que representa un 27% del país, donde se concentra un porcentaje importante de la producción agropecuaria del país. Las sequías están principalmente relacionadas con la ocurrencia del fenómeno de El Niño Oscilación del Sur (ENOS) y se tienen registros de su incidencia en: 1972-73, 1976-1977, 1982-1983, 1992-1993, 1997-1998, 2002-2003, 2015-2016 según los datos de ETESA. Estos eventos han provocado pérdidas en la agricultura y la ganadería de las provincias centrales, con pérdidas de hasta B/.40 millones en las actividades agropecuarias. Entre los efectos más notorios de los eventos ENOS, están las altas temperaturas, la falta de lluvias por tiempo prolongado provocando que las fuentes de agua dulce, ríos, lagunas y quebradas se sequen, la vegetación también se seca, principalmente los pastos utilizados para alimentación del ganado, lo que ocasiona disminución del peso y muerte de los animales, baja producción de leche y pérdidas en los cultivos. Con la desaparición de las fuentes de agua, además, desaparecen también los invertebrados, anfibios y otros vertebrados acuáticos importantes para los cultivos, la producción de animales, la biodiversidad asociada; también desaparecen la gran mayoría de las plantas silvestres, plantas comestibles y especies domesticadas, así como los servicios que prestan los insectos benéficos, la microfauna del suelo y de las fuentes de agua. Las sequías tienen un fuerte impacto sobre la producción de alimentos para las comunidades rurales y la población en general, es por ello que es importante tomar medidas para la mitigación de sus efectos, proteger las fuentes de agua, evitando la eliminación de los bosques protectores, evitar las quemas, reforestar e implementar sistemas agrosilvopastoriles, capacitar y concientizar a los productores y agricultores para cosechar agua y prepararse para los eventos de sequía.

Los incendios forestales naturales y/o provocados registrados en 2009 fueron 205, fueron 78 en el 2010, 79 en el 2013 y en el año 2015 ocurrieron 1844 incendios forestales. Sin embargo, es significativo el número de hectáreas afectadas tanto en el 2013 (3,365.53 ha), como en el 2015, llegando en este último año a afectar 13.589,46 ha de bosques. Las cifras de la cantidad de incendios y el número de hectáreas quemadas son preocupantes, ya que en los últimos años han ido en aumento, además de afectar significativamente a los bosques primarios y secundarios, causan la pérdida importante de la biodiversidad asociada, los alimentos silvestres y eliminando áreas de enorme importancia por su riqueza en fauna, flora y el ecosistema en su conjunto. Los gases que se desprenden en los incendios inciden en el aumento de los Gases Efecto Invernadero (GEI). En el año 2016, según las estadísticas del Cuerpo de Bomberos de Panamá, en el primer trimestre del 2016 se contabilizaron 4,300 incendios, en su mayoría provocados (León 2016). El Ministerio del Ambiente presentó una denuncia ante el Ministerio Público por el incendio que consumió casi 2,000 ha en la laguna de Matusagaratí, en la provincia de Darién. También, la reserva forestal de la Yeguada, en Santa Fe de Veraguas fueron consumidas por las llamas 15,000 ha. En la mayoría de los casos, se han afectado áreas protegidas en la provincia de Coclé (10 incendios), Herrera (12), Los Santos y Darién se reportaron ocho quemas (León 2016).

CUADRO 4. NÚMERO DE INCENDIOS FORESTALES OCURRIDO Y SUPERFICIE AFECTADA EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ, POR TIPO DE COBERTURA: AÑOS 2009-2015.

Año	Número de incendios forestales	Superficie afectada en hectáreas					
		total	Tipo de cobertura				
			Bosque primario intervenido	Bosque secundario	Rastrojo	Bosque de manglar	Bosque plantado
Total	2,452	21,270.02	1,928.01	54,242.57	12,605.39	286.5	3,667.45
2009	205	1,553.69	39	232.75	757.6	-	524.34
2010	78	726.455	14	37.5	577.71	-	97.25
2011	59	286.91	0.01	202.45	-	-	84.45
2012	55	1,010.19	6	43	805.07	-	156.12
2013	79	3,365.53	244	136	1,698.98	23	1,263.55
2014	132	737,79	-	51,511	483,57	-	202,71
2015	1,844	13.589,46	1.625,00	2.079,87	8.282,46	263,50	1.338,63

Fuente: ANAM 2014a.

Además de los desastres mencionados, Gordón (2014) señala los sismos, tsunamis, las marejadas, tormentas eléctricas, tornados, vendavales y vientos fuertes, que ocasionan pérdidas humanas, materiales y consecuencias económicas negativas.

El Cuadro 5 muestra los registros de desastres ambientales, se observa que hubo un aumento en el año 2015, siendo que la contaminación en el agua por sustancias tóxicas fue el desastre más frecuente, seguido de los derrames de hidrocarburos. Sin embargo, las afectaciones económicas importantes están relacionadas con las inundaciones que ocurren principalmente, en zonas altamente pobladas.

CUADRO 5. REGISTRO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES AMBIENTALES POR TIPO Y EVENTO.

Año			2014	2015
Total			35	66
Tipo de evento	de	Derrame de hidrocarburo	7	11
		Contaminación de sustancia tóxica (agua)	13	21
		Contaminación del aire (humo, gas, malos olores, fumigaciones)	9	3
		Inundaciones, altas mareas y deslizamientos de tierra	5	3
		Contaminación y vertimiento de aguas residuales	-	6
		Fuertes vientos, lluvias, pequeños tornados y sismos	1	-
		Afectación del manglar	-	2
		otros	-	20

Fuente: MiAmbiente. Dirección de Protección de la Calidad Ambiental.

Plagas y enfermedades, especies exóticas invasoras

La introducción de especies exóticas e invasoras y sus impactos a la biodiversidad de los ecosistemas, constituye una de las grandes preocupaciones ambientales para la comunidad internacional. Los cambios que sufren las poblaciones y comunidades nativas después de la introducción de especies exóticas aportan evidencias sobre los impactos de estos últimos. Las características ecológicas de cada especie, sus posibilidades de producción y su papel económico en los países de introducción, son factores que condicionan las perspectivas de su mejora, las directrices de la investigación por emprender y los métodos de trabajo. Algunos pensarían que la introducción de especies aumenta la biodiversidad de la región, pero en muchos casos el efecto ha sido el opuesto. Las nuevas especies suelen ser excelentes depredadores que eliminan a las

nativas, que no están acostumbradas a su presencia. Las especies introducidas además de resultar ser depredadoras, compiten con las nativas por los recursos disponibles en el nuevo hábitat.

Existe una larga lista de especies introducidas en forma deliberada o accidental. Los propósitos de introducir especies exóticas pueden ser variados, por presentar características de mejor productividad, o más rápido crecimiento, resistencia a enfermedades y a las condiciones ambientales, para combatir plagas, por motivos deportivos, ornamentales y domésticos. Entre las especies de fauna introducidos que mayor impacto han causado se encuentran los siguientes peces para la acuicultura - *Cyprinus carpio*, *Oreochromis niloticus*, *Cichlasoma managuense*, *Colossoma bidens*, *Colossoma macropomum*, *Tilapia rensalli*, *Diplodon* sp.; el *Cichla ocellaris* o sargento y *Lepomis macrochirus* mojarra de agallas azules que se introdujeron con fines deportivos en los lagos de la cuenca del Canal; camarón de agua dulce *Macrobrachium rosenbergi*, con fines de cría en acuicultura. Las especies ícticas introducidas han provocado reducciones en la producción de la pesca (incluyendo el potencial colapso de la pesca), debido a la competencia, depredación y/o desplazamiento de las especies de pesca por las especies invasoras, y/o por los cambios ambientales/del hábitat causados por las especies que invaden. Un ejemplo concreto es el caso de la tilapia, los primeros registros de tilapias en América Latina datan de fines de la década de 1940 y fue hasta inicios de 1950 cuando probablemente fue introducida a Panamá. Las tilapias liberadas son invasoras exitosas por ser omnívoras oportunistas, muy prolíficas y adaptables en diversos tipos de cuerpos de agua. En corto tiempo se han convertido en dominantes en el medio acuático, desplazando las especies nativas. Aun así, en Panamá se siguen cultivando tilapias de la especie *Oreochromis niloticus*, conocida como tilapia del Nilo y se ha convertido en una alternativa que ha ayudado a paliar los problemas de nutrición que se dan en las áreas rurales marginadas (Valdés 2009).

En el caso de los anfibios y reptiles exóticos, existen muy pocos registros documentados, pero esto no indica la inexistencia de ellos en el ecosistema panameño; además, es importante destacar que se deben ahondar estudios sobre ellos para verificar su impacto en el ambiente. Se piensa que la llegada de aves y mamíferos exóticos fue hace muchos años, por lo que no existe referencia de cuándo fue su llegada al Istmo de Panamá. Cabe destacar que antes de pensar en introducir una especie determinada a un país, se debe llevar a cabo una serie de estudios para determinar si la nueva especie puede convertirse en una plaga, de forma que resulte beneficiosa su introducción y evitar provocar grandes problemas económicos y sociales a la región.

Entre los reptiles exóticos se pueden incluir los gecko o lagartija *Hemidactylus frenatus*, una especie nativa de Asia y la región del Indo-Pacífico. Se ha encontrado ampliamente en las zonas de los trópicos, tanto en el Antiguo como en el Nuevo Mundo. La especie tiene predilección por los ambientes urbanos y suburbanos, pero se carece de registros en su entorno natural. Este gecko es ahora más abundante que las lagartijas endémicas o tradicionales *Gonatodes albogularis*, conocida en nuestro país como limpia casa, de colores negro las hembras y negro con naranja los machos, éstas existen en nuestro país prácticamente desde la colonización o más, pero hace unos años atrás fueron desplazadas por la lagartija gecko llamada *H. frenatus* o limpia casa blanca que particularmente es originaria de Asia y puede haber llegado a nuestro país en algún embarque o transporte. Esta especie invasora, más grande en tamaño que la lagartija negra, se ha adueñado de los hogares tanto en las áreas rurales como urbanas, acechando a la tradicional, que tuvo que ambientarse a los jardines, campos, bosques y lugares fuera de las casas (Rodríguez 2004).

En Panamá al igual que otros países, las poblaciones de anfibios han sufrido declinaciones drásticas, al punto de que algunas especies probablemente hayan desaparecido del medio silvestre, debido a la aparición de una enfermedad micótica conocida como quitridiomycosis; ello ha traído como respuesta, la acción conjunta de instituciones gubernamentales y organizaciones científicas locales e internacionales. Conscientes de la gravedad y urgencia de acciones para atender la crisis de los anfibios, se articula un plan de acción para la conservación de los anfibios, en el que se identifican acciones concretas de investigación, conservación de hábitat, vigilancia y control de las autoridades competentes. Dentro de las estrategias definidas en el plan de acción, se contempla la conservación *ex situ*, como medida inmediata para enfrentar la acelerada declinación de las poblaciones de anfibios. En este sentido, con el apoyo de organizaciones internacionales, científicos nacionales han logrado implementar dos iniciativas exitosas (Centro de Conservación de Anfibios de El Valle y el Centro de Rescate de Anfibios). Ambas, buscan la recuperación de anfibios en peligro en Panamá y convertirse en modelo ejemplar que pueda ser replicado, para hacerle frente a la amenaza de la quitridiomycosis, sobre la supervivencia de los anfibios en todo el mundo (Proyecto de rescates y conservación de anfibios de Panamá 2012, ANAM 2011).

Algunos investigadores sugieren que en general, las especies invasoras son la segunda amenaza en importancia sobre la biodiversidad, luego de la pérdida de hábitat. Sin embargo, es importante añadir que algunas especies introducidas tienen impactos severos, algunas son consideradas plagas en ciertos lugares. En pocas palabras, las mismas especies pueden causar impactos diferentes en diferentes regiones. Existen ejemplos de introducciones accidentales o no intencionales, como el caso del *Pterois antennata* conocido como pez león, especie exótica, originaria del Pacífico Indico, él mismo se ha extendido debido a las corrientes marinas por el Caribe, incluyendo las costas panameñas. Este pez es un depredador voraz de peces y crustáceos, tiene pocos enemigos en los lugares que invade, tiene una alta tasa reproductiva y habilidad para invadir rápidamente en grandes áreas. Esta especie invasora ha ocasionado la disminución de las poblaciones de los peces nativos y en consecuencia provoca disminución en la pesca artesanal (STRI 2010).

Una especie vegetal invasora es la llamada paja canalera o paja blanca, *Saccharum spontaneum* L. que ha invadido toda la cuenca del Canal, la provincia de Panamá y se han detectado focos en las provincias de Coclé, Veraguas y Darién. Es una gramínea sumamente rústica y agresiva originaria del Sudeste Asiático y crece en áreas abiertas o deforestadas, en los suelos más infértiles o en áreas donde está expuesto el subsuelo. Resiste las sequías más prolongadas o períodos largos de inundaciones, a la quema severa y la mayoría de los herbicidas. Se reproduce por semilla o por estolón. Su producción de biomasa/m²/tiempo es una de las más altas que se conocen. Por ser una planta de metabolismo C4, su única limitación es que no crece en áreas con limitaciones de luz solar, o sea donde hay árboles. Estas características facilitaron su uso por los Ingenieros norteamericanos del Canal, para el control de la erosión y estabilización de taludes de caminos y otras obras, lo que permitió su rápida diseminación en esta área (Esquivel 2008).

Mercados, comercio y sector privado

Los mercados y el comercio exterior afectan a la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, considerando que las demandas de los mercados determinan en gran medida los cultivos y productos cárnicos que se van a producir. En el 2015, por ejemplo, aumentaron las

exportaciones de banano y melón fresco. Fueron 4.1% más toneladas métricas de bananas ubicadas en el mercado de la Unión Europea y 17.3% de melón. Sin embargo, la piña (31.7%), plátano (24.6%) y sandía (10.7%) disminuyeron por la anticipada llegada de la estación seca y los pronósticos sobre su extensión e intensidad, que desanimaron a muchos agricultores. La exportación de café fue 19.6% inferior al 2014, pero esta situación se debió al interés que despierta la exportación de productos con mayor grado de elaboración, como los llamados café gourmet. Esto explica que mientras las cantidades exportadas de café simplemente tostado y sin descafeinar disminuyeron (88.4%), las del producto tostado y descafeinado aumentaron (16.5%). Otro aspecto que influye en los cultivos que serán sembrados con el objetivo de exportar, son los precios en los mercados internacionales, por ejemplo, los precios de la cereza de café cayeron en el mercado internacional durante 2015: fueron B/.2.75/kg, llegando incluso a pagarse a B/.2.48/kg en septiembre, de acuerdo con la Organización Internacional del Café. El procesamiento del café generó subproductos que tienen aceptación en el mercado internacional, con lo que aumenta el aprovechamiento del grano. Al respecto, los caficultores exportaron mayor cantidad de cáscara y cascarilla de café (13.4 t en 2015, cuando en 2014 fueron 0.1 t), entre otros, a Estados Unidos (37.2%), Reino Unido (46.6%) y Alemania (11.2%), que se destinan a la elaboración de alimentos para animales (MEF 2015). En el mercado interno, la demanda es principalmente por los alimentos básicos para la población, en el 2015, se produjo 3.5% más arroz, dada la mayor cantidad de hectáreas sembradas y cosechadas. Sin embargo, Chiriquí, principal abastecedor del mercado, mantuvo la superficie cultivada pero el rendimiento promedio mejoró de 4.5 a 4.7 t.ha⁻¹ (99 a 104 qq/ha), según datos de la Asociación de Productores de Arroz de Chiriquí.

El subsidio estatal permitió mejores resultados. Al respecto, el Consejo de Gabinete concedió un crédito adicional al Instituto de Mercadeo Agropecuario (IMA) por B/.11.3 millones para cancelar cuentas contraídas con los arroceros panameños y para reconocer B/.2,805/t a fin de que los consumidores continuaran pagando B/.1,071/t. Este grano está incluido entre los 22 productos que el Gobierno mantiene con precios regulados.

En cuanto a la inversión privada como fuerza motriz, principalmente la extranjera, ha experimentado una gran expansión, atraída por el clima de negocios favorables que minimiza el riesgo, lo cual se sustenta en la calificación de riesgo de la deuda de Panamá BBB, otorgada por Standard & Poor's (Standard & Poor's 2016). El aumento de la inversión privada en el país, tiene consecuencias positivas para la economía nacional, pero negativas para el ambiente y consecuentemente para la biodiversidad y los ecosistemas, ya que mucha de esta inversión corresponde al sector turismo, donde se desarrollan proyectos hoteleros cercanos a las playas, montañas y áreas de belleza natural y paisajística, por lo que conlleva a la destrucción de áreas como manglares, bosques y zonas de importancia para la biodiversidad.

Entre los ejemplos concretos de la presión ejercida por el desarrollo de proyectos turísticos e inmobiliarios, se pueden mencionar (ANAM 2014a):

- Existencia de una fuerte presión sobre el humedal bahía de Panamá, sus manglares y costas, debido a la presencia del Corredor Sur, la expansión del aeropuerto Internacional de Tocumen y el dinamismo del desarrollo urbano de Costa del Este. Durante el 2012, el humedal de la bahía de Panamá fue desprovisto provisionalmente de su condición de área protegida por la presión de los promotores de los proyectos de construcción, pero un año después se le volvió a designar como área protegida, sin embargo, ya había daños en parte del humedal.

- La titulación de 54 ha en el área costera de Juan Hombrón, distrito de Antón, provincia de Coclé, cuenta con un gran frente de playa, un estero y una superficie considerable de manglar, que cumple funciones de albergue a las crías de especies marinas de importancia comercial y de protección contra fuertes vientos e inundaciones.
- Los territorios insulares que tienen una impresionante biodiversidad marina, como Boca Brava, Secas y Ladrones en la provincia de Chiriquí; islas Cébaco, Gobernadora y Contreras parte del patrimonio mundial del Parque Nacional Coiba en la provincia de Veraguas; e islas Grande y Cabras en Colón, todas estas áreas fueron declaradas a través del Decreto 19 del 2013, como áreas para desarrollo especial, lo que permite el reconocimiento del derechos posesorios y titulaciones, como son áreas muy atractivas, hay una fuerte presión para la inversión turística.
- Igualmente, ocurre con 2,100 ha que forman parte del HII Damani Guariviara, en la comarca Ngäbe Buglé y del PP isla Escudo de Veraguas-Dego, declarados mediante las Resoluciones AG-0346-2004 y la AG-0095-2009, respectivamente, fueron adquiridas por sociedades anónimas para el desarrollo de proyectos turísticos. De estas, 685 ha fueron revendidas para la construcción de un exclusivo complejo turístico.

Igualmente, la inversión extranjera ha aumentado en el sector de la minería, que ha experimentado una gran expansión durante el último quinquenio, principalmente en la producción de oro, aprovechando los buenos precios alcanzados por este mineral, en buena parte del período. La minería es una de las actividades que más daño causa al ambiente, tanto por la devastación de áreas naturales, como por la contaminación del suelo y las aguas. También se incluye en las actividades mineras, la minería no metálica que extrae material para la construcción como piedra y arena, que con el auge de la construcción de viviendas y grandes proyectos ha tenido un repunte a partir del 2009. Esta actividad altera los ambientes marino costeros, principalmente con la extracción de arena de playa, provocando la pérdida de la biodiversidad asociada y cambiando físicamente áreas naturales de gran belleza.

Políticas

Este es un factor de mucha importancia para lograr cambios en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, así como para la protección de la biodiversidad asociada y los servicios de regulación que realizan los ecosistemas. El país participa activamente en los foros regionales e internacionales que buscan la protección de la biodiversidad y la seguridad alimentaria, por ejemplo, apoyó la propuesta regional para incluir tres especies de tiburones en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (ANAM 2014a). En cuanto al Convenio de Diversidad Biológica, el país presentó su V Informe de Biodiversidad y emprenderá la actualización de la Estrategia Nacional de Biodiversidad para el período 2011-2020, basada en el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica adoptado mediante la decisión X/2 en la X Reunión de la Conferencia de las Partes, celebrada en Nagoya, que incluirá las veinte Metas de Aichi para la Diversidad Biológica (DB).

Durante el período 2009-2012, el país adquirió importantes compromisos con la aprobación del Protocolo de Nagoya, sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización, mediante la Ley 57 de 2012. Panamá es el segundo país

de América Latina y el número 14 en el mundo en ratificar el Protocolo de Nagoya, con lo que adquirió el compromiso de proteger todo material genético o hereditario de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo de ser vivo, utilizado en las actividades de investigación, de desarrollo sobre la composición genética y/o composición bioquímica de los recursos genéticos, comercio y aplicación de la tecnología en sistemas biológicos y organismos vivos, o sus derivados, utilizados para crear o modificar productos o procesos para usos específicos. Además, actualmente cuenta con una Comisión Nacional de Bioseguridad para los Organismos Genéticamente Modificados (OGM), creada mediante la Ley 48 de 2002 y con su reglamento de funcionamiento aprobado (ANAM 2014a).

En cumplimiento de los compromisos de Panamá como país signatario de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), fue publicada en el 2011, la Segunda Comunicación Nacional, que muestra los resultados del Segundo Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (SINGEI), constituyéndose en la información oficial del país. Además, se estableció la Estrategia Nacional de Mitigación ante el Cambio Climático.

Entre las reglamentaciones que aportan a la gestión sostenible de los recursos hídricos en el país se destacan: la reglamentación de la Ley 44, la actualización de la Política Nacional de Recursos Hídricos y la formulación del Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos 2010-2030. Otro esfuerzo importante es la reglamentación del caudal ecológico, con la Resolución AG-0691 de 2012, en la que se estableció que un 10% como mínimo del promedio interanual del caudal reportado, deberá ser conservado como el caudal ecológico o ambiental en las cuencas que conforman el sistema hidrológico nacional. También existen los planes de manejo de cuencas en varios ríos importantes del país, como: Santa María, Chucunaque, Indio, Tabasará y Pacora (ANAM 2014a).

En cuanto al Sistema Nacional de Áreas Protegidas se declararon 11 nuevas unidades de manejo, elevando a 105 el número de áreas protegidas. Se realizaron los planes de manejo para las áreas protegidas. La creación de la Unidad de Acceso al Recurso Genético, con el Decreto Ejecutivo 25 de 2009, se reglamentó el artículo 71 de la Ley 41 de 1998, donde la ANAM norma, regula y controla el acceso y uso de los recursos biogenéticos. Se estableció un sistema de manejo compartido en las áreas protegidas, donde se involucra a los actores locales en el manejo de estas áreas, donde organizaciones comunitarias proponen la conservación de los recursos del área protegida y al mismo tiempo la generación de ingresos de forma sostenible. Se estableció la regulación de la cacería deportiva, mediante la Ley 39 de 2005. En el área forestal, se estructuró el Plan Nacional de Manejo Forestal y se han realizado proyectos como el Manejo forestal sostenible en las comarcas Emberá-Wounaan, Guna de Wargandí y Guna de Madungandí, para mejorar la biodiversidad en áreas focalizadas y garantizar la conservación de los bosques, mediante el manejo sostenible de los mismos (ANAM 2014a).

La Política Nacional de Biodiversidad de Panamá, fue aprobada mediante el Decreto Ejecutivo N°122 de 23 de diciembre de 2008, Gaceta Oficial N°26210. Su objetivo general es: Implementar la Política Nacional de Biodiversidad (MEF 2009).

Mediante Decreto Ejecutivo 97 de 2009, fue aprobada la Política sobre los Recursos Acuáticos de Panamá para la Pesca y Acuicultura y el plan de acción nacional para prevenir, desalentar y

eliminar la pesca ilegal no declarada y no reglamentada (INDNR). Esta política es el instrumento para apoyar en la administración, aprovechamiento y conservación de los recursos marinos.

En octubre de 2012 se sometió a consulta pública un anteproyecto de Ley de Pesca, con el objetivo de administrar, fomentar, ordenar, promover, regular, fiscalizar y garantizar la utilización y el aprovechamiento de los recursos acuáticos, la pesca, la acuicultura y las actividades conexas. Además, varios decretos, como el Decreto Ejecutivo 160 de 6 de junio de 2013 (MEF 2013), para aplicar sanciones administrativas por infracción de las normas sobre los recursos acuáticos, acuícolas, marino costeros y pesqueros; el decreto 217 de 2009, que prohíbe la extracción, posesión y comercialización del pepino de mar; decreto 98 de 2009, que amplía por cinco años la prohibición de extracción del caracol marino o cambute; la veda establecida en el 2008, mediante el reglamento OSP-02-09 para el ordenamiento de la pesquería de la langosta del Caribe.

Crecimiento demográfico y urbanización

Según el Censo de Población de 2010, Panamá tenía 3,661,835 habitantes, pero la población del país continúa aproximándose a los cuatro millones de personas. Las proyecciones de población realizadas por el INEC hasta el año 2020, proponen que la población aumentará a 4,278,500 (ANAM 2014a).

Con el aumento de la población y la migración hacia la capital en busca de mejores condiciones de vida, aumenta la necesidad de vivienda y de servicios básicos. El asentamiento de la nueva población alrededor de la ciudad capital y la progresiva urbanización de las ciudades cercanas, conlleva al aumento desmedido de la demanda por recursos naturales en y fuera de la ciudad capital, para abastecer diferentes demandas de los ciudadanos, como: el agua para consumo humano, para generación de electricidad, o uso comercial e industrial; la necesidad de materiales pétreos para la construcción, provenientes de canteras y de ríos; el cambio de uso de suelo para la construcción de infraestructura y habitación; la pérdida de espacios verdes disponibles dentro del entorno urbano, generando como resultado una huella ecológica urbana, que se extiende y crece progresivamente en detrimento de la calidad de vida de los pobladores que viven por fuera de las grandes concentraciones urbanas y con el tiempo se hacen ineficientes e insostenibles las grandes urbes (ANAM 2014a).

Esta situación ocurre en áreas urbanas, dentro y fuera de zonas de amortiguamiento o de las áreas protegidas, como es el caso de la presión que se ejerce sobre el Parque Natural Metropolitano y los Parques Nacionales Camino de Cruces, Soberanía y Chagres; como consecuencia del crecimiento económico del país, la demanda energética y de más vías de comunicación, zonas urbanísticas, comerciales e industriales. Algunas de las infraestructuras como las carreteras, líneas de transmisión eléctrica, hidroeléctricas, entre otros, carecen de estudios científicos robustos y de monitoreo para la aplicación de medidas de mitigación para la conservación de la biodiversidad.

Además de la construcción de urbanizaciones y otro tipo de infraestructuras para suplir los servicios básicos, está el problema de la disposición de los desechos que generan las personas. Se conoce que el 67% de las viviendas censadas en el 2010, usan los servicios de recolección de basura y el 33% disponen de los residuos por su cuenta, ya sea quemándola, enterrándola, arrojándola a los cuerpos de agua y lotes baldíos; este hecho genera problemas de acumulación de

basura, contaminación de quebradas, ríos y el mar, afectando a la biodiversidad asociada y a los servicios ambientales de los ecosistemas.

Cambios económicos, sociopolíticos y culturales

Dado el auge económico que tiene la economía panameña, es indudable que buena parte de las presiones sobre los recursos naturales y el medio ambiente provienen de este dinamismo. El gasto público ha sido uno de los grandes motores del crecimiento económico, orientado principalmente a la inversión en megaproyectos, destacando entre ellos: la Línea 1 del Metro, la Cinta Costera (Fase II y III), los aeropuertos, las mejoras en el sistema de agua potable, el reordenamiento vial de la capital y la construcción y ampliación de vías en el interior del país. Dentro del gasto público, es importante destacar el comportamiento del gasto en protección ambiental, que creció en términos absolutos y relativos. Un indicador frecuentemente utilizado para evaluar el comportamiento del gasto en protección ambiental es el gasto público per cápita, que según los datos del INEC, creció más de 150% entre el año 2008 y 2012. Para el 2012, el gasto público per cápita en protección ambiental representó B/. 96.10 por habitante y para el 2008, era de B/. 37.80. En la misma dirección señalada, se observa que la participación porcentual del gasto en protección ambiental, con relación al PIB anual, ha mostrado altibajos en los últimos tres años (2010, 2011 y 2012), sobresaliendo el año 2010 con el mayor porcentaje (99). Dependiendo de las funciones y actividades asignadas, cambia la composición de los diferentes rubros que componen el gasto ambiental (control y monitoreo, administración, entre otros). Se destinó el 34.1% al gasto corriente, principalmente para el pago de servicios directos de personal profesional y administrativo que labora en las diferentes instituciones que conforman el Sistema de Información Agropecuaria del MIDA, incluyendo las municipales y la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

Avances tecnológicos e innovaciones de ciencia y tecnología

Los avances tecnológicos y las innovaciones pueden contribuir a mejorar los niveles de protección de la biodiversidad y su utilización sostenible, así como para detectar la brecha que hay que cerrar en cuanto al conocimiento de los servicios de los ecosistemas y su importancia, sin embargo, pueden afectar y causar perjuicios a la biodiversidad en su conjunto, a la biodiversidad asociada y a los servicios de los ecosistemas. Por ejemplo, los cultivos y cría de animales en forma tecnificada, donde se utilizan grandes extensiones de terreno que son desprovistas de su vegetación nativa, ya sea con maquinaria o con herbicidas, caracterizados por el uso intensivo de agroquímicos, riego en sus diferentes formas, el uso de un monocultivo generalmente con semillas comerciales mejoradas en detrimento de los cultivos locales. El arroz, la caña de azúcar, las hortalizas como el tomate, la papa, los cultivos de exportación como sandía, melón, el banano son ejemplos de cultivos donde se aplican tecnologías e innovaciones de la ciencia para incrementar el rendimiento a costa de la pérdida de la biodiversidad agrícola, de los microorganismos del suelo y de la contaminación de las aguas. La ganadería intensiva con propósitos de producción de leche o carne, las granjas avícolas, las porquerizas industriales, causan afectaciones a la biodiversidad de las plantas, animales nativos, las aguas y el suelo.

Otros ejemplos, del uso de la tecnología para la producción de alimentos es la acuicultura con fines industriales, como la cría de camarones para la exportación. Estos proyectos implican la destrucción de áreas de manglares y zonas cercanas a la costa; la contaminación de los ríos, quebradas y el mar.

El progreso y desarrollo del país involucra la implementación de proyectos hidroeléctricos para satisfacer las necesidades de energía eléctrica de las poblaciones, a través de la construcción de represas y embalses, que a su vez implican la desviación del curso de los ríos, la inundación de áreas de bosques y la pérdida de la fauna y flora del lugar, en resumen, la modificación completa de un ambiente natural. Además de las transformaciones en los modos de vida, cultura y tradiciones de las comunidades que vivían en esas tierras que serán transformadas, como ejemplo están la represa del Bayano y el actual conflicto con los indígenas Ngäbe Buglé por la construcción de la represa de Barro Blanco.

El otorgamiento de una concesión para el establecimiento de un parque eólico en 3,984 ha de la Reserva Forestal Fortuna; ésta es un área protegida creada por la Ley 68 de 1976 para preservar el recurso hídrico para la generación de energía en la hidroeléctrica Fortuna, que genera cerca del 40% de la energía que consume el país. Con este parque eólico se propone generar 150 megavatios de energía, para lo cual se instalarán 75 ventiladores, 35 más de lo propuesto en el año 2003. A pesar que este proyecto será parte de la diversificación de fuentes energéticas, de energía limpia y alternativa, impacta los frágiles bosques nubosos de la reserva forestal, al requerir la construcción de una carretera de acceso hasta el mismo, que fragmentará el ecosistema, afectará algunas corrientes de agua y potencialmente puede impactar el aporte de agua en el lago Fortuna, que sirve de fuente de alimentación a la hidroeléctrica que lleva su nombre (ANAM 2014a).

EFFECTOS DE LOS MOTORES DEL CAMBIO EN LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA

Entre las principales presiones están las vinculadas al cambio en el uso de la tierra y las aguas, con el propósito de establecer y desarrollar actividades agropecuarias en zonas de amortiguamiento y en bosques naturales.

En el período entre 2000 y 2008, se registró una pérdida total de 250,362 ha de bosques y su biodiversidad. Del total perdido, el 45% se transformó en bosques intervenidos, el 21.2% cambió a uso agrícola, el 15.6% a uso agrícola de subsistencia, el 13.8% en rastrojos, 2.37% en pastizales, 0.62% a otros usos y 0.48% para plantaciones forestales. Se puede afirmar que casi 100,000 ha de bosques maduros pasaron a uso agropecuario intensivo, de subsistencia y uso ganadero (ANAM 2014a).

La ganadería presentó un cambio importante entre 2000 y 2008, ya que un aproximado de 350,000 ha de pastos tradicionales y naturales, fueron transformados en pastos mejorados introducidos. Este cambio ha permitido mejorar la productividad pecuaria, aumentando la capacidad de carga/ha, la resistencia al pisoteo y la cobertura vegetal del suelo. Sin embargo, al mismo tiempo esta situación ha generado la pérdida de los pastos naturales o nativos, que constituyen parte de la biodiversidad. Existe un contraste en cuanto a la pérdida de las áreas boscosas y montes, en detrimento de la conservación de las aguas, suelos y de la biodiversidad vegetal, animal, organismos acuáticos y de microorganismos.

Otra fuerza que está cambiando el uso del suelo y los sistemas de producción, es el crecimiento económico del país que ha impactado en las zonas urbanas y rurales. Este crecimiento ha afectado al sector agropecuario, que está siendo desplazado por actividades como la construcción

de viviendas, condominios y hoteles para jubilados, el turismo e igualmente las actividades mineras. Según el INEC (2011), se registró una disminución de alrededor de 70,000 ha en las explotaciones agrícolas entre 2000 y 2011. Los atractivos naturales de muchas áreas de Panamá han sido reforzados por los incentivos a la inversión en actividades turísticas (Ley 58 de 2006) y, en general, por las facilidades que ofrece el país para la inversión de nacionales y extranjeros.

Los sistemas pecuarios basados en pastizales, así como los sistemas de cultivos con fines comerciales, en general, se basan en el uso de áreas extensas que mantienen pocas especies de plantas y/o animales, debido a los cambios en el uso y gestión de la tierra y agua (Cuadro 6).

CUADRO 6. EFECTO DE LOS MOTORES EN LA BIODIVERSIDAD POR RECURSOS GENÉTICOS ANIMALES (RGAN), DE PLANTAS (RGP), ACUÁTICOS (RGAC) Y FORESTALES (RGF).

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹			
		RGP	RGF	RGAn	RGAc
Sistema pecuario basado en pastizales: Tropical	Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua	-1	-2	-1	-1
	Contaminación e insumos externos	-1	-1	-1	-1
	Explotación excesiva	-1	-2	-1	NC
	Cambio climático	-1	-1	-2	-2
	Desastres naturales	-1	-1	-2	NC
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	-1	-1	-2	NC
	Mercados, comercio y sector privado	0	0	0	NC
	Políticas	1	1	1	NA
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	-1	-1	NC
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	-1	-1	-1	-1
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1

CyT=Ciencia y Tecnología. ¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

La biodiversidad es afectada por el cambio en el uso del suelo y gestión del uso del agua en el sistema pecuario sin tierra (Cuadro 7). El crecimiento de la población aumenta la presión por alimentos, como es el caso de la carne porcina y aviar. La cría de cerdos y aves producen gran cantidad de desechos sólidos y lixiviados, que son vertidos a los ríos y quebradas, provocando su contaminación, desmejorando notablemente la calidad del agua y provocando problemas sanitarios. Por otro lado, estas actividades demandan grandes cantidades de insumos, en especial en la alimentación de los animales, que está basada fundamentalmente en el maíz. Cuando existen problemas de desabastecimiento del grano, es necesario asegurar la importación del mismo para abastecer la producción. Durante el 2015 – 2016, la zafra de maíz no logró las metas de producción debido a los problemas causados por la prolongada sequía, resultando en un aumento del costo de producción y, por lo tanto, aumento en los precios de la carne para el consumidor.

CUADRO 7. EFECTO DE LOS MOTORES EN LA BIODIVERSIDAD EN EL SISTEMA PECUARIO SIN TIERRA.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹			
		RGP	RGF	RGAn	RGAc
Sistema pecuario sin tierra	Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua	-1	-1	-1	-1
	Contaminación e insumos externos	-1	-1	-1	-2
	Explotación excesiva	0	0	0	-2
	Cambio climático	0	0	0	0
	Desastres naturales	0	0	0	-1
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	0	0	0	-1
	Mercados, comercio y sector privado	-1	-1	-1	-1
	Políticas	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	-1	-1	-1
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	0	0	0	0
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1

Recursos genéticos animales (RGAn), de plantas (RGP), acuáticos (RGAc) y forestales (RGF).

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

El total registrado de la superficie boscosa en el país en el 2000 fue de 3,254,569 ha, para el 2008 disminuyó a 3,024, 250 ha, o sea 230,319 ha perdidas. Esta pérdida de bosque incluye las categorías de bosque inundable mixto, bosque maduro, bosque secundario maduro, mangle, plantación forestal, bosque de orey homogéneo, cativo homogéneo y cativo mixto, y está relacionada con el cambio en el uso de la tierra (Cuadro 8).

Según el Informe del Estado del ambiente GEO (ANAM 2014a), el 94% de la pérdida bruta fue de bosque maduro, bosque cerrado con predominio de especies propias de la fase final de la sucesión ecológica, con un gran potencial de generación de bienes y servicios ambientales, ya que este tipo de formación brinda beneficios para el bienestar humano y el equilibrio ecológico local y global. Produciendo bienes para la sociedad como provisión de alimentos, materias primas y medicinas y aquellos bienes menos tangibles, pero no menos importantes, como la regulación del clima, el reciclaje de nutrientes y proveen hábitats a muchas especies de la fauna nativa.

En el caso de las otras categorías de bosques, es importante mencionar que aquellas como los bosques inundables mixtos, los manglares, los cativales o de orey, son formaciones menores en superficie, pero más susceptibles a la presión de la población. Es evidente la presión ejercida sobre los manglares, ya sea para utilizar su madera y el cambio en el uso de la tierra para construcción de infraestructura de playa, hoteles, casas, entre otros. Los manglares como ecosistemas ofrecen servicios ecológicos de mucha importancia, como barreras naturales, como lugar de protección y crecimiento de especies acuáticas de importancia económica y que contribuyen a la alimentación de las comunidades.

CUADRO 8. EFECTO DE LOS MOTORES EN LA BIODIVERSIDAD EN LOS BOSQUES REGENERADOS NATURALMENTE.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹			
		RGP	RGF	RGAn	RGAc
Bosques regenerados naturalmente	Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua	-2	-2	-2	-2
	Contaminación e insumos externos	-1	0	-1	-1
	Explotación excesiva	-2	-2	-2	-1
	Cambio climático	-1	-1	-1	-1
	Desastres naturales	-2	-2	-2	-2
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	-1	-1	-1	NC
	Mercados, comercio y sector privado	-1	-1	-1	-1
	Políticas	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	-2	-2	-2	-2
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	-1	-1	-1	-1
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1

Recursos genéticos animales (RGAn), de plantas (RGP), acuáticos (RGAc) y forestales (RGF).

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

El aprovechamiento de los recursos forestales de Panamá está organizado como una actividad selectiva, que no atiende a los principios del manejo sostenible del bosque. En consecuencia los bosques naturales han disminuido su valor comercial y ecosistémico, haciéndose más vulnerables al cambio de uso del suelo. Para el 2008, Panamá disponía de más de 1.1 millones de hectáreas de tierras de aptitud preferentemente forestal que carecen de este tipo de cobertura. Esto equivale a más del 20% de la superficie con vocación forestal, que podría ser objeto de proyectos de restauración mediante la reforestación con fines comerciales y de conservación (ANAM 2008) (Cuadro 9).

El establecimiento de bosques en 1990 fue de 1411 ha/año, de las cuales 1153 ha correspondían a especies introducidas, para el 2000 fueron 4046 ha/año y 3442 ha con especies introducidas y en el 2005 de las 2885 ha/año sembradas de bosques, 2323 ha eran especies introducidas. El promedio de siembra de especies introducidas en las explotaciones forestales durante ese período fue de 83% (FAO, 2010). Los bosques plantados con objetivos comerciales se introducen especies foráneas y se eliminan las especies nativas, contribuyen muy poco a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad asociada. Es necesario señalar que las políticas, programas y proyectos deben incentivar el uso de especies nativas en el sistema de bosques plantados como es el caso de la actual política de la Alianza por el millón (ANCON 2014).

CUADRO 9. EFECTO DE LOS MOTORES EN LA BIODIVERSIDAD EN LOS BOSQUES PLANTADOS.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹			
		RGP	RGF	RGAn	RGAc
Bosques plantados	Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua	-1	-2	-1	NC
	Contaminación e insumos externos	-1	-1	-1	NC
	Explotación excesiva	-1	-1	-1	NC
	Cambio climático	-1	-1	-1	NC
	Desastres naturales	-1	-1	-1	NC
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	-1	-2	-1	NC
	Mercados, comercio y sector privado	-1	-2	-1	NC
	Políticas	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	-1	-1	NC
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	-1	-1	-1	NC
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1

Recursos genéticos animales (RGAn), de plantas (RGP), acuáticos (RGAc) y forestales (RGF).

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

La biodiversidad acuática es afectada por la explotación excesiva, la contaminación y el cambio en el uso de la tierra. Un ejemplo, es el camarón blanco, recurso de mayor valor comercial y es un producto de exportación. Ha llegado a generar divisas mayores de 80 millones de balboas anuales, sin embargo, su explotación ha variado significativamente en los últimos 50 años, ante el sobredimensionamiento de la flota industrial y la incorporación de la flota artesanal. Los registros de los desembarques de camarones, de 1951 a 2009, reflejan una variación en las capturas, que afecta a las seis especies de camarón, registrando en la última década una drástica disminución de estos recursos (ANAM 2014a) (Cuadro 10).

Además del factor de la sobreexplotación, es importante mencionar la tala de los manglares, que constituyen un ecosistema que ofrece múltiples servicios para el crecimiento, abrigo, alimentación y desarrollo de numerosas especies marinas de importancia. La explotación excesiva de los manglares es un motor de cambio negativo para la biodiversidad de las especies utilizadas para alimentación y de la diversidad asociada a ellos.

Existen amenazas reales sobre los manglares y arrecifes de coral, debido a los proyectos turísticos en las costas y otros cambios en el uso de la tierra y las aguas, igualmente sucede con las áreas de coral. Ambos ecosistemas cumplen servicios indispensables como zonas de cría (suministro de hábitat), de las especies marinas de importancia económica y la biodiversidad asociada, además, tienen que ver con la regulación de los ciclos de nutrientes, la protección de los peligros naturales y producción de oxígeno. Los cambios relacionados al sistema de pesca autónoma de captura y acuicultura con alimentación, están estrechamente relacionados con el ecosistema de manglar y los arrecifes de coral.

Los manglares de Chiriquí representan el 27.65% de todo el país y son claves en el mantenimiento de la actividad pesquera, practicada por las comunidades del sitio, siendo ese sector uno de los importantes puertos para el desembarque de la actividad a nivel nacional. La cobertura de los

manglares de Chiriquí disminuyó un 21% entre 1979 y 2004, en áreas de expansión agrícola y ganadera, extracción dentro del ecosistema y para la construcción de hoteles y lotificación de complejos residenciales con fines turísticos.

El cambio climático afecta negativamente al sistema productivo de pesca autónoma de captura. Los aumentos de temperatura en el agua, ocasiona cambios importantes en la biodiversidad acuática, incluyendo la muerte de corales, sitios claves para el desarrollo de otras especies marinas, además afecta a los peces, que no pueden regular su temperatura y necesitan buscar otras áreas más favorables, disminuyendo las poblaciones en los sitios habituales de pesca.

Las políticas, programas y proyectos tienen un efecto positivo sobre la conservación y uso sostenible de la biodiversidad acuática, ya que introducen medidas para disminuir el impacto de la sobreexplotación, como la vigilancia y planificación de riesgos en los sistemas productivos para la pesca de captura.

CUADRO 10. EFECTO DE LOS MOTORES EN LA BIODIVERSIDAD EN LA PESCA AUTÓNOMA DE CAPTURA.

Nombre del sistema de producción	Motores de	Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹			
		RGP	RGF	RGA _n	RGAc
Sistema de pesca autónoma capturas	Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua	NA	NA	NA	-1
	Contaminación e insumos externos	NA	NA	NA	-2
	Explotación excesiva	NA	NA	NA	-2
	Cambio climático	NA	NA	NA	-1
	Desastres naturales	NA	NA	NA	-1
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	NA	NA	NA	-1
	Mercados, comercio y sector privado	NA	NA	NA	-1
	Políticas	NA	NA	NA	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	NA	NA	NA	-1
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	NA	NA	NA	-1
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	NA	NA	NA	1

Recursos genéticos animales (RGA_n), de plantas (RGP), acuáticos (RGAc) y forestales (RGF).

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

La acuicultura en Panamá en su inicio estuvo dirigida en atender las áreas marginadas mediante proyectos comunitarios como una forma de suplir las necesidades proteicas. Posteriormente, la empresa privada incursionó en el cultivo de camarones marinos en estanques en grandes extensiones de terreno con la aplicación de tecnología, uso de insumos externos y la introducción de nuevas especies con potencial. Sin embargo, la actividad comercial para la exportación trae como consecuencia la contaminación de aguas circundantes con antibióticos, desperdicios, aguas residuales y sedimentos contaminados con enfermedades de los propios organismos cultivados. Otra desventaja es el posible escape de estos organismos a la naturaleza, sobre todo si se trata de especies introducidas (Staff 2014). Este sistema afecta principalmente a la biodiversidad acuática, pero también al inicio son devastadas grandes espacios de terreno cercanos al mar, generalmente, manglares, afectando la biodiversidad de los mismos, igualmente son fuente de contaminación, de

plagas y enfermedades exóticas. Es necesario que las políticas, programas y proyectos se aseguren de incluir conceptos de comprensión de riesgos y planificación a largo plazo de las actividades productivas en el campo de la acuicultura, principalmente cuando se trata de los efectos del cambio climático como es el aumento de la temperatura que afecta particularmente a los organismos acuáticos en confinamiento. La ciencia y tecnología (CyT) aportan información sobre la planificación de mapas espaciales de los sitios donde deben establecerse los estanques o lugares de confinamiento, considerando los riesgos (inundaciones, salinización, entre otros), adecuando el enfoque ecosistémico a la producción de la acuicultura (Cuadro 11).

CUADRO 11. EFECTO DE LOS MOTORES EN LA BIODIVERSIDAD EN LA ACUICULTURA CON ALIMENTACIÓN.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹			
		RGP	RGF	RGAn	RGAc
Sistema de acuicultura con alimentación	Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua	NA	NA	NA	-1
	Contaminación e insumos externos	NA	NA	NA	-2
	Explotación excesiva	NA	NA	NA	-2
	Cambio climático	NA	NA	NA	-1
	Desastres naturales	NA	NA	NA	-2
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	NA	NA	NA	-2
	Mercados, comercio y sector privado	NA	NA	NA	-1
	Políticas	NA	NA	NA	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	NA	NA	NA	-1
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	NA	NA	NA	-1
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	NA	NA	NA	1

Recursos genéticos animales (RGAn), de plantas (RGP), acuáticos (RGAc) y forestales (RGF).

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

El arroz es uno de los cultivos de mayor importancia para la seguridad alimentaria del país. En la producción primaria de arroz, hay tres tipos: a chuzo, riego mecanizado y secano. Los productores de riego mecanizado se caracterizan por tener alta eficiencia, utilizan mecanización en las actividades relacionadas a la producción del cultivo. A diferencia del secano mecanizado, utilizan sistemas de riego para no depender completamente del clima. El sistema de arroz bajo riego, sin embargo, no favorece a la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, es un sistema de monocultivo, realizado en grandes extensiones de terreno, empleando mecanización para la preparación del suelo e insumos externos contaminantes. Plantas, animales y organismos acuáticos de ríos y quebradas son afectados por la contaminación y el uso intensivo de la tierra. Los avances en CyT contribuyen a incrementar el rendimiento del cultivo de arroz, a través de alternativas de riego eficientes y apropiadas. Las políticas juegan un papel muy importante en la concienciación de la sociedad y de los productores en particular, de los efectos que tienen los sistemas productivos sobre el ambiente y promover la planificación de riesgos a largo plazo y el uso eficiente de los recursos (agua, suelos, entre otros) (Cuadro 12).

CUADRO 12. EFECTO DE LOS MOTORES EN LA BIODIVERSIDAD EN LOS CULTIVOS DE REGADÍO (ARROZ).

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹			
		RGP	RGF	RGA _n	RGAc
Cultivos de regadío (arroz)	Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua	-1	-1	-1	-1
	Contaminación e insumos externos	-2	-1	-1	-2
	Explotación excesiva	-2	-2	-1	-2
	Cambio climático	-1	-1	-1	-1
	Desastres naturales	-1	-1	-1	-1
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	-1	-1	-1	-1
	Mercados, comercio y sector privado	-1	NA	-1	0
	Políticas Ley de granos	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	-1	-1	-1
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	-1	-1	-1	-1
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1

Recursos genéticos animales (RGA_n), de plantas (RGP), acuáticos (RGAc) y forestales (RGF).

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

La producción agropecuaria tiene profundos efectos en el medio ambiente en su conjunto, siendo la principal fuente de contaminación del agua por nitratos, fosfatos y plaguicidas. También son la mayor fuente antropogénica de gases responsables del efecto invernadero, metano y óxido nítrico, además, contribuyen en gran medida a otros tipos de contaminación del aire y agua. Los métodos agrícolas, forestales y pesqueros y su alcance son las principales causas de la pérdida de biodiversidad del mundo. El costo externo global de los tres sectores puede ser considerable. La agricultura afecta a la base de su propio futuro a través de la degradación de la tierra, la salinización, el exceso de extracción de agua y la reducción de la diversidad genética agropecuaria. Hay una tendencia al aumento en la agricultura que utiliza regadíos. Sin embargo, los recursos hídricos tendrán que ser utilizados con mayor eficacia (FAO 2002). Políticas que incentiven prácticas agrícolas sostenibles y eficientes pueden aportar al sistema productivo, igualmente los avances de CyT que ofrezcan opciones de producción más limpia y amigables con el ambiente son motores de cambio que contribuyen con la conservación y uso sostenible de la biodiversidad (Cuadro 13).

Los fertilizantes y los plaguicidas son las principales causas de contaminación del agua. La contaminación de las aguas subterráneas por los productos y residuos agroquímicos es uno de los problemas más importante. La contaminación por fertilizantes se produce cuando éstos se utilizan en mayor cantidad de la que puede absorber el cultivo o cuando son arrastrados de la superficie del suelo por acción del agua o del viento antes que puedan ser absorbidos. Los excesos de nitrógeno y fosfatos pueden infiltrarse en las aguas subterráneas o ser arrastrados a cursos de agua. Esta sobrecarga de nutrientes provoca la eutrofización de lagos, embalses y estanques y da lugar a una explosión de algas que suprimen otras plantas y animales acuáticos (FAO 2002). Además, los sistemas productivos tanto en riego como en secano se ven afectados por el apareamiento de nuevas plagas y enfermedades exóticas, que impactan sobre la producción. Este factor a su vez produce un aumento del uso de agroquímicos.

CUADRO 13. EFECTO DE LOS MOTORES EN LA BIODIVERSIDAD EN CULTIVOS EN REGADÍOS (OTROS).

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹			
		RGP	RGF	RGAn	RGAc
Sistema de cultivos en regadíos (otros)	Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua	-1	-1	-1	-1
	Contaminación e insumos externos	-2	-1	-1	-2
	Explotación excesiva	-2	-2	-1	-2
	Cambio climático	-1	-1	-1	-1
	Desastres naturales	-1	-1	-1	-1
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	-1	-1	-1	-1
	Mercados, comercio y sector privado	-1	NA	-1	0
	Políticas	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	-1	-1	-1
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	-1	-1	-1	-1
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1

Recursos genéticos animales (RGAn), de plantas (RGP), acuáticos (RGAc) y forestales (RGF).

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

El cambio climático afecta los sistemas productivos de cultivos, aumentando los riesgos por pérdidas en las cosechas, por el aumento de eventos climáticos adversos como sequías prolongadas, temperaturas elevadas, exceso de lluvias e inundaciones. Las políticas fortalecen los sistemas de vigilancia y control fitosanitario en el país, por lo que tienen un efecto positivo sobre el uso sostenible de la biodiversidad (Cuadro 14).

CUADRO 14. EFECTO DE LOS MOTORES EN LA BIODIVERSIDAD EN CULTIVOS DE SECANO.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹			
		RGP	RGF	RGAn	RGAc
Sistema de cultivos en secano	Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua	-1	-1	-1	-1
	Contaminación e insumos externos	-2	-1	-1	-2
	Explotación excesiva	-2	-2	-1	-2
	Cambio climático	-1	-1	-1	-1
	Desastres naturales	-1	-1	-1	-1
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras Nuevas plagas en maíz en Azuero	-1	-1	-1	-1
	Mercados, comercio y sector privado	-1	NA	-1	0
	Políticas	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	-1	-1	-1
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	-1	-1	-1	-1
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

Los sistemas mixtos presentan ventajas en la protección de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, puesto que promueven un uso sostenible de las plantas y animales de la finca. Los sistemas agroforestales, además de favorecer la agrobiodiversidad por el uso de especies frutales, forestales y otros cultivos, contribuye a mitigar los efectos del cambio climático a través del almacenamiento de CO₂. Igualmente en el sistema silvopastoril, se favorece la presencia de diversas especies forestales, de pastos y leguminosas en conjunto con animales de cría. En estos sistemas, además del uso sostenible de la biodiversidad, se favorece la sostenibilidad de la

biodiversidad asociada y los servicios de apoyo de los ecosistemas. Las políticas, programas y proyectos que promuevan los sistemas mixtos son positivas para la biodiversidad. La ciencia y tecnología (CyT) contribuye aportando nuevos conocimientos y enfoques para mejorar la eficiencia de estos sistemas productivos (Cuadro 15).

CUADRO 15. EFECTO DE LOS MOTORES EN LA BIODIVERSIDAD EN LOS SISTEMAS MIXTOS.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹			
		RGP	RGF	RGAn	RGAc
Sistema mixtos	Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua	1	1	1	-1
	Contaminación e insumos externos	0	0	0	0
	Explotación excesiva	NC	NC	NC	NC
	Cambio climático	-1	-1	-1	-1
	Desastres naturales	-1	-1	-1	-1
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	-1	-1	0	0
	Mercados, comercio y sector privado	0	0	0	0
	Políticas	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	-1	-1	-1
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	-1	-1	-1	-1
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

El sistema de agricultura familiar en forma general, constituye un sistema que emplea alternativas más sostenibles con el ambiente, conservan y utilizan la biodiversidad local, semillas criollas y escasos insumos externos, por lo tanto, hay muy poca contaminación de los suelos y aguas; por otro lado, a pesar que es frecuente la tumba y quema para iniciar un cultivo, existen ejemplos donde se están aplicando prácticas de conservación de suelos, uso de desechos orgánicos, riego por goteo a gravedad, siembra en hileras, entre otros (Santamaría G *et al.* 2015). La estrategia nacional y las políticas del país deben fortalecer los programas y proyectos que apoyen a las comunidades rurales, sobre todo a las indígenas a la aplicación de sistemas productivos de agricultura familiar con un enfoque ecosistémico que además les permita mejorar sus modos de vida (Cuadro 16).

CUADRO 16. EFECTO DE LOS MOTORES EN LA BIODIVERSIDAD EN LOS SISTEMAS DE AGRICULTURA FAMILIAR.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores del cambio en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹			
		RGP	RGF	RGAn	RGAc
Sistema de agricultura familiar	Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua	-1	-1	-1	-1
	Contaminación e insumos externos	-1	-1	-1	-1
	Explotación excesiva	NC	NC	NC	NC
	Cambio climático	-1	-1	-1	-1
	Desastres naturales	-2	-2	-2	-2
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	0	0	0	0
	Mercados, comercio y sector privado. Producción de guandú y frijol blanco en la CNB para enlatado. Papa y cebolla en Llano Tugrí	1	0	0	0
	Políticas	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	-1	-1	-1
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	-1	-1	-1	-1
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

EFFECTOS DE LOS MOTORES DEL CAMBIO EN LOS SERVICIOS DE APOYO Y REGULACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

En los sistemas pecuario de pasturas y pecuario sin tierras, los principales impulsores que han afectado a los servicios de regulación de los ecosistemas, son el cambio en el uso de la tierra y el agua, la contaminación e insumos externos, la sobreexplotación y el crecimiento demográfico. Afectando, principalmente, la regulación de la polinización, de plagas y enfermedades, la purificación del agua, los ciclos de nutrientes, la formación y protección del suelo, el ciclo del agua, el suministro de hábitat y la regulación de los gases. Las políticas deben jugar un papel importante en la implementación de programas y proyectos que promuevan sistemas productivos sostenibles considerando la planificación de riesgos, la aplicación de medidas para evitar la contaminación de suelos y fuentes de agua. La CyT generan información y nuevas alternativas para disminuir los efectos negativos de estos sistemas productivos sobre los servicios de los ecosistemas, por ejemplo el uso eficiente de los recursos, la zonificación y planificación de los proyectos productivos en áreas con vocación agropecuaria, el aumento del rendimiento utilizando razas tolerantes a las condiciones climáticas adversas y buena producción de carne y leche (Cuadro 17).

CUADRO 17. PRINCIPALES MOTORES Y SUS EFECTOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN PECUARIO DE PASTURAS.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores en los servicios del ecosistema (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹								
		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 hábitats	Producción de oxígeno/regulación de gas
Sistema pecuario de pasturas	Cambios en el uso y gestión del suelo y el agua	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-2	-1
	Contaminación e insumos externos	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1
	Explotación excesiva	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1
	Cambio climático	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	0	-1
	Desastres naturales	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	0	-1
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	0	-1	0	0	0	0	0	0	0
	Mercado, comercio y sector privado	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Políticas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	0	-1
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	0	-1
Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

Al inicio del establecimiento de cualquier producción pecuaria sin tierra, es necesario la eliminación de la vegetación existente para la construcción de galeras y otras infraestructuras, en ese sentido, este tipo de sistema ocasiona efectos sobre el suministro de hábitats y la formación y protección de suelos. El efecto principal que tiene este tipo de sistema sobre los servicios de los

ecosistemas se relaciona con la purificación del agua y su ciclo, debido a que las actividades de cría en confinamiento generan una gran cantidad de desechos orgánicos que deben tener un manejo adecuado, pero que en muchos casos no se realiza, ocasionando la contaminación de las aguas subterráneas, ríos y quebradas. Las políticas pueden contribuir a mejorar las afectaciones de estos sistemas productivos, incentivando proyectos de producción sostenible (Cuadro 18).

CUADRO 18. PRINCIPALES MOTORES Y SUS EFECTOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN PECUARIO SIN TIERRAS.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores en los servicios del ecosistema (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹								
		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 hábitats	Producción de oxígeno/regulación de gas
Sistema pecuario sin tierras	Cambios en el uso y gestión del suelo y el agua	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1
	Contaminación e insumos externos	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1
	Explotación excesiva	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1
	Cambio climático	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	0	-1
	Desastres naturales	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	0	-1
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	0	-1	0	0	0	0	0	0	0
	Mercado, comercio y sector privado	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Políticas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	0	-1
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	0	-1
Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

Los bosques regenerados naturalmente son afectados por casi todos los motores del cambio, el principal, es el uso de la tierra y agua. Las afectaciones han ocurrido sobre todo a los servicios regulatorios de los ecosistemas, como la polinización, la regulación de los peligros naturales (en el caso de los manglares), la regulación en los ciclos de nutrientes y del agua, el suministro de hábitats y la producción de oxígeno y regulación de gases. Igualmente, se pueden incluir estas afectaciones en el sistema de bosques plantados.

Las políticas, programas y proyectos apoyan a la conservación y uso sostenible de los bosques regenerados naturalmente, sobre todo tratándose de las áreas protegidas, sin embargo, es importante que se incluyan nuevas políticas, sistemas de vigilancia y programas y proyectos que favorezcan las áreas boscosas que están amenazadas por el desarrollo de proyectos de infraestructura y la expansión de la frontera agropecuaria. La ciencia y la tecnología (CyT) aportan información básica y aplicada sobre las especies de los bosques, la biodiversidad asociada y los

servicios de los ecosistemas, permiten fortalecer los sistemas de vigilancia e incluir alternativas de manejo sostenible en estos sistemas (Cuadro 19).

CUADRO 19. PRINCIPALES MOTORES Y SUS EFECTOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN EL SISTEMA DE BOSQUES REGENERADOS NATURALMENTE.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores en los servicios del ecosistema (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹								
		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 hábitats	Producción de oxígeno/regulación de gas
Sistema bosques regenerados naturalmente	Cambios en el uso y gestión del suelo y el agua	-	-2	-2	-2	-	-2	-2	-	-2
	Contaminación e insumos externos	-	-1	-1	-1	-	-1	-1	-	-1
	Explotación excesiva	-	-2	-2	-2	-	-2	-2	-	-2
	Cambio climático	-	-1	-1	-1	-	-1	-1	-	-1
	Desastres naturales	-	-1	-1	-1	-	-1	-1	-	-1
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	-	-1	-1	-1	-	-1	-1	-	0
	Mercado, comercio y sector privado	-	-1	-1	-1	-	-1	-1	-	0
	Políticas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	-	-1	-1	-1	-	-1	-1	-	-1
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	-	-1	-1	-1	-	-1	-1	-	-1
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1	1	1	1	1	1

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

Los bosques plantados ofrecen una alternativa positiva para mejorar los efectos de los servicios de los ecosistemas, sin embargo, cuando el sistema favorece actividades comerciales donde se emplean especies forestales exóticas, como monocultivo y en detrimento de la biodiversidad local, los servicios de regulación del ecosistema como la regulación de plagas y enfermedades pueden verse afectados, igualmente el suministro de hábitats para las especies nativas y la biodiversidad asociada. El 83% de las plantaciones forestales entre 1990 y 2005 fueron especies introducidas (FAO 2010). Los servicios relacionados con la purificación del agua, ciclo de nutrientes y del agua, producción de oxígeno y regulación de gases son servicios que se mantienen en el sistema de bosques plantados.

Las políticas producen un efecto positivo sobre los servicios de los ecosistemas para los bosques plantados cuando éstas incentivan la reforestación de áreas degradadas, al igual que los programas y proyectos incluyen en las actividades de las comunidades rurales para la producción de viveros forestales y reforestación con especies nativas (Cuadro 20).

CUADRO 20. PRINCIPALES MOTORES Y SUS EFECTOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN BOSQUES PLANTADOS.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores en los servicios del ecosistema (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹									
		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 hábitats	Producción de oxígeno/regulación de gas	
Sistema bosques plantados	Cambios en el uso y gestión del suelo y el agua	-1	-1	0	0	1	-1	1	-1	1	
	Contaminación e insumos externos	0	0	0	0	1	-1	1	-1	1	
	Explotación excesiva	-1	-1	0	0	1	-1	1	-1	1	
	Cambio climático										
	Desastres naturales	-1	-1	0	0	1	-1	1	-1	1	
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras										
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	-1	-1	0	0	1	-1	1	-1	1	
	Mercado, comercio y sector privado										
	Mercado, comercio y sector privado	-1	-1	0	0	1	-1	1	-1	1	
	Políticas										
	Políticas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	-1	0	0	1	-1	1	-1	1	
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales										
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	-1	-1	0	0	1	-1	1	-1	1	
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT										
Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

Los manglares, humedales costeros y arrecifes de coral constituyen ecosistemas vitales para la sobrevivencia de las especies marinas, puesto que les suministran hábitat, son sitios de cría y alimentación, además regulan la purificación del agua. Con la deforestación de estos ecosistemas por cambios en el uso de la tierra y las aguas, estos servicios de apoyo se pierden, y con ellos, la abundancia de especies marinas utilizadas en la alimentación. Entonces, el sistema de pesca autónoma de captura depende de estos ecosistemas. Por otro lado, la sobreexplotación afecta grandemente a la biodiversidad acuática asociada, sobre todo por el uso de redes y aparejos de pesca que no discriminan el tamaño de los peces, afectando un gran número de peces juveniles y de especies que no son de interés comercial, además de la pesca incidental de especies amenazadas como las tortugas. El cambio climático afecta el sistema de pesca autónoma de captura e influye sobre la biodiversidad asociada y los servicios de los ecosistemas, debido al aumento de las temperaturas en el agua que ocasiona la migración de especies marinas hacia otras zonas.

Políticas, programas y proyectos tienen influencia sobre los servicios de los ecosistemas, cuando su papel es regular la pesca y promover los sistemas de vigilancia para la protección de las especies de interés, igualmente aquellas normas y decretos que reglamentan las áreas protegidas de manglares y humedales importantes para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina y acuática (Cuadro 21).

CUADRO 21. PRINCIPALES MOTORES Y SUS EFECTOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN PESCA AUTÓNOMA DE CAPTURA.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores en los servicios del ecosistema (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹								
		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 hábitats	Producción de oxígeno/regulación de gas
Sistema pesca autónoma de captura	Cambios en el uso y gestión del suelo y el agua	NA	0	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2
	Contaminación e insumos externos	NA	-1	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2
	Explotación excesiva	NA	0	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2
	Cambio climático	NA	0	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2
	Desastres naturales	NA	0	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	NA	-1	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2
	Mercado, comercio y sector privado	NA	0	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2
	Políticas	NA	1	1	1	1	NA	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	NA	-1	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	NA	-1	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2
Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	NA	1	1	1	1	NA	1	1	1	

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

En el sistema de acuicultura con alimentación, los motores del cambio que influyen sobre los servicios de los ecosistemas son: cambios en el uso del suelo y agua, cuando se inicia un proyecto acuícola de producción comercial como la camaronicultura, son transformadas áreas cercanas al mar, principalmente manglares y albinas, ecosistemas que prestan servicios importantes en el suministro de hábitats, la protección de peligros naturales y purificación del agua. La contaminación e insumos externos, las plagas y especies exóticas invasoras, provocan afectaciones en las áreas circundantes, fuentes de agua y suelos cercanos a los proyectos de acuicultura. El crecimiento de la economía ha aumentado la presión de proyectos de cría de camarones para la exportación.

Las CyT generan información sobre formas más eficientes y sostenibles en la cría de especies en condiciones confinadas, principalmente considerando la planificación de los riesgos, los mapas de zonificación para los sitios adecuados a proyectos de esta índole (Cuadro 22).

CUADRO 22. PRINCIPALES MOTORES Y SUS EFECTOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN ACUICULTURA CON ALIMENTACIÓN.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores en los servicios del ecosistema (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹									
		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 hábitats	Producción de oxígeno/regulación de gas	
Sistema Acuicultura con alimentación	Cambios en el uso y gestión del suelo y el agua	NA	-1	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2	
	Contaminación e insumos externos	NA	1	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2	
	Explotación excesiva	NA	1	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2	
	Cambio climático	NA	1	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2	
	Desastres naturales	NA	1	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2	
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	NA	1	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2	
	Mercado, comercio y sector privado	NA	1	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2	
	Políticas	NA	1	1	1	1	NA	1	1	1	
	Crecimiento demográfico y urbanización	NA	1	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2	
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	NA	1	-1	-2	-2	NA	-2	-2	-2	
Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	NA	1	1	1	1	NA	1	1	1		

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

Los motores del cambio que más han influido en la regulación de los ecosistemas en los cultivos bajo riego, tanto para arroz como otros cultivos, son el cambio en el uso de la tierra, la contaminación e insumos externos, plagas y enfermedades, mercado, el comercio y el sector privado, el crecimiento demográfico y los avances en la ciencia y tecnología. Sus efectos son marcados sobre la formación y protección del suelo, purificación del agua, ciclo de nutrientes, suministro de hábitat y producción de oxígeno y regulación de gases.

Los programas y proyectos del sector agropecuario deben promover el riego intermitente para suministrar la cantidad de agua necesaria (capacidad de campo), en lugar de riego por inundación que favorece la emisión de gas metano. Igualmente, la ciencia y tecnología deben trabajar en la búsqueda de alternativas e innovaciones para una mayor eficiencia y mejor sostenibilidad de los sistemas productivos que utilizan riego (Cuadro 23).

CUADRO 23. PRINCIPALES MOTORES Y SUS EFECTOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN CULTIVOS CON RIEGO (ARROZ).

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores en los servicios del ecosistema (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹								
		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 hábitats	Producción de oxígeno/regulación de gas
Sistema cultivos con riego (arroz)	Cambios en el uso y gestión del suelo y el agua	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Contaminación e insumos externos	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Explotación excesiva	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Cambio climático	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Desastres naturales	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Mercado, comercio y sector privado	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Políticas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1	1	1	1	1	1

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

Se comentó sobre las afectaciones del sistema productivo que utiliza riego, sobre todo cuando se trata de producciones comerciales muy tecnificadas, hay uso ineficiente del agua; reducción de la diversidad agropecuaria; degradación, pérdida y contaminación de suelos; contaminación de las fuentes de agua; se influye negativamente en los ciclos de los nutrientes y se afecta el suministro de hábitats. Un ejemplo de cultivos que tienen una influencia negativa sobre los servicios de los ecosistemas, es la caña de azúcar, donde se emplea la aspersión aérea para la aplicación de agroquímicos, afectando el ambiente circundante; en la época de la cosecha, se utiliza la quema de los cañaverales, que provoca la emisión de gases efecto invernadero (GEI), la pérdida de microelementos, microflora y fauna del suelo.

Las políticas que reglamentan y prohíben el uso de prácticas agronómicas como la quema, con ejemplos de efectos positivos sobre los servicios de los ecosistemas; igualmente, programas y proyectos que conlleven el uso de alternativas eficientes en el uso del agua y con enfoque ecosistémico e intensificación sostenible(Cuadro 24).

CUADRO 24. PRINCIPALES MOTORES Y SUS EFECTOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CULTIVOS CON RIEGO (OTROS).

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores en los servicios del ecosistema (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹									
		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 hábitats	Producción de oxígeno/regulación de gas	
Sistema de cultivo con regadíos (otros)	Cambios en el uso y gestión del suelo y el agua	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	
	Contaminación e insumos externos	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	
	Explotación excesiva	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	
	Cambio climático	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	
	Desastres naturales	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	
	Mercado, comercio y sector privado	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	
	Políticas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	
Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

El uso de insecticidas, herbicidas y fungicidas que se aplican intensamente en cultivos como el arroz, maíz, porotos y guandú, entre otros, provocan la contaminación del agua dulce por compuestos carcinógenos y otros venenos que afectan al ser humano y a muchas formas de vida silvestre. Los plaguicidas reducen la biodiversidad, ya que destruyen hierbas e insectos y con ellos las especies que sirven de alimento a pájaros y otros animales (FAO 2002).

Las plagas y enfermedades y especies exóticas como motor de cambio afecta sensiblemente a los servicios de los ecosistemas en el sistema productivo de cultivos en secano, por ejemplo el apareamiento del complejo ácaro (Spinki)-hongo-bacteria en arroz causó pérdidas importantes en la producción, y por lo tanto, aumentó el uso de agroquímicos para combatir el problema, consecuentemente afectó a los servicios de los ecosistemas, principalmente la regulación natural de plagas y enfermedades y la purificación del agua, entre otros.

En cuanto a las políticas, juegan un papel fundamental para reglamentar y promover el uso de prácticas agronómicas sostenibles y con enfoque ecosistémico. Los programas y proyectos igualmente que apoyan actividades productivas agroecológicas son positivos en el mantenimiento de los servicios de los ecosistemas. La ciencia y tecnología ayudan en la generación de variedades tolerantes a las plagas y enfermedades, y al uso de prácticas sostenibles que disminuyen los problemas que causan las plagas y enfermedades (Cuadro 25).

CUADRO 25. PRINCIPALES MOTORES Y SUS EFECTOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CULTIVOS EN SECANO.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores en los servicios del ecosistema (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹								
		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 hábitats	Producción de oxígeno/regulación de gas
Sistema de cultivo en seco	Cambios en el uso y gestión del suelo y el agua	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Contaminación e insumos externos	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Explotación excesiva	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Cambio climático: En Azuero aparecieron plagas de insectos que no había antes	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Desastres naturales	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Mercado, comercio y sector privado	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Políticas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	-1	1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1	1	1	1	1	1

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

En los sistemas mixtos, los efectos sobre la regulación de los ecosistemas son menos pronunciadas, puesto que los mismos, se basan en asociaciones de plantas, animales y microorganismos que conviven en el mismo hábitat, favoreciendo la polinización, el suministro de hábitat, la regulación de plagas y enfermedades de forma natural (pájaros y otros depredadores), mejorando la formación y protección de los suelos, los ciclos de los nutrientes con la incorporación de la materia orgánica de las plantas que se encuentran en el sistema; igualmente, la utilización de los sistemas agroforestales permite la mayor producción de oxígeno y la regulación de gases (Cuadro 26).

CUADRO 26. PRINCIPALES MOTORES Y SUS EFECTOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN MIXTO.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores en los servicios del ecosistema (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹								
		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 hábitats	Producción de oxígeno/regulación de gas
Sistema mixto	Cambios en el uso y gestión del suelo y el agua	0	1	0	0	0	1	0	1	1
	Contaminación e insumos externos	-1	1	-1	0	0	0	1	1	1
	Explotación excesiva	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	Cambio climático	0	1	0	0	0	1	0	1	1
	Desastres naturales	0	1	0	0	0	1	0	1	1
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	0	1	0	0	0	1	0	1	1
	Mercado, comercio y sector privado	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	Políticas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1	1	1	1	1	1

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

Quando la agricultura familiar está ligada a prácticas agroecológicas donde no se utilizan insumos externos, permitiendo un mejor flujo de nutrientes, la regulación de plagas en forma natural, la polinización, la protección y formación del suelo, el uso de la biodiversidad nativa entonces se puede afirmar que el sistema afecta positivamente los servicios de los ecosistemas. Sin embargo, la introducción de prácticas agrícolas de los sistemas comerciales, el abandono de las variedades criollas por variedades mejoradas y además de prácticas destructivas como la tala y la quema previa a la siembra, perjudican a la regulación y apoyo que brindan los ecosistemas (Cuadro 27).

CUADRO 27. PRINCIPALES MOTORES Y SUS EFECTOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE AGRICULTURA FAMILIAR.

Nombre del sistema de producción	Motores	Efectos de los motores en los servicios del ecosistema (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹								
		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 hábitats	Producción de oxígeno/regulación de gas
Sistema de agricultura familiar	Cambios en el uso y gestión del suelo y el agua	0	1	0	0	0	1	0	1	1
	Contaminación e insumos externos	-1	1	-1	0	0	0	1	1	1
	Explotación excesiva	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	Cambio climático	0	1	0	0	0	1	0	1	1
	Desastres naturales	0	1	0	0	0	1	0	1	1
	Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras	0	1	0	0	0	1	0	1	1
	Mercado, comercio y sector privado	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	Políticas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Crecimiento demográfico y urbanización	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	Cambios económicos, sociopolíticos y culturales	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	Avances tecnológicos e innovaciones de la CyT	1	1	1	1	1	1	1	1	1

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

EFFECTOS DE LOS MOTORES DEL CAMBIO EN LOS ALIMENTOS SILVESTRES

El estado de la biodiversidad tiene impactos positivos y negativos sobre el bienestar humano. La pérdida de servicios ecosistémicos, las variaciones en el número de especies e individuos de la fauna y flora, y las modificaciones a los ecosistemas, tienen su influencia en procesos que sostienen las condiciones socioeconómicas de las poblaciones humanas y la economía del país.

La conservación de los ecosistemas y las especies proporciona bienes y servicios a los seres humanos, que de manera directa o indirecta impacta su bienestar, proporcionando materia prima, alimentos, recreación, recursos naturales y protección, a través de equilibrios y funciones ecosistémicas. Por el contrario, la pérdida de biodiversidad afecta a los ecosistemas, reduciendo la capacidad de respuestas de estos a las perturbaciones y poniendo en juego la resiliencia de los mismos, con ello, disminuye la protección que ofrece a la especie humana.

Entre los principales factores que afectan a la disponibilidad, la diversidad y el conocimiento de los alimentos silvestres en el país, se pueden señalar: el cambio en el uso y la gestión de la tierra y aguas, el crecimiento económico, el crecimiento demográfico, la urbanización y la influencia de los mercados.

Cambio en el uso de la tierra

En casi todo Panamá se presenta un uso y manejo inapropiado de los suelos que provoca una acelerada pérdida y degradación, lo que potencia una peligrosa espiral en la relación pobreza-presión de uso sobre los recursos naturales-degradación. El cambio de uso de los suelos constituye el principal factor antrópico que ha ocasionado cambios en los ecosistemas terrestres naturales de nuestro país. La expansión de la frontera agrícola ha sido identificada como la principal causa de la deforestación en Panamá. Asimismo, la subestimación del valor de los sistemas naturales, como los bosques y manglares, es una de las razones que lleva a transformarlos en pastos, terrenos para cultivos o urbanizaciones.

El cambio en el uso del suelo afecta la disponibilidad y diversidad de los alimentos silvestres, ya que al eliminar la vegetación nativa y el bosque para actividades más lucrativas, se pierden plantas y animales que antes eran importantes en la alimentación de las comunidades. Es el caso de muchas frutas silvestres que han desaparecido o son escasas, como el jobo (*Spondias mombim*), piñuela (*Bromelia pinguin*), ciruelas (*Spondias purpurea*), guaba (*Inga* sp.), icaco (*Chrysobalanus icaco*), nonita (*Annona squamosa*), fruta de pan (*Artocarpus altilis*), entre otras. En el caso de los animales silvestres comestibles, el factor más importante que afecta es la sobreexplotación, la caza furtiva y la pesca desmedida, muchos de los animales y peces silvestres que están amenazados y aparecen en la lista de peligro de extinción son utilizados como alimento, entre ellos, muchas aves como la perdiz (*Crypturellus soui*), pava cimba (*Penélope purpuracens*), pavón (*Crax rubra*), paisana (*Ortalis cinereiceps*) y paloma o torcaza común (*Columba cayennensis*); mamíferos como el conejo pintao (*Agouti paca*), armadillo (*Dasybus novemcinctus*), tapir (*Tapirus bairdii*), venado (*Mazama temama*); reptiles como las tortugas *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*; iguana (*Iguana iguana*); invertebrados como camarones de río y peces marinos como atunes (*Thunus alalunga*), tiburones como *Alopias pelagicus* y peces de agua dulce como los chogorros (*Aequidensco eruleopunctatus*), que han sido diezmados por su caza y pesca sin control.

Contaminación de suelo y aguas

El aumento de la contaminación y la degradación de los ecosistemas marinos y costeros por sustancias nocivas de origen industrial y doméstico, y las prácticas de pesca prohibidas, están produciendo un deterioro de los recursos marino-costeros lesivo para el país. Los agroquímicos utilizados en la agricultura afectan el ambiente al ser arrastrados por las escorrentías, las lluvias, el viento y los sedimentos, depositándose en estuarios, ríos, lagos y zonas costeras.

Cambio climático

Las comunidades rurales en entornos frágiles como las costas, zonas áridas o montañosas, están siendo afectadas por el aumento de la temperatura y variaciones en la precipitación, ya sea por sequía o inundación, ocasionando pérdida de las cosechas, ganado, pesca y forestales, y una reducción de la disponibilidad de los recursos naturales. En estas situaciones, los grupos vulnerables como las mujeres y las poblaciones indígenas son los más afectados.

Desastres naturales

Incendios forestales, inundaciones y deslaves en zonas boscosas; las mareas altas y mar de fondo; vendavales, causan pérdida de los alimentos silvestres (especies terrestres y acuáticas).

Mercado, comercio y sector privado

Es el mercado y las actividades del comercio ejercen una fuerte influencia en los sistemas productivos, los agricultores, ganaderos y pescadores toman en cuenta la tendencia que marcan los mercados. El establecimiento de plantaciones comerciales con especies comerciales nativas e introducidas ha causado la desaparición de especies frutales y maderables nativas. El mercado de productos del mar favorece la pesca selectiva para la exportación en detrimento de las especies silvestres (pesca inadecuada).

Políticas

Faltan políticas nacionales específicas sobre los alimentos silvestres, de hecho es desconocido el término. Sin embargo, existen instrumentos legales que protegen el conocimiento colectivo y los recursos genéticos de los pueblos originarios de Panamá.

Crecimiento demográfico y urbanístico

La contaminación y carga de desechos, la modificación del hábitat y sobreexplotación, aceleran la pérdida de los componentes de la biodiversidad, lo cual altera la integridad del ecosistema.

Cambios económicos y sociopolíticos

La migración hacia las ciudades conlleva a cambios en el nivel socioeconómico y los hábitos de consumo. Caen en el olvido los alimentos silvestres y se pierden los conocimientos ligados a éstos. Además, el crecimiento económico tiene una influencia importante sobre la alimentación de las personas, ya que trae consigo un mayor poder adquisitivo, consecuentemente, aumenta el consumo de alimentos procesados y vendidos en los comercios, lo que promueve cambios en los hábitos alimenticios y es entonces que los alimentos silvestres pierden importancia para la seguridad alimentaria.

Avances de la ciencia y tecnología

Los conocimientos sobre la diversidad genética, fuentes de resistencia, biología y comportamiento de las especies, calidad nutricional, propiedades medicinales, capacidad de resiliencia, son avances de Ciencia y Tecnología, que permiten la conservación, valoración y uso de los alimentos silvestres.

El avance de la ciencia, tecnología e innovación tiene efectos positivos sobre los alimentos silvestres, ya que a través de la conservación, caracterización y evaluación es posible valorarlos; además, la ciencia permite conocer su calidad nutritiva y aplicando tecnologías agroalimentarias se pueden obtener nuevos productos basados en los alimentos silvestres. Sin embargo, ha sido un factor determinante en la pérdida de importancia de los cultivos antiguos, debido a la introducción de cultivares mejorados, producto del avance de la CyT. Los agricultores prefieren utilizar los

cultivares mejorados, con características como mayor rendimiento, resistencia a plagas y enfermedades, entre otras y dejan en el olvido a las plantas cultivadas primitivas o antiguas, como arroces acriollados, variedades de maíces como el Calillo, Caisán; tomates silvestres, raíces y tubérculos como el camote, dashen, ñampí, el achiote y otros.

Auge en la minería

El auge de los metales que se ha registrado en los últimos años, intensificó la demanda de las compañías por concesiones de oro y cobre en el suelo panameño. El desarrollo de la minería ha generado transformaciones en el paisaje y ecosistemas terrestres y acuáticos, que conllevan a la interrupción de hábitat y pérdida de especies.

Mal manejo de los recursos forestales

Se visualiza los efectos de la industria forestal, a través de la tala irregular de los bosques y las plantaciones con especies exóticas, que afectan la disponibilidad, diversidad y pérdida del conocimiento sobre los alimentos silvestres.

El conocimiento sobre los alimentos silvestres se está perdiendo, debido al crecimiento de la población, la migración hacia la capital y el abandono de los sitios donde existían estos, por lo tanto, ese saber sobre cultivo, procesamiento, uso, beneficios, deja de tener importancia para la seguridad alimentaria; además, los alimentos silvestres son reemplazados por los que se venden en el comercio local. Por otro lado, son los pobladores adultos de las áreas rurales, quienes mantienen y conservan el conocimiento sobre los alimentos silvestres; mientras que los jóvenes preservan muy poco esa información. En el caso de las comunidades indígenas que mantienen sus tradiciones y son celosos de su cultura, el conocimiento y forma de uso de los alimentos silvestres aún se preserva, pero a medida que los jóvenes abandonan las comarcas y sus tierras, se pierden su herencia cultural y los conocimientos ancestrales (Cuadro 28).

CUADRO 28. MOTORES QUE REPERCUTEN EN LA DISPONIBILIDAD, CONOCIMIENTO Y DIVERSIDAD DE ALIMENTOS SILVESTRES.

MOTORES	Efectos (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹		
	Disponibilidad de alimentos silvestres	Conocimiento de alimentos silvestres	Diversidad de alimentos silvestres
Cambios de uso y gestión de la tierra y el agua:	-1	-1	-1
Contaminación e insumos externos:	-1	-1	-1
Explotación excesiva:	-1	-1	-1
Cambio climático:	-1	-1	-1
Desastres naturales:	-1	-1	-1
Plagas, enfermedades, especies exóticas invasoras:	-1	0	-1
Mercados, comercio y sector privado:	-1	-1	-1
Políticas:	1	1	1
Crecimiento demográfico y urbanístico:	-1	-1	-1
Cambios económicos, sociopolíticos y culturales:	-1	-1	-1
Avances tecnológicos e innovaciones de la ciencia y la tecnología:	1	1	1
Auge de los metales (Minería):	-2	-2	-2
Mal manejo de los recursos forestales:	-2	-2	-2

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

EFFECTOS DE LOS MOTORES DEL CAMBIO EN LOS CONOCIMIENTOS TRADICIONALES, LAS CUESTIONES DE GÉNERO Y LOS MEDIOS DE SUBSISTENCIA RURALES

En el mantenimiento y uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la mujer desempeña un papel importante, puesto que dentro de su rol doméstico, conoce los usos de los principales cultivos alimenticios, medicinales, especias y plantas utilizadas para la fabricación de utensilios diversos como sombreros, chácaras, totumas, bejucos, entre otros; además de preocuparse por la conservación de las semillas para la próxima siembra. En muchos casos es la mujer la encargada, de establecer, cuidar y cosechar los huertos caseros, igualmente, se encarga del cuidado de los animales de cría, como gallinas, puercos y otros.

Un factor que repercute de manera negativa en el mantenimiento y uso de la biodiversidad por parte de la mujer, es la migración de la familia hacia las ciudades, por falta de oportunidades (empleo, educación, salud) en el medio rural; por otro lado, el cambio en el uso de la tierra y las aguas; los cambios en el comercio y el mercado, que ofrecen nuevos productos que vienen procesados y listos para su consumo, en detrimento de la utilización de los productos de los huertos caseros.

El papel de la mujer en la producción agropecuaria

En la última década, el 32.3% de las mujeres se involucraron en el manejo de la explotación agropecuaria, lo que indicó que la mujer incrementó su participación técnica y administrativa, en la toma de decisiones en las explotaciones agropecuarias, con relación al Censo del 2001, donde su participación fue de 29% (INEC 2010). Sin embargo, en la producción agropecuaria hay una fuerte influencia de los mercados y el comercio, generalmente son los que marcan que variedades y razas de animales se siembran y se crían, respectivamente. Por lo que, tanto productores como productoras se verán influenciados por las necesidades del mercado, para establecer sus proyectos agropecuarios.

Tradicionalmente, la mujer rural se ocupa de actividades no agropecuarias de bajo rendimiento económico y casi siempre son una extensión de su rol doméstico. Incluso, se puede sugerir que su mayor inserción en el sector no agropecuario, se debe a la necesidad de proporcionar suficientes ingresos para satisfacer las necesidades de la familia, especialmente, cuando es la cabeza del hogar. Del total de los productores, el 26% de los productores hombres dependen exclusivamente de la explotación agropecuaria, mientras que en las mujeres este porcentaje desciende a 11%. Las causas se asocian a la poca extensión territorial que posee la productora para sus explotaciones agropecuarias, además de encontrar dificultades para crear las condiciones necesarias que le permitan lograr una mayor productividad, como es el acceso a financiamiento y asistencia técnica (INEC 2010).

Factores que repercuten en el mantenimiento y uso de los conocimientos tradicionales relacionados con la biodiversidad para la alimentación y la agricultura

Existen conocimientos tradicionales que están relacionados a las plantas y a otros recursos genéticos, como las plantas medicinales nativas y sus usos, los cultivos tradicionales y silvestres, y los animales criollos. Entonces, la conservación de estos conocimientos está vinculada con la protección de la biodiversidad. Hay varios factores que amenazan la sobrevivencia cultural de las

comunidades, presiones sociales y ambiente externo, la migración y el reemplazo de los modos de vida y conocimientos tradicionales por la modernidad.

Entre los principales factores que han favorecido el mantenimiento y uso de los conocimientos tradicionales relacionados con la biodiversidad para la alimentación y la agricultura están: el uso de especies vegetales y animales, para la alimentación de la familia, que implica su uso racional, sin sobreexplotación; el uso de plantas medicinales nativas en la atención de la salud en las comunidades rurales y pueblos originarios; el crecimiento del ecoturismo y la valoración de artesanías con especies nativas en el comercio nacional e internacional.

Para el caso particular de los conocimientos tradicionales, es importante señalar que son generalmente los ancianos los que mantienen estos conocimientos y los mismos están basados en la observación empírica a lo largo de generaciones, en muchos casos, se da poco valor a estos saberes, por considerar válidos solo los aportes de la ciencia y la tecnología. También, estos conocimientos tradicionales se enfrentan a la explotación comercial por otros, y se hace necesario la protección jurídica contra este abuso, la función del consentimiento fundamentado previo y la participación equitativa de los beneficios. Un factor importante para proteger los conocimientos tradicionales es la existencia de una política nacional que proteja y regule su uso, que permita la utilización de los mecanismos legales para establecer la propiedad intelectual de los mismos (OMPI 2016). El Gobierno panameño ha hecho esfuerzos en la aplicación de la reglamentación sobre la propiedad intelectual, como las acciones de fomento a la protección del conocimiento tradicional y la aplicación de medidas *sui generis* como la Ley 20, del 26 de junio de 2000, bajo la cual se amparan los derechos colectivos de los pueblos indígenas. Esta ley es implementada por el Ministerio de Comercio e Industrias, Dirección del Registro de la Propiedad Industrial (DIGERPI) a través del Departamento de Derechos Colectivos y Expresiones Folklóricas (Arenas 2010). En abril de 2016, la Asamblea Nacional aprobó un proyecto de ley que busca proteger la medicina ancestral de los pueblos indígenas y promover el respeto por sus prácticas.

Factores con efecto significativo en la función de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura para mejorar la seguridad alimentaria y la sostenibilidad

Los factores que han tenido el efecto más significativo en la función de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura para mejorar la seguridad alimentaria son los avances de la tecnología y la innovación de la ciencia y tecnología, las políticas y cambios sociopolíticos y culturales. En cuanto a los avances tecnológicos, gracias a las investigaciones y estudios sobre la biodiversidad, se logra conocer la distribución y el estado en que se encuentra la biodiversidad y es posible valorar los logros científicos para descifrar el genoma de las especies de plantas, animales y microorganismos, y los consecuentes avances en el mejoramiento genético de los cultivos y animales; además las innovaciones tecnológicas que conllevan formas alternativas de producción más limpia, con el uso de agentes biológicos naturales para combatir plagas y enfermedades, y disminuir el uso de los agroquímicos; los avances en el aumento de la producción de cultivos y animales, que implican opciones para evitar la degradación de los suelos, para el uso eficiente de las fuentes de aguas, además de proteger la biodiversidad asociada y aprovechar en forma adecuada los servicios de los ecosistemas.

Otro factor que permite mejorar la seguridad alimentaria considerando la función de la biodiversidad, es la política gubernamental, que en forma gradual ha regulado la producción de

alimentos, la protección de la biodiversidad y de los conocimientos tradicionales. Algunas de estas leyes y decretos, son: la Ley General del Ambiente, el Decreto Ejecutivo 122 del 2008 sobre la Política Nacional de Biodiversidad; numerosos decretos que protegen y regulan la vida silvestre; las reglamentaciones sobre la pesca y la veda; la Ley 20 del 26 de junio del 2000, que protege los conocimientos tradicionales, entre otras.

También, los cambios sociopolíticos y culturales han afectado en forma positiva y contribuyen a mejorar la seguridad alimentaria. A pesar de que los cambios económicos en el país han tenido efectos negativos sobre la biodiversidad, además han permitido un mayor nivel de instrucción y conocimiento, la población está ahora más consciente del papel que tiene, hay mayor participación ciudadana en cuestiones relacionadas con el ambiente y la seguridad alimentaria; se ha incrementado la participación de grupos ambientalistas y conservacionistas.

MEDIDAS PALIATIVAS FRENTE A LOS ACTUALES Y NUEVOS MOTORES DEL CAMBIO, MEJORES PRÁCTICAS Y ENSEÑANZAS ADQUIRIDAS

Las medidas paliativas previstas o en vigor para reducir las consecuencias perjudiciales de los factores de impulso en la biodiversidad asociada, los servicios del ecosistema y los alimentos silvestres son las políticas, leyes y decretos que promueven e incentivan la gestión sostenible de los recursos naturales, además los programas, planes y proyectos que se están implementando como: El Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos 2010-2030; los planes de manejo y monitoreo de la calidad ambiental de las cuencas más importantes; proyecto de saneamiento de la ciudad y la bahía de Panamá; los planes de manejo de las áreas protegidas; la publicación y utilización del manual de procedimiento para las acciones sobre la vida silvestre en Panamá; proyectos de conservación de la biodiversidad a través del ecoturismo de bajo impacto en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (ANAM 2014a).

Uno de los proyectos de mayor envergadura es el Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño, que incluyó la puesta en marcha de convenios con asociaciones comunitarias para la conservación de la biodiversidad, a través de 350 inversiones ambientales para la conservación de los recursos naturales y la agricultura sostenible, con B/.7,314,584 comprometidos. Estas inversiones beneficiaron directamente a 10,761 socios estratégicos e indirectamente a 40,233 personas. Entre los beneficiarios directos 6,098 fueron hombres (56.67%) y 4,663 mujeres (43.33%). Las inversiones ambientales se distribuyeron en las provincias de Bocas del Toro, Chiriquí, Herrera, Los Santos, Veraguas y las comarcas Ngäbe Buglé y Guna Yala. De todas las Inversiones ambientales, 146 (42%) fueron implementadas por grupos indígenas Buglé, Ngäbe, Bri-Bri, Naso Teribe y Gunas. Las inversiones ambientales fueron en diferentes áreas como agroforestería, artesanías, zocriaderos, viveros, ecoturismo, agricultura orgánica, manejo de fincas y reforestación, entre otras (ANAM 2014a).

El Plan Estratégico del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP 2015a) incluye en su estructura programática, tres programas de investigación e innovación, que promueven la conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la generación de información sobre el estado de los ecosistemas ligados a los sistemas productivos pecuario, cultivo de riego, cultivo en secano, cultivos mixtos y agricultura familiar; además sus proyectos de investigación utilizan el enfoque ecosistémico, la investigación participativa, enfoque

de género, agricultura agroecológica, apoyando a las comunidades rurales e indígenas. Los programas de investigación e innovación son los siguientes:

- Programa de Investigación e Innovación para la Competitividad del Agronegocio: a través del cual se busca generar, adaptar y validar tecnologías que contribuyan a la sostenibilidad, equidad y competitividad de la cadena productiva. Este programa tiene tres subprogramas: Innovación Tecnológica de Cadenas Productivas; Manejo Postcosecha y Transformación; y Gestión del Agronegocio.
- Programa de Investigación e Innovación de Recursos Genéticos y Biodiversidad: donde se investiga en los recursos genéticos y la biodiversidad, que son fundamentales para obtener la variabilidad genética necesaria para establecer proyectos de mejoramiento genéticos de cultivos y animales, a corto, mediano y largo plazo, su conocimiento permite una mejor valoración, conservación y uso de los mismos, como estrategia para la protección de nuestra rica agrobiodiversidad. Este programa cuenta con tres subprogramas que trazan la línea de investigación en: Valoración y Conservación de Recursos Genéticos; Mejoramiento Genético de Cultivos y Animales; y Protección y Uso de la Biodiversidad.
- Programa de Investigación e Innovación de los Sistemas de Producción de la Agricultura en Áreas de Pobreza Rural e Indígenas: cuyo objetivo es contribuir a reducir la pobreza, el hambre y la malnutrición, y al mismo tiempo la conservación de los recursos naturales, considerando aspectos productivos, modos de vida, seguridad alimentaria y mercados. En este programa se realizan proyectos que promueven cultivos silvestres como son el pifá (*Bactris gasipaes* Kunth), el cacao (*Theobroma cacao* L.), arroces acriollados, maíz, raíces y tubérculos; además la evaluación de productos biológicos y plantas repelentes para el manejo de plagas y enfermedades, producción de abonos orgánicos, compost y humus de lombriz; por otro lado, se establecieron parcelas agroforestales en asocio con plátano y yuca.

Alianza por el Millón de Hectáreas Reforestadas

El proyecto se desarrolla como una alianza público-privada, en la que participan el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y asociaciones conservacionistas. La finalidad es disminuir la deforestación de los bosques naturales y aportar con la captura de carbono para convertir a Panamá en un país de bajas emisiones. Se espera sembrar un millón de hectáreas de árboles en los próximos 20 años, usando especies nativas originalmente existentes en el área a reforestar y se utilizarán sólo fertilizantes orgánicos. Entre los objetivos del proyecto tenemos:

- Recuperar las áreas degradadas en el país especialmente en áreas protegidas y cuencas críticas.
- Promover la reforestación con especies nativas.
- Fortalecer la economía rural del país mediante el desarrollo de una actividad sostenible.
- Mejor regulación hidrológica para enfrentar los cambios del clima que se manifestará con sequías más largas y lluvias más intensas.
- Mejorar la calidad del agua de los ríos al evitar la sedimentación.

Los resultados esperados de este proyecto son:

- Plantar un millón de hectáreas
- Disminuir la deforestación para proteger bosques naturales
- Generación de cien mil empleos dignos anuales

- Captura de 7 millones de toneladas de CO₂ por año
- Evitar la sedimentación de los ríos
- Frenar el avance de la frontera agrícola en áreas protegidas
- Abastecer con madera local el mercado del país
- Reducir la migración del campo a la ciudad (ANCON 2014)

BIBLIOGRAFÍA

Altieri, M; Nicholls, C. 2009. Cambio Climático y agricultura campesina: Impactos y respuestas adaptativas (en línea). Revista agroecológica. Consultado 30 jun. 2016. Disponible en <http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/4-respuestas-al-cambio-climatico/cambio-climatico-y-agricultura-campesina-impactos>

Proyecto de rescate y conservación de anfibios de Panamá. 2012. Informe anual. Disponible en <http://amphibianrescue.org/amphibianwordpress/wp-content/uploads/2010/07/SpanishLayoutAnnreport2012.pdf>

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2014a. GEO Panamá. Informe del Estado del Ambiente. 168 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2014b. Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Panamá ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Panamá. 114 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2008. Plan Nacional de Desarrollo Forestal: Modelo Forestal Sostenible. 87 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2011. Plan de Acción para la Conservación de Anfibios en Panamá, 2011. ANAM, Dirección de Áreas Protegidas. 28 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2011. Panamá Segunda Comunicación Nacional: Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 2ª ed., Panamá, Autoridad Nacional del Ambiente. 170p.

ANCON (Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza, PA) 2014. Apoya la alianza por el millón de hectáreas reforestadas (en línea). Disponible en <http://www.ancon.org/img/proyectos/alianza-miillon-hectareas-reforestadas.pdf>.

Asamblea Nacional de Panamá. 2000. Ley 20 de 26 de junio de 2000. Del régimen especial de propiedad intelectual sobre los derechos colectivos de los pueblos indígenas, para la protección y defensa de su identidad cultural y de sus conocimientos tradicionales, y se dictan otras disposiciones. Publicada en la Gaceta Oficial N° 24,083 de 27 de junio de 2000.

Asamblea Nacional de Panamá. 2006. Ley N° 58 del 26 de diciembre de 2006. "Que establece incentivos fiscales para promover las actividades turísticas en la República de Panamá y modifica un artículo de la ley 8 de 1994". Gaceta Oficial N° 25701.

Asamblea Nacional de Panamá. 2009. Decreto Ejecutivo N° 97 de 16 de noviembre de 2009. “Por el cual se adopta la política de estado de los recursos acuáticos de la república de Panamá para la pesca y acuicultura”. Gaceta oficial 26449-A Publicada el: 18-01-2010.

Arenas, Y. 2010. La Experiencia Práctica de Panamá en la Protección del Conocimiento Tradicional. Consultado 16 jun. 2016. Disponible en <http://www.ictsd.org/bridges-news/puentes/news/la-experiencia-pr%C3%A1ctica-de-panam%C3%A1-en-la-protecci%C3%B3n-del-conocimiento>

Bustamante, S; Urriola, D; Pimentel, G. 2015. Caracterización de bioindicadores y calidad de agua en fincas de la cuenca media del Río La Villa. *In* Compendio de Resúmenes, Congreso Internacional. PA, IDIAP. 1 disco compacto, 120mm.

Cambra, R; Santos, A. 2014. Monitoreo de insectos acuáticos y calidad del agua en el río Pirre, Parque Nacional Darién, República de Panamá. *Tecnociencia* 16 (2): 65-76.

Cedeño, J; Martínez, V; Fossati, H. 2006. Anfibios en la Reserva Forestal La Tronosa: diversidad y estado de conservación. *Tecnociencia* 8 (2): 101-114.

Dalling, J; Morris, A; Caballero, P; Andersen, K; Turner, B. 2010. La dinámica del bosque de montaña en la Reserva Forestal de Fortuna, Chiriquí. *Tecnociencia* 12 (1): 119-135.

ETESA (Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. Gerencia de Hidrometeorología, PA). 2016. El fenómeno de El Niño (en línea). Consultado 30 jun. 2016. Disponible en http://www.hidromet.com.pa/regimen_hidrologico.php

Esquivel, E. 2008. Investigación sobre el origen de la paja canalera (*Saccharum spontaneum* L.) en Panamá (en línea). Consultado 14 jun. 2016. Disponible en <http://agrocienza-panama.blogspot.com/2008/11/investigacion-sobre-el-origen-de-la.html>

Expansión/Datosmacro.com. 2016. Rating de Standard and Poor's (en línea). Consultado 27 jun. 2016. Disponible en <http://www.datosmacro.com/ratings/standardandpoors>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 2002. Agricultura mundial: hacia los años 2015-2030. Informe resumido (en línea). Disponible en <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s00.htm>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe Nacional Panamá (en línea). FRA 2010. 58 p. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/013/al595S/al595S.pdf>

Garcés, H. 2002. Fauna acuática asociada al Río San Félix, provincia de Chiriquí, República de Panamá. *Tecnociencia* 4 (2): 73-86.

Gordón, C. 2014. Caracterización de la ocurrencia e impacto por desastres de origen natural en Panamá. 1990- 2013. *Invest. pens. crit.* 2 (5): 04-25.

Him, J; Jhonson, A. 2012. Contaminación microbiológica y físico-química aportada por el Río San Pedro al Golfo de Montijo, Veraguas. *Tecnociencia* 14 (1): 21-34.

IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 2015a. Proyecto Estratégico de Transformación Institucional del IDIAP para la Agricultura en el siglo XXI. IDIAP. PA. 22 p.

IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 2015b. Tercer informe del estado de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en Panamá. Panamá. 78 p.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2010. Comentarios Productores y Productoras. VII Censo Nacional Agropecuario del 24 de abril al 1 de mayo del 2011. 2 p.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2011. VII Censo Agropecuario de Panamá. Contraloría General de la República. Comentarios. Producción Agropecuaria, número de productores.

Lombardo, R; Rodríguez, V. 2008. Calidad biológica del agua en la parte media-baja del Río Santa María, provincia de Veraguas, República de Panamá. *Tecnociencia* 10 (1): 19-32.

La Nación. 2010. ONG denuncia grave contaminación en zona minera en Panamá. 20 de septiembre de 2010 a las 12:00 a.m. (en línea). Consultado 12 jun. 2016. Disponible en http://www.nacion.com/archivo/ONG-denuncia-contaminacion-minera-Panama_0_1148085253.html

León, G. 2016. Panamá en llamas por incendios forestales (en línea). Prensa Estrella de Panamá. Consultado 14 jun. 2016. Disponible en <http://laestrella.com.pa/vida-de-hoy/planeta/panama-llamas-incendios-forestales/23931208>

MEF (Ministerio de Economía y Finanzas, PA). 2009. Decreto Ejecutivo No. 122 (De 23 de diciembre de 2008) "Por el cual se aprueba la Política Nacional de Biodiversidad, sus principios, objetivos y líneas de acción". Gaceta Oficial Digital, No 26210, martes 27 de enero de 2009.

MEF (Ministerio de Economía y Finanzas, PA). 2013. Decreto Ejecutivo N° 160 de 6 de junio de 2013. "Que establece el procedimiento para imponer las sanciones administrativas por las infracciones a las normas sobre los recursos acuáticos, acuícolas, marinos-costeros y pesqueros establecidos en la ley 44 de 23 de noviembre de 2006". Gaceta oficial digital No 27304-B, viernes 07 de junio de 2013.

MEF (Ministerio de Economía y Finanzas, PA). 2015. Informe económico y social 2015. Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección de análisis financiero y social (en línea). 92 p. Disponible en <http://www.mef.gob.pa/es/informes/Documents/Informe%20economico%20y%20Social%20-%20Anual%202015.pdf>

OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual). Consultado 26 jun. 2016. Disponible en <http://www.wipo.int/wipolex/es/profile.jsp?code=PA>.

Robles, Y; Montes, L; Vega, A. 2015. Caracterización de la captura de tiburones por la pesca artesanal en los manglares de David, Golfo de Chiriquí, Pacífico de Panamá. *Tecnociencia* 17 (1): 11-30.

Rodríguez, L. 2004. No mate a las lagartijas (en línea). Consultado 14 jun. 2016. Disponible en <http://portal.critica.com.pa/archivo/04242004/com04.html>

Saldaña, I. 2014. Balance final de afectaciones en Cerro Punta (en línea). *La Estrella de Panamá*. Consultado 20 jun. 2016. Disponible en <http://laestrella.com.pa/panama/nacional/balance-final-afectaciones-cerro-punta/23801733>

Sánchez, R; Cornejo, A; Boyero, L; Santos, A. 2010. Evaluación de la calidad del agua en la cuenca del Río Capira, Panamá. *Tecnociencia* 12 (2): 57-70.

Santamaría G, J; Palacios R, E; González D, G; Mariano, I. 2015. Innovación tecnológica de sistemas de producción de la Agricultura Familiar Ngäbe Buglé. *Ciencia Agropecuaria* no. 23: 1-19.

Seixas, C. 2010. A scientific note on the presence of dinoflagellate peridinium quinquecorne abé in the gulf of Montijo, Panamá. *Tecnociencia* 12 (2): 117-121.

Staff, K. 2014. Acuicultura en Panamá (en línea). Consultado 12 mayo 2016. Disponible en <https://prezi.com/e52zmtzr2do/acuicultura-en-panama/>

STRI (Instituto Smithsonian de Investigación Tropical, PA). 2010. Especies marinas invasoras en Panamá (en línea). Consultado 30 mayo 2016. Disponible en http://www.stri.si.edu/espanol/acerca_stri/noticias/noticias/articulo.php?id=880

Valdés, V. 2009. Impactos positivos y negativos de la introducción de animales exóticos en Panamá. *Tecnología en Marcha* 22 (2): 91-97.

Vásquez, M. 2011. Inundaciones en Mariato (en línea). *Día a Día*. Consultado 27 jun. 2016. Disponible en <http://www.diaadia.com.pa/regional/inundaciones-en-mariato-156719>

Vásquez, Z. 2012. Inundaciones en Tonosí (en línea). *Día a Día*. Consultado 28 jun. 2016. Disponible en <http://www.diaadia.com.pa/regional/inundaciones-en-tonos%C3%AD-184247>

Vega, A; Quezada, F; Robles, Y. 2013. Aspectos biológicos y pesqueros de *Scomberomorus sierra* (Perciformes: Scombridae) en el golfo de Montijo, Pacífico de Panamá. *Tecnociencia* 15 (2): 53-70.

Villarreal-Núñez, J; Pla-Sentis, I; Agudo-Martínez, L; Villaláz-Perez, J; Rosales, F; Pocasangre, L. 2013. Índice de calidad del suelo en áreas cultivadas con banano en Panamá. *Agronomía Mesoamericana* 24(2): 301-315.

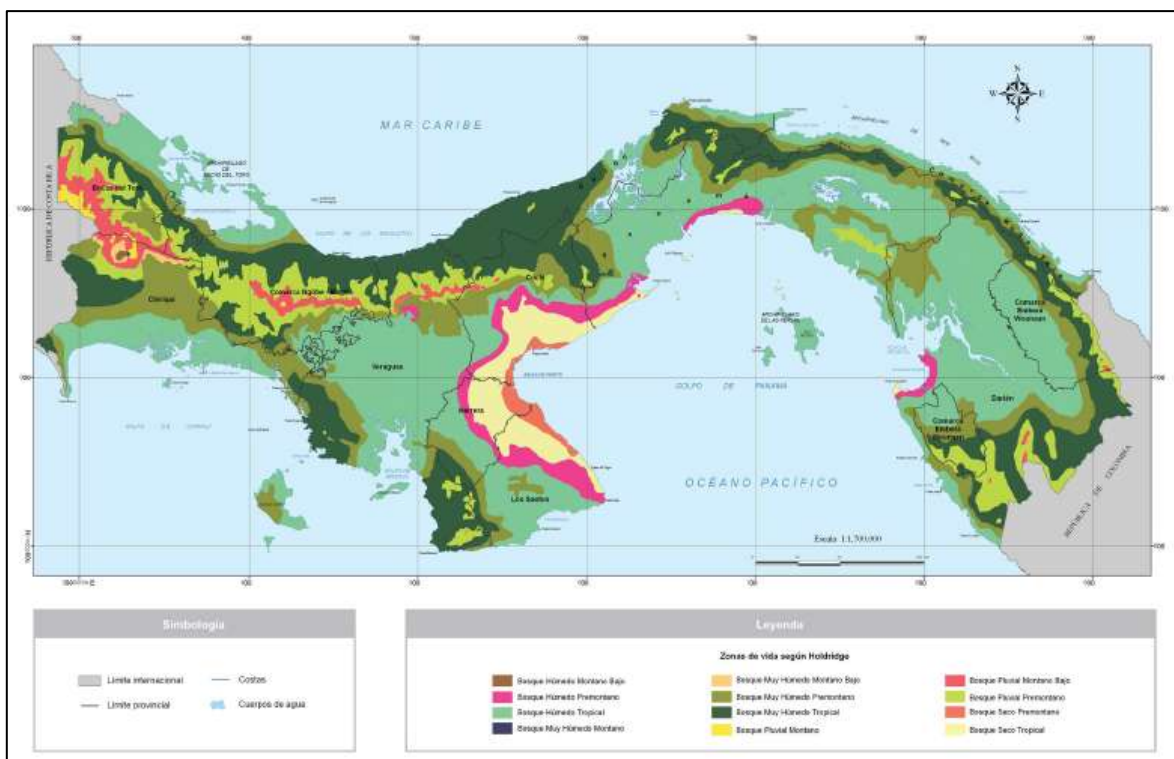
Zachrisson, B; Martínez, O. 2011. Estructura de la comunidad edáfica de Collembola (Hexapoda: Entognatha), en áreas productoras de banano, localizadas en Alanje, Progreso y Barú, provincia de Chiriquí, Panamá. *Tecnociencia* 13 (1): 19-29.

CAPÍTULO 3

**EL ESTADO Y LAS TENDENCIAS DE LA BIODIVERSIDAD
PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA**

EVALUACIÓN GENERAL DE RECURSOS FORESTALES, ACUÁTICOS, ANIMALES Y VEGETALES

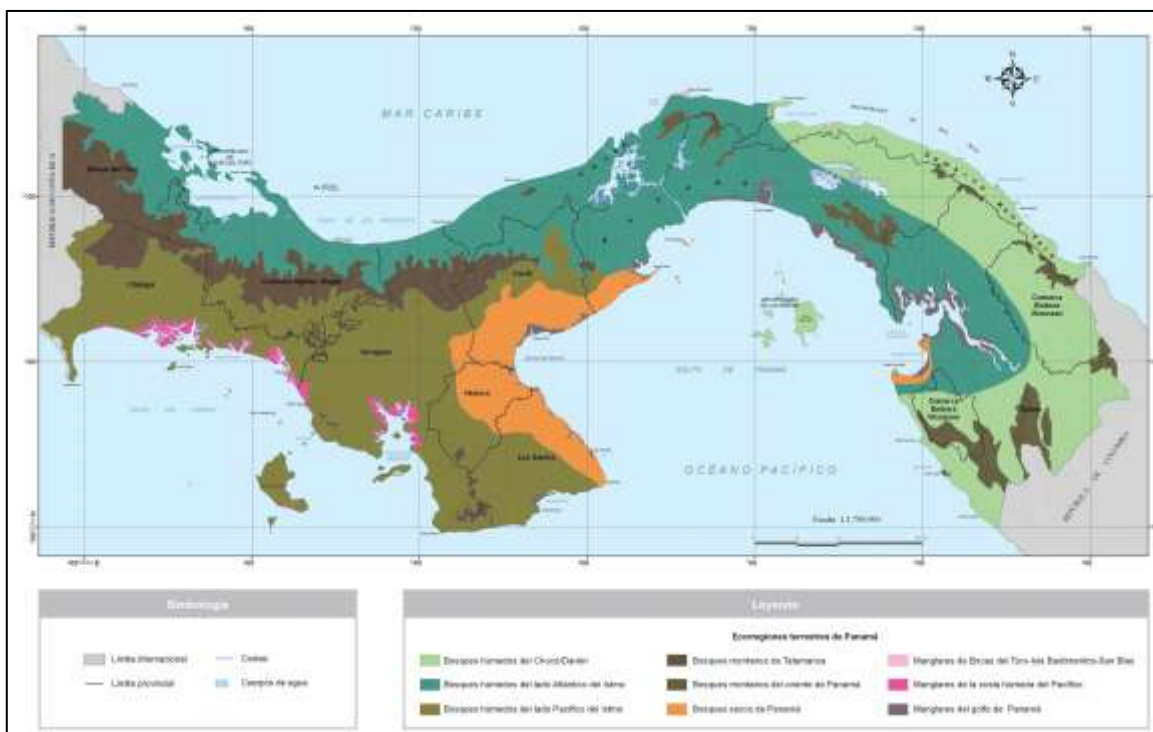
Panamá está localizado en la región con la más grande biodiversidad del planeta, entre los seis centros conocidos de biodiversidad global, con altas variaciones de altitud, en condiciones de clima tropical, favoreciendo una diversidad de ecosistemas, conteniendo 12 de las 30 zonas de vida de Holdridge en el planeta (Figura 1), en adición a las 24 categorías de la vegetación propuestas por Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) y las siete categorías adicionales que se incluyeron para el país que alberga una extensa variabilidad de ecosistemas y hábitats que permiten el establecimiento de muchas especies (ANAM 2014a).



Fuente: ANAM 2010a.

Figura 1. Zonas de vida, según Holdridge.

De acuerdo al sistema de clasificación de World Wildlife Fund (WWF) citados por ANAM 2014b, que usa el concepto de ecorregiones para promover la conservación a gran escala, a través de un enfoque de ecosistemas, Panamá tiene ocho de las 200 ecorregiones reconocidas alrededor del mundo (Dinerstein, citado por ANAM 2014b), y se considera con la mayor riqueza biológica después de México, que es el segundo sitioclave en Mesoamérica para preservar la diversidad biológica (ANAM 2014a).



Fuente: ANAM 2010a.

Figura 2. Ecoregiones de Panamá.

Recursos genéticos animales y vegetales

Panamá tiene 21 veces más especies de plantas/km² que Brasil, un mayor número de especies de vertebrados que cualquier otro país en América Central y el Caribe, 3.5% de plantas con flores, 7.3% de helechos y afines del mundo (Correa *et al.* citado por ANAM 2014b), 10% de especies de aves del planeta, lo que equivale a 930 especies entre residentes y migratorias, 5% de las 4,327 especies de mamíferos conocidos en el mundo, 4% (198 especies) (UICN citados por ANAM 2014b) del total de la diversidad de anfibios y 3% (228 especies) de la diversidad de reptiles del mundo.

La diversidad de la flora de Panamá se estimó en 10,444 especies de plantas, 9,520 son vasculares, 17 especies de gimnospermas, unas 938 especies de helechos y aliados, y 796 especies de musgos y aliados.

La información disponible se ha originado del interés científico en grupos taxonómicos y sitios específicos, lo que ha permitido enriquecer los registros y se han realizado esfuerzos puntuales en la identificación de especies en algunas regiones del país, consecuentemente, los resultados solamente tienen validez en las áreas estudiadas. Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, aún es necesario contar con una estrategia nacional que incorpore estudios sobre el estado de especies silvestres utilizadas en la alimentación y la agricultura, sobre parientes silvestres, la situación de especies amenazadas en aquellas regiones no incluidas en las áreas protegidas; igualmente, investigaciones relacionadas con la valorización de los recursos genéticos nativos. El Ministerio del Ambiente de Panamá (MiAMBIENTE) está en fase de implementación del Sistema Nacional de

Monitoreo de la Diversidad Biológica con el apoyo del proyecto Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP), para establecer la situación a nivel nacional de la biodiversidad.

En el quinto Informe Nacional sobre la Biodiversidad (ANAM 2014c), se reporta parte de la biodiversidad indicada en el Cuadro 29.

CUADRO 29. NÚMERO DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA REGISTRADAS PARA PANAMÁ.

Especies en Panamá			
Número	Endémicas	Amenazadas	Exóticas
Mamíferos - 259	13	57	-----
Flora *		1,733	Aprox. 2,600
Plantas Vasculares - 10,444	1,096		
Pteridofitas y afines - 1,734	32		
Briofitas - 999			
Hongos 2,772			
Reptiles - 242	22	65	3
Aves - 976	12	265	3
Anfibios – 211	29	48	2
Peces	29	No evaluado	25
Peces de agua dulce - 220			
Peces marinos - 1,157			

Fuente: ANAM 2014b

Uno de los estudios que proporcionó información sobre el estado de la biodiversidad fue realizado por la ANAM entre el 2008 y 2010, en coordinación con la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), utilizando el Modelo Global de Biodiversidad (GLOBIO 3) y el indicador de abundancia media de especies (AME), el estudio consideró dos niveles, todo el territorio y las áreas protegidas. El estado de la biodiversidad remanente en Panamá presenta diferencias significativas a lo largo del territorio nacional, por ejemplo: en el distrito de San Miguelito, en la capital, hay un 8% de biodiversidad remanente, mientras que en el distrito de Sambú (comarca Emberá-Wounaan) hay 90%, siendo este el distrito con mayor valor del indicador AME. En la evaluación de la biodiversidad en las áreas protegidas, se encontró que el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) contiene el 83.88% de la biodiversidad, a diferencia del resto del país que se estimó en 52%. En la serranía de Darién y en El Montuoso, ambas áreas protegidas, los indicadores AME tuvieron los valores más altos, con 96% y 97%, respectivamente. Al menos seis áreas protegidas obtuvieron un puntaje mayor al 80% y se ubican mayoritariamente en la zona centro-oeste del país. Estos resultados resaltan la importancia de las áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad como un todo y la biodiversidad asociada.

Estudios de caso: Monitoreo de la biodiversidad del Alto Chagres

En el V Informe Nacional de Biodiversidad de Panamá (ANAM 2014b) se presenta un estudio de caso sobre el Monitoreo de la Biodiversidad en el Alto Chagres, realizado desde el 2006 por la Sociedad Mastozoológica de Panamá (SOMASPA), la ANAM, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), la Universidad de Panamá y la Universidad de McGill de Canadá. Esta área se encuentra en el lado este del Canal de Panamá e incluye el Parque Nacional Chagres, el Parque Nacional Portobelo y su zona de amortiguamiento en las provincias de Panamá y Colón. La región en estudio es de importancia nacional e internacional, puesto que es parte de la ecorregión de los bosques húmedos del Atlántico Centroamericano; además, es fuente de agua para la región

metropolitana, en ella se produce aproximadamente 40% del agua para el funcionamiento del Canal de Panamá, posee una alta biodiversidad, donde hay un 35% de endemismo del país y 50% de las especies amenazadas, además que más del 80% de su cobertura vegetal son bosques maduros. Este proyecto evaluó indicadores biológicos e investigaciones sobre componentes de la biodiversidad de cinco objetos de conservación: el ecosistema lótico, bosque semicaducifolio, bosque nuboso, águila arpía y jaguar. Los indicadores monitoreados entre el 2010 y 2013 fueron la superficie de cobertura boscosa, número de familias de insectos acuáticos, número de especies de abejas de las orquídeas, riqueza de especies de anfibios, riqueza y abundancia de murciélagos, abundancia relativa de las presas del águila arpía y del jaguar, número de muertes anuales de jaguares por cacería y densidad de jaguares. Las investigaciones realizadas en ese período incluyeron datos acerca de la riqueza de especies de reptiles, ecología de pequeños mamíferos (roedores y marsupiales), y sobre uso de fauna silvestre y cacería.

Entre los resultados para este período se resaltan: el registro de aproximadamente 37 familias de insectos acuáticos de ríos, 50 especies de abejas de las orquídeas, 73 especies de anfibios, 91 especies de reptiles, 54 especies de murciélagos, ocho especies de pequeños mamíferos (roedores y marsupiales), cinco especies de primates, cinco especies de felinos incluyendo al jaguar, las seis especies de mamíferos frugívoros terrestres de mediano a gran tamaño corporal incluyendo el puerco de monte (*Tayassu pecari*) y el tapir (*Tapirus bairdii*). Con el monitoreo y las investigaciones se han registrado en este período nueve casos confirmados de muertes de jaguares por cacería así como, la presencia de otras 35 especies de mamíferos silvestres incluyendo el hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*). También se han observado cuatro especies de aves de importancia cinegética: el pavón (*Crax rubra*), la pava cimba (*Penélope purpuracens*), la paisana (*Ortalis cinereiceps*) y la perdiz de arca (*Tinamus major*), además de otras especies de aves de importancia para la conservación. Las investigaciones sobre uso de fauna silvestre y cacería por los habitantes de las comunidades en tres regiones del Alto Chagres, indican que las personas prefieren la carne de conejo pintado (*Cuniculus paca*), venado corzo (*Mazama temama*) y del saíno (*Pecari tajacu*), las cuales se encuentran entre las presas preferidas del jaguar y puma (ANAM 2014b).

Es importante señalar que en el proceso de monitoreo, han participado miembros de ambos sexos de las comunidades de Alto Chagres, de tal forma que fueron beneficiados económicamente de la conservación de la biodiversidad y capacitados en los aspectos del monitoreo biológico. En este estudio, durante el 2011 con apoyo de la ACP se estimó la cobertura de bosques nubosos en el Alto Chagres en 18,384 hectáreas, representadas por Cerro Azul (771 msnm), Cerro Jefe (1007 msnm), Cerro Brewster (899 msnm) y Cerro Bruja (974 msnm). Cabe señalar que los bosques nubosos son ecosistemas de montañas, únicos y frágiles que se caracterizan por la presencia casi continua de nubes, neblina y lluvias, así como por árboles de mediana a baja altura, copa muy ramificada, sotobosque denso, abundantes especies trepadoras, epifitas, helechos y musgos. Contienen una alta diversidad de plantas y animales representando centros de endemismo de la flora (p. ej. orquídeas, briófitas) y la fauna (p. ej. anfibios, aves, mamíferos) en donde la vegetación de origen norteamericano es dominante. Estos bosques son importantes para protegen las nacientes de los ríos. El clima muestra un promedio de lluvia y temperatura ambiental anual de 3000 mm y de 19.0° C, respectivamente. Estos bosques montanos están amenazados por la deforestación, la contaminación y el cambio climático; en Panamá se encuentran en un rango de elevación entre 600 msnm y 1800 msnm (ANAM 2014b).

Como parte del monitoreo de la biodiversidad, en el Alto Chagres se realizó un censo de las poblaciones de los anfibios, ya que son especies indicadoras de cambios ambientales, que habitan en los bosques nubosos, son susceptibles a la disminución de agua y humedad, al absorber el oxígeno del aire y el agua por su piel desnuda, y su temperatura corporal depende de su entorno. Los rangos del valor del indicador número de especies de anfibios y su categoría de estado de conservación son: pobre (≤ 17 spp.), regular (18-22 spp.), bueno (23-26 spp.) y muy bueno (≥ 27 spp). El estado de conservación del bosque nuboso, para el período 2006-2011, en Cerro Azul (771 msnm), sitio de alta perturbación y en cerro Jefe (1007 msnm) de perturbación media, es pobre, con 14 y 17 especies de anfibios, respectivamente; mientras que en cerro Brewster (899 msnm) y cerro Bruja (974 msnm), donde el grado de perturbación es baja en ambos sitios, el estado de conservación es muy bueno, con 29 y 31 especies, respectivamente (ANAM 2014a).

En el año 2013, la SOMASPSA realizó un estudio de línea base, para inventariar las especies de anfibios de la región de cerro Pirre en el Parque Nacional Darién y el de obtener información sobre su diversidad taxonómica y ecológica, así como sobre su estado de conservación. Se reconocieron 30 especies de anfibios, pero solo 28 especies fueron registradas utilizando el diseño del muestreo, distribuidas en 17 géneros, 11 familias, todas de la orden Anura. La abundancia total fue de 270 individuos, con *Rhinella alata* e *Hyalinobatrachium chirripoi*, como la especie más abundantes en tierras bajas y en tierras altas, respectivamente. Se encontró en el bosque nuboso la mayor riqueza con 23 especies, mientras que en el bosque de tierras bajas una mayor abundancia total 172 individuos. La familia más representada fue Strabomantidae con seis especies. La riqueza de especies registradas constituye el 38% de las especies reportadas para la provincia de Darién. Se encontró una especie endémica del Darién (*Pristimantis pirrensis*) y siete especies endémicas binacionales compartidas con Colombia o con Costa Rica. Cuatro especies están en categorías de amenaza a nivel mundial y/o nacional: *Atelopus glyphus*, *Hemiphractus fasciatus*, *Hyloscirtus colymba* y *Dendrobates auratus*. La región de cerro Pirre parece ser un área de gran diversidad de anfibios en el Darién (ANAM 2014b).

Otro ejemplo de la diversidad existente en el país, se encuentra en la Reserva Forestal Fortuna (RFF), que se encuentra en la región noroccidental de Panamá, a 1,200 msnm (Mendieta 2006a). La RFF comprende 19,500 ha, ubicadas en la porción panameña de la cordillera de Talamanca y comprende altitudes que van de 1,000 msnm a 2,238 msnm en el cerro Chorchá, que es el punto más alto (Araúz 2007). Es una región muy húmeda, con una precipitación de 4,000 mm/año y una temperatura promedio de 16° C. Se han registrado 1,546 especies de plantas vasculares (angiospermas, gimnospermas, helechos y aliados), aproximadamente el 16% de las 10,440 especies de plantas vasculares conocidas para Panamá.

El grupo más representativo es los Magnoliopsida con 846 especies, la familia Orchidaceae del grupo Liliopsida es la mejor representada (201), el 20% de las orquídeas del país; entre los helechos y aliados se han reconocido 217 especies, que constituyen el 23% de las especies conocidas para el país; los musgos están bien representados en la reserva por 225 especies, de unas 500 especies conocidas para Panamá. La flora de la reserva contiene numerosas especies amenazadas, por lo que aparecen en los apéndices de CITES y la Lista de especies amenazadas de UICN. Por su biodiversidad, la Reserva Forestal Fortuna forma parte del núcleo de la Reserva de la Biosfera La Amistad – Panamá (Mendieta 2006a). Por otro lado, en Fortuna se han registrado 53 especies endémicas en el grupo de las angiospermas, lo que representa el 14% de las especies endémicas de Chiriquí (368), entre las cuales se pueden mencionar la *Araceae Philodendrom*

fortunense Croat, las orquídeas *Pleurothallis fortuneae* Luer & Dressler, *Prosthechea fortuneae* (Dressler) W.E. Higgins, *Stellilabium fortuneae* Dressler; las Magnoliopsida, *Justicia fortuneensis* T. F. Daniel & Wassh., *Ilex fortuneensis* Hahn, *Cavendishia fortuneensis* Luteyn, *Disterigma fortuneense* Wilbur, *Hoffmannia fortuneensis* Dwyer y *Psychotria hornitensis* Dwyer & C. W. Ham. Mendieta (2005) comenta que entre las razones del endemismo, están el aislamiento de un territorio, ya sea orográfico (afectando la temperatura), desértico (adaptación a un medio hostil), insular (barreras geográficas) o una combinación de ellos. En el caso de Fortuna, se puede considerar que el aislamiento orográfico es la principal causa (Mendieta 2005).

En esta región una discontinuidad altitudinal que ha sido señalada como el límite entre la cordillera de Talamanca y la serranía de Tabasará. Este aislamiento en cuanto a la altura entre ambos sistemas montañosos, puede influir en la distribución de algunas especies. Por ejemplo, los colibríes estrella centelleante (*Selasphorus scintilla*) se encuentran al Oeste del área de Fortuna, mientras que la estrella garganta ardiente (*Selasphorus ardens*) se encuentra al Este de la reserva, una a cada lado del bajón altitudinal antes mencionado (Araúz 2007).

Araúz (2007) menciona que la conectividad entre áreas silvestres es un aspecto importante en las acciones actuales de conservación, especialmente para especies que requieren hacer grandes desplazamientos dentro de sus hábitos de vida. A ese respecto, la RFF es una zona importante para mantener la conectividad entre los bosques de tierras altas del extremo occidental y las áreas protegidas ubicadas al este, como el Parque Nacional Santa Fe y el Parque Nacional General de División Omar T. Herrera (El Copé). Se han mencionado propuestas sobre la creación de corredores biológicos entre Santa Fe, Fortuna y Gualaca, que incluye una franja de territorios en Chiriquí, desde el océano Pacífico hasta la cordillera Central. De igual manera, la ubicación y estado de conservación de Fortuna ha sido considerada en otras iniciativas que toman en cuenta la conectividad para la conservación de especies con desplazamientos altitudinales o que requieren de territorios extensos.

Biodiversidad en los Bosques

Las categorías de los bosques propuestas por la ANAM para el período 1992-2000 son: bosque inundable mixto, bosque maduro, bosque maduro secundario, manglares, bosque orej (*Camptosperma panamensis*) homogéneo, cativo (*Prioria copaifera*) mixto, cativo homogéneo y plantaciones forestales. Entre el 2000 y 2009 se determinó la superficie de estas mismas categorías, con excepción de dos tipos, el bosque intervenido y los rastrojos. En el caso de los bosques intervenidos, los mismos tienen constantes intervenciones de la población y en ellos es necesario realizar planes de manejo estructurados para garantizar su recuperación. Los rastrojos presentan principalmente especies herbáceas, bejucos y arbustos menores de cinco años. El Cuadro 30 muestra los principales cambios ocurridos en la cobertura boscosa en el período 2000-2008. Durante el período señalado hubo una pérdida total neta de 230,318.75 ha del total de la cobertura boscosa. Esta pérdida abarca otras superficies además de los bosques, también tiene que ver con la pérdida de las funciones ecosistémicas (ANAM 2014a).

El 94% de la pérdida bruta fue registrada en el bosque maduro, que se caracteriza por formaciones cerradas, donde predominan especies propias de la fase final de la sucesión ecológica, que el hombre no ha alterado, ni fragmentado, y que conserva intacto el potencial para generar bienes y servicios ambientales. El valor económico total de estos bienes y servicios se ubica en lo más alto

de la escala económica y ecológica, en razón de los beneficios que brindan al bienestar humano y al equilibrio ecológico local y global. El aporte en materia de las funciones ecosistémicas es muy importante, además de alimentos, medicinas y materias primas diversas utilizadas por las comunidades aledañas y las que habitan esos bosques, están aquellas relacionadas con la regulación del clima, el reciclaje de nutrientes y la provisión de hábitat para múltiples especies de la fauna (ANAM 2014a).

CUADRO 30. CAMBIOS EN LA COBERTURA BOSCOSEA Y PÉRDIDA BRUTA Y NETA, EN ha: 2000-2008.

Categoría	Superficie boscosa (ha) 2000	Superficie boscosa (ha) 2008	Pérdida de bosques (ha) 2000-2008	Cambio (%)
Total de la cobertura boscosa	3,254,568.75	3,024,250.00		
Bosque inundable mixto	42,106.25	39,800.00	-2,306.25	-5.48
Bosque maduro	2,927,575.00	2,677,212.50	-250,362.50	-8.55
Bosque secundario maduro	98,475.00	92,575.00	-5,900.00	-5.99
Mangle	141,281.25	134,668.75	-6,612.50	-4.68
Plantación forestal	2,893.75	39,437.50	36,543.75	1,262.85
Bosque orey homogéneo	300.00	250.00	-50.00	-16.67
Cativo homogéneo	9,331.25	9,331.25	--	
Cativo mixto	32,606.25	30,975.00	-1,631.25	-5.00
Total de pérdida bruta de superficie boscosa			-266,862.50	
Total de pérdida neta de superficie boscosa			-230,318.75	

Nota: La superficie total evaluada fue de 7,248,012.50 ha.

Fuente: ANAM 2014a.

En el informe del estado del ambiente (ANAM 2014a) señala que el porcentaje de pérdida fue mayor en los bosques orey homogéneos (16.67%), seguido de los bosques maduros con 8.55%, el bosque secundario maduro (5.99%), los bosques inundables mixtos (5.48%), los cativales (5%) y los manglares (4.8%). A diferencia de los bosques maduros, estos bosques se presentan en superficies más pequeñas, lo que las vuelve más susceptibles a la presión del hombre. Los manglares, por ejemplo, están sujetos al aprovechamiento insostenible de la madera, al cambio de uso del suelo debido al auge de la construcción de casas de playa, hoteles e infraestructura turísticas. La sociedad no valora, ni reconoce la importancia de la pérdida de este ecosistema, que cumplen funciones como barreras naturales contra eventos marítimos en la línea de playa, contra eventos climáticos adversos, o sitios que favorecer la cría de especies en sus estados iniciales como camarones, peces, otros crustáceos, entre otros, que posteriormente enriquecen la pesca marítima cercana.

Aunque en el estudio adelantado por CATIE-PNUMA, señala que la deforestación se presentó en todo el territorio nacional, existen patrones de deforestación diferenciados. En la vertiente pacífica, península de Azuero y áreas cercanas a la frontera con Costa Rica, en la provincia de Chiriquí se realiza una deforestación por mosaico, en forma fragmentada y sin un frente consolidado. En la zona del Darién incluyendo la porción este de la provincia de Panamá y al noreste de David, a ambos lados del límite con la comarca Ngäbe Buglé se presentan procesos de deforestación más agregados y centralizados en bloques más o menos consolidados (ANAM 2014a).

En un inventario de árboles nativos promisorios en la provincia de Chiriquí, en el 2009 (Ponce *et al.* 2009), se identificaron 32 especies nativas y su utilización socioeconómica y su servicio ecológico. A continuación se presenta la lista de estos árboles (Cuadro 31).

CUADRO 31. ESPECIES ARBÓREAS NATIVAS EN CHIRIQUÍ.

Nombre común	Nombre científico	uso	Grado de amenaza
Guarumo	<i>Crecopia sp.</i>	Af *	
Nuno	<i>Hura crepitans</i>	Af, Ma, Pr *	
Pava	<i>Didimopanax morototoni</i>	Af	
Malagueto	<i>Xylopia frutescens</i>	Af *	
Guabo	<i>Inga sp.</i>	Af, Al, Pr *	
Sigua	<i>Nectandra sp</i>	Af, Ma, Pr *	
Canillo	<i>Miconia sp</i>	Af *	
Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i>	Af, Ma *	Vulnerable (UICN) y apéndice III de CITES.
Ficus o higuérón	<i>Ficus sp</i>	Af, Pr *	
Aguacatillo	<i>Nectandra sp.</i>	Af *	
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Af, Al, Ma *	
Espavé	<i>Anarcadium excelsum</i>	Af, Al, Ma, Pr *	
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	Af *	
Volador	<i>Simarouba amara</i>	Af *	
Pinto mozo	<i>Vismia latisepala</i>	Af *	
Guayacán	<i>Tabebuia guayacán</i>	Af, Ma *	Vulnerable (ANAM 2008)
Roble de sabana.	<i>Tabebuia rosea</i>	Af, Ma *	Vulnerable (ANAM 2008)
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	Af, Al *	
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Af, Al *	
Almácigo	<i>Bursera simarouba</i>	Af, Me*	
Raspa lengua	<i>Casearia arguta</i>	Af *	
Copé	<i>Clusia rosea</i>	Af, Pr *	
Arraiján blanco	<i>Eugenia acapulensis</i>	Af *	
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Af, Al *	
Carne asada	<i>Roupala montana</i>	Af *	
Jagua	<i>Genipa americana</i>	Af *	
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Af, Ma *	
Jacaranda	<i>Jacaranda cupaia</i>	Af *	
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	Af, Al, Ma *	
Papelillo o canillo	<i>Miconia argentea</i>	Af *	
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Af, Ma *	
Harino	<i>Andira inermis</i>	Af *	

Fuente: Ponce *et al.* 2009

* Usos: Af-alimento fauna silvestre, Al-alimento humano, Ma-maderable y leña, Me-medicinal, Pr-protección hídrica.

Estado del ecosistema de manglar

En Panamá los bosques de manglar se encuentran a lo largo de las dos costas, el 95% de estos se encuentra en la costa del Pacífico, con formaciones que destacan por su desarrollo y amplia distribución de especies del género *Rhizophora*, con alturas de 30-40 m. En la costa del Caribe, los manglares se concentran en la laguna de Chiriquí y en la provincia de Bocas del Toro, en general, estos son poco desarrollados, con árboles que no superan los 5 m de altura. En el Cuadro 32 se muestran las especies de mangles más comunes en el país (ANAM 2014a).

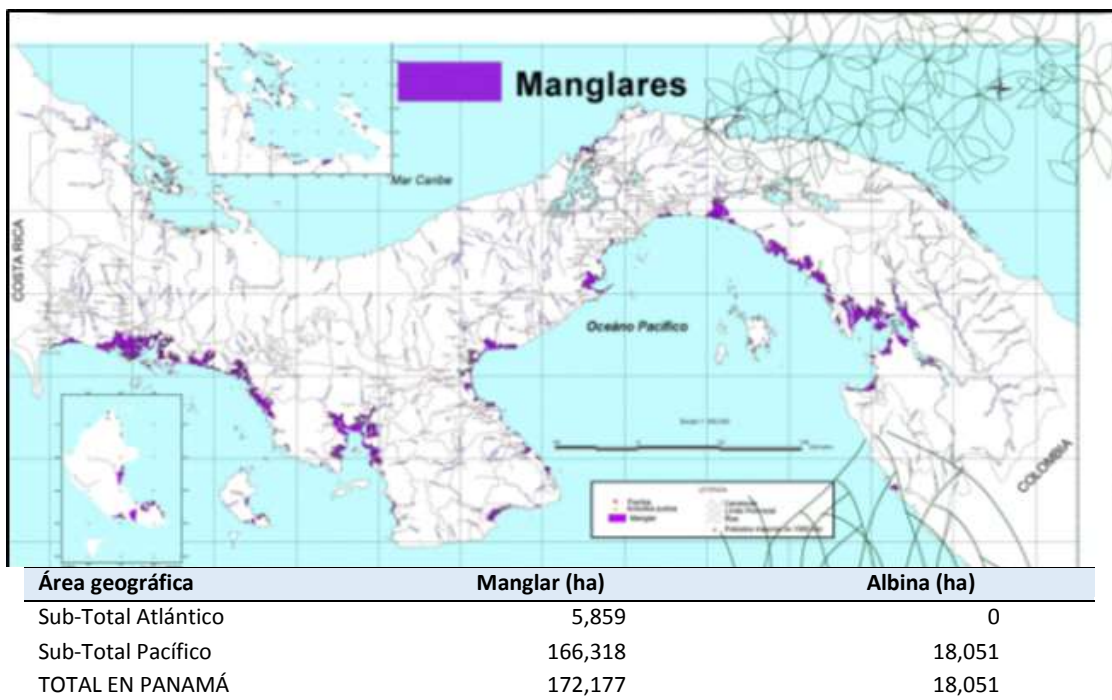


Figura 3. Cobertura de manglares y albinas por zonas en Panamá.

CUADRO 32. ESPECIES DE MANGLE DE PANAMÁ.

Nombre común	Nombre científico	Atlántico	Pacífico	Nivel de amenaza
Helecho de manglar	<i>Acrostichum aureum</i>	x	x	Preocupación menor
Helecho de manglar	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	x	x	Preocupación menor
Mangle salado	<i>Avicennia bicolor</i>		x	Vulnerable
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	x	x	Preocupación menor
Mangle botón	<i>Conocarpus erectus L.</i>	x	x	Preocupación menor
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	x	x	Preocupación menor
Alcornoque	<i>Mora oleifera</i>		x	Vulnerable
Mangle piñuelo	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	x	x	Vulnerable
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	x	x	Preocupación menor
Mangle caballero	<i>Rhizophora racemosa</i>		x	Preocupación menor
Mangle marica	<i>Tabebuia palustris</i>		x	Vulnerable

Fuente: ANAM-ARAP 2013.

El golfo de Panamá tiene la mayor cobertura de manglar (31.4%), seguido por los golfos de Chiriquí (27.7%), San Miguel (17.0%) y Montijo (11.5%) (Cuadro 33). El golfo de Chiriquí, en la región suroccidental de Panamá, comprende toda la costa del Pacífico de la provincia de Chiriquí, desde punta Burica hasta la península de Soná. Los manglares de Chiriquí son claves en el mantenimiento de la actividad pesquera, siendo ese sector uno de los importantes puestos de desembarque de la actividad a nivel nacional. La cobertura de los manglares de Chiriquí disminuyó un 21% entre 1979 y 2004, en áreas de expansión agrícola y de ganadería, de extracción dentro del ecosistema, y las de construcción de hoteles y lotificación para complejos residenciales con fines turísticos (ANAM 2014a).

El golfo de Montijo, situado en la costa pacífica de la provincia de Veraguas, está ubicado dentro de los límites del Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo, incluido en la lista de la convención sobre los humedales como Sitio Ramsar y, posteriormente, incorporado al SINAP, mediante la Resolución Ejecutiva JD-015-94 (INRENARE 1994), con el objetivo de salvaguardar una

de las muestras representativas e importantes de humedales en la provincia de Veraguas y el país. En el período 2000-2006, se determinó la disminución de un 11.5% en la cobertura de manglar fuera del área protegida, mientras que la disminución de la cobertura de manglar dentro del Sitio Ramsar no fue significativa (ANAM 2014a).

En la región oriental, en la costa pacífica de la provincia de Darién, se encuentra el golfo de San Miguel, bordeado de extensos bosques de manglar de gran desarrollo estructural, con un dosel de 30 m de altura, que se incluye entre los manglares más altos del mundo, muestra poca afectación por actividades humanas. Aproximadamente 3,284 ha de manglar, es decir, el 6.6% de la cobertura en el golfo de San Miguel, se localiza dentro de la Reserva Natural Punta Patiño, administrada por la Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON) (ANAM 2014a).

Según el documento sobre los Manglares de Panamá (ANAM-ARAP 2013), proporcionan servicios ambientales de mucha importancia, entre los cuales: El documento describe los servicios ambientales que prestan los manglares, entre éstos: suministro de hábitat para especies de moluscos, crustáceos, peces, aves, reptiles y mamíferos; regulación de peligros naturales protegiendo de olas, tormentas, marejadas, vientos, huracanes y tsunamis; purificación del agua en zonas costeras capturando sedimentos y materia orgánica; captura de carbono a través de las raíces, troncos, ramas y hojas; formación y protección de suelos evitando que el agua salada del mar se deposite en los suelos tierra adentro y la producción de oxígeno.

CUADRO 33. PRINCIPALES ÁREAS DE MANGLARES EN PANAMÁ.

Sectores	Superficie (ha)	Porcentaje
TOTAL	158,730	87.5
Golfo de Panamá	56,880	31.4
Golfo de Chiriquí	50,130	27.7
Golfo de San Miguel	30,801	17.0
Golfo de Montijo	20,910	11.5

Fuente: Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe 2007 (ANAM 2014a).

Estado de los humedales

De acuerdo a la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional o Convención Ramsar, a la que Panamá está adscrita mediante la Ley 6 de 3 de enero de 1989, los humedales son: “Una zona de la superficie terrestre que está temporal o permanentemente inundada, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan incluyendo las extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de aguas, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros” (ANAM 2014a).

En Panamá existen 39 humedales, 22 corresponden a los ecosistemas marino-costeros. Cinco son sitio Ramsar, ocho se localizan en áreas protegidas y nueve no cuentan con ningún tipo de protección. De los cinco humedales, reconocidos por su importancia mundial para la conservación a través de la Convención de Ramsar, se encuentran: los humedales San San Pond Sak y Damani Guariviara en la provincia de Bocas del Toro, Punta Patiño en la provincia de Darién, golfo de Montijo en la provincia de Veraguas y la bahía de Panamá en la provincia de Panamá (ANAM 2014a).

Todos los humedales juegan un papel importante en la mitigación del cambio climático y los desastres naturales como maremotos e inundaciones, entre otros. En nuestro país los más reconocidos son: San San Pond Sak, golfo de Montijo, bahía de Panamá, Punta Patiño y Damani-Guariviara, sin embargo hay muchos, como los de la laguna de Matusagaratí, Chame, Isla Cañas, que igualmente son cruciales para la economía local, la pesca, la biodiversidad y, sobre todo, para proteger a las poblaciones costeras de los desastres naturales, por lo que merecen especial atención, puesto que poco a poco están siendo destruidos por prácticas insostenibles.

A continuación se presentan las principales especies presentes en los cinco humedales declarados como sitio RAMSAR, según el Inventario de Humedales Continentales y Costeros de Panamá (CREHO 2010).

Humedal San San-Pod Sak, en Changuinola, provincia de Bocas del Toro: está conformado por seis tipos de vegetación, el bosque tropical pantanoso dominado por *Camposperma panamensis*, bosque tropical pantanoso dominado por palmas, el bosque de manglar, el matorral de pantano de ciperáceas con abundante acumulación de material orgánico y el bosque tropical aluvial ocasionalmente inundado. Se registran 265 especies de plantas entre las cuales, especies arbóreas más comunes en este humedal son: *Camposperma panamensis*, *Prioria copaifera*, *Symphonia globulifera*, *Raphia taedigera*, *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Pterocarpus officinalis*. Entre las especies herbáceas se observan a *Montrichardia arborescens* y *Dieffenbachia longispatha*, entre otras. El mismo tiene pastos marinos interconectados con comunidades coralinas. En lo que se refiere a su fauna, se encuentran mamíferos tales como: *Trichechus manatus*, *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Tayassu tajacu*, *Ateles geoffroyi*, *Alouatta palliata*. El humedal es el hábitat de aves acuáticas residentes: *Tachybaptus dominicus*, *Pelecanus occidentalis*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Tigrisoma lineatum*, *Tigrisoma fasciatum*, *Cochlearius cochlearius*, *Egretta thula*, *Ardea alba*, *Mycteria americana*, *Platalea ajaja*, *Amaurolimnas concolor*, *Aramides axillaris*, *Aramides cajanea*, *Porzana flaviventer*, *Laterallus albigularis*, *Porphyrio martinica*, *Jacana spinosa*; y aves migratorias: *Anas americana*, *Anas discors*, *Anas clypeata*, *Anas acuta*, *Porzana carolina*, *Fulica americana* (CREHO 2010).

Humedal del Golfo de Montijo: ubicado en la provincia de Veraguas, se caracteriza por presentar manglares, principalmente conformados por las especies: *Rhizophora mangle*, *R. racemosa*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans*, *Pelliciera rhizophorae*, *Pterocarpus officinalis*, y de otras especies como *Mora oleifera*, *Cedrela odorata*, *Attalea butyracea*. Mamíferos: Se reportan *Lontra longicaudis*, *Bradypus variegatus*, *Alouatta palliata*, *Megaptera novaeangliae*, *Stennella attenuata*, *Tursiops truncatus*. Aves: Se han identificado especies de aves acuáticas, tales como, *Pelecanus occidentalis*, *Egretta caerulea*, *Bubulcus ibis*, *Tigrisoma mexicanum*, *Dendrocygna autumnalis*, *Cairina moschata*, *Numenius phaeopus*, *Catoptrophorus semipalmatus*, *Pluvialis squatarola*, *Arenaria interpres*. Reptiles: Se encuentran *Crocodylus acutus*, *Caiman crocodylus*, *Kinosternon* sp., *Trachemys* sp. Peces: Entre las especies de interés comercial, encontramos el *Lutjanus jordani*, *L. guttatus*, *L. chrysurus*, *Scomberomorus* sp. Crustáceos: Son de importancia comercial los *Panulirus* sp. y *Penaeus stylirostris*, entre otros. En este humedal, se han identificado 168 especies de peces estuarinos y marinos, reconociendo 113 como de interés comercial. Se han identificado 160 especies de moluscos, de las cuales 16 son de importancia comercial. De crustáceos Brachyura, se han identificado 39 especies y nueve son de importancia comercial (CREHO 2010).

Humedal de la Bahía de Panamá: se han registrado 295 especies de plantas, pertenecientes a 96 familias. Se encuentran: *Rhizophora mangle*, *Rhizophora racemosa*, *Avicennia bicolor*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Pelliciera rhizophorae* y *Conocarpus erectus*. Se encuentran

también *Tabebuia guayacan*, *Cedrela odorata*, *Dalbergia retusa*, *Anacardium excelsum*, *Attalea buttyracea*, *Eleocharis* sp. Entre los mamíferos, se destacan: *Dasyus novemcinctus*, *Alouatta palliata*, *Ateles geoffroyi*, *Hydrochaeris hydrochaeris*, *Procyon cancrivorus*, *Agouti paca*, *Tayassu tajacu*, *Odocoileus virginianus*, *Leopardus pardalis*. Entre las aves, se encuentran: *Tinamus major*, *Trigrisoma mexicanum*, *Dendrocygna autumnalis*, *Cairina moschata*, *Leucopternis semiplumbeus*, *Busarellus nigricollis*, *Falco peregrinus*, *Ortalis cinereiceps*, *Penelope purpurascens*, *Crax rubra*, *Patagioenas speciosa*. Se destacan gran cantidad de aves playeras migratorias: *Charadrius vociferus*, *Calidris mauri*, *Calidris pusilla*, *Charadrius semipalmatus*, *Pluvialis squatarola*, *Catoptrophorus semipalmatus*, *Numenius phaeopus*, *Limnodromus griseus*. Reptiles: *Crocodylus acutus*, *Caiman crocodylus*, *Iguana iguana*, *Boa constrictor*, *Caretta caretta*. Peces: Entre las especies de peces marinos de importancia económica encontradas en el entorno de este humedal, están: *Lobotes pacificus*, *Cynoscion reticulatus*, *Cynoscion stolzmanni*, *Scomberomorus sierra*, *Centropomus* sp. (CREHO 2010).

Humedal Punta Patiño en la provincia de Darién: predomina la vegetación del bosque de manglar, acompañada de otras clases de cobertura vegetal, hay en menor proporción bosque secundario maduro y algunas áreas de herbazales y rastrojos. Entre las especies registradas de mangle, se encuentran: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*, *Pelliciera rhizophorae*. Otras especies del manglar incluyen: *Prioria copaifera* y *Mora oleifera*. La vegetación en las playas incluye *Hippomane mancinella*. En las zonas rocosas hay *Plumeria rubra* y *Brassavola nodosa*. Se han registrado los mamíferos: *Tayassu tajacu*, *Procyon cancrivorus*, *Agouti paca*, *Hydrochaeris hydrochaeris*, *Speothos venaticus*, *Panthera onca*. Entre las aves, se encuentran: *Ardea herodias*, *Tigrisoma mexicanum*, *Pandion haliaetus*, *Numenius phaeopus*, *Limnodromus griseus*, *Pluvialis squatarola*, *Arenaria interpres*. Se destacan reptiles como: *Caiman crocodylus*, *Crocodylus acutus*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* (CREHO 2010).

Humedal Damani-Guariviara: ubicada en la laguna de Chiriquí, provincia de Bocas del Toro. Entre los elementos de la flora, se mencionan: *Manilkara zapota*, *Manilkara bidentata*, *Ceiba pentandra*, *Virola surinamensis*, *Podocarpus guatemalensis*, *Symphonia globulifera*, *Camptosperma panamensis*, *Carapa guianensis*, *Vochysia ferruginea*. En el área se encuentran palmas de los géneros *Geonoma* y *Chamadorea*, y la *Raphia taedigera*. De las especies de manglar se encuentran: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Pelliciera rhizophorae*, *Conocarpus erectus*. Los mamíferos que se encuentran son: *Panthera onca*, *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii*, *Trichechus manatus*. Entre las aves: *Crypturellus soui*, *Cairina moschata*, *Buteogallus anthracinus*, *Crax rubra*, *Amazona farinosa*, *Ramphastos sulfuratus*. Entre las especies de peces se reportan: *Centropomus undecimalis*, *Megalops atlanticus*, *Eugerres plumieri*, *Poecilia gillii*, *Parachromis loisellei* y *Eleotris pisonis*, entre otros (CREHO 2010).

Estado de los arrecifes de coral de Panamá

Los arrecifes de coral son ecosistemas frágiles, susceptibles a las perturbaciones naturales o antropogénicas, lo que permite utilizarlos como indicador de la calidad ambiental y la degradación.

Existen aproximadamente 754 km² de arrecifes de coral en el Caribe panameño, mayoritariamente de franja con cerca de 70 especies de corales duros. En el Pacífico la cobertura de coral se estimó en 20.24 km² de arrecifes de coral y comunidades coralinas (Garcés 2013).

El Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) estableció desde 1998 la Red de Monitoreo del Arrecife de Coral de Panamá, con el objetivo de estudiar los cambios en la estructura del arrecife y su respuesta a la variación del medio ambiente natural o de origen antropogénico. El estudio permite predecir los efectos de las actividades humanas en los procesos ecológicos que en ellos se desarrollan. La cobertura de coral está relacionada a la presencia de algas coralinas costrosas (CCA), que indican un hábitat adecuado para nuevos reclutas corales y un ambiente más sano relativo, y la presencia de macroalgas como algas filamentosas y frondosas, indican afectación por disturbios naturales, humanos o estrés. Un tipo de estas algas puede cubrir el arrecife, actuando como una trampa de sedimentos, obstaculizando cualquier recuperación del coral. El monitoreo se realiza actualmente en 33 sitios de muestreos, 17 en la costa pacífica y 16 en el Caribe, bajo diferentes regímenes hidrográficos, áreas contaminadas, no contaminadas industrialmente y diferentes categorías de manejo de protección. En total, 64% de los sitios se encuentran dentro de áreas protegidas (ANAM 2014a).

Según GEO Panamá (ANAM 2014a), la costa del Pacífico mostró en el 2012 una cobertura de coral vivo estable, en comparación con la medición anterior (2011), en la mayoría de los sitios; mientras que en el Caribe, la cobertura de coral vivo era estable con una ligera disminución del 6%, pero con significativo aumento de macroalgas y una pequeña disminución en las algas coralinas costrosas.

Individualmente, en el Pacífico se muestran leves aumentos significativos o tendencias estables en la cobertura de coral vivo promedio por año. Por ejemplo, se observa cobertura de coral vivo, por igual o por encima del 55% y tan altos como 90%, en Achiotines, isla Iguana, San José y San Pedro, con algunas excepciones como las de los sitios ubicados en el PN Coiba y en el archipiélago de Las Perlas, que presentan disminuciones en la cobertura de coral vivo (ANAM 2014a):

- Isla Coiba noreste, disminución de 73 a 34% de cobertura de coral vivo.
- Isla Coiba (bahía Damas), de un máximo de 32% en 2006 a 11.3% en 2012.
- Isla Señorita, de 29.1% disminuyó a 0.3%.

En la costa central del Caribe, los arrecifes individuales no mostraron cambio, a diferencia de la costa occidental (Bocas del Toro), donde se registró una disminución gradual en casi todos los sitios, con pérdidas en coral vivo que oscilan entre 40% y 95% en tres sitios: Roldan, con pérdida de la mitad de la cobertura de 46.8% en 1999 a 23.0% en 2012; Cayo Agua, con pérdida de dos terceras partes de 27.6% a 8.6% y la isla Colón, que perdió casi toda la cubierta de 23.3% a 3.6%. Esta mortalidad masiva fue asociada a un evento de calentamiento y anoxia que afectó Bocas del Toro en el 2010.

Entre las investigaciones del STRI, en el Pacífico Occidental de Panamá se identificó 75 especies coralinas, que incluían 23 especies de corales duros (escleractínidos) y otras 52 de corales blandos (octocorales), según el estudio, la distribución de especies coralinas en el Pacífico panameño supera a las que hay en aguas tropicales de México a Ecuador. En el Caribe panameño se han reportado alrededor de 130 especies de corales por Héctor Guzmán, científico asociado del STRI en el 2011, menciona que los arrecifes de la costa del Pacífico se encuentran en mejores condiciones. Entre las

especies que se encuentran en la composición de los arrecifes de la costa del Caribe se destacan, *Porites furcata* que domina los arrecifes someros hasta 2 m de profundidad, *Agaricia tenuifolia*, hasta los 6 m y *A. tenuifolia*, *Madracis mirabilis* y *Siderastrea siderea*, debajo de los 15 m de profundidad y, finalmente, en una zona más profundidad habitan algas rojas calcareas *Amphiroarigida*, *Hydrolithon boergesenii*, *Sporolithon episorum* y el coral *S. siderea*. Otras especies que se encuentran son las esponjas y macroalgas (Guzmán y Guevara 1998).

Entre los servicios ambientales que cumplen los arrecifes de coral, están la protección de las costas, son hábitat de numerosas especies marinas, algunas de importancia pesquera, con lo cual benefician en forma directa a las comunidades costeras en la producción de alimentos, su uso en la medicina e indirectamente como lugar atrayente para el turismo. Los arrecifes son ecosistemas muy diversos y productivos, sin embargo, cualquier modificación ambiental, la disminución de la cantidad y calidad de la iluminación debido a los sedimentos continentales o contaminantes puede afectarlos, también son susceptibles a la destrucción de su estructura por huracanes y anclaje de barcos, entre otros (ARAP 2013). Actualmente, los motores de cambio que afectan a los corales son el cambio climático, la contaminación y la sobrepesca, ya que éstos son muy vulnerables a cambios en la temperatura y la calidad del agua (químicas y físicas), a cambios en la cantidad de descargas de los ríos que desembocan en el mar, al aumento en el nivel del mar, eventos climáticos como tormentas, entre otros factores; actividades humanas como la deforestación, vertido de desechos al mar que causan contaminación, desarrollo de proyectos turísticos en las áreas cercanas y la sobrepesca ocasionan daños en la estructura de los corales debido al aumento en la sedimentación, la eutroficación o enriquecimiento por nutrientes, entre otros. Estos daños tienen un impacto económico y social muy importante para las comunidades aledañas.

Fauna marina

Según la publicación de Biota Panamá (2007) existen 1121 especies de peces marinos, pertenecientes a 158 familias en el país. Entre las principales especies se encuentran: agujas (género *Tylosurus*); los atunes (*Thunus alalunga*, *T. albacares*, *T. obesus*); bonitos (*Euthynnus affinis*, *E. lineatus*, *Sarda orientalis*); sierra (*Scomberomorus sierra*); bagres (*Bagre panamensis*, *B. pinnimaculatus*); barracudas (*Sphyrna ensis*); congrios (*Brotula clarkae*); corvinas (*Bairdiella armata*, *B. ensifera*, *Cynoscion albus*, *C. phoxocephalus*, *C. reticulatus*, *C. squamipinnis*, *C. stolzmanni*); dorados (*Coryphaena hippurus*); jureles y cojinúa (*Alectis ciliaris*, *Carans caninus*, *C. melampygus*, *C. caballus*); lisas (*Mugil cephalus*, *M. curema*); meros (*Epinephelus analogus*, *E. labriformis*, *E. quinquefasciatus*); cherna (*Hyporthodus acanthistius*, *H. exsul*); pargos (*Lutjanus aratus*, *L. argentiventris*, *L. colorado*, *L. guttatus*, *L. inermis*, entre otros); marlines (*Istiompax indica*, *Istiophorus platypterus*, *Kajikia audax*, *Makaira nigricans*, entre otros); rayas (*Aetobatus narinari*, *Dasyatis dipterura*, *D. longa*, entre otros); róbaló (*Centropomus armatus*, *C. medius*, *C. nigrescens*, *C. robalito*, entre otros); sábalo (*Megalops atlanticus*); sardinas y arenques (*Cetengraulis mysticetus*, *Opisthonema bulleri*, *O. libertate*, *O. medirastre*, *Opisthopterus dovii*); tiburones (*Alopias pelagicus*, *A. superciliosus*, *Carcharhinus albimarginatus*, *C. falciformis*, *C. galapagensis*, *C. leucas*, *C. longimanus*, *Galeocerdo cuvier*, *Prionace glauca*, *Sphyrna lewini*, *S. mokarran*, *S. tiburo*, entre otros) (Posada et al. 2014a). Muchas de estas especies se encuentran en una situación de vulnerabilidad y algunos están en grave peligro debido a la sobreexplotación. Ejemplo: Estado de la pesca del tiburón.

Como lo menciona el Informe del estado del ambiente (ANAM 2014a) la presencia de tiburones en los mares es un indicador de un ecosistema saludable. Los tiburones, como depredadores, se alimentan de otros organismos limitando directamente a las poblaciones de sus presas, y a su vez la población de otras especies presa de estos animales, y así sucesivamente. Los tiburones también eliminan de las aguas los animales muertos. Así los tiburones cumplen una función reguladora y de mantenimiento del equilibrio en el ecosistema marino; por lo tanto, es un componente necesario para mantener la diversidad y vitalidad del mismo. Sin embargo, los tiburones están seriamente amenazados. La captura de tiburón en Panamá se incrementó desde la década de los 80, entre los motivos está la demanda de la aleta de tiburón en los mercados internacionales, al que Panamá abastece con la exportación, principalmente, de aletas de tiburón de tallas pequeñas. La captura de neonatos y juveniles, para aprovechar las aletas, compromete la sobrevivencia de las distintas especies en nuestros mares. Para los pescadores, especies como el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) y el tiburón tigre (*Galeocerdo cuvier*) son muy escasas, y consideran al tiburón sierra (*Pristis perotte*) extinto.

En cuanto a los invertebrados marinos presentes en las costas del Pacífico panameños, podemos señalar los siguientes: en el grupo de los Bivalvos, la concha negra (*Anadara similis* y *A. tuberculosa*), cocaleca (*A. grandis*); ostras (*Carditamera radiata*); almejas (*Polymesoda inflata*, *Donax asper*, *D. callifornicus*, *D. carinatus*, *D. gracilis*); mejillón o hachita (*Modiolus capax*, *M. americanus*, *M. eiseni*, *Mytella guyanensis*, *M. speciosa*); ostión (*Crassostrea corteziensis*, *C. columbiensis*, *Striostrea prismática*, y otras); conchuela (*Argopecten ventricosum*); madreperla (*Pinctada mazatlanica*, *P. sterna*); navaja (*Tagelus peruvianus*, *T. affinis*, *Solena rudis*, y otras). Entre los gasterópodos se mencionan: cambute (*Triplofusus princeps*, *Lobatus galeatus*, *L. peruvianus*). Dentro del grupo de los cefalópodos se registran: calamares (*Lolliguncula diomedea*, *L. argus*, *L. panamensis*, y otras), pulpos (*Euaxoctopus panamensis*, *Octopus selene*). También, crustáceos como langostas (*Panulirus gracilis*) y camarones (*Heterocarpus affinis*, *Farfantepenaeus brevivirostris*, *Litopenaeus stylirostris*, *L. vannamei*, *Protrachypene precipua*, *Rimopenaeus fuscina*, *R. byrdi*), cangrejos (*Calappa convexa*, *Cardisoma crassum*, *Ucides occidentalis*, *Callinectes arcuatus*); además, se incluyen entre los equinodermos, los pepinos de mar (*Holothuria (Halodeima) inornata*) y poliquetos (*Americonuphis reesei*). Muchos de estos organismos son muy comunes en las áreas de manglares y playas, por lo que constituyen una importante fuente de alimentos para las comunidades cercanas a las costas. De las especies de invertebrados la información es insuficiente sobre el grado de vulnerabilidad, sin embargo, muchos de estos organismos dependen de los ecosistemas de manglares. Es necesario realizar estudios sobre estos grupos (Posada *et al.* 2014b).

Tendencias de la biodiversidad animal y vegetal

En principio puede afirmarse que el análisis del estado de la biodiversidad es aceptable, si se toma en cuenta que la superficie total bajo protección en el territorio nacional no varió significativamente y que el monitoreo de especies banderas de la biodiversidad muestran resultados satisfactorios en el estado de sus poblaciones y de sus presas, dentro de la cadena trófica, en los sitios estudiados. Sin embargo, es necesario precisar que la información utilizada debe ser tomada con reserva, al tratarse de información puntual, especialmente para el análisis de la fauna y que la superficie bajo protección en el SINAP es una medida cuantitativa de la conservación de la biodiversidad en su expresión ecosistémica. Por otro lado, se debe considerar que la biodiversidad no está exclusivamente en las Áreas Protegidas, que existe poca información sobre las áreas no protegidas y los indicadores de biodiversidad, actualmente se ejercen una

mayor presión antropogénica sobre estas áreas, principalmente cuando nos referimos a la biodiversidad asociada, a los servicios de regulación y apoyo de los ecosistemas, y a los alimentos silvestres que constituyen fuente de alimentos y materias primas en estos sitios, lo que a mediano y largo plazo puede afectar la seguridad alimentaria y el desarrollo de las comunidades (ANAM 2014a).

Tendencias en la biodiversidad de los ecosistemas marino-costeros

Con relación a los ecosistemas marino-costeros, los estudios sobre el estado de los manglares y el monitoreo de los arrecifes de coral muestran que en la mayoría de los casos las áreas protegidas ofrecen un efecto de barrera contra los factores externos que atentan contra la integridad de los recursos marino-costeros. Tal es el caso de los manglares del golfo de Montijo y los arrecifes de coral en el Reserva de Vida Silvestre (RSV) Isla Iguana. Por lo tanto, la integridad de los mismos dependerá de la protección de las áreas marino-costeras. Es necesario llamar la atención sobre la disminución de la superficie de manglar, debido principalmente a las actividades colaterales que se desarrollan en áreas aledañas, como: camaronicultura, marinas, proyectos turísticos, condominios y casas de playas, entre otros. Situación similar se plantea en cuanto a la cobertura de coral vivo y demás ecosistemas costeros. Los manglares y los arrecifes son sitios de vivero y crianza de diversas especies de peces, camarones y moluscos, cuya exportación aporta al país millones de balboas al año. Los recursos marino-costeros de interés comercial presentan una variación importante en los desembarques de la actividad pesquera entre 2005-2008 y 2009-2012. Los desembarques de las principales especies marinas han mostrado una progresiva disminución, particularmente en los años 2010 y 2011. Las disminuciones más relevantes en cantidad de capturas (t), se registraron en el atún, tiburón y otras especies. El camarón blanco es el recurso de mayor valor comercial y de exportación del país. Ha generado divisas mayores a B/.80 millones anuales; sin embargo, su explotación ha variado significativamente en los últimos 50 años, debido al sobredimensionamiento de la flota industrial, la incorporación de la flota artesanal y una sobreexplotación de la especie. Los registros de los desembarques de camarones, de 1951 al 2009, reflejan que esta variación en las capturas afecta a las seis especies de camarón, registrándose en la última década, la drástica disminución de estos recursos (ANAM 2014a).

ESTADO Y TENDENCIAS DE LA BIODIVERSIDAD ASOCIADA Y DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

En los sistemas pecuarios con pastizales, el Censo Agropecuario 2010, registro que del total de áreas de pastizales (1,961,025 ha), el 51% lo constituyen los pastos tradicionales, mientras que los pastos mejorados fueron el 39% y los pastos naturales el 9%; para el año 2014, hubo una disminución del área total de pastizales (1,752,575 ha), siendo el 44% de pastos tradicionales, 36% los mejorados y 8.5% los naturales. Los pastos naturales son los menos utilizados por los productores pecuarios. El sistema de establecimiento de pasturas, disminuye los microorganismos e invertebrados presentes en el suelo, es importante considerar las características físico-químicas y biológicas del mismo. Los pastos son micotróficos obligados, dependen de las micorrizas que se encuentran en los suelos tropicales. La actividad de las micorrizas puede ser afectada por el manejo inadecuado o degradación del suelo (Arosemena 2012). El productor pecuario, generalmente, inicia una parcela de pasto con quema, desmonta y/o aplican herbicidas, lo que altera la biodiversidad asociada a los suelos, además de que elimina la vegetación silvestre presente. En las praderas establecidas, los suelos son afectados por el pisoteo de los animales.

En las proyecciones realizadas para el período 2008-2016, según el estudio realizado por CATIE para (UNREDD+) (ANAM 2014a), prevé que para el presente año 2016 la cobertura forestal ocuparía una superficie de 2,852,712 ha, que representa el 39% de la superficie total contabilizada. De éstas, 2,473,137 ha corresponderían a bosque maduro (87%) y 92,575 ha a bosque secundario maduro. Bajo el supuesto que las presiones sobre los recursos forestales se mantienen más o menos iguales, se estima una pérdida cercana a las 204,075 ha de bosque maduro en el período, con promedios de 25,509 ha por año. La tasa de deforestación bruta estimada es de 7% y la neta de 6%, tomando en cuenta para esta última, que entre 2008 y 2016 las plantaciones forestales se incrementaron en 32,537 ha. También, la biodiversidad asociada se verá afectada por la tasa de deforestación mencionada, incluyendo la fauna y flora existente. Por otro lado, el INEC (2010-2014) ha registrado en los últimos años un incremento en el número de incendios forestales, en el 2013 hubo 3,365, destruyen parte de la biodiversidad asociada especialmente, microorganismos, invertebrados, vertebrados y plantas. Los incendios afectan los servicios de regulación y apoyo como los ciclos de nutrientes, ciclo del agua, formación de los suelos, regulación de los gases, el suministro de hábitat y la polinización, entre otros.

Tendencias en los bosques plantados: Durante el 2010 se reforestaron 220 ha, para el 2011 fueron 2280 ha, en 2012 subieron a 3287 ha, un aumento significativo de la superficie reforestada, sin embargo, para el 2013 y el 2014 la tendencia fue negativa, siendo sembradas 1330 y 273 ha, respectivamente (ANAM 2014a). La biodiversidad asociada está vinculada con las especies que ocurren en sus hábitat, al respecto de la misma se tiene poca información, pero se asume que las especies nativas regresarán a las áreas reforestadas y se puede esperar que, en general, la biodiversidad asociada se enriquezca en esos nuevos bosques, al igual que aumenten los servicios que brindan estos ecosistemas tanto de regulación como de apoyo.

CUADRO 34. LAS TENDENCIAS EN EL ESTADO DE LOS COMPONENTES DE LA BIODIVERSIDAD ASOCIADA EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.

Nombre del sistemas de producción	Tendencias en los últimos 10 años (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹			
	microorganismos	Invertebrados	vertebrados	Plantas
Sistemas pecuarios basados en pastizales	-1	-1	0	-1
Sistemas pecuarios sin tierra	NC	NC	NC	NC
Bosques regenerados naturalmente	-1	-1	-2	-2
Bosques plantados	1	1	1	0
Pesca autónoma de captura	-1	-1	-2	NA
Acuicultura con alimentación	0	0	0	NA
Cultivos en regadíos (arroz)	-1	-1	-1	-1
Cultivos en regadíos (otros)	-1	-1	-1	-1
Cultivos en secano	-1	-1	-1	-1
Cultivos mixtos	1	1	1	1
Agricultura familiar	1	1	1	1

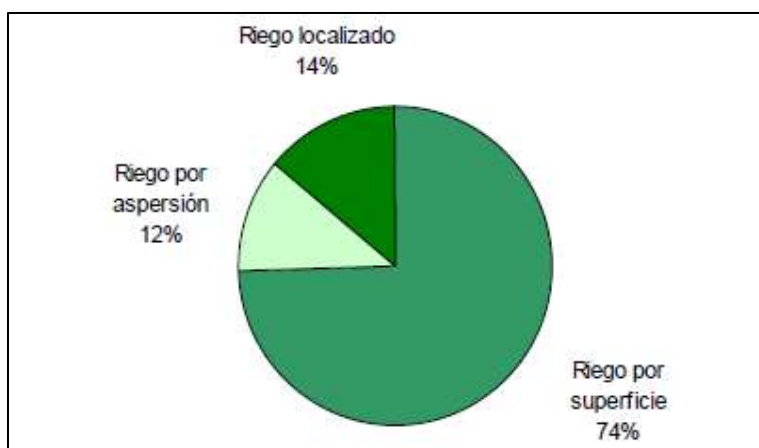
¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

Existe una amenaza sobre los manglares, especialmente de la costa pacífica, debido principalmente a las actividades de construcción de proyectos turísticos, condominios y casas de playas, entre otros. Situación similar se plantea en cuanto a la cobertura de coral vivo y demás ecosistemas costeros. Los manglares y arrecifes son sitios de vivero y crianza de diversas especies de peces, camarones y moluscos, cuya exportación aporta al país millones de balboas al año, por lo que la tendencia en el cambio de la biodiversidad asociada de este sistema de producción es en general negativa. Los servicios que prestan los manglares y arrecifes están asociados a la

regulación de los ciclos de nutrientes, protección de los peligros naturales, suministro de hábitat y producción de oxígeno. ANAM y ARAP (2013) en el informe sobre los manglares de Panamá, resaltan que los manglares cubren el 2.3% de la superficie total del país, un 5.2% del área total de bosques; sin embargo, en los últimos 50 años, se han talado más de la mitad de los manglares existentes, de unas 360,000 ha estimadas en 1969, a cerca de 170,000 en 2007. Esta situación repercute en la pesca y en la economía del país y de las comunidades que dependen de ella. Entre el 2000 y 2010, la captura de peces de interés comercial disminuyó en un 50%, mientras que el camarón blanco en un 28%, sin embargo, las cifras preliminares del 2013, muestran una importante recuperación de las exportaciones, especialmente del camarón (ANAM 2014a).

Existen pocos datos sobre la tendencia de la acuicultura sobre los componentes de la biodiversidad asociada, sin embargo, se puede señalar que la acuicultura es una actividad productiva que vierte en las aguas circundantes antibióticos, desperdicios, aguas residuales, sedimentos e inclusive patógenos que provocan enfermedades, con lo que contaminan las fuentes de agua y la biodiversidad asociada de las mismas. Cuando se establecen los estanques artificiales por primera vez, destruyen los ecosistemas costeros como manglares y humedales, provocando la desaparición de las especies de la fauna marina nativa del sitio, además de eliminar la protección natural contra tempestades y maremotos (Staff y Torrero 2014).

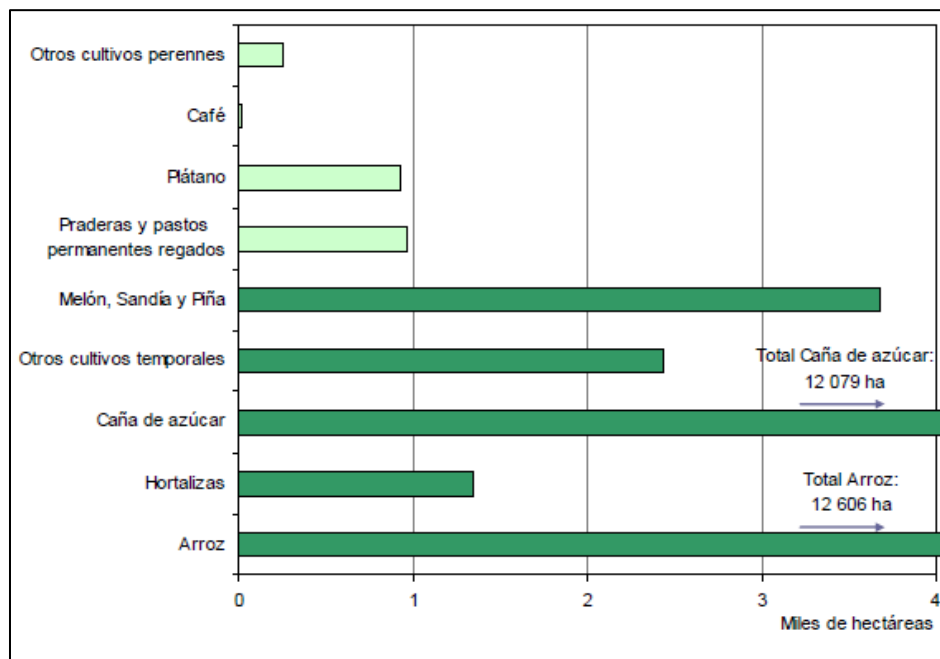
El sistema productivo de riego, en 1997 se promulgó el Plan Nacional de Riego con el objetivo principal de fomentar el aumento en la productividad agrícola a través del desarrollo de la agricultura bajo riego. Entre 1997 y 2007, el Estado a través del MIDA realizó inversiones en el subsector de riego y drenaje por un valor global de B/.106 millones. Estos proyectos beneficiarían a un total de 1,386 agricultores dedicados a la producción de arroz, caña de azúcar, cucurbitáceas, hortalizas, frutales, pasto y a la ganadería. En 2009, el área equipada para el riego se estimó en 32,140 ha, de las cuales 23,900 ha o el 74% correspondían a riego por superficie, 3,740 ha (12%) a riego por aspersión y 4,500 ha (14%) a riego localizado (Figura 4). Tan sólo el 2% de la superficie bajo riego se riega con agua subterránea. El área principal de riego se localiza en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Herrera y Los Santos. Las últimas tres provincias en conjunto forman el Arco Seco en la costa del Pacífico, con un promedio de 25 mm/mes en los meses de verano (FAO 2015).



Fuente: FAO 2015.

Figura 4. Técnicas de riego en superficie equipada para el riego con dominio total (total 32,140 ha en el 2009).

La superficie total cosechada de cultivos con infraestructura para el riego asciende a 44,678 ha en el 2009, de las cuales el arroz ocupa un área mayor con 21,243 ha (48%) y la caña de azúcar con 13,799 ha (31%).



Superficie total cosechada: 44,678 ha en el 2009 (intensidad de cultivo sobre superficie de riego con dominio total: 139%). Fuente: FAO 2015.

Figura 5. Cultivos cosechados en superficies equipadas para el riego con dominio total.

Los cultivos con sistemas de regadíos por inundación como ocurre con parte de la producción del arroz en el país, tienden a disminuir la biodiversidad asociada, ya que los organismos naturales del suelo son reemplazados por otros que pueden sobrevivir bajo condiciones de inundación, trayendo consigo un cambio importante en las especies de microorganismos e invertebrados. El sistema de riego en otros cultivos, donde se utiliza aspersores o riego por goteo, permite en general, la sobrevivencia de la biodiversidad asociada, pero cuando este sistema utiliza tecnologías de agricultura intensiva, con uso de herbicidas, insecticidas, fertilizantes químicos y plásticos, ocasiona cambios importantes en el número y cantidad de especies tanto microorganismos, como invertebrados del suelo, en detrimento de la biodiversidad asociada.

En el caso de cultivos en secano, que dependen de las lluvias, la biodiversidad igualmente se verá afectada si ocurren eventos de sequía o si se abusa de los químicos. En Panamá, al igual que en otros países, el éxito del agronegocio se ha dificultado por la tendencia de adopción de modelos tecnológicos caracterizados por una alta dependencia de insumos externos, que si bien es cierto, representa un papel estratégico en la reducción de los daños económicos en los cultivos, su toxicidad y persistencia en el medio conllevan la destrucción paulatina de los recursos naturales locales disponibles y dejando en evidencia sucesivas explosiones de epidemias de enfermedades, así como una reducción significativa de la diversidad biológica (Morales y Barba 2010). Existen algunos esfuerzos realizados a través de las investigaciones en el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) y la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de

Panamá (FCA-UP) en la bioprospección de biocontroladores en cultivos de importancia económica. Estos biocontroladores son caracterizados y evaluados con la finalidad de conocer con exactitud a que género y especie pertenece, y sobre que especie ejerce el control biológico, con resultados interesantes. Actualmente el IDIAP, FCA-UP, STRI y empresas privadas, están llevando a cabo investigaciones sobre la biodiversidad, que conduzcan al descubrimiento de microorganismos potenciales que puedan ser utilizados en control biológico de plagas y bioestimulantes para mejorar los sistemas productivos (Morales y Barba 2010).

En los sistemas mixtos, la biodiversidad asociada y los servicios de regulación y apoyo de los ecosistemas, tales como la polinización, regulación de plagas y enfermedades, suministro de hábitat, ciclos de nutrientes y del agua, formación y protección del suelo y producción de oxígeno pueden ser beneficiados de acuerdo a las condiciones en que se maneje el sistema, principalmente si realiza un uso racional de agroquímicos. En los sistemas de agricultura familiar, que incorporan innovaciones tecnológicas como semillas criollas saneadas, variedades mejoradas, fertilización orgánica, riego por goteo a gravedad, casa de vegetación construida con materiales locales, siembra en hilera y prácticas agroecológicas de manejo de cultivos y conservación del suelo, entre otros, que además, aportaron significativamente a la seguridad alimentaria, mejorado la sostenibilidad ambiental (Santamaría-Guerra *et al.* 2015).

ESTADO DE LAS TENDENCIAS EN LOS SERVICIOS DE REGULACIÓN Y APOYO DEL ECOSISTEMA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Existe muy poca información sobre las tendencias en el estado de los componentes de la biodiversidad y los servicios de apoyo y regulación de los ecosistemas en los sistemas de producción, lo que indica que uno de los retos pendientes para los próximos años, la evaluación del comportamiento de los ecosistemas y la biodiversidad asociada en cada uno de los sistemas de producción.

En el sistema pecuario basado en pastizales, en general, para establecer una parcela de pasto se elimina toda la vegetación natural existente, ya sea desmontando, quemando o aplicando herbicidas como el glifosato para eliminar las plantas y posiblemente la biodiversidad asociada al ecosistema. Cuando el potrero está formado, se utilizan herbicidas en post-emergencia, como mezclas de 2,4-D, picloram, metsulfuron-metil, fluoroxyppy, dicamba y aminopyralid, entre otros, que contaminan suelos, ríos y quebradas, afectando la biodiversidad asociada, como peces, camarones de río y otros invertebrados, además de la microfauna del suelo, lo que conlleva la alteración los servicios relacionados con la formación de suelos y los ciclos de nutrientes. Por otro lado, los productores utilizan pastos perennes, no dependientes de la germinación de semillas gamicas, ni de la polinización por insectos. Una práctica que es frecuente es el uso de ivermectinas inyectables como desparasitantes de los bovinos, que es muy perjudicial para la biodiversidad asociada, ya que éstas no es metabolizada totalmente en el cuerpo del animal, sino que una parte es eliminada por las excretas y al llegar al suelo, eliminan la microfauna benéfica como lombrices de tierra, escarabajos coprófagos (orden Coleoptera, familia Scarabaeidae) y otros invertebrados. Los escarabajos coprófagos aceleran la descomposición de las excretas, disminuyen la volatilización de la amonía, contribuyendo a una mayor retención de nutrientes, por lo tanto se reducen las fuentes de gases de efecto invernadero, al tiempo que reducen la población de la mosca paletera (*Haematobia irritans*) parásito externo y parásitos internos (Helmintos), al interrumpir su ciclo. Cuando se utiliza ivermectinas, las excretas duran semanas o meses sin

descomponerse debido a la ausencia de microorganismos y de la microfauna benéfica (González 2005). Las lombrices de tierra contribuyen a la formación del suelo, transformando la materia orgánica en humus, lo que aumenta la disponibilidad de nutrientes. Este sistema pecuario ha presentado una tendencia que desmejora los servicios de regulación y apoyo de los ecosistemas, principalmente, en la polinización, ciclo de nutrientes, formación de los suelos, suministro de hábitat y regulación de los gases de efecto invernadero.

En el sistema pecuario sin tierra, las actividades productivas en las porquerizas son muy contaminantes, según informes de la ANAM en la provincia de Los Santos, los ríos Estivaná y La Villa han recibido agua servidas provenientes de porquerizas ubicadas en el distrito de Macaracas, ya que algunas vierten sus aguas totalmente cruda, sin utilizar tinas de oxidación, lo que ha causado la contaminación a las interconexiones domiciliarias que abastecen a 2,890 personas, así como se ven perjudicadas las personas, toda la biodiversidad asociada de los ríos contaminados también es afectada e igualmente los sistemas de apoyo y regulación, como la purificación de las aguas y el suministro de los hábitats (Cortéz 2012).

Como ya se ha mencionado, se prevé una tendencia hacia la disminución de las áreas con bosques regenerados naturalmente, por lo que igualmente los servicios que prestan los ecosistemas de los bosques al ambiente, como la polinización, la regulación de plagas y enfermedades, purificación del agua, ciclo de nutrientes, formación y protección de suelos, ciclo del agua, suministro de hábitats, producción de oxígeno/regulación de gases. Los cambios en la cobertura boscosa del país se describen en el Atlas Ambiental (ANAM 2010a), se destaca que la superficie boscosa para 1992 cubría el 49.3% (3,695,160 ha) de la superficie total del país (7,492,677 ha); para el 2000 esta superficie disminuyó a un 44.9%; es decir, en ocho años se redujo en un 4.4%. Durante el período 1992-2000, se produjo una pérdida neta de cobertura boscosa (deforestación) de -330,569 ha, equivalente a una tasa de deforestación neta de -8.95%. Dicha disminución ha representado una superficie anual de -41,321 ha/año, que da como resultado una tasa anual decreciente de -1.12%. La comarca Ngäbe Buglé y las provincias de Darién y Panamá fueron las que presentaron las mayores tasas decreciente durante el período 1992-2000, para llegar a ser éstas de -21.77%, -13.89% y -12.21%, respectivamente. Por otra parte, las provincias de Los Santos y Chiriquí reflejaron un aumento en sus superficies boscosas, con una tasa de recuperación por el orden de 31.76% y 15.41%, respectivamente. En años más recientes, se puede haber perdido más cobertura boscosa, si se consideran los incendios forestales que se han incrementado en el número y áreas incendiadas, en el 2013 se reportaron 3,365.53 ha afectadas por incendios forestales, en el 2015 se registraron 13,589,46 ha afectadas (MiAmbiente 2014-2015). Estos cambios producidos en los sistemas de bosques regenerados naturalmente, provocan alteraciones en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, así como para la biodiversidad asociada y los servicios de regulación y apoyo de los ecosistemas (ANAM 2010a).

CUADRO 35. TENDENCIAS EN EL ESTADO DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS ASOCIADOS A LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.

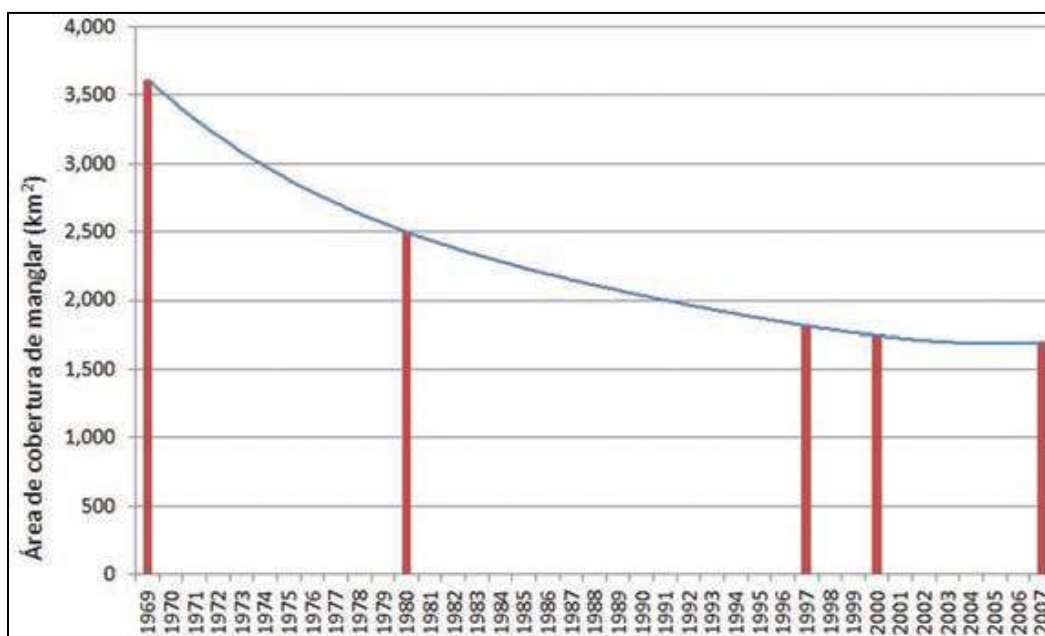
Nombre del Sistema de producción	Tendencias de los últimos 10 años (2,1,0, -1, -2, NC, NA) ¹								
	polinización	Regulación de plagas y enfermedades	Purificación del agua y tratamiento de residuos	Regulación de peligros naturales	Ciclo de nutrientes	Formación y protección de suelos	Ciclo del agua	Suministro de habitat	Producción de oxígeno/ regulación de gas
Sistemas pecuarios basados en pastizales	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-2	-1
Sistemas pecuarios sin tierra	NC	NC	-2	0	NC	NC	NC	-2	NC
Bosques regenerados naturalmente	1	1	1	0	1	1	1	2	2
Bosques plantados	1	1	1	0	1	1	1	2	2
Pesca autónoma de captura	NA	NA	NA	NA	-2	NA	NA	NA	NA
Acuicultura con alimentación	NA	-1	-1	-1	1	NA	0	1	1
Cultivos de regadío (arroz)	1	1	0	NA	-1	-1	-1	0	-1
Cultivos de regadío (otros Cucurbitáceas)	1	-1	0	0	0	0	-1	-1	0
Cultivos en secano	1	-1	0	0	1	1	-1	-1	0
Cultivos mixtos	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Agricultura familiar	1	1	1	0	1	1	1	1	1

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

Actualmente, se calcula que los manglares cubren el 2.3% de la superficie total del país, un 5.2% del área total de bosques (ANAM-BID citado por ANAM-ARAP 2013); sin embargo, esto solía ser mucho más. Durante los últimos 50 años, se han talado más de la mitad de los manglares existentes, de unas 360,000 ha estimadas en 1969, a cerca de 170,000 en 2007 (Spalding *et al.* citado por ANAM-ARAP 2013).

A continuación la Figura 6 muestra el cambio de cobertura de manglares en Panamá de 1969 a 2007.

Con la destrucción de los manglares y la sobreexplotación de la pesca de captura, el desembarque de la pesca industrial ha tenido una disminución importante, como lo muestran las cifras del Cuadro 36.



Fuente: ANAM-ARAP 2010.

Figura 6. Disminución de la cobertura de manglares en Panamá, 1969-2007.

CUADRO 36. VARIACIÓN DE DESEMBARQUE DE LA PESCA INDUSTRIAL, EN TONELADAS MÉTRICAS: AÑOS 2005-2012.

Variación de peces	2005-2008	2009-2012	Variación absoluta	Variación porcentual
TOTAL	796,599	500,195	-296,404	-59
Anchovetas	222,510	154,923	-67,587	-44
Arenques	116,843	117,551	708	1
Orqueta	12,661	7,137	-5,524	-77
Atún	78,651	24,220	-54,431	-225
Tiburón	15,588	7,539	-8,049	-107
Otras especies	350,346	188,825	-161,521	-86

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, Contraloría General de la República y Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá. Los datos de 2005 y 2012 provienen del INEC y los datos de 2006 a 2011 provienen de la ARAP (ANAM 2014a).

Estos cambios producen impactos importantes en la economía del país, la disminución en la captura de peces y camarones. Durante el 2000 y 2010 hubo una caída de 50% en la captura de peces de interés comercial, igualmente la pesca del camarón blanco, bajó en 28% durante el mismo período (ANAM 2014a).

También fue abordada la tendencia de los sistemas de cultivos de regadíos y los sistemas de cultivos en secano, que generalmente aplican en forma indiscriminada agroquímicos, como herbicidas, insecticidas, fertilizantes químicos, que alteran los servicios de los ecosistemas principalmente la polinización y la regulación natural de plagas y enfermedades, puesto que los pesticidas acaban con toda la fauna invertebrada incluyendo los organismos benéficos como abejas y otros polinizadores y los depredadores naturales de las plagas de los cultivos; igualmente alteran la microfauna del suelo afectan la formación y protección de los suelos, los ciclos de

nutrientes, contaminan las fuentes de agua y trastornan el ciclo de agua y su purificación. Sin embargo, actualmente existen fuertes restricciones a nivel internacional, mayor conciencia ambiental y presión por parte de los consumidores para disponer de alimentos más sanos, de tal forma, que hay un incremento en la búsqueda de alternativas como el control biológico y los abonos orgánicos en la producción agrícola en el país, tanto el IDIAP como la FCA-UP, están realizando bioprospección e investigación para utilizar depredadores naturales en el contra las principales plagas.

La conservación de los ecosistemas y las especies proporciona bienes y servicios a los seres humanos, que de manera directa o indirecta impacta su bienestar, proporcionando materia prima, alimentos, recreación, recursos naturales y protección, a través de equilibrios y funciones ecosistémicas. Por el contrario, la pérdida de biodiversidad afecta a los ecosistemas, reduciendo la capacidad de respuesta a las perturbaciones y poniendo en juego la resiliencia de los mismos, disminuyendo la protección que ofrece a la especie humana (ANAM 2014a).

Al analizar los cambios en el uso del suelo (Cuadro 37), según los datos del INEC 2011, se observa una disminución cercana a las 70,000 ha en el total de explotaciones agrícolas, en el período comprendido entre el 2000 y 2011.

El sector agropecuario y el área rural, en general, están siendo presionados por las fuerzas motrices del desarrollo económico, entre ellas: el auge de la construcción de viviendas en las ciudades del interior, la construcción de condominios para jubilados extranjeros, los hoteles y la minería (ANAM 2014a).

La pérdida de superficie total bajo explotación agropecuaria, mencionada anteriormente, y la superficie dedicada específicamente a cultivos permanentes y temporales aumentó en 10,326 y 41,299 ha, respectivamente, y al menos 18,060 ha pasaron de ser áreas de barbecho, a ser tierras productivas (ANAM 2014a). Los principales datos de estos cambios se muestran en el Cuadro 37.

CUADRO 37. CAMBIO EN EL USO DEL SUELO EN LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS: AÑOS 2000-2011.

Aprovechamiento de la tierra	2000 (ha)	2011 (ha)	Diferencia (ha)
TOTAL	2,769,529	2,698,841	-70,677
Cultivo temporal	243,976	254,302	10,326
Cultivo permanente	147,219	188,519	41,300
Descanso o barbecho	303,974	285,913	-18,060
Pasto tradicional	996,693	711,981	-284,712
Pasto mejorado	244,178	569,3014	354,117
Pasto de corte y bancos proteicos	0,0	28,991	28,991
Pastos naturales o nativos	294,174	227,052	-67,123
Bosque y monte	412,356	367,780	-44,577
Otras tierras	126,958	64,999	-61,95

Fuente: ANAM 2014a.

La biodiversidad de Panamá incluyendo plantas, animales, hongos, bacterias, tanto terrestres como acuáticas, proporciona gran número de servicios ecosistémicos que dependen del mantenimiento de tal biodiversidad. Los servicios pueden ser de aprovisionamiento, para satisfacer necesidades alimentarias (seguridad alimentaria), de salud o como fuente de ingresos (socioeconómicos). Estimamos que todos los panameños somos beneficiados, se ofrece una gran

variedad de estos recursos o servicios debido a nuestra altísima diversidad biológica (incluye: genes, especies, ecosistemas), así como a su diversidad cultural.

El mantenimiento de las funciones de los ecosistemas es esencial. Funciones como: la regulación de los ciclos de nutrientes, la descomposición de la materia orgánica, la recuperación de suelos degradados, el control de plagas y enfermedades y la polinización son mantenidas por una amplia gama de poblaciones de microorganismos y polinizadores en los ecosistemas agrícolas, así como en sus zonas adyacentes. Al potenciar e intensificar estas funciones, se reduce la necesidad de insumos externos y aumenta la disponibilidad de nutrientes, mejora el uso del agua, la estructura del suelo y el control natural de las plagas (FAO 2007).

En el Cuadro 38 se enumeran algunas especies de biodiversidad asociada, que de alguna manera son objeto de gestión activa en los sistemas de producción del país, para ayudar a proporcionar servicios ecosistémicos.

CUADRO 38. ESPECIES DE LA BIODIVERSIDAD QUE SON OBJETO DE GESTIÓN ACTIVA EN EL PAÍS.

Servicios del ecosistema proporcionados	Especies manejadas de forma activa y subespecies (si las hay)	Sistemas de Producción	Disponibilidad de información sobre la diversidad (S/N)	Fuente de información
Polinización	<i>Apis melifera</i> L.	Cultivos de regadío cultivos en secano y	S	ANAM 2014b.
	Ceratopogonidae (<i>Atrichopogon</i> , <i>Dasyhelea</i> , <i>Forcipomya</i>)	cultivos mixtos	S	Córdoba <i>et al.</i> 2013.
Regulación de plagas y enfermedades	<i>Isaria</i> sp.	cultivos mixto	S	González-Dufau <i>et al.</i> 2015a. Lezcano <i>et al.</i> 2015a.
	<i>Beauveria bassiana</i> y <i>Metarhizium anisopliae</i> ,	cultivos en secano	S	Lezcano <i>et al.</i> 2009.
	<i>Trichoderma atroviridae</i> , <i>Momordica charantia</i> y <i>Senna reticulata</i>	Cultivo de riego Cultivo de plátano var. Curaré Enano	S	Morales <i>et al.</i> 2013.
	<i>Steinernema spp.</i> <i>Heterorhabditis spp.</i> , Bacterias del género <i>Xenorhabdus</i>	Cultivo de secano (lechuga)	S	Muñoz <i>et al.</i> 2015.
	Insectos acuáticos de las Familias Hemiptera y Coleópteras	Bosques regenerados naturalmente	S	ANAM 2014b.
Regulación de peligros naturales	Manglares	Pesca autónoma de captura	S	ANAM-ARAP 2013.
Ciclo de nutrientes	<i>Azotobacter</i> sp., <i>Trichoderma</i> sp.	Cultivos en secano	S	Ostía Méndez 2011.
Formación y protección de suelos	Clase Collembola, familias Hypogastruridae, Entomobryidae, Sminthyridae, entre otros	Cultivos en secano	S	González-Dufau <i>et al.</i> 2015a. Zachrisson y Martínez 2011.
	bosques de montaña -	Bosques	S	Dalling <i>et al.</i> 2010.

	<i>Euterpe precatória</i> , <i>Colpothrinax</i> <i>aphanopetala</i> y <i>Wettinia</i> <i>quinaria</i> , <i>Oreomunnea</i> <i>mexicana</i>	regenerados naturalmente		
Ciclo del agua	<i>Ephemeroptera</i> , <i>Odonata</i> , <i>Trichoptera</i> , <i>Leptohiphidae</i> , <i>Baetidae</i> <i>Coleoptera</i> y <i>Hemiptera</i>	Sistemas pecuarios basados en pastizales	S	Bustamante <i>et al.</i> 2015.
Suministro de hábitats	Corales: <i>Porites furcata</i> , <i>Agaricia tenuifolia</i> , <i>Madracis mirabilis</i>	Pesca de captura	S	Guzmán y Guevara 1998.
	Manglares: géneros <i>Rhizophora</i> , <i>Avicennia</i> , <i>Laguncularia</i> , <i>Conocarpus</i> y <i>Pelliciera</i>			Mendieta 2006b.
Producción de oxígeno/ regulación de gases	Manglares: géneros <i>Rhizophora</i> , <i>Avicennia</i> , <i>Laguncularia</i> , <i>Conocarpus</i> y <i>Pelliciera</i>	Bosques regenerados naturalmente	S	Mendieta 2006b.
	Especies de los bosques caducifolios: <i>Calycophyllum</i> <i>candidissimum</i> , <i>Astronium graveolens</i> , <i>Tabebuia rosea</i> , <i>Pouteria campechiana</i>	Bosques regenerados naturalmente	S	Mendieta y Mitre 2010.
	<i>Coffea arabiga</i> , <i>Inga</i> <i>multijuga</i> , <i>Clethra lanata</i>	Sistemas de producción mixto	S	Lezcano <i>et al.</i> 2015b.
Determinación de los movimientos de las masas de agua y dinámica de los recursos pesqueros	Ictioplanton y zooplancton: copépodos <i>Calanus sp.</i> , cirrípedos, ostrácodos, cladóceros y otros	Pesca de captura	S	Grimaldo <i>et al.</i> 2013.
Producción primaria, producción de materia orgánica y refugio para otros organismos	Macroalgas del género <i>Bostrychia</i> , <i>Caloglossa</i> y otras	Pesca de captura	S	Pérez <i>et al.</i> 2010.
	<i>Rhizophora mangle</i>	Pesca de captura	S	Rodríguez <i>et al.</i> 2012.

Panamá cuenta con información de seguimiento relacionada con la biodiversidad asociada. Entre los aportes que se han dado en los últimos años:

- Caracterización de invertebrados acuáticos dulce acuícolas que permite la determinación de la calidad del agua de ríos y quebradas. Cobertura local - en fincas de la cuenca media del río La Villa (Bustamante *et al.* 2015).
- Determinación de indicadores de diversidad de la clase Collembola y su papel en la descomposición de la materia orgánica. Cobertura local: David, Chiriquí (González-Dufau *et al.* 2015b).

- El estudio de los peces asociados al arrecife de coral y manglares del Parque Nacional Coiba, provincia de Veraguas, Panamá. Se realizó un inventario de las principales especies de peces asociadas a arrecifes y manglares en dicho Parque. Cobertura local: áreas aledañas al PNC, provincia de Veraguas (Vega y Villarreal 2003).
- Estudio de hongos entomopatógenos nativos, su virulencia y patogenicidad para el control de la broca del café. Cobertura local: Río Sereno, distrito de Renacimiento, provincia de Chiriquí (Lezcano *et al.* 2015a).
- Estudio de recuperación de árboles nativos para la reforestación y recuperación de la vegetación natural. Cobertura local: provincia de Chiriquí (Ecología General 2009).
- Estudio del uso de árboles nativos en las fincas ganaderas de la provincia de Herrera y las preferencias de los productores y productoras, ya sea para cercas vivas, como frutales, para extracción de madera y otros. Cobertura local: provincia de Herrera (Love y Spaner 2005).
- Caracterización de la fauna microbiológica del suelo en sistemas de producción biointensiva. Cobertura local: provincia de Chiriquí (Ostía Méndez 2011).
- Uso del control biológico para combatir enfermedades de las plantas en el país, se han realizado numerosos estudios en diferentes regiones del país. Cobertura regional: tierras bajas de la provincia de Herrera, Colón, Almirante en Bocas del Toro, Panamá (Morales y Barba 2010).
- Innovación tecnológica de sistemas de producción de la agricultura familiar Ngäbe Buglé. Cobertura local: comarca Ngäbe Buglé (Santamaría-Guerra *et al.* 2015).
- Los polinizadores, la polinización y la producción de cacao en Panamá. Cobertura local: Bocas del Toro (Córdoba *et al.* 2013).
- Estudio de la composición florística arbórea de una parcela de bosque semicaducifolio en el tramo final del sendero “Espíritu del Bosque”, Parque Nacional Soberanía, Panamá. Se registraron en total 480 individuos distribuidos en 78 especies, 59 géneros y 29 familias, siendo la familia Arecaceae (22%) la más abundante, mientras que la familia Fabaceae con 10 especies, presentó la mayor diversidad. La especie *Anacardium excelsum* registró el mayor valor de IVI (18%), lo cual indica que tiene una gran importancia ecológica dentro del área de estudio (Carrión *et al.* 2013).
- Monitoreo de la biodiversidad en el Alto Chagres, insectos acuáticos, polinizadores de orquídeas, especies de anfibios, abundancia de murciélagos, entre otros. Cobertura local: Alto Chagres (ANAM 2014c, SOMASPA 2016).
- Distribución de especies de la subfamilia Epyrinae (Hymenoptera: Bethyridae) en Panamá. Los géneros más diversos fueron Epyris con 26 especies y Rhabdepyris con 23. Las Provincias de Bocas del Toro y Darién fueron los sitios con mayor diversidad, 37 especies en total para cada una y la menos diversa la Provincia de Colón con 7 especies. La especie mayormente colectada fue *Bakeriella montivaga* (Kieffer), 1910 con 214 individuos siendo la Provincia de Darién donde colectamos más individuos de ésta especie. *Anisepyris fasciipennis* Kieffer, 1906 con 89 individuos fue la especie con mayor distribución, ya que fue colectada en los 8 sitios de muestreo y capturada mayormente en la Provincia de Panamá. Cobertura en siete provincias (Santos y González 2006).
- Densidad microbiana en parcelas de suelos con diversos grados de productividad en el Proyecto de Reforestación con *Pinus caribae* de la Yeguada. Cobertura local (Him 2007).
- Investigación para evaluar los cambios estacionales en la flora de macroalgas bénticas de la plataforma de arrecifes de Cacique, provincia de Colón, República de Panamá. De las 49

especies encontradas, 17 (35%) fueron Chlorophyceae, 13 (26%) Phaeophyceae y 21 (43%) Rhodophyceae. Entre las Chlorophyceae, el orden Bryopsidales exhibió el mayor número de especies (14) mientras que Udoteaceae fue la familia más (Seixas *et al.* 2006).

- Identificación de especies de macroalgas de Playa Hermosa, costa Pacífica de Chiriquí: un total de 18 especies de macroalgas, cuatro especies comunes tanto en el Caribe como para el Pacífico de Panamá, *A. spicifera*, *B. calliptera*, *B. tenella* y *C. verticillata*. El género (*Hydropuntia* sp.) y tres especies (*B. montagnei*, *Padina profunda* y *V. longicaulis*) fueron nuevos registros para el país y para Centroamérica. Se encontró en forma abundante el alga *Vaucheria longicaulis* de la clase Xanthophyceae que no suele ser abundante en las costas del Pacífico. Cobertura local (Pérez *et al.* 2010).

ESPECIES DE LA BIODIVERSIDAD ASOCIADA EN RIESGO DE PÉRDIDA

Panamá cuenta con normas ambientales que regulan el comercio de fauna y flora, como la Ley 24 de Vida Silvestre de 1995; adicional, está adscrita a convenios internacionales como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) y el Convenio de Diversidad Biológica. Las disposiciones nacionales están incluidas en el Título XIII del Código Penal de la República de Panamá (ANAM 2014a).

La Ley 24 de Vida Silvestre de 1995, en su el Artículo 7 establece la elaboración y revisión del listado de especies amenazadas cada dos años. En el documento de la CITES de 2010 aparecen las especies de fauna y flora de Panamá y aquellas que se encuentran amenazadas.

Muchas de las aves que se encuentran amenazadas en Panamá, son utilizadas como alimentos por las comunidades rurales e indígenas, además de constituir especies apreciadas por los cazadores deportivos, por lo que su sobreexplotación ha afectado sensiblemente sus poblaciones. Otras especies de esta lista están en peligro debido a la deforestación, a la fragmentación de sus hábitats y la caza como especies apreciadas por su vistosidad para comercializarlas como mascotas. Igualmente, el grupo de los colibríes son polinizadores de gran variedad de plantas de los bosques, están listados, así como varios rapaces como los halcones y águilas, depredadores de importancia en la cadena trófica. Algunas de las aves que se encuentran en la lista de especies amenazadas de Panamá se mencionan a continuación (CCAD-CITES 2010):

Aves:

Perdiz de Arca (*Tinamus major*)
Perdiz de Rastrojo (*Crypturellus soui*)
Pavón y Pava Rubia (*Crax rubra*)
Pava Cimba o Roja (*Penelope purpurascens*)
Perdiz Serrana (*Nothocercus bonapartei*)
Paisana (*Ortalis cinereiceps*)
Pava Negra o Norteña (*Chamaepetes unicolor*)
Guichichi (*Dendrocygna autumnalis*)
Pato Real (*Cairina moschata*)
Quetzal (*Pharomachrus mocinno*)
Águila Harpía (*Harpia harpyja*) Apéndice I de CITES
Guacamaya Azul (*Ara ararauna*)

Guacamaya Verde (*Ara ambigua*)
Guacamaya Bandera (*Ara macao*)
Guacamaya Roja (*Ara chloroptera*)
Loro Moña Amarilla (*Amazona ochrocephala*)
Guaquita (*Ara severa*)
Gallito de Monte (*Odontophorus gujanensis*)
Anade Real (*Anas platyrhynchos*)
Pato Crestudo (*Sarkidiornis melanotos*) Apéndice II de CITES
Pato Rabudo (*Anas acuta*)
Pato Cuchara (*Anas clypeata*)
Pato Calvo (*Anas americana*)
Pato Pechiblanco (*Aythya affinis*)
Pato Collar (*Aythya collaris*)
Pato Tigre (*Oxyura dominica*)
Torcaza o Paloma Coroniblanca (*Columba leucocephala*)
Torcaza Común (*Columba cayennensis*)
Paloma Escamosa (*Columba speciosa*)
Tres-Peso-Son (*Columba nigrirostris*)
Paloma Rojiza (*Columba subvinacea*)
Paloma Aliblanca (*Zenaida asiatica*)
Paloma Rabiaguda (*Zenaida macroura*)
Paloma Morena (*Geotrygon lawrencii*)
Paloma Costarriqueña (*Geotrygon costaricensis*)
Paloma Violácea (*Geotrygon violacea*)
Gorra Azul (*Geotrygon chiriquensis*)
Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*)

Dentro del grupo de los colibríes, incluidos en el apéndice II de CITES se encuentran: *Doryfera ludovicae*, *Elvira chionura*, *Eugenes fulgens*, *Eupherusa eximia*, *E. nigriventris*, *Eutoxeres aquila*, *Florisuga mellivora*, *Glaucis aeneus*, *G. hirsutus*, *Goethalsia bella*, *Goldmania violiceps*, *Haplophaedra aureliae*, *Heliodoxa jacula*, *Heliomaster constantii*, *H. longirostris*, *Heliiothryx barroti*, *Hylocharis leucotis*, *H. eliciae*, *H. grayi*, *Klais guimeti*, entre otros.

En el caso de los reptiles, las tortugas son especies amenazadas, principalmente por la sobreexplotación de su carne, huevos y caparazón; además, son capturadas de forma accidental en la pesca de palangre, redes agalleras o la pesca de arrastre de camarón; y son afectadas por la contaminación de los mares y destrucción de su hábitat. La iguana verde es consumida en varias regiones del país y debido a la caza indiscriminada estuvo en grave peligro, sin embargo, en los últimos años, se han implementado proyectos de crías de iguanas.

Reptiles:

Tortuga Cahuama (*Caretta caretta*) Apéndice I de CITES
Tortuga Verde o Blanca (*Chelonia mydas*) Apéndice I de CITES
Tortuga Mulato (*Lepidochelys olivacea*) Apéndice I de CITES
Tortuga Canal (*Dermochelys coriacea*) Apéndice I de CITES
Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) Apéndice I de CITES
Tortuga Terrestre (*Geochelone carbonaria*) Apéndice II de CITES

Babillo o Caimán (*Caiman crocodilus fuscus*)

Lagarto Aguja (*Crocodylus acutus*)

Boa (*Boa constrictor*)

Iguana (*Iguana iguana*)

Entre los mamíferos, venados, puerco de monte, conejo pintao, saíno, poncho, ñequé y el armadillo son buscados por su carne por cazadores y como alimento de las poblaciones que habitan los bosques, principalmente en las zonas indígenas. Este grupo de mamíferos están en grave riesgo de extinción, igualmente los felinos son perseguidos por su piel y porque constituyen una amenaza para las fincas ganaderas y las comunidades que viven en las zonas de amortiguamiento de las áreas de reserva. El grupo de los mamíferos acuáticos y marinos igualmente se encuentran amenazados por la pesca, la sobreexplotación y la contaminación de los ecosistemas acuáticos y marinos.

Mamíferos:

Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*)

Venado Corzo (*Mazama americana*)

Venado Corzo-Chocolate (*Mazama gouazoubira*)

Macho de Monte - Tapir (*Tapirus bairdii*)

Puerco de Monte (*Tayassu pecari*) Apéndice II de CITES

Pecarí de collar (*Pecari tajacu*) Apéndice II de CITES

Saíno (*Tayassu tajacu*)

Conejo Pintado (*Agouti paca*)

Manatí (*Trichechus manatus*) Apéndice I de CITES

Oncilla (*Leopardus tigrinus*) Apéndice I de CITES

León o Puma Americano (*Felis concolor*) Apéndice I de CITES

Tigre o Jaguar (*Panthera onca*) Apéndice I de CITES

Manigordo u Ocelote (*Felis pardalis*) Apéndice I de CITES

Ocelote (*Leopardus pardalis*) Apéndice I de CITES

Puma (*Puma concolor*) costaricensis Apéndice I de CITES

Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) Apéndice I de CITES

Tigrillo o Margay (*Leopardus wiedii*) Apéndice I de CITES

Tigrillo Congo (*Felis yagouaroundi*) Apéndice I de CITES

Poncho o Capibara (*Hydrochaeris hydrochaeris*)

Perro de monte (*Speothos venaticus*) Apéndice I de CITES

Jujuná o Mono Nocturno (*Aotus lemurinus*)

Mono Araña Negro (*Ateles fusciceps*)

Mono tamarin (*Saguinus geoffroyi*) Apéndice I de CITES

Mono Tití (*Saguinus oedipus*) Apéndice I del CITES

Mono Colorado (*Ateles geoffroyi*)

Mono Ardilla (*Saimiri oerstedii*) Apéndice I del CITES

Mono Aullador (*Alouatta palliata*)

Mono Cariblanco (*Cebus capucinus*) Apéndice II del CITES

Ñequé (*Dasyprocta punctata*)

Oso Caballo (*Myrmecophaga tridactyla*)

Oso Hormiguero (*Tamandua mexicana*)

Tapacara o Gato Balsa (*Cyclopes didactylus*)

Armadillo (*Dasyopus novemcinctus*)
Armadillo Rabo de Puerco (*Cabassous centralis*)
Gato de Monte (*Urocyon cinereoargenteus*)
Gato Manglatero (*Procyon cancrivorus*)
Gato Manglatero (*Procyon lotor*)
Nutria o Gato de Agua (*Lutra longicaudis*)
Gato Solo (*Nasua narica*).

En el grupo de mamíferos marinos se incluyen los siguientes:

Delfín común (*Delphinus delphis*) Apéndice II del CITES
Orca pigmea (*Feresa attenuata*) Apéndice II del CITES
Caldrón (*Globicephala macrorhynchus*) Apéndice II del CITES
Delfín de Risso (*Grampus griseus*) Apéndice II del CITES
Delfín de Borneo (*Lagenodelphis hosei*) Apéndice II del CITES
Delfín (*Lagenorhynchus obliquidens*) Apéndice II del CITES
Orca (*Orcinus orca*) Apéndice II del CITES
Delfín electra (*Peponocephala electra*) Apéndice II del CITES
Orca falsa (*Pseudorca crassidens*) Apéndice II del CITES
Buceo negro (*Sotalia fluviatilis*) Apéndice I del CITES
Delfín manchado (*Stenella attenuata*) Apéndice II del CITES
Delfín (*S. clymene*) Apéndice II del CITES
Delfín (*S. coeruleoalba*) Apéndice II del CITES
Delfín manchado (*S. frontalis*) Apéndice II del CITES
Delfín tornillo (*S. longirostris*) Apéndice II del CITES
Delfín picolargo (*S. bredanensis*) Apéndice II del CITES
Delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) Apéndice II del CITES
Cachalote pigmeo (*Kogia breviceps*) Apéndice II del CITES
Cachalote enano (*K. sima*) Apéndice II del CITES
Cachalote (*Physeter catadon*) Apéndice I del CITES

Anfibios:

Según el Informe de estado de conservación de las especies (FUNDACIÓN PANAMA, ANAM, INBIO, 2007) hay una inminente disminución de las poblaciones silvestres de ranas en Panamá, algunos científicos opinan que una de las principales causas es el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*, que infecta la piel y causa la quitridimicosis, enfermedad en ranas en cautiverio. De acuerdo con los resultados de las investigaciones y el examen de gran cantidad de evidencia producto del monitoreo de poblaciones, que claro que el hongo afecta anfibios de tierras altas con clima templado y que existen serias repercusiones para el resto de las poblaciones de ranas. Especialmente anfibios que viven cerca de corrientes de agua en tierras altas, como la Cordillera Central de Panamá, donde se han reportado muertes masivas de anfibios.

Rana Dorada (*Atelopus zeteki*) Apéndice I de CITES

Otros anfibios amenazados son: *Bufo aucoinae*, Rana arlequín (*Atelopus limosus*), *Craugastor obesus* (probablemente extinto), lista roja de la UICN (2014).

Peces:

En nota de prensa Samaniego (2007) mencionó algunas poblaciones de peces como la anchoa de Chame (*Anchoa chamensis*) y bagre cabeza chata (*Notarius Planiceps*) y otra especie de

Chaenopsido (*Protemblemaria perla*) que habita únicamente en el archipiélago de Las Perlas son tres ejemplos de especies endémicas en peligro.

La Fundación MarViva presentó en un compendio de peces de importancia comercial en la costa Pacífica, aquellos que se encuentran en riesgo (Posada *et al.* 2014):

- Especies casi amenazadas (UICN): atún - *Thunnus albacares*, marlín rayado - *Kajikia audax* (Philippi 1887), rayas - *Aetobatus narinari* (Euphrasen 1790), *Rhinobatos leucorhynchus* (Gunther 1867), tiburones - *Carcharhinus albimarginatus* (Ruppell 1837), *C. falsiformis* (Muller and Henle 1839), *C. galapagensis* (Snodgrass and Heller 1905), *C. leucas* (Muller and Henle 1839), *C. limbatus* (Muller and Henle 1841), *Galeocerdo cuvier* (Peron and Lesueur, 1822), *Negaprion brevirostris* (Poey 1868), *Prionace glauca* (Linnaeus 1758), *Sphyrna corona* (Springer 1940), *Triaenodon obesus* (Ruppell 1837).
- Especies vulnerables (UICN): atún-*Thunnus obesus* (Lowe 1839), marlín azul - *Makaira nigricans* (Lacepède 1802), *Megalops atlanticus* (Valenciennes 1847), tiburones como el *Alopias pelagicus* (Nakamura 1935), *A. superciliosus* (Lowe 1841), *A. vulpinus* (Bonaterre 1788), *C. longimanus* (Poey 1861), *Isurus oxyrinchus* (Rafinesque 1810), *I. paucus* (Guitart 1966), *Sphyrna zygaena* (Linnaeus 1758).
- Especies en peligro de extinción (UICN): tiburones martillo - *Sphyrna lewini* (Griffith and Smith 1834) y *S. mokarran* (Ruppell 1837).

En este compendio de peces, hay una gran cantidad que les falta información al respecto de su vulnerabilidad, por lo que queda aún por hacer estudios en esas especies, igualmente sucede con los invertebrados de interés comercial como langostas, camarones, cangrejos, moluscos (bivalvos, gasterópodos y cefalópodos), equinodermos y poliquetos, de los cuales se desconoce su situación de riesgo.

CUADRO 39. LISTA DE PECES ENDÉMICOS DE PANAMÁ.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Ariidae	<i>Arius multiradiattur</i>	
	<i>Brachyrhaphis episcopi</i>	
	<i>Brachyrhaphis punctifer</i>	
	<i>Brycon chagrensis</i>	Sábalo pipon
	<i>Apristurus stenseni</i>	
	<i>Arius turney</i>	
	<i>Archocentrus panamensis</i>	
Cichlidae	<i>Amphilophus calobrensis</i>	
Loricariidae	<i>Ancistrus chagresi</i>	
	<i>Ancistrus spinosus</i>	
	<i>Aparaeidon darinensis</i>	
	<i>Aparaeidon compresusu</i>	
Apteronotidae	<i>Apteronotus rostratus</i>	
Cichlidae	<i>Archocentrus panamensis</i>	Chogorro
Characidae	<i>Astyanax kompi</i>	
Poeciliidae	<i>Brachyrhaphis episcopi</i>	
	<i>Brachyrhaphis punctifer</i>	
Characidae	<i>Brycon argenteus</i>	Sábalo pipón
	<i>Brycon behrae</i>	
	<i>Brycon chagrensis</i>	
	<i>Brycon obscurus</i>	
	<i>Brycon petrosus</i>	
	<i>Bryconamericus cascajalensis</i>	

	<i>Bryconamericus zeteki</i>	
Cichlidae	<i>Geophagus crassilabris</i>	Panamanian eartheater
	<i>Gephyrocharax atracaudatus</i>	Sardinita
	<i>Gephyrocharax whaleri</i>	
Loricariidae	<i>Hypostomus panamensis</i>	
Ictaluridae	<i>Ictalurus punctatus</i>	Channel catfish
Heptapteridae	<i>Imparales panamensis</i>	
Eleotridae	<i>Leptophilypnus panamensis</i>	
Poeciliidae	<i>Neoheterandria cana</i>	
	<i>Neoheterandria tridentiger</i>	
Lebiasinidae	<i>Piabucina panamensis</i>	Domini Candela
Poeciliidae	<i>Priapichthys darienensis</i>	
	<i>Priapichthys panamensis</i>	
	<i>Priapichthys puetzi</i>	Chompipa de montana
Rivulidae	<i>Rivulus birkhahni</i>	
	<i>Rivulus brunneus</i>	
	<i>Rivulus chucunaque</i>	
	<i>Rivulus frommi</i>	
	<i>Rivulus hildebrandi</i>	
	<i>Rivulus kuelpmanni</i>	
	<i>Rivulus monikae</i>	
	<i>Rivulus montium</i>	
	<i>Rivulus panamensis</i>	
	<i>Rivulus volcanes</i>	
	<i>Rivulus weberi</i>	
Characidae	<i>Roeboides carti</i>	
Belonidae	<i>Strongylura darinensis</i>	
	<i>Gobiosoma hildebrandi</i>	
	<i>Tanyblemara alleni</i>	
Cichlidae	<i>Vieja tuyrensis</i>	Mojarra

Fuente: ACP-Consorcio TLBG/UP/STRI 2008.

Según el listado actualizado 2010 (CCAD, CITES), también se incluyen los siguientes invertebrados en la lista de especies amenazadas:

- Arañas - *Brachypelma embrithes* - apéndice II de CITES
- Gasteropodo: Cambute - *Strombus gigas* - apéndice II de CITES
- Corales: *Antipathes atlántica*, *A. caribbeana*, *A. galapagensis*, *A. gracilis*, *A. lenta*, *A. umbrática*, *Stichopathes lutkeni*, *S. occidentalis*, *A. pedata*, *Elatopathes abietina*, *Myriopathes panamensis*, *Plumapathes pennacea*, *Tanacetipathes hirta*, *Millepora alcicornis*, *M. boschmai*, *M. complanata*, *M. intricata*, *M. platyphylla*, *M. striata*, *M. squarrosa*, *Fungia curvata*, *F. distorta*, *Madracis carmabi*, *M. decactis*, *Isophyllastrea rigida*, *I. sinuosa*, *Mussa angulosa*, *Pocillopora capitata*, *P. damicornis* - apéndice II de CITES. Como fue descrito, los corales juegan un papel benéfico en la protección de las costas contra los eventos climatológicos, sirven de hábitat para otras especies de peces, invertebrados marinos de interés para la alimentación.

Entre las plantas que se encuentran en el apéndice II del CITES, se pueden mencionar: Epífitas de la familia de los Cactus - *Epiphyllum phyllanthus*, *E. pittieri*, *E. thomasianum*, *Heliocereus aurantiacus*;

Pitahyas - *Hylocereus polyrhizus*, *H. stenopterus*, *H. monacanthus*, *Rhipsalis baccifera*, *Selenicereus pteranthus*, *S. testudo*; Helechos arbóreos: *Cyathea fulva*, *C. glandulosa*, *C. gracilis*, *C. grandis*, *C. horrida*, *C. impar*, *C. microdonta*, *C. panamensis*, *C. mutica*, *C. nodulifera*.

El grupo de las Orquídeas, tiene un número importante de especies amenazadas, se mencionan algunas de ellas: *Acineta chrysantha*, *A. mireyae*, *A. sella-turcica*, *Acostaea bicornis*, *A. costaricensis*, *A. unicornis*, *Acrorchis roséola*, *Ada allenii*, *A. chlorops*, *Aspasia epidendroide*, *A. principissa*, *Aspidogyne tuerckheimii*, *A. stictophylla*, *Brassavola nodosa*, *Brassia caudata*, *B. gireoudiana*, *Campylocentrum tenellum*, *Coccineorchis bracteosa*, *C. cernua*, *C. navarrensis*, *Cochleanthes aromatica*, *Cycnoches stenodactylon*, *Dracula erythrochaete*, *Encyclia cordigera*, *Epidendrum bugabense*, *Epidendrum isthmii*, *Lycaste powellii*, *Masdevallia nidifica*, *Maxillaria endresii*, *Miltoniopsis roezlii*, *Oncidium panamense*, *Peristeria elata*, *Phragmipedium longifolium*, *Pleurothallis antonensis*, *Sobralia luteola*.

Zamias: *Zamia acuminata*, *Z. dressleri*, *Z. chigua*, *Z. cunaria*, *Z. elegantissima*.

Clase Liliopsida - *Cardulovica palmata*, planta utilizada en la fabricación de sombreros.

CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD ASOCIADA

El hombre, directa o indirectamente, es el principal causante de gran parte de la disminución de especies. La destrucción y degradación del hábitat siguen siendo la principal causa de la disminución de especies, junto con la amenaza de las especies invasoras introducidas, sistemas productivos insostenibles, la caza excesiva, la contaminación y las enfermedades. El cambio climático es considerado cada vez más como una amenaza seria.

Las principales amenazas a la diversidad de especies de peces marinos son la explotación excesiva, la destrucción de los manglares y arrecifes de coral y la contaminación que generan las aguas residuales, basura y desechos de todo tipo que se vierten cada año a los mares. En las costas del Pacífico Sudeste panameño existen aproximadamente 1,016 asentamientos humanos con poblaciones inferiores a 10,000 habitantes. Además, existen asentamientos marginales que se calcula han contribuido a la deforestación de un 30% del bosque de manglar del Pacífico (en la Bahía de Panamá, Golfo de Parita, San Miguel y Chiriquí). Además, la contaminación por el uso indiscriminado de plaguicidas en la agricultura, los cuales llegan al mar por escorrentía y los derrames de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes constituyen una de las mayores causas de contaminación en la zona costero marina (ANAM 2010b).

CUADRO 40. PRINCIPALES AMENAZAS PARA LA BIODIVERSIDAD ASOCIADAS COMO EN RIESGO.

Especies de biodiversidad asociada	Grado de amenaza	Principal amenaza	Bibliografía o fuentes de información si las hay
Microorganismos del suelo y de los ecosistemas acuáticos	Sin información	Contaminación de los suelos y aguas, deforestación	
Invertebrados del suelo y de las aguas. Corales y gasterópodos	Amenazados	Sobreexplotación, contaminación de aguas, cambio climático	Listado de CCAD, CITES 2010.
Vertebrados: anfibios, peces, mamíferos, reptiles y aves	Amenazados, vulnerables	Cambios en el uso del suelo, deforestación, sobreexplotación	ANAM 2014b, ANAM 2014c.
Plantas	Vulnerables	Cambios en el uso del suelo, deforestación	Listado de CCAD, CITES 2010

Amenazas a los ecosistemas

Entre los principales ecosistemas amenazados están: Según el Informe del estado del conocimiento y de la conservación de las especies de vertebrados de Panamá (ANAM-FUNDACION PANAMA 2007), los bosques de Panamá son amenazados por prácticas y usos inadecuados que resultan de la creciente presión de la actividad humana. La mayoría las tierras no cumplen con su función social, han sido sometidas a sistemas de producción insostenibles, que no corresponden a la capacidad potencial de los suelos y no desarrollan ningún tipo de actividad económica.

Los ecosistemas marino costero: la principal fuente de contaminación es el vertido de las aguas servidas domésticas sin tratamiento previo a los cauces superficiales de los ríos y quebradas, la creciente concentración de la población, la inadecuada disposición de desechos líquidos y sólidos, en la superficie y en el fondo marino, la alta sedimentación en los cuerpos de agua dulce y marino costera, las actividades agropecuarias y la contaminación por hidrocarburos, como resultados de la alta actividad pesqueras. La conservación de los ecosistemas costeros está gravemente amenazada por una gama de cambios antropomórficos. La disminución de hábitat debido al desarrollo costero, la explotación no renovable (corte, minería y acuicultura), contaminación, altas tasas de sedimentación y alteraciones hidrológicas (ANAM 2010b).

El desarrollo de algunas áreas cercanas a la ciudad de Panamá como es el caso de Costa del Este, por la existencia de vías de comunicación como el Corredor Sur y de infraestructura como la ampliación del aeropuerto internacional de Tocumen, han influido en el aumento considerable de la renta del suelo en el área, que justamente corresponde a parte del Humedal Bahía de Panamá (HBP), incluyendo sus costas y manglares y con ello las amenazas a este ecosistema de manglares de mucha importancia para la biodiversidad. Igualmente, la presión sobre los territorios insulares por su enorme belleza, como las islas Boca Brava, Secas y Ladrones en Chiriquí; islas Cébaco, Gobernadora y Contreras, en Veraguas; e isla Grande y Cabra en Colón. Las islas Contreras, Cébaco y Gobernadora están ubicadas en el distrito de Montijo, provincia de Veraguas. La isla Contrera es parte del sitio de Patrimonio Mundial PN Coiba, las islas Cébaco y Gobernadora se localizan en su zona de amortiguamiento; mientras que isla Grande, en la provincia de Colón, forma parte del PN Portobelo. Todas cuentan con una impresionante biodiversidad marina, ofreciendo oportunidades para el buceo, pesca deportiva y snorkeling, entre otros. La designación de áreas de desarrollo especial permite el reconocimiento de derechos posesorios y titulaciones de acuerdo a la Ley 80 de 2009. Estos son algunos ejemplos de las amenazas hacia los ecosistemas marino-costeros (ANAM 2014a).

Las causas principales del deterioro de las especies y ecosistemas marinos en el Caribe, son la sobrepesca, la sedimentación y el enriquecimiento (eutrofización) por nutrientes. Para Bocas del Toro, la sobrepesca y la sedimentación son amenazas en aumento, que como consecuencia, además de afectar la estructura y funcionamiento del ecosistema arrecifal, podrían tener un impacto socio-económico en toda la región (FUNDACION PANAMA, ANAM, INBIO 2007).

Entre las amenazas principales a los ecosistemas de agua dulce se pueden mencionar, entre otras (ANAM 2010b):

- la erosión y sedimentación en los ríos principales,
- la creciente contaminación de las aguas,

- nutrientes en exceso causando eutroficación,
- la contaminación orgánica, y la contaminación microbiológica

En gran medida el uso ineficiente de las fuentes de aguas dulces amenazan los ecosistemas acuáticos, hay una tendencia en aumentar la presión sobre los recursos hídricos, principalmente de la demanda del agua para consumo humano, industrial y la generación de energía hidroeléctrica, y por ello, es necesario enfocar la gestión y las políticas públicas en estos dos grandes sectores.

Un ejemplo sobre la presión existente en el aprovechamiento de los ríos para la generación de energía eléctrica es en la cuenca del río Chiriquí Viejo, a pesar de haber otorgado 19 concesiones, en el área; solo dos de los proyectos con Estudios de Impacto Ambiental (EIA) aprobados habían comenzado su construcción: Bajo de Mina y Baitún. El área total de la cuenca del río Chiriquí Viejo desde su límite norte en la cordillera central hasta la desembocadura es de 1,348 km², se caracteriza fundamentalmente por estar en un sistema montañoso con el 61.5% de la superficie de la cuenca tiene pendientes mayores al 45%, representando terrenos muy inclinados o fuertemente ondulados. Los potenciales impactos ambientales y sociales acumulados identificados en el presente estudio son: modificaciones hidrológicas del río Chiriquí Viejo, incluyendo modificaciones de caudales, fluctuaciones estacionales, cambios en la calidad de agua, y la dinámica de desplazamiento de sedimentos; modificaciones geomorfológicas de la cuenca del río Chiriquí Viejo, como consecuencia de la deforestación, agricultura, y aumento de los procesos erosivos asociados al cambio de usos de los suelos; fragmentación y potencial degradación de hábitat naturales como consecuencia de las modificaciones hidrológicas y geomorfológicas señaladas anteriormente. Interferencia con desplazamientos naturales y/o migratorios de la biota acuática presentes en el río Chiriquí Viejo y sus tributarios (efecto barrera). Por lo tanto, el Gobierno de Panamá debe revisar las concesiones de este tipo de proyectos con mucho cuidado y asegurar que se consoliden mecanismos de coordinación entre los diversos promotores, y se eviten, mitiguen y/o compensen los potenciales impactos ambientales y sociales acumulados de una forma oportuna, adecuada y efectiva (ANAM 2010b).

Existe poca información sobre estudios que hayan determinado los impactos en los servicios ecosistémicos, asociados a procesos como la pérdida de hábitat por la sustitución de vegetación nativa por plantaciones forestales exóticas y por el avance de la frontera agrícola. Sin embargo, sí se ha verificado y estimado una pérdida creciente de tierras que son refugio de biota nativa, consecuencia de esas actividades productivas. Como esa pérdida se concentra en la zona costanera del pacífico panameño y dicha zona es la más importante proveedora de diferentes e importantes servicios ecosistémicos, se puede inferir un impacto negativo sobre los mismos, solo considerando esos factores. La disposición especial de los agroecosistemas parece jugar un papel sin evaluar en profundidad, en la conservación de la biodiversidad agrícola asociada (FUNDACION PANAMA, ANAM, INBIO 2007).

Conservación de la biodiversidad asociada

La Información sobre conservación *ex situ*, de gestión o programas para la biodiversidad asociada está dispersa, incluyendo la relacionada a colecciones de cultivos, de polinizadores y otro tipo de sistema de conservación. Por otro lado, es necesario establecer una estrategia nacional para gestión y protección específica de la biodiversidad asociada. En forma aislada se pueden encontrar algunas actividades en diferentes instituciones y organizaciones privadas.

CUADRO 41. ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN *ex 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 (si las hay) conservados	Magnitud de la colección	Condiciones de la conservación	Objetivos	Caracterización y estado de evaluación
Microorganismos	Cepas de hongos y bacterias		En laboratorios IDIAP	Investigación	Caracterización y evaluación
Invertebrados	Organismos acuáticos: pepinos de mar, bivalvos, corales, entre otros.	Sin datos	En laboratorios, STRI, ARAP	Investigación	
Vertebrados	Anfibios, reptiles, aves, mamíferos, peces.	Sin datos	Zoológicos en cautiverio: Summit y El Nispero. Acuarios de STRI y ARAP	Recreación, educación e investigación (águila harpía, rana dorada).	Estudios sobre su conservación y reproducción.
Plantas	Parientes y asociadas		Colección de campo, de semillas y colección in vitro. Jardín botánico Summit	Conservación y multiplicación; recreación.	Caracterización y evaluación en campo.

La conservación de especies silvestres *ex situ* se lleva a cabo fuera de su hábitat natural (Ley 24 de 1995), complementa la conservación *in situ*, sobre todo cuando se aplican medidas destinadas a la recuperación y rehabilitación de especies amenazadas, para introducirlas nuevamente en su hábitat natural. Para conservar *ex situ* plantas y animales se utilizan instalaciones como jardines botánicos, zoológicos y acuarios. La conservación *ex situ* pertenece al importante conjunto de actividades que componen el manejo de los recursos filogenéticos. La conservación *ex situ* abarca un amplio espectro taxonómico, tiene como objetivo proteger desde especies silvestres y formas regresivas hasta especies cultivadas. Aplicada a especies domesticadas, la conservación *ex situ* busca conservar fuera de su centro de origen o diversidad tanto las especies como la variabilidad producida durante el proceso evolutivo de domesticación.

Falta una estrategia nacional para la conservación *ex situ* de la biodiversidad asociada, pero se han hecho esfuerzos en diferentes instituciones que buscan proteger nuestro patrimonio. El Jardín Botánico y Zoológico de Summit, ubicado en Gamboa, ciudad de Panamá, es un legado de la época de la Zona del Canal, que contiene principalmente una colección de plantas exóticas y nativas, y animales silvestres, cuyo principal objetivo es la promoción, educación y recreación de los visitantes.

En el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, se realiza conservación *ex situ*, con el objetivo de conservar especies de importancia para la seguridad alimentaria y cuenta con Bancos de Germoplasma de varios tipos, dos Bancos de campo, que mantienen especies frutales nativas y exóticas, forestales maderables, plantas medicinales nativas y exóticas, plantas de diversos usos (especies, productoras de fibra, aceites y esencias); bancos de trabajo, donde conservan semillas de las especies cultivadas de importancia para el país, como arroz, maíz, tomate, zapallo, frijoles, entre otros; tres bancos de germoplasma *in vitro*, principalmente enfocados en la conservación de especies de propagación vegetativa, uno de los cuales, está localizado en la comarca Ngäbe Buglé y conserva especies vegetales utilizadas por las comunidades indígenas. También se han hecho

esfuerzos en la conservación en fincas de productores, considerando especies frutales de interés como aguacate. Además, cuenta con un criobanco de semen de bovinos, colección de insectos relacionados con la agricultura y cepario de hongos entomopatógenos. Sin embargo, falta aún establecer estrategias para la conservación *ex situ* de especies relacionadas con la seguridad alimentaria como parientes y plantas silvestres relacionadas con el agroecosistema, igualmente, en lo que respecta a los microorganismos, invertebrados y vertebrados es necesario establecer prioridades de conservación. La Universidad de Panamá también ha estado vinculada con actividades de conservación *ex situ* principalmente en frutales nativos, raíces y tubérculos, sin embargo, las mismas han sido intermitentes. Es necesario promover proyectos como jardines botánicos provinciales y otros tipos de proyectos de conservación *ex situ* orientados a la conservación de especies nativas en peligro y de interés para las comunidades locales.

El Proyecto de Reforestación con Especies Nativas (PRORENA) es un proyecto colaborativo del Centro de Ciencias Forestales del Trópico (CTFS) del STRI, el Instituto de Recursos Tropicales de Yale (YTRI), la activa participación de varias universidades latinoamericanas y norteamericanas, compañías privadas, instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, terratenientes privados y organizaciones profesionales y organizaciones comunitarias de la República de Panamá. Este proyecto tiene como objetivo establecer diversas coberturas de bosque nativo en áreas extendidas de tierras panameñas deforestadas, y demostrar que la restauración ecológica en gran escala en los trópicos es técnicamente factible, socialmente atractivo y económicamente viable. Se estableció extensas pruebas de campo con más de 40 especies diferentes en más de 12 sitios de investigación en todo Panamá. Además, se han hecho mediciones de más de 600 hectáreas de pruebas y plantaciones, y de más de 50,000 árboles individuales. El apoyo directo proviene de donantes privados, fundaciones, colaboradores dentro del país y el Gobierno de Panamá (ACP) (STRI/PRORENA). Además, se enfoca en estructurar el conocimiento existente para desarrollar información silvicultural básica sobre las especies utilizadas, facilitando su utilización para conservación, producción de madera, productos no maderables u otros propósitos y servir como un organismo de coordinación, educación y asesoría técnica para esfuerzos de reforestación con especies nativas, y diseminar información relevante silvicultural, ecológica, social y económica a los interesados en todo el país. Entre las acciones que se realizan está el desarrollo de estrategias y guías para la restauración y reforestación de áreas degradadas en Panamá con especies nativas, dentro del contexto social, ecológico y económico del país (ANAM-FUNDACIÓN PANAMA 2007).

Existe un creciente interés por la reforestación en Panamá, el 93% del área reforestada por proyectos oficialmente registrados en 1999, sólo han utilizado una de cuatro especies exóticas. Las especies exóticas tienden a ser favorecidas puesto que su manejo es bien conocido, existen mercados establecidos para sus productos y las semillas están fácilmente disponibles. Este énfasis en las especies exóticas conlleva al establecimiento de bosques capaces de proveer un limitado rango de beneficios sociales, ecológicos y económicos en comparación con los bosques heterogéneos o nativos. PRORENA intenta desarrollar estrategias viables para la reforestación de áreas degradadas donde se utiliza un rango amplio de especies arbóreas. Los siete proyectos se han realizado con la participación de Futuro Forestal S.A., Las Lajas – Chiriquí; Finca Santamaría, Soná – Veraguas, Comisión Interamericana de Atún Tropical, Laboratorio Achotines y Finca Díaz - Los Santos, Centro para el Desarrollo Sostenible, ANAM, Río Hato, Coclé; Ecoforest-Panamá S.A., Las Pavas – Panamá, Autoridad del Canal de Panamá (ACP), Panamá y Asociación de Productores Independientes de Darién, Metetí, Darién. En 1997 Futuro Forestal S.A. fue la primera empresa forestal

en Panamá que recibió la certificación del Forest Stewardship Council (FSC) y su manejo incluye el mantenimiento de bosques secundarios de conservación, el establecimiento de plantaciones y enriquecimiento de rastrojo con varias especies nativas (*Hyernomea alchornioides*, *Pachira quinata*, *Terminalia amazonia* y *Swietenia macrophylla*) y teca (*Tectona grandis*), y la venta de créditos de carbono.

La conservación *ex situ* de especies animales está muy incipiente en nuestro país, se cuenta con dos sitios que mantienen animales silvestres en cautiverio. El Parque Municipal y Jardín Botánico Summit, este lugar existe desde 1923, cuando se creó el Centro de Introducción y Propagación de Especies, como parte de un programa que buscaba distribuir plantar económicas a diversas partes del mundo. En 1929, el lugar recibe el nombre de Jardines Experimentales de la Zona del Canal. En 1962, se le agregó una colección de animales. Es el hogar para más de 40 especies de animales diferentes y de 150 especies de plantas ornamentales, frutales y maderables de todas las partes del mundo. La colección de palmeras se consideraba como una de las mejores del mundo. Algunas aves de Summit: Águila Harpía, Gallinazo Rey, Guacamaya Bandera, Moñi Verde, Pavon Begro, entre otros (Enlodado.com 2011).

Además del Jardín Botánico Summit en el Parque Nacional Soberanía, se reconoce la existencia del Zoológico del Nispero, una organización privada en el Valle de Antón, ambos tienen en sus objetivos la reproducción en cautiverio, sin considerar la liberación de especímenes criados en cautividad.

El Ministerio del Ambiente ha promovido el establecimiento de zoocriaderos, en el 2015 habían inscritos 187 en toda la república. Entre los animales que se mantienen en estos zoocriaderos se encuentran: la iguana verde, peces, anfibios, venados de cola blanca, aves (torcazas, tucanes, loros, guacamayas, paisanas, güichiches), mariposas, reptiles, conejos pintaos, ñeque, saíno, arácnidos (ANAM 2015). Los resultados obtenidos con la iguana verde no han tenido la suficiente divulgación para que su cría se realice de una forma más generalizada en las áreas rurales.

El Centro de Conservación de Anfibios de El Valle, actualmente en construcción contará con un aproximado de 800 m², estará dividido en un área de exhibición, una de investigación y otra de cuarentena. El área pública contará con un total de 44 exhibiciones (terrarios), 36 para exhibir un solo espécimen cada terrario, siete para mostrar especies mixtas y un gran exhibidor central para las Ranas Doradas. Algunos reptiles y anfibios de Summit: Caimán, Cocodrilos, Tortugas Agua Dulce, entre otros Manigordo, Cusumbi, Araña Colorado, Venado Blanco, Mono Tití, entre otros.

Existen algunas experiencias acumuladas por grupos étnicos locales sobre la cría de especies de la fauna silvestre, así como la utilización de plantas y otras especies biológicas potenciales. El IDIAP ha trabajado en la comarca Ngäbe Buglé en cultivos silvestres utilizados para la alimentación como es el bodá (*Chamaedorea tepejilote*). Esta planta se consigue de manera extractiva del bosque natural y es de consumo generalizado en la comarca. Entre los resultados obtenidos, se destacó que la inflorescencia masculina del bodá posee un alto valor nutricional, su consumo está aumentando y se le conoce como macarrón de la comarca. El análisis bromatológico indicó que contiene, en promedio, 31% de proteína cruda y un alto nivel de hierro (72.18 mg/ml) y zinc (716.29 mg/ml). Además, se trabajó en la adaptación o domesticación de la especie, entre las prácticas recomendadas están: siembra intercalada en las reservas boscosas de los sistemas de producción, con intensidad de sombra mayor de 40% y menor de 70%, en un arreglo de 1 m x 1 m, considerando que después de tres años se dejarán las palmas masculinas, mientras que las femeninas pueden utilizarse para extraerles el palmito, otro producto que es comestible (IDIAP 2014). Otro ejemplo interesante es de la trupa (*Oenocarpus*

bataua), una palma abundante en zonas húmedas y pluviales a menos de 1000 msnm, originaria de América tropical. Tradicionalmente, los pobladores de Darién han recolectado el fruto y lo maduran para extraer el aceite, que se usan para cocinar. La forma en que se cosechan los frutos amenaza la sostenibilidad de este recurso, debido a que los indígenas se ven obligados a talar las palmas para coleccionar los frutos, ya que el pedúnculo del raquis es muy duro para cortarlo desde el suelo. Con el objetivo de mejorar los métodos de cultivo, preservar la especie y mejorar la calidad del aceite comestible, se desarrolló el proyecto *Evaluación y mejoramiento de la extracción artesanal y envasado del aceite de Oenocarpus bataua*, con el financiamiento de SENACYT, ejecutado por APASAN e IDIAP (Morales 2012). Sin embargo, ejemplos como éstos deben ser multiplicados, así como crear políticas de incentivos para la inversión en el uso sostenible de especies silvestres promisorias o potenciales. Se necesita una revisión profunda sobre grupos seleccionados de la diversidad biológica panameña, así como de su aporte en bienes y servicios donde aún quedan grandes vacíos de información.

CUADRO 42. 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 (si las hay) conservados	Nombre del sitio y ubicación	Sistemas de producción (código y nombre)	Objetivos de la conservación	Medidas específicas que aseguran la biodiversidad asociada o los servicios de los ecosistemas
Microorganismos					
Invertebrados	Crustáceos y moluscos y el ecosistema marino costero.	Zona Especial de Manejo Marino-Costero Zona Sur de Azuero, Pocrí, Pedasí y Tonosí	Pesca autónoma de captura,	Investigación y Protección de especies marinas	Se declaró zona de reserva y manejo especial
Vertebrados	Peces	Zona Especial de Manejo Marino-Costero Zona Sur de Azuero, Pocrí, Pedasí y Tonosí	Pesca autónoma de captura, acuicultura	Protección de especies marinas	Se declaró zona de reserva y manejo especial
	Tortuga lora (<i>Lepidochelys olivácea</i>); <i>Dermochelys coriácea</i> ; <i>Eretmochelys imbricata</i>	Zona de Reserva playa La Marinera, Guanico, Tonosí, provincia de Los Santos; el archipiélago de Las Perlas		Investigación y monitoreo	Zonas de protección de los sitios de anidación de las tortugas
	Aves playeras y aves locales y migratorias	RVS Humedal Bahía de Panamá; Ciénaga Las Macanas		Reserva de aves y protección	
	Anfibios Rana Doradas <i>Atelopus seteki</i> y otras	El Valle de Antón y Asociación Anphibiam Rescue Org.	Bosque regenerado naturalmente	Investigación, protección de especie contra enfermedades	Identificar y establecer áreas de conservación y estudio
Plantas	Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i> King)	Bosque Natural (Sitio Pirre, Darién)	Bosque regenerado naturalmente y bosque plantado	Conservación e investigación	Selección de área de conservación <i>in situ</i>

Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)

Registra un crecimiento desde sus inicios en 1960, cuando se contaban con cinco áreas protegidas, en el 2000, la cifra aumentó a 67 y en el 2015 se contaban 111 áreas que se han declarado como protegidas a

través de leyes, decretos y en los últimos años por acuerdos municipales. Existen 105 áreas declaradas mediante leyes, decretos y acuerdo municipales según lo establecido en el artículo 66 de la Ley 41 General de Ambiente de 1 de julio de 1998, se adicionan las zonas de reservas y zonas de manejo especial, declaradas por la Autoridad de los Recursos Acuáticos (ARAP), mediante la potestad conferida por la Ley 44 de 23 de noviembre de 2006, con las cuales Panamá cuenta en su totalidad con 111 áreas protegidas. Las áreas protegidas representan las 12 zonas de vida y una variedad de ecosistemas por clasificar, cubriendo una superficie aproximada de 3,579,488 ha, que representa el 38.7% del territorio nacional. De esta superficie, 2,680,406.48 ha son terrestres (35.85%), mientras que 899,041.93 ha (2.81%) son marinas. De las 105 áreas protegidas, el 49% ha sido establecido por la ANAM, el 10% por Ley 21 y el 42% por las Autoridades Municipales. En el período 2009-2012 se declararon 13 nuevas áreas protegidas por ANAM, ARAP y autoridades municipales.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas brinda valiosos beneficios al país, al proteger los bosques de las cuencas de los ríos que producen el agua para consumo humano e industria, para la generación de energía hidroeléctrica y para el funcionamiento del Canal de Panamá. También, protegen áreas de producción y reservorios de especies de recursos marinos de interés comercial (peces y camarones); los bosques bajo protección contribuyen en la regulación del clima, a la producción y fertilidad de los suelos, al almacenaje y reciclaje de nutrientes y a la absorción. El SINAP resguarda áreas con potencial de desarrollo turístico tradicional, natural o de investigación, para la identificación de productos industriales, farmacéuticos, alimenticios, agrícolas y otros, como la gestión de bonos para el secuestro o fijación de carbono, dándole un valor tangible a la biodiversidad.

El istmo de Panamá cuenta con 57 áreas claves de biodiversidad, de las cuales, 28 ya están protegidas formando parte del SINAP, 11 están parcialmente protegidas, mientras que 18 están totalmente desprotegidas, lo que resalta el valor de implementar y mantener el SINAP.



Fuente: Informe de gestión de la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ANAM 2013).

Figura 7. Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

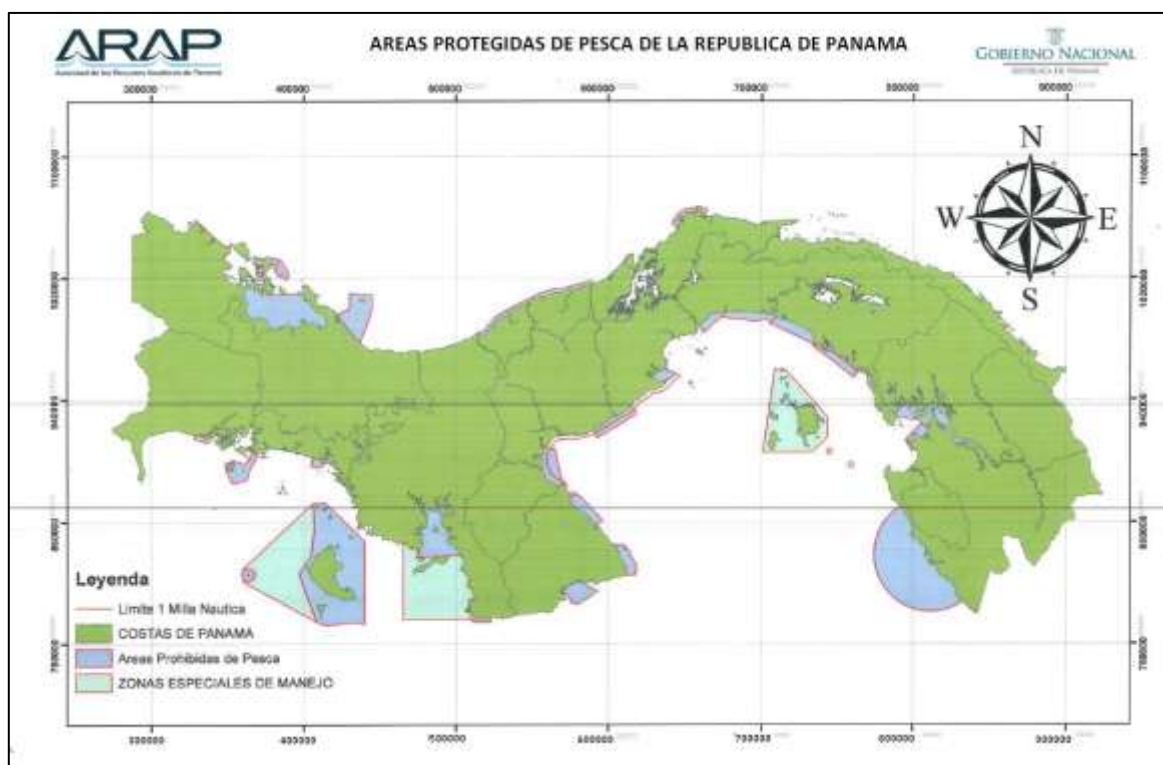
Áreas municipales

A la fecha, las autoridades municipales han declarado 44 áreas protegidas. De estas, 24 fueron después del 2000 y ocho entre el 2009 y 2013, que representan el 30% del total de áreas municipales establecidas a la fecha. El interés por parte de las autoridades municipales ha venido en ascenso y resulta de particular relevancia el creciente involucramiento de los actores locales (comunidades, autoridades locales y productores) en la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales, importantes para sus actividades domésticas y productivas. Las áreas protegidas municipales constituyen iniciativas en descentralizar la gestión de la conservación de la biodiversidad; representan el resultado de los esfuerzos realizados para lograr que la sociedad, en general, reconozca y valore los bienes y servicios que brindan los ecosistemas, las oportunidades de desarrollo local a partir de estos. La participación de los actores directamente vinculados con los recursos y la biodiversidad, favoreciendo todas las gestiones de conservación, demandando cambios en las condiciones individuales y colectivas de los interesados, requiriendo apoyo técnico y financiero, lo cual atrae el interés de la cooperación internacional.

En el período de 2009 a 2012, la ANAM declaró tres nuevas áreas protegidas: el RVS Humedal Bahía de Panamá, el Paisaje Protegido Isla Escudo de Veraguas-Degó y el Área de Uso Múltiple Donoso. Gran parte del área que comprende el RVS Humedal Bahía de Panamá fue designado en el 2003 como sitio Ramsar o Humedal de Importancia Internacional y en el 2005 fue asignado como Sitio de Importancia Hemisférica por la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras.

La ARAP, por su parte, en uso de las facultades institucionales para impulsar el manejo costero integrado, mediante la declaración de zonas de reserva y de manejo especial, que buscan proteger los recursos marinos costeros, aumentar la productividad y conservar la biodiversidad, proteger y conservar áreas de reproducción, reclutamiento y repoblación de las especies acuáticas, respectivamente, creó en este período dos nuevas zonas de manejo:

- La Zona de Reserva Playa La Marinera, declarada mediante la Resolución ADM/ARAP 092 de 2010 y localizada en Guánico, distrito de Tonosí, provincia de Los Santos. Esta zona de reserva comprende 968.69 ha, de las que 39.11 ha son área terrestre y 929.58 ha son área marina. Fue declarada como área de investigación y de desarrollo para el monitoreo y el estudio de la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*). Al año, esta reserva recibe unas 15,000 tortugas marinas, que depositan más de 1.5 millones de huevos.
- La Zona Especial de Manejo Marino-Costero Zona Sur de Azuero está localizada entre los distritos de Pocrí, Pedasí y Tonosí, provincia de Los Santos. Declarada mediante la Resolución ADM/ARAP 095 de 18 de agosto de 2010, con el propósito de proteger las poblaciones de organismos marinos de importancia comercial, como los crustáceos, moluscos y peces, y los ecosistemas en los que habitan. La ARAP inició la elaboración del plan de manejo marino-costero integrado para esta zona.



Fuente: Boletín estadístico de pesca y acuicultura. ARAP 2013.

Figura 8. Áreas protegidas de pesca de la República de Panamá.

CUADRO 43. RESUMEN DEL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS DE PANAMÁ.

Categoría/tipo de área protegida	Número de áreas protegidas	Área superficie (ha)	Autoridad de manejo
Parques Nacionales	15	1,436,539.73	ANAM
Reservas Forestales	11	350,363.12	ANAM
Humedales (incluyendo sitios Ramsar)	5	139,498.45	ANAM
Paisaje protegido	6	2,790.73	ANAM
Monumentos naturales	3	5,694.84	ANAM, (STRI-Barro Colorado)
Otras áreas protegidas	23	1,570,034.69	
AP Municipales	42	73,558.16	Autoridad local
Total	105	3,578,479.72	

Fuente: ANAM 2014c.

CUADRO 44. ZONAS ESPECIALES DE MANEJO Y ZONAS DE RESERVAS BAJO LA COMPETENCIA DE LA ARAP.

Categoría, nombre	Ubicación, provincia	Área superficie (ha)	Autoridad de manejo
Zona Especial de Manejo Marino-costera Sur de Veraguas	Provincia de Veraguas	453,110.85	ARAP
Zona Especial de Manejo Marino-Costera Archipiélago de Las Perlas	Provincia de Panamá	168,771	ARAP
Zona de reserva Matumbal	Isla Colón, Bocas del Toro	Aprox. 31.17	ARAP
Zona de reserva Playa La Marinera	Provincia de Los Santos	968,69	ARAP

Fuente: ANAM 2014c.

Conocimientos tradicionales sobre la biodiversidad asociada

A partir del conocimiento tradicional sobre el uso medicinal de las plantas es posible utilizarlas terapéuticamente cuando comprendemos sus mecanismos de acción, como los principios activos que producen efecto curativo. Con este conocimiento se puede proponer distintas alternativas de uso: en forma de té medicinal, similar al uso tradicional pero comprobando que los principios activos estén presentes; mediante el aislamiento de nuevos compuestos activos (CONABIO 2012).

Los conocimientos agrícolas tradicionales que custodian los pueblos originarios, así como otros pueblos campesinos, pueden considerarse como una reserva de saberes que forman parte las mejores prácticas para una agricultura sostenible. Estos conocimientos siempre han sido fundamentales para la adaptación a las condiciones ambientales (CONABIO 2008).

Se han hecho esfuerzos para fortalecer los conocimientos agrícolas tradicionales de los pueblos indígenas, en el caso de la comarca Ngäbe Buglé, el IDIAP ejecutó el proyecto Innovación Tecnológica de los Sistemas de Producción de la Agricultura Familiar de la Comarca Ngäbe Buglé (CNB), se generó un marco orientador con lo cual se lograron desarrollar capacidades institucionales y se fortalecieron los Sistemas Locales de Ciencia y Tecnología Agrícola en comunidades de la CNB. Durante cuatro años se diseñó, implementó y evaluó de manera participativa sistemas agroalimentarios que incorporaron tecnologías agroecológicas, con el objetivo de disminuir la dependencia de insumos externos, reutilizando los desechos orgánicos generados y conservando los recursos naturales y la biodiversidad local, para aumentar la disponibilidad de alimentos y generar ingresos adicionales. Los sistemas agroalimentarios diseñados e implementados bajo este marco orientador, incorporaron innovaciones tecnológicas como semillas criollas saneadas, variedades mejoradas, fertilización orgánica, riego por goteo a gravedad, casa de vegetación construida con materiales locales, siembra en hilera y prácticas agroecológicas de manejo de cultivos y conservación del suelo, entre otros, que aportaron significativamente a la seguridad alimentaria, a la sostenibilidad ambiental e incrementaron los ingresos de las familias. Después de cuatro años de investigación, en el caso de la Granja La Esperanza en Hato Horcón, se incrementó la producción de alimentos, pasando de abastecer las necesidades de calorías del productor y su familia de 163 días en el 2008 a 350 días en el 2012, mejorando de manera significativa su seguridad alimentaria y con un incremento en el mismo período del valor bruto de su producción de 206% (Santamaría-Guerra *et al.* 2015).

Bermúdez y Ramos (2014) en un estudio sobre etnobotánica en la comunidad del Cacao de Capira, Panamá, relacionado con las plantas medicinales, señalaron que aún en las comunidades en transición de ambientes rurales a semi-urbanos, existe una riqueza en el conocimiento local y el valor cultural que se atribuye a una gran variedad de plantas medicinales. A la mayoría de las plantas enumeradas por los miembros de la comunidad se les asignó usos o propiedades curativas que forman parte de las tradiciones y de la cosmovisión de la población de El Cacao. Resultó un hallazgo importante observar que hubo bastante consistencia al asignar usos medicinales específicos a plantas como el paico, valeriana, pasmo y eucalipto. De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio, en El Cacao se ha logrado determinar como de alto valor cultural a la hierbabuena, toronjil, salvia, mastranto, paico y sábila. También, resultó revelador encontrar las muchas alternativas que los moradores de comunidades con la de El Cacao tienen para tratar problemas de salud, particulares lo que ellos identificaron como dolores en varias partes del cuerpo.

Mantenimiento y conocimiento de la biodiversidad y enfoque de género

Existe poca información disponible sobre aspectos de género relacionados al mantenimiento y conocimiento de la biodiversidad. Algunos estudios aislados han considerado, este aspecto, como es el caso del estudio realizado en la región Central, en la provincia de Herrera sobre el uso de árboles en pequeñas fincas ganaderas, se constató el interés basado en el género, las mujeres entrevistadas tenían un mayor interés y conocimiento sobre los árboles frutales que los productores varones (Love y Spaner 2008).

En julio de 2015 se realizó el Taller de Género y Empoderamiento de la Mujer para la Estrategia Nacional REDD+Panamá con el auspicio del Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), ONU-REDD y REDD Panamá, con el objetivo de tener una imagen clara de los problemas que tienen los habitantes del bosque y de zonas que antes eran bosques y determinar acciones prioritarias para la Estrategia Nacional de REDD Panamá. Se obtuvieron resultados interesantes sobre la opinión de las mujeres que viven en estas zonas. Para las mujeres en Darién, la prioridad que aparece con enorme fuerza es cuidar lo que queda de bosque, con dos medidas muy locales: a) la veda que se detenga la tala de especies nativas y b) la recuperación de áreas protegidas emblemáticas que ellas consideran amenazadas y degradadas. Mientras que en Chiriquí se centra en hacer que se cumplan las leyes forestales y ambientales de manera mucho más coordinada (implicando a las autoridades locales) y entonces la puesta en marcha de un importante y sustancial Plan Nacional para recuperar el bosque empezando por el de galería, que permita recuperar y guardar los cauces de agua que se están secando. Esta diferencia es claramente coherente y adaptada a como está ambientalmente el bosque de cada una de las regiones (MiAMBIENTE, REDD+PANAMÁ, ONU-REDD 2015).

Entre las conclusiones que se obtuvieron en el taller, quedo evidenciado que la visión de mujeres y hombres del bosque y de la tierra es diferente y muy marcada por sus roles de género y las necesidades prácticas. Los hombres lo visibilizan como una forma de ingresos y relacionada directamente con su construcción de la masculinidad la posesión de la tierra y el tumar el bosque, lo que les hace hombres y consiguen reconocimiento social, hasta el punto que el reconocimiento de la propiedad de la tierra está condicionada a precisamente tumar el bosque (entendido como baldío). Mientras que las mujeres asumen su rol de protectoras de la naturaleza asociado al cuidado de los hijos y los compañeros; el bosque está muy relacionado con sus necesidades prácticas: comida, agua, energía, vestido, medicinas, artesanías y todo lo que necesitan para la vida de la familia (las siguientes generaciones). Es en este punto donde se vuelve a plantear de si una visión de género, de nuevo en términos generales, es más sostenibilista que la otra.

ESTADO Y TENDENCIAS DE LOS RECURSOS SILVESTRES UTILIZADOS EN LA ALIMENTACIÓN

Al conservar y aprovechar la diversidad genética de las especies de alimentos silvestres que utilizaron sus antepasados, los campesinos e indígenas, ayudan a garantizar la seguridad alimentaria mundial y la adaptación al cambio climático. En el Cuadro 45 se enumeran algunas especies de alimentos silvestres consumidos en el país y en la comarca Ngäbe Buglé.

CUADRO 45. ESPECIES SILVESTRES UTILIZADAS PARA LA ALIMENTACIÓN EN EL PAÍS.

Especies de alimentos silvestres	Cambios en el estado (2,1,0,-1,-2, NC, NA) ¹
Bodá (<i>Chamaedorea tepejilote</i>)	1
Jiraca (<i>Bromelia pinguen</i> L.)	1
Dasheen (<i>Colocasia esculenta</i>)	1
Calalú - especie de helecho (s/d)	1
Membrillo (<i>Gustavia superba</i>)	1
Pifá o Dabá (<i>Bactris gasipaes</i>)	1
Iguana Verde (<i>Iguana iguana</i>)	1
Buchú o banana bebe (<i>Musa</i> sp.)	1
Ñame silvestre (<i>Dioscorea villosa</i>)	1
Dasheen (<i>Colocasia esculenta</i>) se consume el tubérculo y las hojas.	1
Fruta de pan	1

¹ Muy positivos: 2; positivos: 1; negativos: -1; muy negativos: -2; no producen efecto: 0; no se conocen: NC; no aplican: NA.

A pesar de la relevancia de los alimentos silvestres de origen vegetal, como parte de la dieta Ngäbe, es importante recordar el papel que la caza, pesca y captura de crustáceos, anfibios, reptiles y otros animales silvestres que forman parte de la alimentación de los Ngäbes (Cuadro 46). La degradación del medio (ecosistemas) y la dificultad del acceso a determinados recursos naturales (costas, manglares y desembocadura de los ríos de la vertiente pacífica) han afectado la presencia de estos animales y su captura (Saracho-Domínguez 2011).

CUADRO 46. ANIMALES DE CAZA DE LA CULTURA ALIMENTARIA NGÄBE: APROXIMACIÓN DE SU DISPONIBILIDAD ACTUAL.

Nombre Español	Nombre Ngäbere	Disponibilidad Actual
Tapir/macho monte	Mölö	no
Venado	Büra	si
Saino	Tiro	si
Mapache	Sutu/mubiali	si
Ñeque	Muriasi/mruasi	si
Conejo pintado	Ñä	si
Pava negra	Uru	escasa
Pava garrucha	Kuelen	no
Pavona	Erigwi	no
Perdiz de arca	Känlan	no
Perdiz de rastrojo	Segwe/soe	si
Gallo de monte	Kolosai	no
Guacamayo	Roga	no
Quetzal	Möra	escasa
Cotorra	Tolero	escasa
Calandria	Man	no
Paloma torcaza ceniza	Utdü buguere	escasa
Paloma torcaza roja	Utdü tain	escasa
Paloma torcaza rastrera	Utdü midia	escasa
Águila	Mü kri	si
Muleto	Mule	si
Armadillo	Nusi	escasa
Puma	U/kuara tain	escasa
Jaguar	U/Kuara tänrän	escasa
Mono cariblanco	Droasi	no
Iguana negra	Rö kri	si
Iguana verde/moracho	Rö kiare/jitrasi	si
Rana	Nulo	no

Fuente: Saracho-Domínguez 2011.

En relación a la población que consumen alimentos silvestres con regularidad y que son importantes en su alimentación y nutrición, mencionados en el Cuadro 46, se estima que un 35% de la población del pueblo originario Ngäbe Buglé consumen estos alimentos (Saracho-Domínguez 2011).

En relación a la etnia Emberá-Wounaan, creen que poco o casi nada afecta el ambiente, puesto que el uso de los recursos naturales es selecto. Por ejemplo: los árboles finos se utilizan para elaborar canoas (piraguas). Las montañas son poco deforestadas, ya que es limitado para hacer grandes extensiones de trabajo, lo mismo sucede cuando se tumba (socuela, tumbar montes que no son virgen) el rastrojo en montes trabajados, esto sucede cada dos o más años para volver a utilizar un pequeño terreno (UNESCO 2016). En el Cuadro 47 se presentan los alimentos de origen vegetal, animal y peces que consumen la etnia Emberá-Wounaan.

CUADRO 47. ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL, ANIMAL Y PECES QUE SE CONSUMEN EN LA COMARCA EMBERÁ-WOUNAAN.

Cultivos comúnmente cosechados	Especies comunes de peces comestibles
Plátanos (<i>Musa paradisiaca</i>)	<i>Ageneiosus caucanus</i>
Arroz (<i>Oryza sativa</i>)	<i>Sternopygus dariensis</i>
Banana (<i>Musa paradisiaca</i>)	<i>Brycon striatulus</i>
Maíz (<i>Zea mays</i>)	<i>Hoplias microlepis</i>
Caña azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>)	<i>Plecostomus plecostomus</i>
Yuca (<i>Manihot sculenta</i>)	<i>Cichlasoma umbreiferum</i>
Ñame (<i>Dioscorea</i> sp.)	<i>Pimelodus clarias</i>
Otoe (<i>Xanthosoma violaceum</i>)	<i>Bryconamericus</i>
Pimiento (<i>Capsicum annum</i>)	Animales que son cazados
Avocado (<i>Persea americana</i>)	Venado (<i>Mazama</i> spp.)
Cacao (<i>Thebroma cacao</i>)	Tapir (<i>Tapirus bairdii</i>)
Maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>)	Saino (<i>Dicotyles labiatus</i>)
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	Conejo pintado (<i>Cuniculus paca</i>)
Jagua (<i>Genipa americana</i>)	Ñeque (<i>Dasyprocta fuliginosa</i>)
Achiote (<i>Bixa orellana</i>)	Hormiguero (<i>Myrmecophaga</i> spp.)
Piña (<i>Ananas comosus</i>)	Mono aullador (<i>Alouatta</i> spp.)
Mango (<i>Mangifera indica</i>)	Iguana (<i>Iguana iguana</i>)
Caimito (<i>Chrysophylum caimito</i>)	Mono cariblanca (<i>Cebus capucinus</i> spp.)
Zapallo (<i>Cucurbita maxima</i>)	
Perjibaya (<i>Bactris gasipaes</i>)	

Fuente: UNESCO 2016.

Los animales que sirven de alimentos para la etnia Emberá-Wounaan son: venado, saíno, puerco, conejo, ñeque, iguana, pavo, entre otros; para abrigo casi ninguno pero por la belleza de su piel, la del tigre pintado. Complementan su dieta diaria pescando. Pescados frescos o ahumados o animales de río son generalmente incluidos en cada comida. En ciertas ocasiones, justo antes de la comida, un miembro de la familia se lleva el arpón o chahuala, va al río y regresa con varios pescados y cangrejo, el cual le agregan a los plátanos, arroz o maíz. Crían pocos animales domésticos con propósitos alimenticios. Los puercos, usualmente, se mantienen en porquerizas debajo de la casa o se les permite andar libres en búsqueda de su propia comida. Después de

sacarle las vísceras al animal y cortarle la cabeza, se corta la carne en grandes pedazos para ser asada o ahumada. Los pedazos de carne pueden durar varios días. El corazón y el hígado son comidos pero el resto de las entrañas son botadas. El pescado es raramente ahumado. La mayoría tiene una presa para la caña de azúcar o trapiche, el cual se usa regularmente para obtener guarapo o jugo de caña fresco y que se toma inmediatamente.

El estado y la tendencia de los motores de cambio, la comarca Ngäbe Buglé ha sufrido pérdidas de la biodiversidad asociada y esto se ha incrementado a partir de la actividad humana que va degradando el sistema natural para satisfacer la necesidad demográfica y socioeconómica. Las malas prácticas agrícolas como la tumba y quema, el uso inadecuado de semillas exóticas son factores que afectan la biodiversidad asociada.

CUADRO 48. DISTRIBUCIÓN EN EL TERRITORIO DE LAS PLANTAS MEDICINALES NATIVAS DE PANAMÁ POR PROVINCIAS DEL PAÍS.

Provincia	Número de especies	Porcentaje (%)
Panamá	385	17,48
Chiriquí	314	14,26
Darién	289	13,12
Colón	251	11,40
Veraguas	238	10,81
Coclé	234	10,63
Bocas del Toro	180	8,17
Los Santos	112	5,09
Herrera	98	4,45
Total	82	3,72
Sin determinar	19	0,86

ALIMENTOS SILVESTRES EN PELIGRO

Las principales amenazas para las especies de alimentos silvestres son semejantes a las que afectan a la biodiversidad asociada y los servicios de los ecosistemas, como se ha mencionado, se incluyen el cambio en el uso del suelo, la deforestación, la fragmentación de los hábitat, la sobreexplotación, la contaminación, entre otros. Sin embargo, influye el cambio en los hábitos alimenticios de la población, el aumento en los precios de los insumos, el uso de variedades y razas mejoradas de alto rendimiento. Todos estos factores contribuyen al abandono y la desaparición de muchas especies nativas y especies acriolladas antiguas que antes eran parte de la dieta de las comunidades rurales, de los habitantes de bosques, pescadores y poblaciones cercanas a ríos y costas.

Con la pérdida o abandono de estas especies silvestres y de los ecosistemas relacionados, la seguridad alimentaria y las necesidades nutritivas de las comunidades rurales e indígenas, se encuentran también en riesgo, ya que estas especies suplían las necesidades nutritivas. Un ejemplo son los manglares, su eliminación para la construcción de proyectos turísticos y aprovechamiento de su madera y la contaminación provocada por los desagües de aguas servidas y sedimentos de los ríos, también provocan la disminución en la captura de peces, cangrejos y otros alimentos que consumen las poblaciones cercanas a las costas, una de estas especies muy apreciadas es la concha negra (*Anadara tuberculosa*). En las poblaciones indígenas, donde el conocimiento ancestral es preservado, estos alimentos silvestres son muy valorados, sin embargo,

es necesario adaptar tecnologías que incluyan prácticas agronómicas para la producción sostenible de la especie y evitar el extractivismo, utilizado frecuentemente para colectar el bodá o la trupa.

CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS SILVESTRES UTILIZADOS EN LA ALIMENTACIÓN

En el IDIAP a través del Proyecto de Innovación Tecnológica de los Sistemas de Producción de la Agricultura Familiar de la Comarca Ngäbe Buglé (CNB) (Santamaría-Guerra *et al.* 2015), incluyó actividades para la conservación de la biodiversidad de los cultivos silvestres utilizados en la CNB, incluyendo su colección, inventario, descripción taxonómica, usos principales de estas plantas silvestres y métodos para su conservación. En las instalaciones del subcentro de San Félix en la comarca se estableció un laboratorio de cultivo *in vitro* e invernaderos, para conservar las especies colectadas. Se conservan 64 materiales acriollados de arroz obtenidos de los agricultores, 12 de maíz, 14 de yuca, 12 de guandú, cuatro de ñame, siete tipos de aráceas comestibles y 29 plantas utilizadas como medicinales.

Las actividades de conservación *in situ* para las especies silvestres y la gestión que se lleva a cabo es a través del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, sin embargo, no existe una directiva planificada para la protección de áreas debido a la existencia de especies silvestres de importancia para la alimentación y la agricultura, sino que la decisión acerca de la protección está vinculada principalmente a los ecosistemas y sus servicios y a las especies que se encuentran en peligro de extinción.

A continuación, se describen dos ejemplos de resultados de la investigación agroecológica del Proyecto de Investigación e Innovación de los Sistemas de Producción de la Agricultura Familiar Ngäbe Buglé, del IDIAP, para reducir los efectos adversos de los motores actuales de cambio sobre la biodiversidad asociada, los agroecosistemas y los alimentos silvestres.

Ejemplo. Valor nutritivo y cultivo del bodá (*Chamaedorea tepejilote* Liebm).

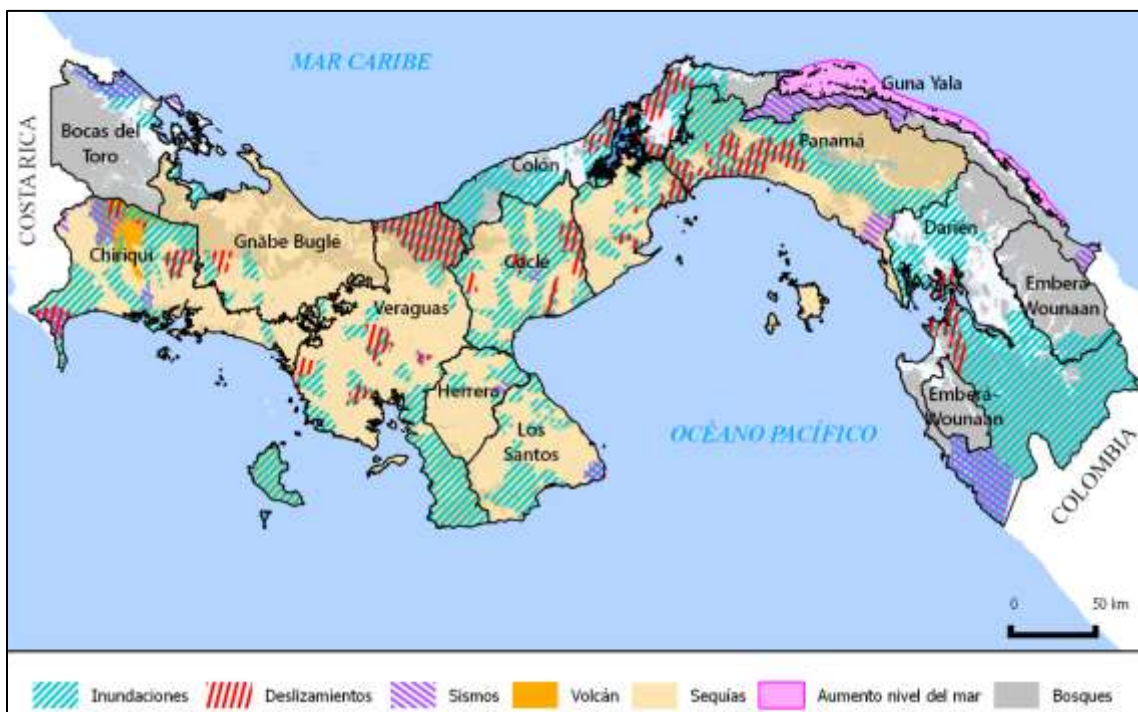
Después de tres años de investigación, se compartió con las y los productores información y tecnologías para el cultivo de bodá, el cual se consigue de manera extractiva del bosque natural y es de consumo generalizado en la comarca Ngäbe Buglé. Esta investigación ha contribuido a preservar el conocimiento y a la valoración de la especie silvestre. Además, la domesticación de esta planta es una forma de conservarla, como la introducción de prácticas agronómicas, como siembra intercalada en las reservas boscosas de los sistemas de producción, con intensidad de sombra mayor de 40% y menor de 70%, en un arreglo de 1 m x 1 m, considerando que después de tres años se dejarán las palmas masculinas, mientras que las femeninas pueden utilizarse para extraerles el palmito, otro producto que es comestible (IDIAP 2014).

Tradicionalmente, la mujer rural se ocupa en actividades no agropecuarias de bajo rendimiento económico y casi siempre en ocupaciones que son una extensión de su rol doméstico (INEC 2011). En muchos casos, la mujer se encarga de la siembra de pequeñas hortalizas, plantas medicinales y de especias, frutales, cría de gallinas, cerdos y otros pequeños animales, para el sustento de la familia. Es por ello, que la mujer tiene un rol muy importante en el conocimiento y el mantenimiento de especies de alimentos silvestres, de plantas utilizadas para curar, aquellas para la extracción de fibras o tintes y es generalmente la mujer quien conoce los usos y formas de preparar de las especies silvestres; además, se dedica a la confección de cestas, tejido de sombreros, chácaras, fabricación de totumas y otros utensilios utilizados en las viviendas rurales.

En los últimos años, las mujeres han ido superando las barreras, en todas las actividades económicas y por consiguiente, también en las actividades agropecuarias. En el VII Censo Agropecuario 2011a, se registró un incremento de la participación de la mujer, registrándose que el 32.3% del total de productores eran mujeres; mientras que para el VI Censo Agropecuario 2001, fueron 16.1% del total. Esto indica que cada vez más mujeres se involucran en la toma de decisiones y ejercen el manejo de la explotación agropecuaria.

LAS CATÁSTROFES NATURALES O CAUSADAS POR EL HOMBRE Y LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA

Gordón (2014) realizó una revisión de los eventos hidrometeorológicos y sísmicos recogidos en la base de datos Desinventar para el período 1990- 2013, estableciendo que Panamá es un país con alto grado de exposición e impactos ocasionados por desastres naturales, los cuales durante los últimos 23 años han afectado la vida de más de medio millón de personas, además de 100 mil viviendas y ocasionado daños económicos por al menos 353.43 millones de balboas. Panamá tiene un 15% de su territorio expuesta a desastres y el 12% de su población vulnerable a dos o más amenazas. Buena parte de esta población expuesta es la más pobre y la que vive en condiciones precarias. El crecimiento desordenado, la falta de mecanismos de planificación del desarrollo y el bajo cumplimiento de las regulaciones sobre construcción y uso de suelo son algunos de los factores señalados como agravantes de la vulnerabilidad del país a los desastres.



Fuente: a partir de la base de datos Desinventar; Mapa de zonas de amenaza por lahar en el Volcán Barú, USGS/USAID/SENACYT, 2008; Atlas de las tierras secas y degradadas de Panamá, ANAM 2008; Climate Change and displacement in the Autonomous Region of Guna Yala, The Peninsula Principles in Action, 2014. Fuente: Gordón (2014).

Figura 9. Principales amenazas naturales en Panamá.

En la República de Panamá se registraron un total de 2,717 eventos de origen natural de 1990 a 2013, del total el 57% fueron inundaciones que generalmente ocurren en zonas urbanas, 17% a vendavales/vientos fuertes y el 15% a deslizamientos. La mayor parte de estos eventos se concentran en las provincias de Panamá, Chiriquí y Coclé, siendo los de mayor impacto las alteraciones hidrometeorológicas (Gordón 2014).

Las inundaciones en zonas rurales han causado pérdidas en la producción agropecuaria, a continuación las más significativas:

- 2011 - El desbordamiento de ríos y quebradas en los corregimientos de Quebro y Arenas en el distrito de Mariato, provincia de Veraguas. Arenas quedó incomunicado, perjudicando a los productores, que no pudieron sacar su producción de leche en dos días (Vásquez 2011). Hubo pérdidas en áreas cultivadas y fincas ganaderas.
- 2012 - En Tonosí, provincia de Los Santos, la crecida del Río Tonosí provocó pérdidas materiales y en la producción agropecuaria, en especial en arroz, con cerca de 2,000 ha perdidas localizadas a orillas del río (Vásquez 2012);
2014 - Inundaciones por la crecida del Río Chiriquí Viejo, en las Nubes y Nueva Suiza en Cerro Punta, provincia de Chiriquí. Hubo afectaciones en la producción de papa, apio, lechuga, remolacha, repollo, zanahoria y cebolla y se perdieron 15 ha de terreno y siete invernaderos que representaron más del millón de balboas (Saldaña 2014).

Los eventos ENOS son causantes de sequías que han afectado principalmente al Arco Seco, que incluye a las provincias de Coclé, Veraguas, Herrera y Los Santos, donde la producción agropecuaria es una de las actividades más importantes. En el período de 2015-2016 se registró uno de los eventos ENOS más fuertes, con temperaturas hasta de 38° C y una sequía intensa que numerosas fuentes de agua como ríos, quebradas, lagunas y acuíferos se secaron, los pastos desaparecieron, provocando efectos en la ganadería, tales como la pérdida de peso en el ganado y una disminución del 50% en la producción de leche. También afectó a los productores de maíz, hortalizas como tomate y pimentón, entre otros (Domínguez 2015). Estos eventos ENOS, además de afectar la producción agropecuaria y la BAA, tienen repercusión sobre la biodiversidad asociada y los servicios de regulación y apoyo de los ecosistemas, con la desaparición de ríos y quebradas, desaparecen su fauna (peces, reptiles, anfibios, invertebrados y microorganismos), igualmente desaparecen muchas plantas y la fauna silvestre de los campos y praderas de la región. El ciclo del agua y de los nutrientes son afectados, los polinizadores desaparecen, la protección y formación del suelo e igualmente, la producción de oxígeno y la regulación de gases.

Los incendios forestales tienen una repercusión significativa sobre la BAA, la biodiversidad asociada y los servicios del ecosistema de bosques. Las áreas afectadas por incendios han ido en aumento en los últimos años, según datos de MiAmbiente (2014-2015), de las 13.589,46 ha incendiadas, 1.625 ha fueron en bosques primarios, 2.079,87 ha de bosques secundarios, 8.282,46 ha de rastrojo, 263,50 ha de manglar y 1.338,63 ha de bosques plantados. En el 2016, el Ministerio del Ambiente denunció un incendio que consumió casi 2,000 ha en la Laguna de Matusagaratí, ubicada en la provincia de Darién y más de 15 mil ha fueron consumidas por las llamas en la reserva forestal de La Yeguada, ubicada en Santa Fe de Veraguas. La mayoría de estos casos que han tocado áreas protegidas, se han reportado en Coclé, con un número de 10 quemados, Herrera con 12, Los Santos y Darién han reportado ocho casos (León 2016).

No existe información específica en el país, sobre el uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura y su contribución a mejorar los niveles de vida de las comunidades que hayan vivido catástrofes naturales o provocadas por el hombre.

Sin embargo, existen ejemplos concretos de que la utilización de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura contribuye a mejorar los medios de subsistencia, la seguridad alimentaria y la nutrición en comunidades apartadas, que padecen de extrema pobreza y desnutrición. El Proyecto de Investigación e Innovación de los Sistemas de Producción de Agricultura Familiar en la Comarca Ngäbe Buglé (CNB) ha realizado actividades de conservación, caracterización, evaluación y uso sostenible de especies silvestres y BAA. Los productores de comarca poseen una diversidad genética de semillas acriolladas de maíz, frijol, arroz, yuca, hortalizas, entre otras; con buena adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas de sus regiones. Este proyecto colectó cultivares de arroces criollos en la CNB con fines experimentales, como Picaporte y Ligero, que fueron uniformizados para características como la altura de planta, fueron multiplicados y devueltos a los productores de agricultura familiar. Además, se evaluaron variedades de arroces biofortificados para su introducción en áreas de pobreza rural, por su potencial de contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional. También se incorporó el uso de humus de lombriz en los sistemas de siembra y se consiguió un 13% de aumento en el rendimiento del cultivo (Santos *et al.* 2015).

LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA

Las especies exóticas introducidas al país pueden tener impactos positivos en la producción de alimentos, ya que se introducen con el objetivo de mejorar el rendimiento, por su resistencia a enfermedades, a las condiciones ambientales o por su rápido crecimiento y producción superior, otras son introducidas por su belleza o vistosidad con propósitos de comercializarlas como mascotas o con fines deportivos.

En cuanto a los impactos negativos que ocasionan las especies introducidas, ya sea intencional, por accidente o invasión natural, principalmente sobre las poblaciones de especies nativas, compitiendo por espacio, alimento y hábitat, puesto que son depredadoras, traen enfermedades desconocidas en el país, se constituyen en plagas que perjudican en la producción agropecuaria. El caso particular de las plagas y enfermedades agropecuarias exóticas tienen, en general, efectos negativos importantes a causa de las pérdidas económicas que ocasionan para las actividades productivas. Los efectos adversos sobre la diversidad biológica, son el desplazamiento, la desaparición de especies nativas y sustitución por las especies exóticas, además del costo que ocasiona el control de las mismas, problemas para la salud humana y otros.

Hellmann (2009) menciona dos ejemplos notorios de especies invasoras en Panamá, el caso más conocido es el de la paja canalera o paja gringa, *Saccharum spontaneum*, que fue introducida en la zona canalera de Panamá por el ejército de Estados Unidos para simular escenarios de guerra del Sudeste Asiático en la década de 1960. La semilla de esta especie fue lanzada por toneladas desde helicópteros militares en la mayoría de los polígonos de tiro que utilizaba el ejército norteamericano en Panamá. Hoy se ha constituido en una plaga vegetal que amenaza con extender sus dominios invasores a todo el país y avanza rápidamente sin que exista hasta el momento una política o proyecto de Estado que contrarreste las especies invasoras peligrosas en Panamá.

El caso animal más emblemático de una especie invasora en los ecosistemas acuáticos de Panamá fue el pez sargento - *Cichla monoculus*, que se introdujo hace varias décadas en las aguas del Canal de Panamá desde la cuenca del Amazonas, junto con otras especies como el pez óscar - *Astronauts ocellaris*. Según los registros científicos el sargento es un depredador agresivo y prolífico que en poco tiempo dominó las aguas de los lagos y ríos conexos del Canal de Panamá, desplazando a las especies nativas. Una de las especies más desplazadas fue el pez llamado vieja. Un pez muy común en los trópicos, aunque es muy raro ver un ejemplar grande en esta región. Hoy luego de muchas décadas el pez ha dado indicios de ser menos dominante en el Lago Gatún, pero esto no ha sido confirmado científicamente. Muchas especies invasoras de animales y plantas que han sido introducidas a propósito han causado profundas consecuencias ambientales, sociales y económicas (Hellmann 2009).

Existen otros ejemplos de introducciones accidentales, en el caso de invasiones de especies marinas, pueden ser producto del transporte y comercio marítimo, los barcos pueden dispersar especies alrededor del mundo, especies que llevan en el agua de lastre y en el casco. Debido a que Panamá es un centro de paso y comercio marítimo está expuesta a este tipo de invasiones. Otros casos, son la fuga de especies exóticas que se encuentran en acuarios, como es el caso del pez león - *Pterois antennata*, una especie originaria del Pacífico Indico y que se escapó de acuarios de la Florida y se ha extendido debido a las corrientes marinas por el Caribe, incluyendo las costas panameñas. Este pez como ya fue mencionado en el Capítulo 2, es un depredador voraz de peces y crustáceos, tiene pocos enemigos en los lugares que invade, además de tener alta tasa reproductiva y una habilidad para invadir rápidamente en grandes áreas, lo que ocasiona una disminución importante de las poblaciones de los peces nativos. Por otro lado, este pez tiene espinas venenosas que pueden causar heridas muy dolorosas a los seres humanos (STRI 2010).

Luque (2008) señala que en el Parque Nacional Darién se registró como especie invasora a la paja blanca o paja canalera (*Saccharum spontaneum*), pero se carece de información sobre su riesgo, se considera una amenaza potencial por su rápida expansión. Se desconoce sobre la presencia de animales exóticos en el Parque. Igualmente en el Parque Nacional La Amistad se consideran como especies exóticas invasoras, entre las aves al chango (*Cassidix mexicanus*) y entre los peces a la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*); además se incluye al hongo quitrido (*Batrachochytrium dendrobatidis*). El chango representa una amenaza potencial, principalmente, en las partes bajas y abiertas, pero podría extender su distribución si ocurre deforestación hacia las partes altas. La trucha arcoiris está afectando poblaciones de peces nativos, pero se requieren hacer estudios específicos, hacia el área de nacimiento del Río Caldera. El hongo quitridio es un patógeno que causa la declinación de poblaciones de anfibios en las tierras altas de la provincia de Chiriquí.

López y Flores realizaron un inventario de plantas exóticas introducidas a Panamá, iniciaron con una lista provisional del herbario de la Universidad de Panamá, que tiene cerca de 362 especies registradas como exóticas, en el estudio se encontraron un aproximado de 700 especies de plantas introducidas de otras latitudes. Considerando que en Panamá se han estimado unas 12 mil especies de plantas nativas, el 5.3% corresponden a plantas introducidas. La mayoría de las plantas introducidas vienen de Asia, pero hay un número significativo de plantas de Suramérica y Norteamérica. En zonas como Cerro Punta, El Valle de Antón, se encontraron especies originarias de zonas templadas, mientras que en Azuero, se registraron especies de áreas secas de África. Una de las plantas que se han introducido en grandes cantidades es la sábila - *Aloe vera*, planta suculenta originaria de las islas del Caribe y de África mediterránea. El maní forragero (*Arachis*

pinto) introducida de Suramérica. También, señalan a la paja canalera o paja blanca (*Saccharum spontaneum* L.) se ha extendido en grandes extensiones en el área del Canal, constituye una plaga, ya que al germinar en áreas desprovistas de bosque se extiende rápidamente (Rosenshain 2015)

CUADRO 49. ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS QUE HAN AFECTADO LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS.

Peces y camarones introducidos al país			
Especies	origen	año	razón
<i>Oreochromis niloticus</i>	Brasil	1976	Acuicultura
<i>Cichla ocellaris</i>	Brasil	1950	Deporte
<i>Cichlasoma managuense</i>	Costa Rica	1976	Acuicultura
<i>Colossoma bidens</i>	Brasil	1980	Acuicultura
<i>Colossoma macropomum</i>	Brasil	1980	Acuicultura
<i>Tilapia rensalli</i>	Puerto Rico	1977	Acuicultura
<i>Diplodon sp</i>	Costa Rica	1980	Acuicultura
<i>Lepomis macrochirus</i>	EE. UU.	1955	Deporte
<i>Cyprinus carpio</i>	EE. UU./Israel	1976	Acuicultura
<i>Poecilia reticulata</i>	SD	1910	Controlar poblaciones de mosquitos
<i>Onchorhynchus mykiss</i>	SD	1917	Deporte y comercial
<i>Macrobrachium amazonicum</i>	Venezuela	1981	Acuicultura
<i>Macrobrachium rosenbergi</i>	Venezuela	1981	Acuicultura
Anfibios y reptiles introducidos			
Especies	origen	año	razón
<i>Rana catesbeiana</i> (Rana toro)	EE. UU., Canadá y México	SD	Doméstico
<i>Lepidodactylus lugubris</i> (gecko enlutado)	Sur de Asia	1985	Introducción accidental
<i>Hemidactylus frenatus</i> (gecko común)	Sur de Asia	1989	Introducción accidental
<i>Sphaerodactylus argus</i> (gecko)	Jamaica, San Andrés y Cuba	1996	Introducción accidental
<i>Trachemys scripta</i> (Tortuga de acuario)	EE. UU.	SD	Doméstico
Aves introducidas			
Especies	origen		razón
<i>Serinus canarius</i> (canario)	SD		Doméstico
<i>Strutio camellus</i> (avestruz)	SD		Doméstico en Zoológicos
<i>Columba livia</i> (paloma de Castilla)	Eurasia y Norte de África		Doméstico
<i>Aratinga sp.</i> (perico)	SD		Doméstico
<i>Alectoris graeca</i> (cordoniz)	Europa y Austria		Doméstico
<i>Phasianus colchicus</i> (faisán)	Asia		Doméstico
<i>Melopsittacus undulatus</i> (Periquito australiano)	Australia		Doméstico
<i>Mimus gilvus</i> (paseriformes)	SD		Doméstico
<i>Lonchura punctulata</i> (Gorrión canela)	Asia Tropical del sur		Doméstico F
Mamíferos introducidos			
Especies	origen		razón
<i>Canis latrans</i> (coyote)	EE. UU.		Invasora
<i>Cerdocyon thous</i> (zorro cangrejero)	Colombia		Invasora
<i>Phodopus sp.</i> (hamster)	Siberia		Doméstico

SEMEJANZAS, DIFERENCIAS E INTERACCIONES

Principales similitudes entre la biodiversidad asociada, diversidad de alimentos silvestres y los distintos sectores.

Existen similitudes entre la biodiversidad asociada, la diversidad de los alimentos silvestres y los sectores como la importancia que tienen para la seguridad alimentaria principalmente de las poblaciones rurales, los habitantes de los bosques, los pescadores y las comunidades indígenas; otra de las semejanzas son los factores que afectan la integridad y permanencia de la biodiversidad para las generaciones futuras, los cambios en el uso de la tierra, la sobreexplotación, la deforestación, la fragmentación de los hábitats, la contaminación, entre otros.

En cuanto a las tendencias para los diferentes componentes de la biodiversidad asociada y los alimentos silvestres, son relativamente similares, porque están asociadas a la influencia que ejercen los motores del cambio sobre estas, influencia que puede ser negativa o positiva.

Principales diferencias entre la biodiversidad asociada, la biodiversidad de alimentos silvestres y los distintos sectores. Entre las diferencias encontradas, sobre la biodiversidad asociada y de los alimentos silvestres, podemos señalar que las especies de la fauna se encuentran en un mayor peligro de extinción que las especies vegetales, animales como mamíferos (felinos), aves, peces (tiburones), anfibios y reptiles (tortugas) son los más amenazados. Y las principales amenazas para estas especies varían, aquellos que son cazados como alimentos (venados, conejos pintao, armadillo, tortugas, aves y peces); mientras que los felinos son cazados puesto que atacan al ganado y por su piel; los anfibios son un caso único, que están siendo diezmados por el hongo quitridio. En el caso de la biodiversidad asociada y los alimentos silvestres relacionados con las especies vegetales, la amenaza está relacionada con el abandono de estas especies y su reemplazo por plantas mejoradas y de alto rendimiento.

Existe numerosa información sobre la biodiversidad de fauna y flora en general, sus tendencias y los principales desafíos, principalmente relacionada con las áreas protegidas, pero hay muy poca información de la biodiversidad asociada relacionada con los microorganismos, invertebrados y otros grupos como hongos y algas. Igualmente, es muy poca la información de los servicios de apoyo y regulación de los ecosistemas y la diversidad de los alimentos silvestres. En el caso de las áreas no protegidas, donde la actividad antropogénica es importante, la información sobre la biodiversidad asociada, las tendencias y los desafíos.

La información está dispersa, los estudios e investigaciones sobre la biodiversidad asociada, los alimentos silvestres y los servicios de apoyo y regulación de los ecosistemas son generalmente puntuales y específicos de acuerdo a interés particulares, ya sea de científicos, instituciones de investigación y no hay una política nacional de estado sobre el tema. Existen Instituciones del Gobierno donde se han realizado numerosos trabajos, incluyendo inventarios, descripción y censos de especies, pero el enfoque es general y no es exclusivo para la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

Sinergias o compensaciones entre la biodiversidad asociada, la biodiversidad de alimentos silvestres y los distintos sectores

Las sinergias entre la biodiversidad asociada, la biodiversidad de los alimentos silvestres están basadas en la interrelación que existe entre ellas y los servicios de los ecosistemas. Cuando se afectan los servicios de los ecosistemas por actividades antrópicas o por condiciones naturales, también se afecta la biodiversidad asociada y a los alimentos silvestres. Igualmente existen sinergias entre los componentes de la biodiversidad asociada y alimentos silvestres en el papel que desempeñan para la seguridad alimentaria y la nutrición de las comunidades, para el desarrollo económico de un país y la mitigación ante eventos como el Cambio Climático. Todos dependemos de la salud del ambiente y de los servicios que prestan los ecosistemas, por ejemplo en la producción del oxígeno, la regulación de los gases GEI, en la regulación de los peligros naturales, todos relacionados con el Cambio Climático. Debido a que constituyen parte esencial en la sobrevivencia de la humanidad, es necesario que asumamos la responsabilidad de conocer, proteger y utilizar en forma sostenible este patrimonio.

LAGUNAS Y PRIORIDADES

Lagunas de información y el conocimiento sobre la biodiversidad asociada y los servicios de los ecosistemas

Las principales lagunas de información y el conocimiento son las relacionadas con el estado y las tendencias de la biodiversidad asociada de microorganismos, invertebrados y otros grupos; falta de información sobre los servicios de apoyo y regulación de los ecosistemas. Existen algunos estudios sobre ecosistemas específicos, sobre especies banderas o sobre áreas donde hay mucha diversidad; sin embargo, si el enfoque está relacionado con alguno de los servicios de apoyo y regulación de los ecosistemas, hay muy poca información. Más aún si consideramos los tipos de sistemas productivos que existen en el país; hay información del sistema como tal, pero no hay acerca de sus interacciones, sinergias con la biodiversidad asociada y los servicios de los ecosistemas. Existe poca información sobre el estado de los alimentos silvestres.

Limitaciones de recursos y capacidad en cuanto a la información y el conocimiento de la biodiversidad asociada

Uno de los aspectos más importantes que se han revelado a lo largo de este informe es la falta de una estrategia nacional para abordar en conjunto las instituciones estatales relacionadas, la empresa privada, las ONG, las comunidades rurales y pobladores de bosques, pescadores, asociaciones, grupos indígenas para establecer un plan a largo plazo para proteger y utilizar en forma sostenible la biodiversidad para la alimentación y la agricultura. Para esto se requiere de esfuerzos y recursos financieros, además de profesionales en diferentes áreas. Las principales limitaciones están relacionadas con la falta de recursos financieros, aunque existe capacidad limitada en diversas instituciones como las Universidades, las instituciones estatales y ONG, sin embargo, falta más personal para realizar estudios e investigaciones en los temas de conservación y uso sostenibles de la BAA.

Principales limitaciones políticas e institucionales

La principal limitación está relacionada en la aplicación de las leyes y decretos que abordan el tema de la biodiversidad y su preservación. Existen numerosas leyes, resoluciones y decretos que proponen la salvaguarda de los recursos genéticos, los ecosistemas y su biodiversidad, pero aún falta una implementación seria de los mismos. Por otro lado, se requiere que el Ministerio de Educación en conjunto con las universidades incluyan en las carreras afines, tanto a nivel de bachilleratos,

licenciaturas, como maestrías y doctorados, programas y planes que incluyan el tema de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada, los alimentos silvestres y los servicios de los ecosistemas, que además resalten la importancia de conservar y utilizar en forma sostenible la biodiversidad. A pesar que existen sistemas de información sobre el ambiente, se requiere un sistema nacional de información que incluya la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada y los servicios de los ecosistemas, y que sirva de apoyo en la toma de decisiones sobre el tema. Un aspecto importante es que los tomadores de decisiones y las autoridades valoren y comprendan la importancia del tema, que estén informados, consientes y sensibilizados al respecto. Una política agresiva de concientización de la población para que formentar parte de la búsqueda de soluciones a los problemas y amenazas a que se enfrenta la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

Acciones y prioridades

Integración de las instituciones estatales, empresa privada, ONG, comunidades y pobladores de las áreas en riesgo para conocer y detectar los problemas y las amenazas sobre la BAA, darles solución y aprovechar en forma sostenible los recursos genéticos que el país posee, sin riesgo de pérdida de esa riqueza natural que tenemos.

Establecer un sistema de información nacional sobre el tema de la BAA, identificar claramente los temas de vulnerabilidad de la biodiversidad y establecer prioridades para iniciar las acciones de conservación y uso sostenible.

Las instituciones encargadas de velar por el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, deben aplicar las leyes y sancionar con medidas fuertes a los que destruyen, cazan y contaminan los ecosistemas y organismos que se encuentran en ellos.

Mejorar la educación tanto a nivel de la población como a nivel de graduación, posgrados, maestrías y doctorados en temas de manejo de la biodiversidad.

Principales lagunas en la información y el conocimiento sobre el estado, las tendencias y la conservación de los recursos silvestres utilizados para obtener alimentos

Además de existir poca información sobre las especies silvestres utilizadas como alimentos, su localización, forma de obtención, falta de información, también sobre el uso de los alimentos silvestres y aquellas especies que son utilizados para otros fines. En cuanto a la conservación de estos recursos, es necesario establecer un plan general que cubra la conservación *in situ* y todas las alternativas posibles de conservación *ex situ*.

Principales limitaciones de recursos o capacidad

Se requieren recursos para establecer una estrategia de conservación de los alimentos silvestres y general para la conservación de las especies de importancia para la seguridad alimentaria, que incluya la conservación *in situ* y *ex situ*; en cuanto a las capacidades hacen falta profesionales que puedan abordar los temas de conservación en los diferentes ámbitos.

Principales limitaciones políticas e institucionales

Existen muy pocas políticas en materia de la salvaguarda y vigilancia de las especies silvestres utilizadas como alimento, generalmente las instituciones agropecuarias estatales promueven el

uso de variedades y razas mejoradas y son muy pocos los esfuerzos en mejorar la producción de los alimentos silvestres.

Acciones y Prioridades

Identificar los alimentos silvestres utilizados en el país por las diferentes comunidades rurales.

Generar un plan de apoyo para que estas comunidades no abandonen estas especies, impulsando tecnologías que permitan aumentar la producción y rendimiento, estudios de domesticación y mejoramiento de especies silvestres, con el apoyo de las comunidades.

Generar información sobre el procesamiento y la producción de nuevos productos basados en las especies silvestres.

Plan de conservación de las especies silvestres utilizadas como alimento y en la agricultura.

Principales lagunas en la información y el conocimiento sobre el impacto y la respuesta ante las catástrofes naturales o causadas por el hombre y la biodiversidad para la alimentación y la agricultura

El enfoque del impacto y la respuesta ante las catástrofes naturales o causadas por el hombre está muy vinculado a la cantidad de personas e infraestructuras afectadas y su valor monetario, se hacen recuentos de los afectados, los principales sitios de desastres, casas afectadas, entre otros; sin embargo, hay muy poca información sobre los daños causados al ambiente y a la biodiversidad, y el valor económico para las comunidades que pierden su forma de vida, por ejemplo, semillas, cultivos, animales y otros. Tampoco hay información de la biodiversidad perdida por la catástrofe. Hay una falta claridad sobre el valor económico de los ecosistemas y los servicios que dan, mucho menos del valor que tiene la biodiversidad asociada.

Principales limitaciones en recursos o capacidad

Falta capacidades para determinar las pérdidas relacionadas con la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada y los servicios de los ecosistemas que se pierden por los desastres naturales y aquellos causados por el hombre.

Faltan recursos para establecer un programa nacional que planifique las medidas que se deben adoptar en casos de pérdidas de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura; y que permitan sostener bancos de germoplasma que resguarden las principales especies utilizadas por las comunidades, de tal forma que se puedan devolver estos recursos genéticos cuando ocurren pérdidas por las catástrofes.

Principales limitaciones políticas e institucionales

En el país existe un Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (PNGRD) para implementar intervenciones en medidas de prevención y mitigación para los sectores y poblaciones que se encuentren en condiciones de alto riesgo; además, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, cuenta con la Ley 24 del 4 de junio del 2001, que adopta medidas para apoyar a los productores agropecuarios afectados por las condiciones climatológicas adversas y otras contingencias y crea un fondo especial para créditos de contingencias para conceder préstamos agropecuarios. Sin embargo, no existe ninguna ley, norma o decreto donde se indique el apoyo a los campesinos en la recuperación de las especies silvestres que utilizaban y especialmente sus semillas.

Acciones y prioridades

Establecer una política para el apoyo a los campesinos, comunidades rurales e indígenas, moradores de los bosques y costas, pescadores, para la recuperación de sus recursos genéticos perdidos en catástrofes.

Establecer bancos de germoplasma de las principales especies silvestres para que sirva como resguardo ante eventos climatológicos adversos y otros desastres.

Estudios para la domesticación de especies silvestres tanto plantas como animales que puedan servir como fuente de diversidad para casos de desastres.

Lagunas de información y el conocimiento sobre los efectos de las especies exóticas invasoras en la diversidad biológica para la alimentación y la agricultura

Las principales lagunas de información y el conocimiento de las especies exóticas invasoras, hay pocas referencias bibliográficas sobre las consecuencias para la biodiversidad y la biodiversidad asociada, para los servicios de los ecosistemas y los alimentos silvestres, cuando aparecen especies invasoras. En el caso de las especies vegetales, hay pocos ejemplos y poca información sobre estas especies invasoras y los cambios que ocasionan a los ecosistemas.

Limitaciones de recursos y capacidad

Recursos financieros y humanos para el levantamiento de información sobre las consecuencias de las especies invasoras sobre la biodiversidad, biodiversidad asociada y servicios de los ecosistemas.

Limitaciones en políticas e institucionales

En cuanto a las limitaciones políticas e institucionales sobre los efectos de las especies exóticas invasoras, es la falta de reglamentación estricta en el país sobre la importación de especies exóticas; falta de seguimiento por parte de las instituciones encargadas acerca del destino de las especies importadas, su manejo y cuidados para la contención.

Acciones y prioridades

Plan de seguimiento de las especies importadas y su manejo en condiciones de cautiverio o en viveros de contención; igualmente a pesar de existir una reglamentación en cuanto al traslado de especies vivas exóticas, aún se requiere un mayor control en los puestos de entrada del país.

BIBLIOGRAFÍA

ACP (Autoridad del Canal de Panamá) - Consorcio TLBG/UP/STRI. 2008. Peces de las cuencas de Río Indio y Río Coclé del Norte (en línea). Consultado 26 mayo 2016. Disponible en <https://biota.wordpress.com/2008/04/13/peces-de-agua-dulce-en-la-cuenca-de-rio-indio-y-rio-cocle-del-norte/>

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2010a. Atlas ambiental de la República de Panamá. 190 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2010b. IV Informe Nacional de Panamá ante el Convenio de Diversidad Biológica. 110 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2011. Panamá Segunda Comunicación Nacional: Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 2ª ed., Panamá, Autoridad Nacional del Ambiente. 170 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2013. Informe de gestión de la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre 2013. Añino, I. Directora. SINAP, ANAM. 34 diapositivas.

ANAM-ARAP (Autoridad Nacional del Ambiente - Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá). 2013. Manglares de Panamá: importancia, mejores prácticas y regulaciones vigentes. Panamá, Novo Art, S.A.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2014a. GEO-Panamá. Informe del Estado del Ambiente. 168 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2014b. V Informe Nacional de Biodiversidad de Panamá ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Panamá. 114 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2015. Compendio estadístico 2015 (I Semestre). Zocriaderos inscritos existentes en la República de Panamá, según Regional. Año 2008-2015.

ANAM-ARAP (Autoridad Nacional del Ambiente y Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá). 2013. Manglares de Panamá: importancia, mejores prácticas y regulaciones vigentes. Panamá, Novo Art, S.A.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA) - FUNDACION PANAMA (Fundación de Parques Nacionales y Medio Ambiente, PA). 2007. Informe del estado de conocimiento y conservación de la biodiversidad y de las especies de vertebrados de Panamá. *In* Informe Final. 334 p.

ARAP (Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá). 2013. Informe Final: Estado del ambiente marino, en el Pacífico de Panamá. ARAP/Comisión Permanente del Pacífico Sudeste (CPPS), Actividad 2/10-Programa CONPACSE III. 181 p.

Araúz, J. 2007. La Reserva Forestal Fortuna y la conservación de la biodiversidad. *Tecnociencia* 9 (2): 137- 146.

Arosemena, E. 2012. Manejo de las pasturas y su degradación. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. 32 p.

Asamblea Nacional de Panamá. 1995. Ley 24 de 7 de junio de 1995 “Por la cual se establece la legislación de vida silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”. Gaceta oficial: 22801 Publicada el: 09-06-1995.

Bermúdez, I; Ramos Chue de Pérez, J. 2014. Etnobotánica en el Cacao, Capira, Panamá. *Prisma Tecnológico: Tecnología I+D* 5 (1): 48-52.

Biota Panamá. 2007. Peces marinos de Panamá - familias y especies (en línea). Consultado 26 mayo 2016. Disponible en <https://biota.wordpress.com/2007/07/06/peces-marinos-de-panama-i/>

Bustamante, S; Urriola, D; Pimentel, G. 2015. Caracterización de bioindicadores y calidad de agua en fincas de la cuenca media del río La Villa. *In* Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. 1 disco compacto, 120 mm.

Carrión, J; Víquez, K; Mendieta, J., Carrasquilla, L., Vergara, C. 2013. Caracterización florística y estructural de una parcela de bosque semicaducifolio en el Parque Nacional Soberanía, Panamá. *Tecnociencia* 15 (2): 71-84.

CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo), CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestres). 2010. Listados actualizados de las especies de fauna y flora: incluidas en los apéndices de la CITES, distribuidas en Centroamérica y República Dominicana. 61 p.

Córdoba, C; Cerda, R; Deheuvels, O; Hidalgo, E; Declerck, F. 2013. Polinizadores, polinización y producción potencial de cacao en sistemas agroforestales de Bocas del Toro, Panamá. *Avances de Investigación. Agroforestería en las Américas* no. 49: 7.

Cortéz, A. 2012. Porquerizas contaminan los ríos Estivaná y La Villa: ANAM. La Prensa, PA. sep. Consultado 17 jun. 2016. Disponible en http://www.prensa.com/alcibiades_cortez/Porquerizas-contaminan-Estivana-Villa-Anam_0_3491650855.html

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2008. Capital natural de México, vol. 1: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, MX.

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2012. Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal, 2012-2030. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, MX. 98 p.

CREHO (Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental). 2010. Inventario de los humedales continentales y costeros de la República de Panamá. Flores De G, E; Gallardo, M; Núñez, E. eds. Panamá. 255 p.

Dalling, J; Morris, A; Caballero, P; Andersen, K; Turner, B. 2010. La dinámica del bosque de montaña en la Reserva Forestal de Fortuna, Chiriquí. *Tecnociencia* 12 (1): 119-135.

Domínguez, T. 2015. Sequía en Azuero golpea a pequeños productores. Consultado 14 jun. 2016. Disponible en <http://www.panamaamerica.com.pa/provincias/sequia-en-azuero-golpea-pequenos-productores-974831>

Ecología General. 2009. Disponible en <http://ecologiaproyecto.blogspot.com>

Enlodados.com 2011. Parque Municipal Summit Panamá (en línea). Consultado 3 jul. 2016. Disponible en <http://www.enlodados.com/2011/01/parque-municipal-summit-panama/>

FUNDACION PANAMA (Fundación de Parques Nacionales y Medio Ambiente, PA), ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA), INBIO (Instituto Nacional de Biodiversidad, PA). 2007.

Informe del Estado del Conocimiento y Conservación de la Biodiversidad y las Especies de Vertebrados de Panamá. Informe Final. 334 p.

FAO (Organización de Las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 2007. El Enfoque Ecosistémico aplicado a la Alimentación y la Agricultura: Situación y Necesidades. Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura. 11° Reunión Ordinaria. 14 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-Departamento Forestal, IT). 2015. Informe Regional América del Sur, Centroamérica y el Caribe 2015: Panamá (en línea). Consultado 7 mayo 2016. Disponible en http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/pan/indexesp.stm#top

Garcés, H. 2013. Estado actual de los ecosistemas marino-costero de Panamá. In Seminario Taller Zonas costeras y Gestión integrada de Recursos Hídricos.

González R, G. 2005. Fauna y microorganismos benéficos en pasturas. Universidad de Panamá, Instituto Pro Mejoramiento de la Ganadería. (Plegable).

González-Dufau, G; Caballero, S; Contreras, G; Vergara, G; Mejía LC. 2015a. Caracterización morfológica y molecular del aislado endémico RS006, biocontrolador de *Hiporthenemus hampei* en Panamá. Ciencia Agropecuaria no. 22: 78-85.

González-Dufau, G; Contreras, G; Jiménez, R; Jiménez, V; Castillo, M. 2015b. Diversidad de Colémbolos (artrópoda: Collembola) en palma aceitera en la provincia de Chiriquí. In Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. 1 disco compacto, 120 mm.

González-Dufau, GI; Santamaría-Guerra, J. 2015c. Natural enemies: an alternative control of *Trialeurodes vaporariorum* in Panama greenhouses. Ciencia Agropecuaria no. 22: 86-109.

Gordón, C. 2014. Caracterización de la ocurrencia e impacto por desastres de origen natural en Panamá. 1990- 2013. Invest. pens. crit. 2 (5): 04-25.

Grimaldo, M; Chang, J; Muñoz, E; Averza, A. 2013. Abundancia estacional del zooplancton en el golfo de Montijo, Pacífico Panameño. Tecnociencia 15 (1): 33-42.

Guzmán, H; Guevara, C. 1998. Arrecifes coralinos de Bocas del Toro, Panamá: I. Distribución, estructura y estado de conservación de los arrecifes continentales de la Laguna de Chiriquí y la Bahía Almirante (en línea). Rev. biol. Trop. 46 (3). Consultado 18 mayo 2016. Disponible en http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77441998000300014

Hellmann, Y. 2009. Especies invasoras, cambio climático y Panamá (en línea). Burica Press-Panamá por Dentro. Consultado 30 mayo 2016. Disponible en <https://burica.wordpress.com/2009/01/24/especies-invasoras-cambio-climatico-y-panama/>

Him, J. 2007. Densidad microbiana en parcelas de suelos con diversos grados de productividad en el proyecto de reforestación con *Pinus caribaea* de la Yeguada. Tecnociencia 9 (2): 31-43.

IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 2014. Memoria Anual 2014. Panamá 2015. 80 p.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2010-14. Cuadro 713-05. Incendios Forestales y Superficies Afectada en la República, por uso del Suelo, según Provincia y Comarca Indígena: Años 2010-14.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2011. VII Censo Agropecuario de Panamá. Contraloría General de la República. Comentarios. Producción Agropecuaria, número de productores.

INRENARE (Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables). 1994. Resolución de Junta Directiva JD-015-94 del 29 de julio de 1994. "Por medio de la cual se declara como Humedal el Golfo de Montijo en la Provincia de Veraguas. Gaceta oficial N° 22,608, de 25 de agosto de 1994.

Lezcano, J; Gutiérrez, A; Serrano, C. 2009. Efectividad del hongo *Metarhizium anisopliae* en el manejo de *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en Cerro Punta. Prov. De Chiriquí Panamá. In 55 Reunión Anual de la Sociedad del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA). De 7 al 11 de septiembre. Memoria. Campeche, MX. p. 140.

León, G. 2016. Panamá en llamas por los incendios forestales (en línea). Consultado 14 jun. 2016. Disponible en <http://laestrella.com.pa/vida-de-hoy/planeta/panama-llamas-incendios-forestales/23931208>

Lezcano, J; Saldaña, E; Ruíz, R; Caballero, S. 2015a. Patogenicidad y virulencia del aislado de la cepa nativa de *Isaria* spp. y dos hongos entomopatógenos comerciales. Ciencia Agropecuaria no. 23: 20-38.

Lezcano, J; Soberon, E; Serrano, C. 2015b. Aporte del sistema agroforestal de café a la mitigación del Cambio Climático, Chiriquí. In Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. 1 disco compacto, 120 mm.

Love, B; Spaner, D. 2008. Estudios del uso de árboles en pequeñas fincas ganaderas de la provincia de Herrera, Panamá (en línea). Resumen. Consultado 17 mayo 2016. Disponible en <https://biota.wordpress.com/2008/11/29/arboles-mas-comunes-en-los-potreros-de-la-provincia-de-herrera-panama/>

Luque, D. 2008. Panamá: Reserva de Biosfera de Darién y La Amistad. Reserva de Especies exóticas invasoras en las Reservas de Biósfera de América Latina y el Caribe. In Schüttler, E; Karez, CS. eds. Especies exóticas invasoras en las Reservas de Biosfera de América Latina y el Caribe. Informe técnico. UNESCO, Montevideo.

Mendieta, J. 2005. La Reserva Forestal Fortuna y sus numerosas plantas endémicas. Tecnociencia 7 (2): 179-183.

Mendieta, J. 2006a. Diversidad de plantas en la Reserva Forestal Fortuna. *Tecnociencia* 8 (2): 2017-212.

Mendieta, J. 2006b. Las plantas en el bosque de mangle. *Tecnociencia* 8 (2): 7-21.

Mendieta, J. 2005. La Reserva Forestal Fortuna y sus numerosas plantas endémicas. *Tecnociencia* 7 (2): 179-183.

Mendieta, J; Mitre, D. 2010. Estructura horizontal de bosque caducifolio, observada en una parcela al sur de la península de Azuero. *Tecnociencia* 12 (2): 21-30.

MiAmbiente (Ministerio de Ambiente, PA) 2014-2015. Cuadro 15-2.1. Incendios forestales y superficie afectada registrados, por tipo de vegetación, según regional: años 2014-2015.

MIAMBIENTE, REDD+PANAMÁ, ONU-REDD. 2015. Proceso de Escucha Activa. Informe de los Talleres de Género y Empoderamiento para la Estrategia Nacional REDD+Panamá. Quinto Canal de Escucha. Programa Nacional Conjunto ONU-REDD Panamá. Santa Fe, Darién y San Félix, Chiriquí. 35 p.

Morales, R; Barba, A. 2010. Control biológico de enfermedades de plantas en Panamá. *In* Bettiol, W; Rivera, MC; Mondino, P; Montealegre A, JR; Colmenárez, YC. eds. Control biológico de enfermedades de plantas en América Latina y el Caribe. Facultad de Agronomía, Universidad de la República. 404 p.

Morales, R. 2012. Mejoramiento de la Extracción y Envasado Artesanal la eficacia *in vitro* del Aceite de Trupa (*Oenocarpus bataua* Mart.) *In* Memoria Anual 2012. IDIAP, PA. 54 p.

Morales, R; Ríos, D; Muñoz, J; Concepción, R. 2013. Bioproductos para el Manejo de la Sigatoka negra en plantaciones de plátano, var. Curaré Enano. *Ciencia Agropecuaria* N° 21: 90-103.

Muñoz, J; Gutiérrez, A; Pitti, J; Urriola, M. 2015. Control de *Agrotis ipsilon* en el cultivo de lechuga con nemátodos entomopatógenos. *In* Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. 1 disco compacto, 120 mm.

Ostía Méndez, GA. 2011. Caracterización de la fauna microbiana del suelo en sistemas de producción biointensiva en Chiriquí, Panamá. Tesis Magister. Cartago, CR. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 41 p.

Pérez, L; González, A; Martínez, I; Ríos, R; Tejada, O; Villarreal, R. 2010. Macroalgas de playa Hermosa, costa Pacífica de Chiriquí, Panamá. *Puente Biológico* 3: 127-143.

Ponce, A; Palma, A; Rodríguez, Y; Terrado, L; Justavino, C; Quiróz, A; Augusto, S. 2009. Árboles nativos promisorios para la recuperación de la vegetación en proyectos de desarrollo en Panamá (en línea). Consultado 28 mayo 2016. Disponible en <http://ecologiaproyecto.blogspot.com/>

Posada, JM; Piedra, A; Ross, E; Díaz, JM; Sánchez, GN; Guerra Z; De Leon, YM. 2014a. Guía de identificación: Invertebrados marinos de importancia comercial en la costa Pacífica de Panamá. Fundación MarViva. San José, CR. 120 p.

Posada, JM; Ross Salazar, E; Melo, G; Sánchez, N; Ventura Pozuelo, AE. 2014b. Guía de identificación: Peces de importancia comercial en la Costa Pacífica de Panamá. Fundación MarViva. San José, CR. 266 p.

Rodríguez, E; Chang, J; Goti, I. 2012. Características estructurales del bosque de *Rhizophora mangle* L. en el Refugio de Vida Silvestre de Isla de Cañas, Los Santos, Panamá. *Tecnociencia* 14 (1): 81-102.

Rosenshain, R. 2015. Presentan libro sobre plantas exóticas de Panamá de López, O y Flores, R. (en línea). La Prensa, PA. oct. Consultado 30 mayo 2016. Disponible en http://www.prensa.com/salud_y_ciencia/Presentan-libros-plantas-exoticas-Panama_0_4330816991.html

Saldaña, I. 2014. Balance final de afectaciones en Cerro Punta (en línea). La Estrella de Panamá. Consultado 20 jun. 2016. Disponible en <http://laestrella.com.pa/panama/nacional/balance-final-afectaciones-cerro-punta/23801733>

Samaniego, A. 2007. Especies marinas en peligro (en línea). Consultado 26 mayo 2016. Disponible en <https://burica.wordpress.com/2007/07/02/especies-marinas-en-peligro/>

Santamaría-Guerra, J; Palacio, E; González-Dufau, G; Mariano, I. 2015. Innovación tecnológica de los sistemas de producción Ngäbe Buglé. *Ciencia Agropecuaria* no. 23: 1-19.

Santos, A; González, P. 2006. Distribución de especies de la subfamilia Epyrinae (Hymenoptera: Bethyilidae) en Panamá. *Tecnociencia* 8 (2): 37-50.

Santos, U; Santamaría, J; Mariano, I; Motezuma, V. 2015. Evaluación de Cultivares de Arroces Criollos y Mejorados en la Comarca Ngäbe Buglé. *In* Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. 1 disco compacto, 120 mm.

Saracho-Domínguez, H. 2011. Alimentación Tradicional Ngäbe y Soberanía Alimentaria frente a la imposición de hábitos exógenos. Tesis Master en Desarrollo y Cooperación Internacional. Universitat de Lleida. 136 p.

Seixas, C; Arcia, A; Navarro, F. 2006. Seasonality and species composition in the benthic algae of Cacique reef flat, Caribbean coast of Panama. *Tecnociencia* 8 (2): 77-86.

SOMASPA (Sociedad Mastozológica de Panamá). 2016. Investigación y educación sobre la ecología y la conservación de los mamíferos y de la biodiversidad de Panamá (en línea. Disponible en http://www.somaspa.org/proyecto_alto_chagres_02.html.

STRI (Instituto Smithsonian de Investigación Tropical, PA)/PRORENA (Proyecto de Reforestación con Especies Nativas). 2016. Consultado 24 mayo 2016. Disponible en http://www.stri.si.edu/espanol/investigaciones/programas/informacion_programas/prorena.php

STRI (Instituto Smithsonian de Investigación Tropical, PA). 2016. Flora Exótica (en línea). Disponible en <http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/floraexotica/index.php?accesscheck=%2Fbioinformatics%2Ffloraexotica%2Fdata.php>

STRI (Instituto Smithsonian de Investigación Tropical, PA). 2008. Divulgando el Conocimiento Las briofitas: la ventaja de ser pequeñas (en línea). Disponible en http://www.stri.si.edu/espanol/acerca_stri/noticias/noticias/articulo.php?id=491

STRI (Instituto Smithsonian de Investigación Tropical, PA). 2016. Fungi of Panama (en línea). Disponible en <http://biogeodb.stri.si.edu/fungi/>

STRI (Instituto Smithsonian de Investigación Tropical, PA). 2010. Especies marinas invasoras en Panamá. Consultado 30 mayo 2016. Disponible en http://www.stri.si.edu/espanol/acerca_stri/noticias/noticias/articulo.php?id=880

Staff, K; Torrero, M. 2014. Acuicultura en Panamá (en línea). Consultado 12 mayo 2016. Disponible en <https://prezi.com/e52zmtzr2do/acuicultura-en-panama/>

UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2014. Informe anual 2014 (en línea). Consultado 27 junio 2016. Disponible en <https://portals.iucn.org/library/node/45340>

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 2016. Consultado 16 jul. 2016. Disponible en <http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/phi/aguaycultura/Panama/EMBERA - WOUNA AN - INFORMACION PRINCIPAL.pdf>.

Vásquez, M. 2011. Inundaciones en Mariato (en línea). Día a Día. Consultado 27 jun. 2016. Disponible en <http://www.diaadia.com.pa/regional/inundaciones-en-mariato-156719>

Vásquez, Z. 2012. Inundaciones en Tonosí (en línea). Día a Día. Consultado 28 jun. 2016. Disponible en <http://www.diaadia.com.pa/regional/inundaciones-en-tonos%C3%AD-184247>

Vega, A., Villarreal, N. 2003. Peces asociados a arrecifes y manglares en el Parque Nacional Coiba. *Tecnociencia* 5 (1): 65-76.

Zachrisson, B; Martínez, O. 2011. Estructura de la comunidad edáfica de Collembola (Hexapoda: Entognatha), en áreas productoras de banano, localizadas en Alanje, Progreso y Barú, provincia de Chiriquí, Panamá. *Tecnociencia* 13 (1): 19-29.

CAPÍTULO 4

EL ESTADO DE LA UTILIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA

En el marco del desarrollo sostenible, la política de crecimiento y desarrollo económico debe ser orientada hacia el mejoramiento de la calidad de vida de la población, en armonía con la capacidad de carga de los recursos naturales y del patrimonio ambiental.

Los seres humanos obtenemos múltiples beneficios de los sistemas naturales que nos rodean, así como de la biodiversidad que estos albergan. Hemos transformado algunos de ellos en sistemas de producción intensiva de bienes; por ejemplo, bosques, selvas y pastizales naturales han sido convertidos en sistemas agropecuarios para la producción de alimentos. Estos cambios modifican la capacidad que tienen los ecosistemas para brindarnos otros beneficios, de los cuales no siempre nos percatamos; hemos intercambiado la elevada contribución de los bosques a la regulación del clima y al control de la erosión, por la relativa contribución que hacen los sistemas agropecuarios. Así, en la búsqueda de satisfacer nuestras necesidades hemos minado la capacidad de mantener la biodiversidad de los ecosistemas.

MiAmbiente, con la colaboración de entidades gubernamentales y no gubernamentales, ha estado trabajando para sentar las bases ambientales, que permitan a Panamá, avanzar hacia modelos sostenibles en su proceso de desarrollo. Así se han creado y puesto en marcha las condiciones básicas para fomentar las ventajas competitivas del país, se ha instalado una base de normativas, que permiten una gestión ambiental explícita, se dispone de información sistematizada y se ha instaurado un proceso de creación de cultura ambiental para el desarrollo sostenible.

La sostenibilidad de la agricultura en Panamá, está fundamentada en los sistemas de producción comercial intensivos con tecnologías, para abastecer la demanda del consumo nacional y para la exportación de rubros no tradicionales. La población que vive de la agricultura comercial es solo el 5% del total. Por otro lado, la producción de los sistemas de agricultura familiar, básicamente es para la seguridad alimentaria familiar. Los esfuerzos que se realizan para fortalecer la producción de los cultivos como arroz, maíz, yuca, papa, plátano, tomate y poroto, entre otros, se enfocan en la generación de tecnologías de cultivo amigables con el ambiente y en la búsqueda de cultivares con resiliencia y tolerancia a las principales enfermedades de cada cultivo, con la utilización de germoplasma que es evaluado en las zonas productoras, con el fin de generar nuevas variedades de buena aceptación por los productores y consumidores.

En el caso del arroz, principal cultivo del país, no somos autosuficientes y se manejan importaciones de contingentes ordinarios y extraordinarios. La actividad arrocera apuesta al uso de las variedades de arroz generadas por los proyectos de mejoramiento genético nacionales (públicos y privados), del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá (FCAUP), Corporación Nacional Agropecuaria S.A. (CONAGRO) y Semillas de Coclé, S.A. (SECOSA). También se hacen esfuerzos por rescatar los recursos fitogenéticos criollos, mediante el pre-mejoramiento para mantener la identidad, adaptabilidad y producción de semillas de calidad (IDIAP 2016).

EL USO DE PRÁCTICAS DE GESTIÓN O ACCIONES QUE FAVORECEN O QUE SUPONEN LA UTILIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA

Algunas experiencias sobre las prácticas de gestión basadas en la diversidad en diferentes sistemas de producción son presentadas en el Cuadro 50.

CUADRO 50. PRÁCTICAS DE GESTIÓN QUE FAVORECEN EL MANTENIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA.

Nombre del sistema	Prácticas de gestión	Área de producción o cantidad sujeta a la práctica (%)	Cambio en área de producción (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹	Efectos en la BAA
Pecuarios basados en pastizales	Gestión integrada de los nutrientes de las plantas: Gramíneas y leguminosas para la alimentación animal, manejo de pasturas para adaptación al cambio climático	Cinco cultivares de <i>Brachiaria</i> con producción arriba de 1000 kg/ha de materia seca por corte. Asociación de gramínea con <i>Cratylia argentea</i> fue estable, sin plagas y enfermedades, con excelente rebrote.	1	NC
Bosques regenerados naturalmente	Agrosilvicultura: En comunidades que habitan en las zonas de amortiguamiento y en bosques.	195 inversiones ambientales (IA) de agroforestería del Proyecto CBMAP -ANAM.	1	1
	Agricultura orgánica	12 IA de agricultura orgánica (ANAM 2014b).	1	1
	Criaderos de conservación. Criaderos de iguana, viveros de orquídeas, etc.	7,410 zocriaderos de especies silvestres registrados del 2000 al 2015. En 2013 se registraron 484 viveros, el 44% son ANAM y comunitarios. (ANAM 2014b)	1	1
	Tala de impacto reducido:	ANAM, Programa de manejo y aprovechamiento forestal sostenible en comunidades de Marragantí y Bajo Chiquito - Comarca Emberá-Wounaan.	1	1
Sistema de Bosques plantados	Tala de impacto reducido:	ANAM impulsó cinco convenios para el aprovechamiento de 50 ha de plantaciones de pino en Veraguas.	0	0
Pesca autónoma de captura	Enfoque por ecosistemas en la pesca de captura:	Períodos de veda del camarón. Decretos que reglamentan la pesca y veda del camarón, siete sitios de veda permanentes. Veda de la langosta y reglamentación del tamaño a pescar. Control de la extracción del pepino de mar y del caracol marino.	1	1
	Áreas designadas en virtud de sus características y sistemas de producción	El manejo y conservación de tortugas marinas en dos zonas especiales de manejo: Reserva de Playa La Marinera y Zona Sur de Azuero.	1	1
Acuicultura con alimentación	Criaderos de conservación.	Dos proyectos de maricultura en Colón: cría de cobias en jaulas, en la Costa Arriba (empresa Ocean Blue Sea Farm) y producción de macroalgas en Cativá.	0	0
Cultivos de regadío (arroz)	Agricultura de conservación	Arroz bajo fanguero en la Agricultura familiar, para minimizar los efectos de la práctica de quema y roza.	1	1
	Manejo integrado de las plagas de importancia económica	Para disminuir el uso de los agroquímicos		

Cultivos de regadío (otros)	Agricultura orgánica: en hortalizas en el Arco Seco.	En el melón, el uso de gallinaza disminuye malezas, enfermedades y mejora el rendimiento.	1	1
	Manejo integrado de las plagas de importancia económica	Los extractos Neem y bala controlan plagas insectiles en tomate. El hongo <i>Metarhizium anisoplaea</i> IDIAP CBOC 07-10-02 controló el picudo del ají (<i>A. eugenii</i> Cano) a nivel de laboratorio (87%).	1	1
Cultivos de secoano	Gestión integrada de los nutrientes de las plantas:	80 productoras de la Asociación de Mujeres Rurales de Lérique y 320 de otras comunidades.	1	1
	Proyecto de Educación Andragógica con enfoque de Escuelas de campo para agricultores.	Manejo integrado de los cultivos de granos básicos (arroz, maíz y frijol), raíces y tubérculos (ñame, yuca, otoi) y plátano. Producción de humus de lombriz. Logro: capacidad desarrollada para capacitar a otros productores en las técnicas aprendidas, beneficiando a 1,410 productores de comunidades vecinas.		
	Manejo integrado de las plagas de importancia económica			
	Agricultura con pocos insumos: Mejoramiento genético de papa	Se identificó variedades de papa con alto potencial para agricultura de bajos insumos y pequeños productores de la CNB y regiones de la cordillera central del país		
Sistemas mixtos	Gestión del paisaje, Gestión integrada de los nutrientes y gestión sostenible del suelo:	Incremento de 20% a 30% en producción de leche. Incremento de materia orgánica del suelo a nivel medio (21% - 28%). Aumento de 87% en el número de lombrices/m ² .	1	1
	Sistema Silvopastoril, asocio gramínea/ leguminosa para vacas de ordeño y ganado de ceba.	Estos potreros de alimentación de bovinos, sirven de reservorios de captura de carbono y reciclaje natural para la sostenibilidad del sistema (IDIAP 2015a).		
Agricultura familiar	Gestión integrada de los nutrientes de las plantas y Agricultura con pocos insumos: Proyecto Sistemas de producción de la agricultura familiar Ngäbe Buglé	Mantenimiento de la diversidad de variedades de arroz criollo de uso común en las comunidades rurales e indígenas y fomento de la diversidad como un factor importante en el mantenimiento de los sistemas de producción. En Hato Horcón, 1.7 ha, produjo alimento para 163 días en 2008; en 2012 se produjo para 350 días.	1	1
	Premejoramiento y conservación <i>in situ</i> del germoplasma criollo de arroz			

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA. Fuente: IDIAP 2015a, ANAM 2014b.

Programas y Proyectos basados en prácticas de gestión

En el sistema de bosques regenerados naturalmente, existen comunidades que habitan y viven del bosque. La agro silvicultura es una las prácticas de gestión que se dan en algunas comunidades aledañas a bosques, principalmente aquellas que habitan zonas de amortiguamiento de Áreas

Protegidas. ANAM, a través del proyecto CBMAP II, implementó este tipo de práctica de gestión en común acuerdo con las asociaciones de productores. Así, se aprobaron 195 inversiones ambientales (IA) en el área de agroforestería lo que corresponde al 56% del total de las inversiones. Este tipo de actividad incluye la siembra de plántones forestales y aprovechamiento del cacao. También se aprobaron 12 IA para agricultura orgánica, en donde se realizó la siembra de porotos, café, maderables, frutales incorporando prácticas de agricultura orgánica (conservación de suelos, producción y uso de abonos orgánicos) y técnicas para mejorar la calidad del producto, con secado solar y limpieza y clasificación manual. Otras IA del proyecto ANAM CBMAP II, permitieron el establecimiento de 26 viveros de forestales, maderables, frutales y cultivos varios y 27 zocriaderos de iguana, conejo pintao, saíno, entre otros. ANAM catalogó a la iguana verde (*Iguana iguana*), como especie vulnerable, según la Resolución N° AG. 51 2008. Además, está protegida por la Ley 24 del 7 de junio de 1995 de Vida Silvestre, la que establece un período de veda durante la época reproductiva del animal. Existen diferentes proyectos públicos y privados para incrementar las poblaciones en zoo criaderos.

El proyecto *Desarrollo de Alternativas económicas Sostenibles y Estrategias de Conservación en Áreas de protección marina del Golfo de Chiriquí y Montijo* llevado a cabo por la Fundación MarViva, es un ejemplo del enfoque por ecosistemas en la pesca de captura. Este proyecto contribuyó a mejorar la calidad de vida en ocho comunidades pesqueras beneficiarias ubicadas en las costas de los Golfos de Chiriquí y Montijo; capacitando a sus pobladores en mejores prácticas de pesca y la promoción de alternativas de negocios que aprovechan de forma sostenible los recursos marinos y costeros. Fueron impactadas más de 300 familias, más de 1634 personas fueron capacitadas en temas de conservación ambiental, 22 boteros lograron certificación como guías en avistamiento de cetáceos, 15 microempresas fueron fortalecidas en temas empresariales y de turismo rural, 25 microempresas lograron implementar planes de gestión ambiental, que les merecieron el Premio de Producción Limpia 2013 y se logró la generación de oportunidades de microcréditos en comunidades con alto nivel de pobreza y acuerdos de buenas prácticas de pesca con tres grupos de pescadores artesanales (65 involucrados); 50 concheros y langosteros capacitados en temas de comercialización y manejo del producto. Además, se realizaron estudios y monitoreos de la concha y langosta que evidencian cumplimiento de tallas mínimas en la explotación del recurso. Ambos son negocios que generan movimiento económico cercano al cuarto de millón de dólares anuales en la región. Otros efectos del enfoque por ecosistemas en la pesca fue que más del 68% de las operaciones apoyadas por el proyecto reportan utilidades y mejoras; más del 85% de las conchas negras y langostas extraídas cumplen con las tallas mínimas establecidas gracias al esfuerzo de mejores prácticas de pesca. Se crearon cadenas de valor en pesca y turismo basadas en alianzas estratégicas entre el sector privado y grupos beneficiarios que trabajan en conjunto para lograr una pesca y un turismo más responsables (Fundación MarViva 2014).

La designación de áreas en virtud de sus características y sistemas de producción, es una práctica de gestión que está siendo implementada en el país, a través de la valoración económica de 25 áreas protegidas, desarrolladas por la Unidad de Economía Ambiental de la ANAN (este ejercicio de valoración fue actualizado en el período 2010-2013), incluyendo, la ARAP, que ha creado tres zonas especiales de manejo marino costero: Archipiélago de Las Perlas (Ley 18 de 31 de mayo de 2006), Zona Sur de Veraguas y la Zona Sur de Azuero; en adición se han establecido dos zonas de reserva marina: La Marinera en la provincia de Los Santos y Zona Matumbal en la provincia de

Bocas del Toro; mientras que se han elaborado un total de cuatro planes de manejo marinos costero y se tiene proyectado la declaración de dos nuevas zonas de reserva (ANAM 2014b)

La Agricultura orgánica también es una práctica de gestión que se está utilizando en el país cada vez más. Actualmente, existe una reglamentación para la Certificación de Agricultura Orgánica a través de la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal. La Asociación Panameña de Agricultura Orgánica formada por 72 productores, que cultivan en este sistema cacao, noni, tomates, repollos, pepinos, café. Existen más de 200 productores que se dedican a este tipo de agricultura. Entre los efectos que se atribuyen a este tipo de práctica de gestión, los productores orgánicos señalan que el ñame puede llegar a pesar 5.4 kg si se produce orgánicamente, mientras que el convencional pesa 1.1 kg. Igual ocurre con el pepino, que puede llegar a pesar 0.9 kg, cuando su peso promedio es de un 0.1 kg. Entre las prácticas utilizadas están el fertilizante orgánico compuesto por ácido húmico, que reemplaza al químico (PanamaAgro 2012).

En el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá cuenta con programas de investigación e innovación que sustentan proyectos, que utilizan prácticas de gestión que favorecen el mantenimiento y uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura; y prácticas e intervenciones basados en la diversidad.

El Programa de Investigación Innovación Competitividad del Agronegocio. Conscientes de que la sostenibilidad de la agricultura depende del conocimiento y manejo adecuado del ecosistema que sirve de escenario a la actividad productiva, así como de las relaciones que establecen distintos actores entre sí y, de la afectación resultante de la acción antropogénica y del cambio climático sobre el ecosistema, se redefinieron las estrategias de intervención y los objetivos del programa (IDIAP 2015a):

Objetivo general: “contribuir a la sostenibilidad y competitividad del agronegocio, mejorando los indicadores de desempeño y gestión de las cadenas productivas que incorporan productos agropecuarios y forestales”.

En los objetivos específicos de los tres subprogramas se plantea:

Generar conocimientos y tecnologías para el manejo eficiente de los rubros agrícolas, pecuarios y forestales de importancia social y económica para el país, ante la variabilidad climática que afecta todos los sistemas de producción.

Generar y adaptar tecnologías que permitan la identificación, prevención, manejo y control de plagas y enfermedades que afectan la producción agrícola, pecuaria y forestal, incluyendo las enfermedades exóticas y emergentes.

Generar conocimientos, información y tecnologías que permitan reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de los sistemas de producción ante los cambios climáticos generados por el aumento de la temperatura y variabilidad de los patrones de lluvia en el país.

Generar y adaptar tecnologías que permitan el uso, protección y gestión adecuada del suelo y del agua, como base y sostén de la agricultura.

A partir de 2015, los proyectos se centran en atender las demandas tecnológicas de las cadenas productivas para generar tecnologías innovadoras que puedan ser implementadas en los sistemas productivos y contribuyan a mejorar la competitividad, sostenibilidad y gestión del agronegocio nacional. En 2016 se incorporan cuatro proyectos de investigación, que estudiarán los efectos de la variabilidad climática sobre los sistemas productivos de arroz y maíz en el Arco Seco de Panamá

(Coclé, Herrera, Los Santos); el desarrollo de sistemas ganaderos competitivos con bajas emisiones de GEI en Azuero; la variación de la precipitación y temperatura en la Península de Azuero; la calidad del agua en dos subcuencas y la gestión sostenible del suelo, agua y los nutrientes en los campos de cultivo de arroz, en Tonosí.

Algunos de los resultados de los proyectos desarrollados entre 2010 y 2014, se exponen a continuación.

Proyecto de manejo integrado de insectos picadores chupadores que afectan a las cucurbitáceas (2010-2014). Entre los efectos positivos, se destaca la protección y fomento de los organismos beneficiosos como son los hongos entomopatógenos y los biocontroladores. Se identificaron microorganismos biocontroladores; específicamente, 22 cepas nativas de hongos entomopatógenos de los géneros *Beauveria* sp., *Metarhizium* sp., *Paecilomyces* sp. y *Verticillium* sp.; y un enemigo natural *Orius insidiosus*, que es controlador biológico de insectos picadores chupadores. Se desarrolló un protocolo de cría de la polilla de los cereales (*Sitotroga cerealella*) para la producción de huevos, que sirven como alimento para la cría de *O. insidiosus*. Se evaluó el extracto de semillas de Neem, que fue efectivo para el control de áfidos.

Proyecto Manejo integral del cultivo de la palma aceitera (Elaeis guineensis Jacq), (2010 – 2014). Se realizó el primer estudio para estimar la diversidad de la artropofauna en dos tipos de suelos (franco arcilloso y arenoso) cultivados con palma aceitera, en Barú, Provincia de Chiriquí; se identificaron Collembolos de dos familias: Entomobryidae y Sminthuridae.

Proyecto Manejo integrado del cultivo de café (2010 – 2014). Se encontró una cepa nativa del hongo entomopatógeno *Isaria* spp., con patogenicidad entre 86% y 100% y eficacia de 86% en campo, que constituye una alternativa biológica para el control de la broca del cafeto. Se identificaron prácticas agronómicas de manejo de la floración inicial o precoz del cultivo, para la reducción de la población de la broca; además, se obtuvo información preliminar sobre el efecto de la distancia de siembra en la productividad del cafeto y la presencia de plagas, lo que fomenta mecanismos naturales de control de plagas. Otro objetivo del proyecto fue estimar el almacenamiento de C en los sistemas agroforestales de café y recomendar especies arbóreas nativas o introducidas para el asocio con el cultivo de café. Los resultados mostraron diferencias estadísticas entre las localidades para el contenido de C en la hojarasca, humus, suelo y entre los sistemas. Se identificaron las doce especies de importancia asociadas al café en Boquete y Renacimiento (Provincia de Chiriquí): *Inga multijuga*, *Clethra lanata*, *Ficus insípida*, *Roupala montana*, *Tabebuia guayacan*, *Carapa* sp., *Persea americana*, *Inga hayesii*, *Eucalyptus globulus*, *Gliricidia sepium*. La especie *Inga multijuga* presentó el valor más alto de almacenamiento con 64.713 t.ha⁻¹ de C, seguido de *Clethra lanata*. Estos resultados evidencian que el sistema agroforestal aporta a la mitigación del cambio climático, al mantener C en los diferentes almacenes.

En el sistema pecuario basado en pastizales, una de las prácticas de gestión que favorecen el mantenimiento y uso de la biodiversidad y la gestión integrada de los nutrientes de las plantas, es la asociación de gramíneas y leguminosas para la alimentación animal. Por ejemplo, el IDIAP trabajó en fincas ganaderas de la región central del país, en asociaciones de pastos como la *Brachiaria humidicola* con la leguminosa *Cratylia argentea*; también bajo el sistema silvopastoril en asocio de Leucaena y Alicia, en este caso hubo un incremento en la producción de leche entre

20% y 30%, equivalente entre 1.5 y 2.5 kg/vaca/día. En la ceba con *Leucaena* y *Brachiaria decumbens*, se obtuvo una ganancia de peso de 0.45 a 0.91 kg/animal/día (IDIAP 2015a).

En el IDIAP se ha incrementado la investigación y el uso de prácticas de agricultura orgánica, que permiten la producción sostenible de cultivos como las hortalizas, el ñame, cacao, entre otros. Entre las prácticas que se han evaluado están, el uso de gallinaza como biofumigante de suelo, que controla malezas y enfermedades y mejora el rendimiento. Los extractos de semilla de Neem (*Azadirachta indica*) y de corteza de balo (*Gliricidia sepium*) controlan plagas insectiles. El uso de gallinaza y compost de cerdo permite obtener rendimientos similares a la fertilización inorgánica en melón Cantaloupe, cultivado bajo el sistema de casa de vegetación y en el zapallo en campo; y con el lombrihumus bovino como abono, en ají y sandía. Además, la gallinaza mejoró algunas características químicas y biológicas del suelo (IDIAP 2015a).

Proyecto Agricultura orgánica de hortalizas en el Arco Seco. En el melón, se determinó que con el uso de gallinaza como biofumigante de suelo controla malezas, disminuye la gomosis y la enfermedad fungosa producida por *Didemella* sp., además mejora el rendimiento. Los extractos de semilla de Neem (*Azadirachta indica*) y de corteza de balo (*Gliricidia sepium*), tienen efectos positivos en el control de plagas insectiles en el cultivo de tomate. El hongo *Metarhizium anisoplae* IDIAP CBOC 07-10-02 causó una mortalidad de 87.5% del picudo del ají (*Anthonomus eugeni* Cano) a nivel de laboratorio. El uso de gallinaza y compost de cerdo permitió obtener un rendimiento similar a la fertilización inorgánica en melón Cantaloupe, cultivado bajo el sistema de casa de vegetación. Se obtuvo resultados similares con el uso de compost de cerdo, en parcelas de zapallo bajo campo abierto y con lombrihumus bovino como abono en los cultivos de ají y sandía. El uso de gallinaza mejoró algunas características químicas del suelo, con un leve incremento del pH. Se identificó la bacteria *Pseudomonas fluorescens* que contribuye a solubilizar el fósforo (P) y promueve el crecimiento vegetal.

Programa de investigación e innovación en los sistemas de producción en zonas de pobreza y áreas rural e indígena.

Tiene como objetivo mejorar el desempeño de los sistemas agropecuarios y forestales en aspectos productivos, capacidad innovadora, medios de vida, seguridad alimentaria y conservación de los recursos naturales en articulación con los mercados.

Proyecto de investigación e innovación en los sistemas productivos de agricultura familiar en la Comarca Ngäbe Buglé: Se evaluaron sistemas agroalimentarios que incorporaron tecnologías agroecológicas, para disminuir la dependencia de insumos externos, reutilizando los desechos orgánicos generados y conservando los recursos naturales y la biodiversidad local, para aumentar la disponibilidad de alimentos y generar ingresos adicionales. Se incorporaron innovaciones tecnológicas como semillas criollas saneadas, variedades mejoradas, fertilización orgánica, riego por goteo a gravedad, casa de vegetación construida con materiales locales, siembra en hilera y prácticas agroecológicas de manejo de cultivos y conservación del suelo, entre otros, que aportaron significativamente a la seguridad alimentaria, a la sostenibilidad ambiental e incrementaron los ingresos de las familias. Un ejemplo fue La Granja La Esperanza en Hato Horcón, se incrementó la producción de alimentos, pasando de abastecer las necesidades de calorías del productor y su familia de 163 días en el 2008 a 350 días en el 2012, mejorando de manera significativa su seguridad alimentaria y con un incremento en el mismo periodo del valor bruto de su producción de 206%.

Proyecto Sistemas de producción de la agricultura familiar en áreas de pobreza rural: Actividades con grupos organizados de zonas de extrema pobreza de comunidades de las provincias de Veraguas y Herrera. En fincas pilotos se establecieron innovaciones tecnológicas como evaluación de productos biológicos y plantas repelentes para el manejo de plagas y enfermedades; elaboración de abonos orgánicos con humus de lombriz o compost, para disminuir la dependencia a los fertilizantes químicos. Además, se promovieron los cultivos biofortificados y la cría de pollos de engorde en cada finca piloto. Se capacitaron a 60 productores y productoras y se realizaron talleres de género en las fincas piloto para la integración de la mujer al proceso productivo. Se lograron incrementos en los rendimientos de los cultivos de arroz y maíz.

Proyecto Investigación, innovación y difusión de la agricultura urbana en la República de Panamá: Se beneficiaron en forma directa a 626 personas y a 3,130 en forma indirecta. Como componentes básicos del proyecto están la Reutilización y el Reciclado de materiales considerados desecho, que mal ubicados son perjudiciales al ambiente, a la salud y ornato, además de la Reducción del uso de químicos. Para la nutrición vegetal se elaboraron abonos orgánicos (Compost, Bokashi, Abonos foliares, Lombricultivo, Reutilización de desechos); para el manejo de plagas y enfermedades se elaboraron biopreparados. En cuanto al manejo agronómico de especies de gran valor nutricional, medicinal y de condimento como: rábano, mostaza, cebollina, pimentón, apio, culantro, lechuga, tomate, pepino, perejil, espinaca, plantas medicinales, se trabajó en las tecnologías de siembra, propagación y confección de semilleros.

Programa de Productos y Servicios: Su objetivo es la generación de capacidades, facilitación de servicios de multiplicación y beneficio de semilla, innovación tecnológica de las cadenas productivas, servicios científicos y tecnológicos de análisis de composición, calidad, diagnóstico, certificación, recomendación de servicios relacionados a la producción agropecuaria:

Proyecto de Alternativas para los sistemas de producción de plátano en bosques secos tropicales, húmedos tropicales y húmedos pre montanos de la República de Panamá: Incorpora algunas prácticas tales como: manejo de densidad de siembra, enmiendas orgánicas, uso del hongo *Trichoderma* sp., para el control de fitonemátodos, nuevas variedades.

Proyecto Educación andragógica con enfoque de escuelas de campo para agricultores: la Asociación de Mujeres Rurales de Lérique, la Asociación de Productoras Agropecuarias de Rincón Largo y grupo de Red de oportunidades del distrito de Soná (80 beneficiarias directas y 320 indirectas). Se logró el desarrollo de capacidades y aceptación de las tecnologías del manejo integrado de los cultivos de arroz, maíz y frijol, raíces y tubérculos y plátano. Se capacitó en el establecimiento, manejo y la producción de humus de lombriz.

PRÁCTICAS BASADAS EN LA DIVERSIDAD EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN EL PAÍS

Una de las prácticas de gestión basada en la diversidad utilizada en el sistema pecuario de pastizales es el mantenimiento o conservación del paisaje es el mantenimiento o conservación de la complejidad el paisaje. En el país el 90% de los pastizales utilizados para la ganadería utilizan cercas vivas, además, en muchos casos el productor deja algunas plantas o árboles que crecen en forma natural como el cedro, nance, el laurel. Estudios realizados por el IDIAP demuestran que las cercas vivas simples (1 o 2 especies) y múltiples (> 3), en fincas ganaderas del Río La Villa, fijan 10 y 17 t de Carbono/km⁻¹, respectivamente (Hassan *et al.* 2015).

Gracias a los programas de reforestación y a la implementación de incentivos económicos ambientales en las comunidades, que promueven un adecuado manejo de los recursos naturales, se ha logrado una evolución positiva en la recuperación de la cobertura boscosa de algunas áreas, como en la Cuenca del Canal de Panamá y también han mejorado las condiciones de vida de las comunidades que habitan en los bosques y las zonas de amortiguamiento de las áreas protegidas (ACP 2011). Este tipo de actividad corresponde a las prácticas e intervenciones en la diversidad a través del restablecimiento y la capacidad productiva de los ecosistemas y los bosques enriquecidos. Igualmente se han dado las inversiones ambientales a través de ANAM - Proyecto CBMAP II que propician el establecimiento de actividades de reforestación (ANAM 2014b).

CUADRO 51. PRÁCTICAS BASADAS EN LA DIVERSIDAD QUE SUPONEN UN USO MEJOR DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA.

Nombre del sistema	Prácticas basadas en la diversidad	Área de producción o de la cantidad sujeta a la práctica (%)	Cambio en área de producción, cantidad sujeta a la práctica	Efectos en la biodiversidad para la alimentación y la agricultura
				(2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹
Pecuarios basados en pastizales	Mantenimiento, o conservación de la complejidad del paisaje: Sistemas silvopastoriles que utilizan las cercas vivas. En los potreros las plantas crecen naturalmente (laurel, cedro, nance). El uso de astillas está desapareciendo por falta de especies que se usan para fabricar astillas y por los costos.	90% de los potreros utilizan cercas vivas.	NC	1
Pecuarios sin tierra	Práctica de restablecimiento: Uso de biodigestores para el aprovechamiento de los desechos orgánicos de las granjas porcinas y preparación de lombricompost, para disminuir la contaminación de las fuentes de agua.	Instalación de 6 biodigestores en granjas porcinas y uso de lombricompost en 12 granjas en Los Santos.	NC	NC
Bosques regenerados naturalmente	Bosques enriquecidos, prácticas de restablecimiento. Rodales de semilleros de Caoba <i>ex situ</i>	Conservación de Caoba en peligro de extinción	1	1
Bosques plantados	Bosques enriquecidos y prácticas de restablecimiento	8 IA de reforestación. En 2008, se reforestaron 5,316 ha, de las cuales 1,358 ha fueron especies nativas y 3,957.86 ha de exóticas.	1	1
Acuicultura con alimentación	Diversificación: proyectos de ARAP que buscan la diversificación de especies.	Cultivo de cobia en Colón e investigaciones para el cultivo de peces de sábalo en Darién. Estudios sobre cultivo	1	0

		de microalgas en el Pacífico y macroalgas en el Caribe. Estudios para establecer cultivo de atún aleta amarilla y azul.		
Cultivos de regadío (arroz)	Diversificación y ampliación de la base: Proyecto de mejoramiento genético de arroz	Desarrollo de variedades con tolerancia a bacterias <i>Xantomonas</i> sp.,	1	1
Cultivos de regadío (otros)	Ampliación de la base, diversificación y gestión de microorganismos. Ampliación de la base: Mejoramiento	Hortalizas como melón, zapallo, tomate, pimentón	1	1
Cultivos de secano	Ampliación de la base: Mejoramiento genético	Generación de variedades de arroz, frijol, maíz y papa.	1	1
Sistemas mixtos	Diversificación	Sistemas silvopastoriles en IDIAP.	1	1
Agricultura familiar	Prácticas de restablecimiento. Agricultura itinerante y migratoria	Mejoramiento de los modos de vida en la CNB. Es una práctica habitual en las zonas rurales, especialmente en las comarcas.	1 -1	1 -1

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.
Fuente: IDIAP 2015a. ANAM 2014b.

Programas y proyectos que utilizan las prácticas basadas en la diversidad

En el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá cuenta con programas de investigación e innovación que sustentan proyectos, que utilizan prácticas e intervenciones basados en la diversidad.

Programa de Investigación Innovación Competitividad del Agronegocio. Algunos de los resultados de los proyectos desarrollados entre 2010 y 2014, se exponen a continuación.

Proyecto Manejo Integrado de Fincas Ganaderas para Mitigar la Afectación de los Recursos Suelo y Agua (2010-2014). En el sistema pecuario de pastizales, las especies arbóreas que forman las cercas vivas y los parches de sombra pueden considerarse biodiversidad asociada que brinda servicios ecosistémicos, como la captura de carbono, en la biomasa de los árboles, la hojarasca y el humus. En la cuenca media y baja del Río La Villa se estimó el almacenamiento de Carbono en cercas vivas simples (1 - 2 especies) y múltiples (≥ 3 especies), en 10.69 y 17.81 t Carbono⁻¹ km⁻¹, respectivamente. Las especies predominantes fueron: *Jatropha curcas*, *Bursera simaruba*, *Bursera tormentosa*, *Spondias mombin* y *Gliricidia sepium*. La capacidad de fijación de Carbono en estas especies, varía entre 0.001 y 0.005 t C⁻¹ árbol⁻¹ año. De éstas, *S. mombin* (jobo) es un alimento silvestre amenazado; *J. curcas* (coquillo) es una planta de alto contenido de aceites, usada para producir biocombustible y *G. sepium* (balo) posee propiedades como repelente de insectos. El contenido de carbono orgánico del suelo fue 90% del carbono total del sistema. La calidad físico-química del agua de fincas ganaderas para la época lluviosa y seca, mostró valores que se ajustan a los patrones de las normas panameñas. Sin embargo, muchas fincas se ubican en terrenos quebrados, cuando se encuentran en pendientes de 10%, tuvieron un rango de 0.6 a 7.8 mm/año

de acumulación de pasto y suelo desnudo, mientras que con 20% de pendiente, la acumulación fue de 1.6 a 8 mm/año. El registro de la precipitación pluvial y la temperatura en la Cuenca del Río La Villa (Azüero, Panamá), reveló que entre 2011 y 2014 disminuyó la precipitación en 16%, mientras que la temperatura aumentó en 0.5° C.

Proyecto Tecnológicas más limpias, para la producción de leche y carne bovina en Azüero (2010-2014). En el manejo reproductivo se obtuvo un cruce F1, adaptado al trópico, con animales de 450 kg de peso y una producción de leche entre 10 y 15 L/vaca/día. La alimentación bajo el sistema silvopastoril en asocio Leucaena y Alicia, incrementó la producción de leche entre 20% y 30%, equivalente entre 1.5 y 2.5 kg/vaca/día y en la ceba con Leucaena y *Brachiaria decumbens*, se obtuvo una ganancia de peso de 0.45 a 0.91 kg/animal/día. Para el manejo de residuos orgánicos se implementaron biodigestores de bajo costo en fincas de productores y obtuvieron productos tangibles como biogás y abono orgánico, dando un valor agregado al sistema productivo y disminuyendo la contaminación ambiental. La caracterización de las fuentes y zonas de recarga hídrica, reveló que el incremento de cobertura boscosa, la disminución de la pendiente, el mejor uso de la tierra, favoreció la disponibilidad y calidad del agua. Hubo un incremento de materia orgánica, de nivel bajo al inicio del proyecto, a nivel medio entre 21% y 28%; además, se observó un aumento del 87% en el número de lombrices/m². El valor de pH del agua resultó neutro y se determinó que el agua es apta para el consumo de animales. Se probaron extractos de Neem (*Azadirachta indica*) que fueron efectivos para el control de garrapatas (*Boophilus microplus*), en bio-ensayos de laboratorio.

Proyecto Evaluación de Gramíneas y Leguminosas para la alimentación animal y adaptar sistemas de manejo ante el cambio climático. 2010-2014. Este proyecto centró su actividad en el desarrollo de alternativas de alimentación para el sistema pecuario de pastizales, en diversos agroecosistemas de la Provincia Chiriquí. Entre sus principales resultados destaca el manejo de *Tithonia diversifolia* Hemsl. (botón de oro), que tiene valor nutricional superior otras especies y puede producir biomasa comestible en forma sostenida. Esta planta originaria de América Central, tiene un amplio rango de adaptación, tolera condiciones de acidez y baja fertilidad del suelo y posee la habilidad de recuperar los escasos nutrientes del suelo. Puede utilizarse en ramoneo directo en el potrero y en parcelas de corte para ofrecerla picada. Para las áreas con suelos inundables se seleccionaron cinco cultivares de *Brachiaria*; para las explotaciones ganaderas con suelos rojos y de baja fertilidad, se seleccionaron las leguminosas *Cratylia argentea* y *Stylosanthes guianensis*; para el establecimiento de cercas vivas en fincas que tienen suelos de baja fertilidad, fue promisoría la especie arbórea *Bursera excelsa* (almacigo blanco).

La introducción y generación de nuevas variedades y razas como parte de las prácticas basadas en la diversidad, al igual que la ampliación de la base y la domesticación se han realizado en el país a través de las actividades de mejoramiento genético que realizan el IDIAP y la UP. En el caso del IDIAP, los proyectos de colecta, conservación, caracterización y evaluación de germoplasma aumentan la cantidad de diversidad genética que permite la generación de nuevas variedades o razas que son utilizadas en la producción agropecuaria. Existen siete proyectos que se encargan de la colecta, conservación y caracterización de germoplasma, que se refieren exclusivamente a los cultivos, uno se relaciona con diversidad de biocontroladores (hongos, insectos benéficos, entre otros.) y un sobre ganado bovino criollo. También como parte de las intervenciones en la diversidad, se incluyen los nueve proyectos de mejoramiento genético de cultivos y animales,

incluyendo el mejoramiento genético de arroz, maíz, ñame, frijol, papa, cultivos biofortificados; y el mejoramiento genético del sistema vaca-ternero, caprinos-ovinos y para el sistema lechero.

Programa de Investigación e Innovación de Recursos Genéticos y Biodiversidad.

Las variaciones climáticas experimentadas en los últimos años a nivel global, representan una amenaza para la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de la producción de alimentos, dado que afectan el normal desarrollo de los cultivos, afectando su capacidad productiva. La conservación de la variabilidad genética existente en las diferentes especies vegetales, animales y microorganismos que son utilizadas por el hombre como fuente de alimento, medicamento, energía o para otros usos, es relevante para evitar la pérdida de muchas especies, las cuales, luego del proceso de extinción son irreversibles. Por estas razones, el Programa de Investigación e Innovación de Recursos Genéticos y Biodiversidad del IDIAP, tiene como objetivo contribuir a la valoración, conservación y uso sostenible de los recursos genéticos y la biodiversidad (IDIAP 2015a).

Para lograr estos objetivos, agrupamos los proyectos de Investigación en tres subprogramas que trazan nuestro marco orientador, estos son:

B.1 Investigación e innovación para la Valoración y Conservación de Recursos Genéticos.

B.2 Investigación e innovación para el Mejoramiento Genético de Cultivos y Animales.

B.3 Investigación e innovación para la Protección y Uso de la Biodiversidad.

Subprograma: Valoración y Conservación de Recursos Genéticos (IDIAP 2015a)

El objetivo es contribuir a la valoración y conservación *ex situ* e *in situ* de la agrobiodiversidad de especies de importancia para la actividad agropecuaria y forestal. Los resultados más relevantes en los proyectos de investigación e innovación, los mencionamos a continuación:

Conservación in vitro de germoplasma de especies agámicas.

Se realizaron colectas en las provincias de Chiriquí, Darién, Coclé, Herrera y Veraguas; logrando 54 materiales de plátano y bananos, otoi, camote, yuca, ñame y orquídeas nativas; mientras que, procedentes de organismos internacionales se obtuvieron 36 materiales de camote y papa. Se logró la introducción con éxito de dos accesiones de ñame, cuatro de yuca, nueve de musáceas y ocho de orquídeas nativas. Además, se obtuvo dos accesiones libres de virus de papa. Se evaluaron características morfológicas y calidad culinaria en 47 accesiones de yuca y se detectó que los cultivares CG 1450-4 y MBra 383 tienen excelentes características culinarias (buen sabor, rápida cocción, color blanco después de cocido) y rendimientos arriba de $55 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, lo que representarían unos buenos cultivares para la producción nacional. Los cultivares Mano de Tigre, Dulce, Jamaica, Mulato Colorado y Criollo Baboso presentaron características sobresalientes en la calidad de tubérculos como: fácil de ablandar y espesura después de cocción que permiten tomarlos en cuenta para la confección del sancocho panameño. Estas actividades de colecta, conservación, caracterización y evaluación de germoplasma contribuyen a la ampliación de la base genética de estos cultivos. En el Banco de germoplasma *in vitro* de especies agámicas del IDIAP se conservan las 278 accesiones en las colecciones de: papa (157), ñame (31), yuca (73) y camote (17).

El proyecto de Colección, caracterización, evaluación y conservación de germoplasma vegetal.

Colección de unas 60 especies que son utilizadas en la medicina tradicional. En el cultivo de vainilla se cuenta con tres cultivares de la especie *Vanilla planifolia* colectados localmente. Colección de

43 cultivares de Guandú (*Cajanus cajan*), que han sido caracterizado morfológicamente, resultando en 36 cultivares sensibles al fotoperiodo y siete declarados como insensibles a este fenómeno. Se cuenta con una colección institucional de 16 cultivares criollos de maíz (*Zea mays*) colectados a nivel nacional, al igual que 17 cultivares de frijol Chiricano (*Vigna unguiculata*) y 25 cultivares acriollados de Poroto (*Phaseolus vulgaris*), además de algunas especies consideradas como exóticas, tal es el caso del frijol alado (*Psophocarpus tetragonolobus*), dos cultivares de Jicama (*Pachyrhizus erosus*), ocho cultivares de Haba (*Phaseolus lunatus*). Se cuenta con una colección de ocho cultivares de Coquillo (*Jatropha curcas*), colectados a nivel nacional, la cual es evaluada por su potencial para la producción de aceite para la elaboración de biodiesel. Se continuó la evaluación de 36 líneas experimentales de maíz dulce, desarrolladas localmente para promover el consumo de esta hortaliza, de gran valor alimenticio. Se realizaron 40 selecciones de tomate en poblaciones avanzadas, las cuales han mostrado buen comportamiento ante la incidencia de la marchitez bacteriana, y de los diferentes virus que afectan a este cultivo, principalmente los transmitidos por la mosca blanca.

Proyecto Agentes Biocontroladores

En la búsqueda de una agricultura agroecológica, se colectaron 10986 especímenes depredadores, parasitoides y hongos entomopatógenos, pertenecientes a los órdenes taxonómicos Coleoptera y Hemiptera y Neuroptera que incluyen 23 géneros de organismos benéficos (*Telenomus*, *Euplectrus*, *Haplogonatopus*, *Zelus*, *Lycosa*, *Beauveria*, *Trissolcus*, *Oenonograstra*, *Dicyphus*, *Crysocharis*, *Diglyphus*, *Opius*, *Cycloneda*, *Encarsia*, *Eretmocerus*, *Euderomphale*, *Prorops*, *Aschersonia*, *Isaria*, *Lecanicilium*, *Haplogonatopus*, *Pheidole*, *Tetramorium*), en cultivos de importancia económica de Chiriquí (papa, tomate, plátano y café). Se determinó en Barú, Chiriquí, la presencia de *Beauveria bassiana*, parasitando naturalmente al picudo del plátano (*Cosmopolites sordidus*) y hormigas depredadoras nativas *Pheidole*, *Hypoconera*, *Labidus*. Se avanzó en la determinación del desempeño de biocontroladores mediante la evaluación de la patogenicidad de aislados, sobre mosca blanca de invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum*), picudo del plátano (*Cosmopolites sordidus*), y broca del café (*Hyphotenemus hampei*), algunos biocontroladores alcanzaron hasta 91% de patogenicidad. Se efectuó el mantenimiento de la colección de referencia de hongos entomopatógenos y aumentamos la base de datos de organismos biocontroladores, adaptados al programa de documentación DBGERMO (DBGERMO 2016). Respecto a la producción masiva de parasitoides, el género *Trichogramma* (Hymenoptera; Trichogrammatidae), es un parasitoide de huevos de plagas agrícolas del orden Lepidoptera, con mayor éxito a nivel mundial. Razón por la cual, los programas de control biológico requieren la identificación correcta de las especies nativas encontradas, en los respectivos agroecosistemas. De esta forma, tanto la caracterización morfológica, como la molecular de *Trichogramma*, garantizarán la liberación efectiva de estos agentes de control biológico, en campo. Por lo que, se colectaron huevos de *S. frugiperda* y *T. absoluta*, en los cultivos de maíz, arroz y tomate, parasitados por *Trichogramma*. Posteriormente, se identificaron dos especies, *Trichogramma pretiosum* y otra especie del mismo género por identificar.

Proyecto Especies Frutales Perennes

En el 2015, se introdujo material vegetativo de propagación de 28 cultivares pertenecientes a diferentes especies cítricas, naranja dulce (*Citrus sinensis* L.), toronja (*Citrus paradisi* L.), mandarino y sus híbridos (*Citrus reticulata* L., *Citrus limón* L., *Citrus aurantifolia* L.), además de *Fortunella* spp., *Citrus madurensis* y *Citrus medica*; los cuales se propagaron e incluyeron en el

Bloque de Reserva, ahora compuesto por 57 cultivares. El Bloque de Trabajo con 29 cultivares (*Citrus sinensis* L. y *Citrus latifolia* L.) y el Bloque de Multiplicación con 21 cultivares que incluyen *Citrus sinensis* L. y *Citrus latifolia* L. Se registraron en el Comité Nacional de Semillas, 10 cultivares de naranja dulce (*Citrus sinensis* L.) y uno de *Citrus latifolia* L., para que sean material genético autorizado para su propagación en Panamá y estén disponible para su uso a nivel comercial por los viveros registrados. Se trabajó en la propagación de las plantas a establecer en el Bloque de Plantas Productoras de Semilla Gámica de Portainjertos Cítricos. También, se hizo la renovación del Bloque de Plantas Madres de Mango, específicamente con los cultivares Haden, Kent, Keith, Smith, Irwin, July y Edwards.

Proyecto Conservación y uso de la diversidad genética del ganado criollo de Panamá

Se logró la identificación de dos razas bovinas criollas: Guaymí y Guabalá, con una importante singularidad que le permite ser utilizada como recurso genético y fuente de diversidad para enfrentar el efecto del cambio climático, en forma pura o en sistemas de cruzamiento, donde se requiera el aporte de genes de rusticidad y adaptación. Las razas criollas de bovinos son de gran importancia para la región, ya que representan una fuente de proteína animal, particularmente, para las poblaciones indígenas y de bajos ingresos, en sistemas de producción de carne con mínima aplicación de productos químicos. La raza Guabalá presenta un alto potencial cárnico y fue identificada en el año 2006, en la región de Remedios, Tolé y el Valle de Antón. Las características fenotípicas de esta población son: color rojo, berrendo en colorado y rubio, de aspecto robusto y cuartos traseros bien proporcionados, con cabeza grande y alargada. También, orejas pequeñas con cornamenta larga y punta filosa. Poseen un pelo muy corto y lustroso, producto de un gen dominante denominado "Slick" muy frecuente en otras razas criollas, que le da propiedades de adaptación al clima tropical. Ante la disminución de estas razas criollas, se requiere establecer programas de conservación y una de las estrategias es el desarrollo de cruzamientos absorbentes con otras razas que sean cercanas en términos genéticos o incrementar el número de hatos, lo que permitirá aumentar la población de animales y minimizar la consanguinidad. También, existen los programas de conservación *ex situ* como la técnica de fertilización *in vitro* y el trasplante, y congelación de semen y embriones.

Subprograma: Mejoramiento Genético de Cultivos y Animales

Identificación y selección de cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) tolerantes al complejo de virosis transmitido por *Bemisia tabaci* (Genn) (*Aleyrodidae*) en América Central: En Panamá se colectaron 80 cultivares criollos a nivel nacional, los cuales fueron caracterizados agrónomicamente y por marcadores moleculares, en búsqueda de genes de resistencia a Begomovirus, detectándose cinco cultivares criollos con el gen Ty-3, considerándose estos cultivares, como fuentes potenciales de genes de resistencia a Begomovirus.

Desarrollo de germoplasma mejorado de arroz para los sistemas mecanizados y de agricultura familiar: Se realizó la descripción varietal, el estudio de respuesta varietal ante las poblaciones de *Stenotarsonemus spinki* y el estudio de la dinámica de ácaros depredadores con respecto a las poblaciones de *S. spinki* en líneas avanzadas. Se realizó selección participativa del vivero F8 con productores de arroz, donde la tolerancia a enfermedades, resistencia al acame y rendimiento son las características de mayor interés. Se liberaron las variedades IDIAP FL 106-11 e IDIAP FL 137-11, de amplia adaptabilidad. Además, se liberaron cuatro variedades biofortificadas con alto

contenido de Fe y Zn. Se hicieron estudios para identificación de los ambientes representativos y discriminatorios para la selección de arroz y la identificación de mega-ambientes para potenciar el uso de genotipos superiores de arroz.

Proyecto Generación de variedades e híbridos de maíz: Se registraron dos variedades de grano amarillo; IDIAP-MV-1102, IDIAP-MV-1104, ambas superaron al testigo IDIAP-MV-0706 en más de 0.5 t.ha⁻¹. También, se registró la variedad de grano blanco y alta calidad proteica (QPM) denominada IDIAP-MV-09. Las tres variedades tienen en su pedigrí tolerancia a la sequía, pudrición de mazorcas y buena respuesta agronómica en ambientes con bajo nitrógeno. Se evalúa materiales con alto contenido de betacaroteno y Zn.

Proyecto Desarrollo de variedades de papa, para agroecosistemas diversos de la república de Panamá. Se registraron tres nuevas variedades de papa ante el CNS: IDIAP-Criolla, variedad de papa especial; Ultra, variedad de alto potencial de rendimiento y Patricia, variedad con alto contenido de sólidos totales. Se han identificado variedades de papa con alto potencial para las tierras de medianas alturas de la CNB, Herrera, Norte de Veraguas y Coclé, para agricultura de bajos insumos y pequeños productores: CIP-398208.29, CIP-98193.511, CIP-398192.592, CIP-398208.620, CIP-398098.231, que presentan rendimiento potencial arriba de las 30 t.ha⁻¹. Se realizaron demostraciones culinarias de diferentes platos de nuevas variedades de papa para promover su consumo. Se está validando, con productores, la tecnología para la implementación de un Programa de Producción Nacional de Semilla de Papa.

Proyecto Mejoramiento genético del frijol poroto en Panamá para condiciones de alta productividad y zonas de pobreza. Generación de cinco variedades de frijol, dos de ellas con alto contenido de Fe y Zn, IDIAP NUA 24 e IDIAP NUA 27 las que contienen 93 ppm y 87 ppm de Fe, respectivamente. Tres variedades de altos rendimientos IDIAP NUA 11, IDIAP NUA 45, IDIAP NUA 336, con rendimientos que sobrepasan las 2 t.ha⁻¹. Se realizaron 31 cruzamientos en retrocruzas con las variedades nacionales y de donde se generaron 879 líneas F6 de frijol de grano de color rosado garantizando la obtención de líneas con excelente color de grano, buenos rendimientos, buena arquitectura de planta, días a cosechas parecidos a las variedades criollas y aceptable reacción a la mustia hilachosa. Se realizaron 30 cruza directas entre padres panameños y nuevas fuentes de altos minerales del CIAT de donde se generaron 403 líneas de grano de color rosado las que deberán continuar el proceso de mejoramiento hasta la obtención de una nueva variedad.

Proyecto Evaluación de razas y cruces, su multiplicación y conservación para mejorar los sistemas vaca-ternero de Panamá y enfrentar el impacto ambiental. La adaptabilidad al estrés calórico es una característica de mucha importancia para nuestros Sistemas Vaca-Ternero que utilizan el pastoreo. Se han evaluado la tolerancia al estrés calórico de animales Brahman puros, F1 (50% *Bos taurus* + 50% *Bos taurus*) y triple cruce (50% *Bos taurus* terminal + 25% *Bos taurus* maternal + 25% Brahman) bajo condiciones del trópico húmedo y en pastoreo. Los resultados de temperatura rectal, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura de la piel indican que los animales cruzados toleran el estrés calórico similar al Brahman.

Proyecto Evaluación de razas y cruces para el mejoramiento de la eficiencia bioeconómica de la producción de ovinos y caprinos en Panamá. Como producto de las evaluaciones genéticas, se obtuvo corderos F1 (Pelibuey x Dorper y Pelibuey x Katahdin) con ganancias de peso entre 180 y

220 g/animal/día, muy superior a la ganancia diaria del Pelibuey (80 a 130 g/día) y con mejor conformación cárnica y menor edad a la venta; 35 corderos de este biotipo fueron puestos a disposición de pequeños y medianos productores para el mejoramiento genético de sus hatos.

Proyecto nacional de biofortificación Agronutre Panamá. Se realizaron estudios de aceptabilidad de la variedad de arroz IDIAP GAB 6, en las comunidades de extrema pobreza en las provincias de Coclé y Veraguas y promoción de las variedades liberadas IDIAP GAB 6 e IDIAP GAB 11. En frijol, se distribuyó semilla de las variedades IDIAP NUA 24 e IDIAP NUA 27, en tres comunidades rurales una en la CNB (165 productores), en Santa Fe (20) y en Las Minas (40). Se estudió la aceptabilidad de las variedades en Veraguas, Herrera y CNB. Se realizaron actividades de promoción de consumo de camote en las comunidades de Soloy (CNB) y en El Ejido (Los Santos).

Subprograma: Protección y Uso de la Biodiversidad

Proyecto de Investigación Innovación Forestal. Se establecieron dos rodales semilleros de material genético selecto de caoba (*Swietenia macrophylla* King) del Bosque Natural (Sitio Pirre, Darién) como estrategia de conservación genética de la especie en peligro de extinción. Trasplante recíproco de caoba de tres procedencias Pirre, Cuenca del Canal y el Tirao, que se localizan en el Zapallal, Darién y Buena Vista, Colón. Establecimiento de un banco de germoplasma de 2 ha, en Villa Darién, con doce especies forestales nativas: zorro, maría de montaña, amargo amargo, bálsamo, almendro de montaña, cocobolo, espavé, laurel, quira, amarillo, caoba, tangaré. En Ollas Arriba, Capira, se cuenta con un banco de germoplasma de 10 especies. Los mejores crecimientos se presentan en el Amarillo (*Terminalia amazónica*) y el Almendro de montaña (*Dypterix panamensis*). Evaluación del comportamiento de 35 especies nativas y exóticas forestales y agroforestales en vivero: Bateo (*Carapa guianensis*), Amarillo (*Terminalia amazónica*), Cabimo (*Copaifera aromática*), Zorro (*Astronium graveolens*), Berbá (*Brosimum alicastrum*), Panamá (*Sterculia apétala*), Laurel (*Cordia alliodora*), Roble (*Tabebuia rosea*), Caoba (*Swietenia macrophylla*), Cedro Espino (*Bombacopsis quinata*), Nazareno (*Peltogyne purpureum*), Sigua (*Nectandra* sp), Corotú (*Enterolobium cyclocarpum*), (*Cedrela odorata*), Almendro de Montaña (*Dypterix panamensis*), Macano (*Diphysa robinoides*), Níspero (*Manilkara sapota*), Harino (*Andira inermis*), María de Montaña (*Calophyllum brasiliense*), Zapatero (*Hyeronima alchornoides*), Guayacán (*Tabebuia guayacan*), Cocobolo (*Dalbergia retusa*), Espavé (*Anacardium occidentale*), Algarrobo (*Hymenea courbaril*).

Programa de investigación e innovación en los sistemas de producción en zonas de pobreza y áreas rural e indígena

Proyecto Germoplasma de cacao bajo sombra diversificada en el Trópico Húmedo: En la provincia de Bocas del Toro se encuentran sembradas 6,800 ha de cacao (*Theobroma cacao* L.) distribuidas en 140 comunidades, beneficiando a más de 3,500 familias, de los cuales 3,300 producen cacao orgánico como parte fundamental de la economía de la región Ñokribo de la CNB, alcanzando una producción de 450 t/año de grano seco para exportar a Europa. Se introdujeron 14 cultivares de cacao tolerantes a la enfermedad fungosa moniliasis causada por *Moniliophthora roreri* y con características promisorias de rendimiento y buena calidad organoléptica.

Proyecto Cultivo de pifá (Bactris sp.) en los sistemas de producción de la agricultura familiar del Trópico Húmedo: Establecimiento de una parcela agroforestal, con cultivos asociados como plátano, yuca y forestales (laurel y cedro); el uso de sustratos orgánicos ha incrementado y uniformizado la germinación de las semillas de pifá. Para la reproducción de cultivares seleccionados se evalúa un protocolo de micropropagación y se ha regenerado plantas completas.

Proyecto Sistemas de producción en la agricultura familiar Ngäbe Buglé: Se colectaron en las tres regiones Nedrini, Kodriri y Ñokribo, conservaron y caracterizaron germoplasma de 58 arroces acriollados de la CNB, se realizó la selección participativa de las mejores accesiones de acuerdo a los criterios que los productores determinaron sanidad, macollamiento, altura de planta y largo de la espiga. Se compartió con los productores la información y tecnologías para el cultivo de bodá (*Chamaedorea tepejilote* Liebm), especie silvestre consumida por los Ngäbe Buglé, específicamente la inflorescencia masculina y que consiguen de manera extractiva del bosque natural. En el análisis bromatológico del bodá indicó que contiene en promedio 31% de proteína cruda y un alto nivel de hierro (72.18 mg/ml) y zinc (716.29 mg/ml). Se recomienda la siembra intercalada en las reservas boscosas de los sistemas de producción con sombra mayor de 40% y menor de 70%.

Proyectos de otras instituciones y organizaciones

Un ejemplo de implementación de prácticas de gestión e intervenciones basadas en la diversidad es la *Conservación de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá*, donde existen seis áreas protegidas que ocupan el 38.5% del territorio (unos 1,309 km²). Con base en las comparaciones de la cobertura vegetal en la Cuenca, para el periodo 1985-2003, la tasa de deforestación fue de 0.05%. Para el periodo 2003-2008, disminuyó la deforestación e inició un proceso de equilibrio donde la pérdida de bosque anual (aproximadamente 75 ha) se recuperó debido a la disminución de la tala, el proceso de regeneración natural y los programas de reforestación llevados a cabo por las instituciones del Estado, las comunidades y la empresa privada. Estos resultados muestran una tendencia favorable en la conservación de los bosques de la Cuenca del Canal del 0.06%. El Programa de Incentivos Económicos Ambientales (PIEA) promueve buenas prácticas de producción a través del desarrollo de negocios ambientales sostenibles en la Cuenca del Canal. A través de este programa 600 productores han sido beneficiados aumentando el rendimiento de su producción al utilizar el modelo de planificación de fincas que establece el programa. Se estima que el PIEA ha beneficiado mediante la transformación positiva de su entorno agroambiental a 2,180 personas en 50 comunidades. Un requisito indispensable para poder participar en el PIEA es la tenencia de un título de propiedad sobre la tierra. En el año 2011 se inscribieron en el Registro Público un total de 800 títulos de propiedad del Corregimiento de El Cacao, distrito de Capira, resultado del Programa de Catastro y Titulación de Tierras. Este programa, busca crear condiciones de seguridad jurídica en la posesión de la tierra, lo cual promueve el bienestar de los moradores del área. A la fecha, se han entregado 1,490 títulos de propiedad.

CUADRO 52. NÚMERO DE HECTÁREAS INCORPORADAS Y PROYECTADAS AL PROGRAMA DE INCENTIVOS ECONÓMICOS AMBIENTALES.

Modalidad (ha)	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Áreas continuas	185	250	50	-	-	485
Agroforestería	300	320	400	500	500	2,020
Silvopastoril	162	499	600	700	700	2,661
Comercial		609	111	200	200	1,120
Regeneración natural	-	-	-	270	289	559
Enriquecimiento forestal	155	-	-	-	-	155
Subtotal (has)	647	1,833	1,161	1,670	1,689	7,000

Fuente: ACP 2011.

Entre las prácticas de restablecimiento y el mantenimiento o conservación de la complejidad del paisaje y sus efectos, se conserva la vida salvaje, a través de la creación de áreas santuarios de vida silvestre, que además pueden generar ingresos a través del ecoturismo. La creación de un centro privado de conservación *ex situ*, situado en la Península Batipa de 4000 ha es un ejemplo de ello. El centro se llama Santuario Alouatta y es área de conservación compuesta de selvas tropicales y hábitat de manglares, al inicio del corredor biológico altitudinal de Gualaca. El objetivo del centro es proteger a las poblaciones de fauna nativas, además, de utilizarse como centro de ecoturismo e investigación. Entre las actividades para la conservación de la vida salvaje, este santuario ha reforestado estratégicamente para formar parte de un corredor entre dos bosques primarios intactos. Como resultado, la función de la propiedad es la de ser un hábitat para diversas especies como monos aulladores de manto, monos capuchinos, cariblancos, perezosos, ocelotes, pecaríes, coatíes, hormigueros, murciélagos, pizotes, iguanas, ranas, tucanes y otras aves y mariposas. Los esfuerzos de conservación actuales incluyen: la rehabilitación de la fauna, principalmente de los monos aulladores y que han sido rescatados por las autoridades del MiAmbiente. Los adultos son liberados al medio natural y los juveniles requieren programas de rehabilitación de dos a tres años para devolverlos a sus hábitats naturales. El Santuario Alouatta se encuentra adyacente a las tierras indígenas de la CNB y miembros de la comunidad participan en el fomento y desarrollo de actividades y prácticas sostenibles. Estos esfuerzos incluyen la plantación de árboles nativos de un vivero de árboles, la educación ambiental y programas de administración, que ayudan al desarrollo de las empresas agrícolas, ecoturismo sostenible y asistencia en la documentación de la herencia cultural Ngäbe Buglé (Alouatta Sanctuary 2016).

Otro ejemplo de intervención basada en la diversidad es la creación del Centro de Conservación de Anfibios de El Valle (EVACC), un centro de estudios, rescate y conservación de anfibios, entre los cuales se destaca la rana dorada panameña, *Atelopus zeteki*. También, han criado con éxito ranas arlequín variable, *A. varius*, ranas arlequín de Pirre, *A. glyphus*, y ranas arlequín limosa, *A. limosus*. Las ranas marsupiales con cuernos, *Gastrotheca cornuta*, y las ranas arborícolas con bandas y cuernos, *Hemiphractus fasciatus*, las ranas arborícolas con corona, *Anotheca spinosa*, y las ranas de las hojas, *Agalychnis lemur*. Además, están realizando estudios y registrando con código de barras de ADN las especies que crían (Anphibiam Rescue Conservation 2011).

USO DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA

El uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura garantiza su utilización sostenible de manera que no se comprometa su continua disponibilidad y el aprovechamiento racional por parte de las generaciones futuras.

Para las comunidades rurales del país, los recursos genéticos (plantas, animales, microorganismos, invertebrados) son la principal fuente de alimentos y constituye el insumo básico de proyectos institucionales y comunitarios que estimulan la diversificación de los sistemas productivos, para desarrollar una agricultura familiar sostenible con un enfoque agroecológico. La utilidad de las especies depende de su diversidad, entre y dentro de géneros y de las diversas combinaciones de estos. Estos tres niveles contribuyen a sostener los sistemas agropecuarios y asegurar su productividad.

CUADRO 53. PRINCIPALES PRÁCTICAS QUE REPERCUTEN NEGATIVAMENTE EN LA BIODIVERSIDAD ASOCIADA Y/O LOS ALIMENTOS SILVESTRES EN EL PAÍS.

Tipo de práctica	Práctica importante S/N	Descripción	Referencia
Uso excesivo de fertilizantes artificiales o insumos externos	S	El uso indiscriminado de fertilizantes en las fases primarias de la agricultura, sobre todo de la urea, ha tenido efectos perjudiciales en las propiedades del suelo y su conservación, causando en muchos casos, la acidificación de las áreas cultivables y pérdida de la materia orgánica en su capa arable.	FLAR-IDIAP 2014.
Uso excesivo de medios químicos de control (agentes para combatir enfermedades, plaguicidas, herbicidas, medicamentos veterinarios, entre otros)	S	Los plaguicidas son utilizados para combatir toda clase de plagas. Muchos son tóxicos para la vida acuática, la microbiota del suelo, para las especies nativas. Su uso está muy generalizado entre los productores.	En la zona piñera en las comunidades de Zanguenga, Lagarterita, Las Pavas, Los Hules, La Arenosa se reportó el uso sin control de agroquímicos (Santos 2001). Uso indiscriminado de plaguicidas por el fácil acceso a la venta, poco conocimiento técnico de los vendedores y de los compradores, exceso de controles preventivos, entre otros, (Conte Burrel 2008).
Gestión inadecuada del agua	S	Tendencia creciente en el uso del agua para la producción de energía eléctrica. Falta eficiente de la gestión del agua (represas, captación de agua de lluvias) y contaminación de las fuentes hídricas. Los productores generalmente no cumplen con la norma del bosque de protección que establece en los ríos y quebradas dejar a ambos lados una franja de bosque igual o mayor al ancho del cauce, que en ningún caso será menor a 10 metros (Ley 1, 3 de febrero de 1994).	ANAM 2014a. Ley 1, de 3 de febrero de 1994.

Prácticas que pueden conducir al deterioro del suelo y el agua	S	Uso de productos agroquímicos, vertimiento de aguas residuales de origen doméstico, industrial y comercial y manejo inadecuado de los residuos sólidos, y residuos tóxicos por la minería. Mal uso de los suelos, inadecuadas prácticas productivas, la deforestación, la ganadería extensiva, han ocasionado un aumento en la superficie de tierras secas y degradadas. La ganadería provoca afectaciones sobre la biodiversidad asociada, por el manejo zoonosanitario de los hatos ganaderos, el 97% realiza control de garrapatas.	Informe GEO (ANAM 2014a), V informe de Biodiversidad ANAM 2014b. IDIAP 2014a.
Exceso de pastoreo	S	Más carga animal de lo que soporta la pastura; se exceden en el tiempo pastoreo. Provoca compactación de suelos y degradación de la pastura, enmalezamiento y disminución del almacenamiento de carbono por la disminución del sistema radicular	FAO alertó a Panamá que el 27% del país presenta tierras secas y degradadas, y que el sobrepastoreo es una de las causas de esos fenómenos en los suelos productivos (La Estrella de Panamá 2014).
Tala de bosques incontrolada	S	La extracción, tanto selectiva como indiscriminada de especies de madera dura y / o como resultado de la remoción de la cobertura vegetal de la tierra con fines agropecuarios	Informe GEO (ANAM 2014a)
Pesca en áreas protegidas	S	La pesca ilegal industrial y artesanal en áreas declaradas como protegidas afecta la diversidad biológica e influyen en la disminución de la producción pesquera.	Pinto y Yee 2011.
Sobreexplotación	S	Pesca de neonatos de tiburón, pesca de aleteo y captura incidental.	ARAP 2013.

Acciones y medidas adoptadas para limitar el uso insostenible y/o apoyar el uso sostenible de la biodiversidad asociada y/o los alimentos silvestres

La adopción de la Política Nacional de Biodiversidad de Panamá, que fue aprobada mediante el Decreto Ejecutivo N°122 de 23 de diciembre de 2008, Gaceta Oficial N°26210. Su objetivo general es: Implementar la Política Nacional de Biodiversidad, como núcleo de una estrategia nacional para articular la sostenibilidad de la diversidad biológica, con los procesos de desarrollo económico y social, para mejorar la competitividad del país, la calidad de vida, la erradicación de la pobreza, la subsistencia, la integración de los pueblos, y el desarrollo sostenible.

Entre las acciones estarían las siguientes:

- Elevar la productividad de las tierras utilizadas para la producción agropecuaria, para evitar el avance de la frontera agrícola.
- Promover actividades productivas asociadas a la multifuncionalidad de los bosques.
- Fomentar el uso del suelo correspondiente a sus capacidades agrológicas, considerando la relación beneficio/costo de los proyectos.
- Asegurar la equidad en el acceso a los beneficios generados por los bienes y servicios ambientales de los bosques y así mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales.

- Emplear medidas para mitigar el calentamiento global mediante la restauración de las cuencas hidrográficas y la conservación y uso sostenible de las áreas protegidas y la vida silvestre.
- Restaurar y salvaguardar los ecosistemas que proveen servicios esenciales (cuencas hidrográficas, manglares, costas, humedales, arrecifes de coral, entre otros), incluyendo servicios relacionados con el agua, y contribuyen a la salud, los medios de vida y el bienestar humano.
- Crear incentivos y remover subsidios perjudiciales.
- Plan para desarrollar paisajes que tengan producción y consumo sostenible y aseguran el uso de los recursos naturales.
- Plan para implementar el programa de trabajo sobre áreas protegidas, incluyendo protección aumentada y conectividad de paisajes terrestres/marinos.

CUADRO 54. 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.

Nombre del sistema de producción	Componente de la biodiversidad del que falta diversidad	Magnitud del problema (2,1)	Efecto en la seguridad alimentaria y la nutrición	Efecto en los medios de subsistencia	Referencia
Sistema pecuario basado en pastizales	Microorganismos e invertebrados,	1	Falta de mineralización de nutrientes para el pasto por la pérdida de la microbiota del suelo; también se afecta la sanidad de los animales y por lo tanto la producción.	Disminuye la producción de carne y leche y por lo tanto los medios de vida de los ganaderos	FAO 2006. González 2011.
Bosques regenerados naturalmente	Microorganismos, invertebrados, vertebrados y plantas.	2	Falta de alimentos silvestres y de especies utilizadas con otros propósitos tradicionales	La utilización intensiva de la tierra no apta para uso agrícola, de vocación forestal, provoca la pérdida del sustento de las poblaciones y sus modos de vida.	Green Facts 2005. Tercer Informe del estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (RFAA) (IDIAP 2015b).
Bosques plantados	Especies vegetales nativas, maderables y frutales, microorganismos, invertebrados	1	Problemas relacionados con la uniformidad de las plantaciones, ataque de plagas y enfermedades, poca producción	Disminución de la producción con fines comerciales	
Pesca autónoma de captura	Invertebrados y vertebrados	1	Falta de alimentos para los organismos acuáticos de interés comercial	Afecta los modos de vida de los pescadores y las actividades de las comunidades costeras	ANAM 2014a: impactos en los ecosistemas marino-costeros.

Cultivos de regadío (arroz)	Enemigos naturales (microorganismos, hongos, bacterias, invertebrados)	1	Sin diversidad genética, disminuye la producción, debido a los factores bióticos y abióticos que inciden sobre los cultivos; sin polinizadores no se producen los frutos; sin depredadores habrá plagas y enfermedades.	Se afecta la seguridad alimentaria de las comunidades y los medios de vida de los agricultores por la disminución de la producción.	Logros y Avances de Programa de Investigación e Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad (PIIRGEB) (IDIAP 2015a).
Cultivos de regadío (otros)	Enemigos naturales (microorganismos, hongos, bacterias, invertebrados)	1	Sin diversidad genética, la producción se afecta, debido a los factores bióticos y abióticos que inciden sobre los cultivos; sin polinizadores no se producen los frutos; sin depredadores habrá plagas y enfermedades.	Se afecta la seguridad alimentaria de las comunidades y los medios de vida de los agricultores por la disminución de la producción.	Logros y Avances de PIIRGEB (IDIAP 2015a).
Cultivo de secano	Enemigos naturales (microorganismos, hongos, bacterias, invertebrados)	1	Sin diversidad genética, la producción se afecta, debido a los factores bióticos y abióticos que inciden sobre los cultivos; sin polinizadores no se producen los frutos; sin depredadores habrá plagas y enfermedades.	Se afecta la seguridad alimentaria de las comunidades y los medios de vida de los agricultores por la disminución de la producción.	Logros y Avances de PIIRGEB (IDIAP 2015a).
Sistema mixto	Especies vegetales compatibles entre sí que permitan interactuar positivamente.	1	Al afectarse una especie se compromete el servicio ecosistémico por ejemplo pastoreo y ganancia de peso de los animales domésticos.	Afecta la seguridad alimentaria de la familia.	González 2011.
Agricultura familiar	Especies nativas silvestres sobre explotadas	1	La disminución de la diversidad en los cultivos afecta la producción, por el aumento de plagas y la baja producción.	Medios de vida de las comunidades se verán seriamente afectados e igualmente la seguridad alimentaria	Tercer Informe de RFAA (IDIAP 2015b). Santamaría G <i>et al.</i> 2015.

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

El IDIAP a través sus diferentes proyectos de investigación e innovación, ha desarrollado algunas experiencias sobre el uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, procurando minimizar los efectos del cambio climático y de especies exóticas invasoras (Cuadro 55).

CUADRO 55. USO DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (BAA) CONTRIBUYENDO A ENFRENTAR AL CAMBIO CLIMÁTICO, A LAS ESPECIES INVASORAS Y A LAS CATÁSTROFES NATURALES O CAUSADAS POR EL HOMBRE.

Objetivo	Descripción
Uso de la BAA en la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos	<p>Evaluación de tecnologías para la conservación <i>in situ</i> del bodá (<i>Chamaedorea</i> spp. Willd) en los sistemas de producción de la CNB. Se evalúan sistemas de siembras con enfoque agroecológico y se determina el contenido nutricional del alimento.</p> <p>Ante los posibles embates del cambio climático, se planteó y ejecutó un proyecto para la Generación de variedades e híbridos de maíz. <i>Objetivos:</i> Liberar al menos un cultivar de maíz de grano normal cristalino con endospermo amarillo tolerante a estrés biótico (<i>Diplodia</i>) y abiótico (sequía) adaptado a las condiciones de la región. Al menos un cultivar de maíz de grano normal cristalino con endospermo blanco tolerante a estrés abiótico (sequía) adaptados a las condiciones de la región.</p> <p><i>Resultados:</i> Se registraron dos variedades de grano amarillo: IDIAP-MV-1102, IDIAP-MV-1104, ambas superaron al testigo IDIAP-MV-0706 en más de 0.5 t/ha.</p> <p>Se registró la variedad de grano blanco y alta calidad proteica (QPM) denominada IDIAP-MV-09. Las tres variedades tienen en su pedigrí tolerancia a la sequía, pudrición de mazorcas y buena respuesta agronómica en ambientes con bajo nitrógeno.</p>
Uso de la BAA para la gestión y control de las especies exóticas invasoras	<p>El IDIAP realizó estudios con <i>Tithonia diversifolia</i>, una planta herbácea de la familia <i>Asteracea</i>, originaria de Centro América. Tiene un amplio rango de adaptación, tolera condiciones de acidez y baja fertilidad en el suelo. Además, es una especie con buena capacidad de producción de biomasa, rápido crecimiento, con una baja demanda de insumos y un mínimo de manejo para su cultivo. Los estudios del IDIAP indican un alto rendimiento de forraje, es una fuente de proteína, por lo que puede ser utilizada para la alimentación del ganado y complementar los forrajes tradicionales exóticos.</p> <p>Biocontroladores: se diferenciaron morfológica y molecularmente aislados de hongos entomopatógenos nativos (24 aislados de <i>Beauveria bassiana</i>, tres de <i>Isaria javanica</i>) y se realizaron pruebas de patogenicidad sobre adultos de la broca del café (<i>Hypothenemus hampei</i>) en condiciones de laboratorio.</p> <p>El aislado IDIAP Bb098 de <i>Beauveria bassiana</i>, mostró mayor patogenicidad (80%) que el aislado (IDIAP lj006) de <i>Isaria javanica</i> (70%). Adicional, se diferenciaron en crecimiento radial los aislados de hongos entomopatógenos nativos pertenecientes a cuatro géneros. El aislado IDIAP-LI216 (<i>Lecanicillium</i> sp.) mostró la mayor tasa de crecimiento radial, que lo califica como un buen candidato para futuras pruebas de virulencia (IDIAP 2013).</p> <p>Se evaluó la eficacia de una cepa nativa de nematodos del género <i>Heterorhabditis</i> para el control del gusano <i>Agrotis ipsilon</i> en el cultivo de lechuga en Cerro Punta. Estudios previos han demostrado la patogenicidad de los nematodos entomopatógenos (<i>Steinernema</i> spp. y <i>Heterorhabditis</i> spp.) contra un amplio rango de insectos plaga, que pasan por un estadio susceptible en el suelo o en la superficie del mismo. Estos nematodos benéficos se encuentran en forma natural en la mayoría de los suelos del mundo y no representan ningún riesgo para los cultivos, los seres humanos, ni para el medio ambiente; mantienen una relación mutualista con una bacteria perteneciente al género <i>Xenorhabdus</i>. Los juveniles infecciosos del</p>

tercer estadio, transportan la bacteria y al momento que el nematodo invade y penetra el insecto, suelta la bacteria que causa una septicemia mortal para el mismo. En el ensayo de campo, para la variable plantas afectadas, el análisis de varianza encontró diferencias altamente significativas entre los tratamientos, sobresaliendo el tratamiento con el nematodo *Heterorhabditis* sp., donde no hubo daño de la plaga. La cepa de nematodos colectada localmente representa una alternativa viable para el control de gusanos del suelo en hortalizas de trasplante en Cerro Punta (Muñoz *et al.* 2015).

En el mes de octubre de 2003, se detectó por primera vez la presencia de una nueva plaga en el cultivo de arroz: el ácaro *Steneotarsonemus spinki*. En el ciclo 2004, las pérdidas fueron estimadas en 40%. Con esta problemática, se inició los trabajos de investigación de IDIAP, entre ellos: evaluación de las variedades comerciales de uso, de líneas experimentales avanzadas en diferentes sistemas de siembras en presencia del ácaro; identificación de plantas hospedantes; dinámica de la población de *S. spinki* durante el período 2004-2007; estimación de pérdidas ocasionadas por el complejo ácaro hongo, en el arroz de secano y riego; identificación de la época crítica del ácaro *Steneotarsonemus spinki* y conocer el momento oportuno para el control; identificación de ácaros depredadores en la vaina; entre otros temas relevantes. A partir de los resultados de investigación, en 2007, el IDIAP recomendó utilizar variedades que presentaran un patrón de disminución de poblaciones del ácaro hacia la floración, realizar monitoreos para detectar la presencia del ácaro, así como considerar la presencia de ácaros depredadores que ejercen un control natural.

Uso de la BAA en la preservación de catástrofes naturales o causadas por el hombre y/o en la reducción de sus efectos en los medios de vida, la seguridad alimentaria y la nutrición.

Los zoo criaderos de iguanas verdes (*Iguana iguana*), han permitido preservar esta especie en vía de extinción. Las poblaciones de iguana han disminuido de manera significativa a lo largo de todo su ámbito de distribución.

Esto se debe principalmente a que es muy apreciada como alimento, siendo consumidos tanto la carne como sus huevos. Su cabeza, sus uñas y su piel son utilizadas para hacer artesanías. Además, es apreciada como mascota. Todo esto, sumado a la destrucción de su hábitat natural, ha tenido un efecto negativo en la conservación de la especie. A nivel nacional la ANAM la cataloga como especie vulnerable según la Resolución N° AG. 51 2008 y está protegida por la Ley 24 del 7 de junio de 1995 de Vida Silvestre, la cual establece un período de veda durante la época reproductiva del animal. Esta norma establece que las autoridades nacionales y locales, los miembros de la policía y entidades de protección de la vida silvestre, deben decomisar todas las iguanas cazadas en esta temporada. Igualmente, favorece el establecimiento zoo criaderos para disminuir la presión sobre las poblaciones naturales.

El ganado criollo panameño presenta características que no se encuentran juntas en ningunas de las razas introducidas actualmente en el país, como lo son alta fertilidad, resistencia a parásitos y enfermedades, alta capacidad de pastoreo, aprovechamiento de pastoreo de baja calidad, mayor longevidad y otras. Se ha logrado la identificación de dos razas bovinas criollas: Guaymí y Guabalá, con una importante singularidad que le permite ser utilizada como recurso genético y fuente de biodiversidad para enfrentar el efecto del cambio climático. Las razas criollas de bovinos representan una fuente de proteína animal, particularmente, para las poblaciones indígenas y de bajos ingresos económicos, en un sistema de producción de carne con mínima aplicación de productos comerciales.

Las perturbaciones en la biota del suelo es una preocupación de los investigadores del IDIAP, que han utilizado los colémbolos como bioindicadores de la salud del suelo y del ecosistema. Los colémbolos son pequeños artrópodos, sin alas, similares a los insectos, con características morfológicas particulares. Su importancia ecológica y taxonómica se debe, principalmente, a su papel en la descomposición de materia orgánica y como estimuladores de la actividad de hongos y bacterias, acelerando los procesos de humificación. La sensibilidad de estos organismos ante los cambios ambientales, como cambios en la humedad relativa y altas concentraciones de dióxido de

carbono, regula su expresión cuantitativa y cualitativa en la artropofauna edáfica, lo cual los convierte en bioindicadores de la salud del suelo, tanto en sistemas naturales como en agroecosistemas.

El estudio aporta información sobre la sensibilidad de la Taxa Collembola, producto de las labores de manejo agronómico. Se contribuye al conocimiento de la clase Collembola en el cultivo de palma aceitera en la provincia de Chiriquí. Se establece una base referencial para ser comparada con otros ambientes (bosques naturales o regiones geográficas del país) (González-Dufau *et al.* 2015).

Plantas silvestres de alimentos, medicinales y de otros usos, relacionadas con el conocimiento tradicional

En el Tercer Informe del Estado de los RFAA de Panamá (IDIAP 2015b), se menciona la importancia que tienen los alimentos básicos de las diferentes etnias indígenas asentadas en el territorio nacional.

Etnia Guna Yala: utilizan los cultivos de arroz, maíz (oba), yuca (mama), ñame (wagub), plátano, coco (ogob), la caña de azúcar (gai), cacao (sia) y el guineo (masi). En la actualidad muchos de estos alimentos básicos en la dieta de estas poblaciones han dejado de cultivarse, debido en parte a los cambios en las costumbres y hábitos alimenticios de las comunidades, a la deserción al trabajo en las parcelas y a la falta de herramientas de difusión de los conocimientos tradicionales entre las nuevas generaciones, lo que contribuye a la pérdida progresiva de la cultura de uso siendo remplazadas por formas de vida occidentales.

Además, de utilizar las especies silvestres como alimentos, otras especies son utilizadas por la etnia Guna, para actividades propias de sus modos de vida, como el Membrillo (Dubbu) (*Gustavia superba*), la Caña blanca (Masarwar) (*Ginerium sagittatum*), de la cual se utilizan los tallos para la construcción de las paredes de las chozas, que se amarran con un bejuco grueso y flexible llamado Bejuco real (Sargi), (*Heteropsis oblongifolia* Kunth), que crece en forma de enredaderas en los tallos de árboles frondosos. Del árbol conocido como Peine de mico (Dubsib) (*Apeiba aspera* Aubl), se obtiene una fibra vegetal, utilizada para confeccionar diversas artesanías y se emplea como soga de amarre. El Bambú (Nala), (*Bambusa arundinacea*), es una especie de tallo delgado, liviano y hueco que crece de forma silvestre a la orilla de los ríos que es utilizada para la elaboración de flautas como el *gammuburwi*, el *dolo*, y otras. El Achiote (Nisar) (*Bixa orellana*), del cual es utilizado el colorante presente en las semillas frescas, y se emplea como protector solar natural aplicándolo directamente sobre el rostro, eliminando también las manchas de la piel. Adicionalmente, en la tradición *guna* el colorante de *nisar* es utilizado para la tinción de fibras.

Las etnias Embera y Wounaan también cultivan las especies para alimentación ya mencionadas, pero además se destaca el uso de cerbatanas y dardos elaborados de la Chunga (*Astrocaryum standleyanum*), para la caza y anteriormente para la guerra. Además, de las hojas jóvenes de esta especie junto a la Nahuala o Jipijapa (*Carludovica palmata*), son utilizadas para la fabricación de artesanías que son elaboradas con fibra vegetal. Las costumbres alimenticias de la etnia Wounaan se basa en las mismas especies que utiliza la etnia Emberá; practican la agricultura itinerante, utilizando los cultivos de maíz, plátano, caña de azúcar, yuca, otoo (mafafa), frijol y arroz.

Los cultivos más comunes que crecen en la CNB son el maíz, el arroz, los frijoles, otoo, plátanos y café, aunque la gente también cultiva tomates, pimientos y otros vegetales en jardines más pequeños en el hogar, ya se ha mencionado el uso como alimento de la Bodá (*Chamaedorea* spp. Willd), una especie de palma que constituye una fuente importante de vitaminas para la nutrición de las comunidades indígenas.

Plantas medicinales

Las plantas medicinales representan una parte de la cultura ancestral de los pueblos originarios, y de otras poblaciones rurales no indígenas que deben ser preservadas. Mediante acuerdos con las autoridades tradicionales de la CNB, hace algunos años, inició una actividad para la multiplicación, identificación y conservación de especies de plantas medicinales, aromáticas y tintóreas nativas de la CNB; con el objetivo de caracterizar y determinar sus propiedades curativas y preservar el conocimiento tradicional.

Los agroecosistemas y sistemas naturales que conforman la CNB incluyen una gran diversidad de plantas aromáticas y de uso terapéutico, son utilizadas por más del 40% de la población Ngäbe como una alternativa de atención primaria de la salud. Con la colaboración de médicos naturistas y parteras pertenecientes a la Asociación de Agentes de Salud Tradicional Ngäbe Buglé (ASASTRAN), se colectaron 260 plantas, se caracterizaron e identificaron 111, distribuidas en 45 familias, 83 géneros, 83 especies. Los médicos naturistas les atribuyen a éstas plantas propiedades curativas para el tratamiento de 26 diferentes tipos de afectaciones; siendo las más comunes las afecciones de la piel (picaón, erupciones y cicatrizantes), la anemia, los parásitos, dolencias del sistema digestivo (vómitos, diarreas y dolores de estómago), dolencias en la gestación y partos, dolores de cabeza, fiebres, mordeduras de ofidios, picaduras de alacranes, gusanos e insectos y problemas en el sistema circulatorio (Torres *et al.* 2015).

El IDIAP además, cuenta con una colección de trabajo de 40 especies de plantas reportadas con propiedades medicinales, las cuales están siendo caracterizadas botánicamente, para proceder posteriormente a la generación de la información agronómica necesaria y dar soporte técnico al cultivo de aquellas con mayor potencial de mercado. Entre la especies nativas colectadas se pueden mencionar: algarrobo (*Hymenaea courbaril* L.) utilizada para aliviar problemas renales; guarumo (*Cecropia obtusifolia* Berthold) con diversas propiedades medicinales, entre las cuales para el asma; guayaba (*Psidium guajava* L.) para la enfermedades gastrointestinales; anamú (*Petiveria alliacea*) utilizánda para el alivio de la gripe, el asma, la tos y la bronquitis con la infusión de las hojas; mastranto (*Lippia alba* Mill), se usa como digestivo y alivio de malestares estomacales, para lo que se utilizan las hojas y tallos tiernos en infusión (Alfaro 2012).

La Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) y el Instituto Tecnológica de Costa Rica (ITCR), realizaron un trabajo de Etnobotánica, que consistió una encuesta comunitaria aplicada en 90 hogares de la comunidad de El Cacao de Capiro, Panamá. Los resultados permitieron identificar los usos medicinales de un total de 136 plantas medicinales utilizadas en la comunidad. Se estimó el nivel de importancia y el nivel de uso significativo, identificándose a la hierbabuena y al toronjil como las de mayor importancia. La hierbabuena obtuvo el mayor índice de valor cultural. Este estudio contribuye al conocimiento de etnobotánica en Panamá, donde en comunidades como la estudiada aún existe gran riqueza en el conocimiento local y valor cultural que se le atribuye a las

plantas medicinales y se presenta un listado de las principales plantas medicinales utilizadas por la comunidad (Bermúdez y Ramos Chue de Pérez 2014).

En el Segundo Informe nacional del estado de los RFAA (CONARFIP-IDIAP-FAO 2010) también se mencionan algunas de las plantas medicinales utilizadas por las comunidades campesinas e indígenas como parte del conocimiento tradicional, ñajú (*Abelmoshus esculentus*), palma corocito (*Elaeis oleifera*), sen (*Cassia angustifolia*), pasmo (*Siparuna pauciflora*), balsamino (*Momordica charantia*), contragavilana (*Neurolaena lobata*), éstas son usadas para afecciones comunes como dolores corporales, dolor de cabeza, resfriados e infecciones de la piel.

Es importante destacar que los grupos étnicos mencionados mantienen poblaciones naturales de plantas de las diferentes especies, de manera tal de contar con un adecuado suministro de las partes vegetales que son utilizadas para las diferentes actividades de alimentación o la elaboración de utensilios y artesanías, convirtiéndose en ejemplos de conservación y uso racional de especies *in-situ*, práctica que no es común en el resto de los grupos de productores.

El Centro de Investigación Farmacognóstica de la Flora Panameña (CIFLORPAN), de la Facultad de Farmacia de la UP ha trabajado por más de 24 años en el estudio para la utilización de la flora de Panamá. Los objetivos de este Centro son:

- Evaluar el potencial de la flora panameña como fuente de sustancias de valor económico, medicinal, agroquímico y cosmético.
- Identificar en las plantas panameñas moléculas novedosas con actividad contra el Alzheimer, cáncer, microorganismos y la tuberculosis.
- Estudiar sistemáticamente los aceites esenciales en la Flora Panameña.
- Buscar isoflavonas como fitoestrógenos.
- Validación de las plantas medicinales usadas en la medicina tradicional.
- Encontrar compuestos vegetales de interés agroquímico y cosmético.
- Asesorar al sector productivo sobre plantas medicinales.
- Contribuir a la formación de recursos humanos a nivel de pre y postgrado.

Entre los logros que ha alcanzado el CIFLORPAN podemos mencionar:

- Inventario etnofarmacológico sobre Amerindios de ethnia: Guna, Ngäbe Buglé, Emberá Wounan y Teribes (Naso). Se han identificado más de 450 plantas que se usan en medicina tradicional. Se ha podido demostrar a través de investigaciones realizadas en el Centro que hay una buena correlación entre los usos tradicionales de algunas plantas panameñas y la actividad farmacológica observada mediante estudios científicos lo que evidencia que estos usos etnofarmacológicos puede tener cierta validez científica. Se ha desarrollado una base de datos, PLANMEDIA que tiene 4,129 registros de usos etnomédicos de 1,152 especies de plantas pertenecientes a 692 géneros y 167 familias.
- Para seleccionar las plantas para estudios bioguiados, más de 13,095 extractos de plantas panameñas han sido sometidas a evaluación biológica con distintas dianas farmacológicas: cribado hipocrático, antimicrobianos, inhibidores de acetilcolinesterasa, citotoxicidad en líneas celulares cancerosas humanas, antiparasitaria, antiinflamatoria, molusquicida, larvicida contra *Aedes Aegypti*,

antifúngico, anti-HIV, intercalación con DNA, inhibidores de receptores AT 1 y endotelina, antituberculosa, resultando activos 0.089% de extractos.

- Las investigaciones farmacognósticas de plantas promisorias elegidas después del cribado biológico y fitoquímico han resultado en el aislamiento de 480 compuestos (provenientes de 102 plantas) de los cuales 127 tienen actividades biológicas valiosas y 138 son compuestos nuevos a la literatura mundial. Doscientos cuarenta y dos compuestos son conocidos, pero aislados por primera vez en plantas panameñas. Dichos compuestos pertenecen a una variada quimiodiversidad. Estas investigaciones han generado 206 publicaciones científicas en revistas internacionales indexadas y cuatro libros.
- Se ha estudiado la composición química de 42 plantas aromáticas de Panamá por técnicas de FID, y CG/MS. Las especies con mayor rendimiento de aceite esencial fueron *Myrcia platyelada*, *Plinia cerrocampanensis*, *Matayba glaberrima*, *Licaria* sp., *Piper jacquemontianum* han identificado aceites esenciales con actividad antifúngica, anti – *Helicobacter pylori* y *Aedes aegypti*. *Plinia cerrocampanensis* resultó ser la especie más importante ya que su aceite esencial está constituido por el compuesto mayoritario bisabolol con reconocida aplicación industrial y actividad contra *A. aegypti* y *Helicobacter pylori*.
- El CIFLORPAN ha participado en varios proyectos nacionales e internacionales patrocinados por el Programa CYTED, OEA, TDR/WHO, ICBG-USA, SENACYT, IFS, AECL, CEE lo que ha permitido fomentar la cooperación científica internacional y merecido un Premio Internacional de la American Association for Advancement of Science en 2004. Se han capacitado más de 600 científicos de 21 países iberoamericanos en nuevos avances en el descubrimiento de drogas de origen natural a través de 62 talleres, seminarios, cursos y simposios. Apenas un 5% de la flora panameña ha sido estudiada y el descubrimiento de drogas potencialmente útiles a la humanidad representa una frontera aun inexplorada.

(Fuente: CIFLORPAN 2016).

Plantas silvestres para usos diversos.

Los grupos de productores que elaboran los denominados sombreros típicos panameños, con las especies conocidas con los nombres de Bellota (*Carludovica palmata*), Junco (*Cyperus* sp.), Chunga (*Astrocaryum standleyanum*) y la Chisna (*Arrabidaea chica*) esta última, utilizada como colorante de la fibra, han realizado una sobre-explotación de las poblaciones naturales de estas especies, al punto de que en la actualidad se hace difícil encontrar material para la elaboración de esta prenda típica panameña, recomendándose la implementación de programas de conservación *in situ* de estas especies para garantizar las fuentes de materia prima. En vista de esta situación, han surgido algunas iniciativas por parte de los productores de esas regiones para desarrollar proyectos de conservación de estas poblaciones e iniciar la multiplicación a nivel comercial de las mismas (IDIAP 2015b).

La cantidad y valor de las extracciones de productos forestales no madereros.

Pese a la escasez de información, resulta muy evidente que los productos del bosque, constituyen parte importante de la economía de las comunidades marginadas, tanto indígenas como no indígenas. Debido a la falta de registros y estudios sobre los productos no maderables, el aporte

de los bosques, aún permanece invisible, situación que merece de una adecuada atención, a efectos de poder cuantificar estas importantes externalidades de los ecosistemas forestales.

Materia prima para la fabricación de colorantes: En el país se utiliza un tanino para teñir cuero en pequeñas empresas denominadas curtiembres. El tanino se extrae de la corteza del mangle rojo (*Rizophora* sp). Los productos teñidos de cuero están vinculados a elementos tradicionales del país, ya que los ganaderos y los agricultores de subsistencia demandan sillas para montar y cutarras, respectivamente, objetos que utilizan diariamente en las labores de campo.

Materia prima para fabricar utensilios, artesanías y para la construcción.

Sombrero panameño: Este producto se genera mediante la extracción y uso de una planta silvestre de la especie *Cardulovica* sp., de la cual se utiliza la hoja para producir una fibra especial para la confección de sombrero. Esta actividad constituye un componente importante en la economía de muchas familias panameñas, que va desde el proceso de recolecta y preparación del material, pasando por la confección de sombreros, hasta el comercio propiamente de este producto. En algunas tiendas y puestos a lo largo de la Carretera Panamericana y en algunos poblados del país, se tiene a la venta el sombrero Panameño, cuyos precios varían desde B/.10.00, hasta B/.250.00 por unidad, dependiendo de la calidad. Incluso, este producto es objeto de exportación. Cabe indicar que gran parte de los campesinos del país utilizan este sombrero en faenas diarias y también se utiliza como parte del atuendo típico panameño. Además del sombrero típico, también se producen otros tipos de sombreros, cuya fibra se extrae de una planta silvestre que prospera en ambiente con drenaje imperfecto o en suelos saturados de humedad. Esta planta se denomina junco, y el sombrero que se confeccionan con esta fibra tiene una tonalidad amarillo claro, mientras que el Sombrero Panameño típico es de color blanco. Algunas especies vegetales (bejucos y palmas), utilizados por las etnias Teribe y Ngäbe en la región occidental del país, se usan como fuentes de material para la construcción o reparación de viviendas, artesanías, confección de canaletes (remos), y otros productos. Estas especies pertenecen a los géneros: *Heteropsi*, *Philodendron*, *Toratocarpus* (bejucos) y a las especies: *Geonoma congesta*, *Iriartea gigantea*, *Socretia durissima*, *Crysophylla guagara*. Las referidas etnias, extraen de los bosques secundarios pioneros (rastros), varas de caña silvestre que se utilizan como palanca para impulsar los botes, balsos (*Ochroma lagopus*) para la construcción de balsas, plantas medicinales (zarza parrilla, cuculmecha, otros) y plantas alimenticias (rabo de mono, calalú). No hay un periodo de tiempo estipulado para la extracción de estos recursos y su utilización está sujeta a las necesidades de la familia (FAO 2010).

En el Segundo Informe Nacional de RFAA (CONARFIP-IDIAP-FAO 2010) se comenta sobre algunas plantas utilizadas en la confección de artesanías. Existe gran variedad de productos de artesanía, cuyas materias primas provienen de los bosques, uno de los principales es la tagua o marfil vegetal que se extrae de una palma (*Pithephas seemannii*), de la cual se confeccionan diferentes artesanías, donde parte de la cual se exporta por su gran calidad y belleza. Estos productos provienen principalmente de áreas indígenas y son elaborados por los propios indígenas, quienes poseen y manejan un centro de artesanías en la ciudad de Panamá. Además, gran parte de estos productos también se venden en algunos almacenes del país y en locales de venta de artesanías para turistas. También existe una actividad importante que consiste en la confección de canastas, bolsos y otras artesanías. Particularmente en las regiones indígenas, se confeccionan como útiles del hogar en algunos casos, y en otros como adornos, muchos de los cuales muy bien elaborados. Estos productos se generan mediante la extracción y uso de la hoja de algunos vegetales,

especialmente de palmas. Una actividad importante se relaciona con las artesanías confeccionadas con algunas especies de árboles, entre los principales el cocobolo (*Dalbergia* sp.) y balso (*Ocrotia lagopus*). Sobre todo, las artesanías de cocobolo son de muy buena calidad, que se venden a muy buenos precios en locales comerciales del país, e incluso se exportan. Esta actividad se considera muy importante especialmente en las comunidades indígenas.

Materiales de construcción: En las áreas rurales y con mayor énfasis en las comunidades indígenas, se utiliza la hoja de algunas especies de palmas para construir el techo de las viviendas o como recurso para cubrir, cerrar o aislar determinados espacios. Este aporte de los bosques resulta muy relevante, debido a la gran cantidad de indígenas y campesinos que utilizan estos recursos para vivienda. Este aspecto reviste de gran interés, en virtud del gran aporte de los bosques al bienestar de las comunidades rurales y en la sustitución de productos inaccesibles económicamente a estas poblaciones de escasos recursos. La extracción, uso y venta de plantas ornamentales también es una actividad que resulta evidente en el país, pero se desconoce totalmente su magnitud, difusión y el aporte a la economía local. Es probable que gran parte de esta actividad involucre especies protegidas, particularmente las orquídeas. Igual situación a la antes planteada, se manifiesta en lo referente a la extracción, uso y venta de plantas con fines medicinales. Tanto la población indígena como no indígena, utiliza una gran variedad de plantas medicinales (incluyendo especies arbóreas), cuyo número supera las 230 especies, que se extraen de los bosques nativos, rastrojos y áreas naturales.

Otro ejemplo interesante es la especie conocida como trupa (*Oenocarpus bataua*), una palma abundante en zonas húmedas y pluviales a menos de 1000 msnm, originaria de América tropical. Se distribuye por Panamá, Venezuela, Colombia, Bolivia, Ecuador y Perú. Tradicionalmente, los pobladores de Darién han recolectado el fruto y lo maduran para extraer el aceite, que se usan para cocinar. La forma en que se cosechan los frutos amenaza la sostenibilidad de este recurso, debido a que los indígenas se ven obligados a talar las palmas para coleccionar los frutos, ya que el pedúnculo del raquis es muy duro para cortarlo desde el suelo. Con el objetivo de mejorar los métodos de cultivo, preservar la especie y mejorar la calidad del aceite comestible, se desarrolló el proyecto *Evaluación y mejoramiento de la extracción artesanal y envasado del aceite de Oenocarpus bataua*, con el financiamiento de SENACYT, ejecutado por APASAN e IDIAP (IDIAP 2012).

Animales silvestres de importancia para la alimentación:

Particularmente en las áreas indígenas y zonas rurales, muchas especies de animales silvestres constituyen la principal fuente de proteínas, algunos se encuentran amenazados y están protegidos por el Estado Panameño, sin embargo, por razones sociales, se permite la caza con ciertas restricciones a las comunidades indígenas. Entre las especies más utilizadas se encuentran venados (*Odocoileus virginianus*, *Mazama americana*), puerco de monte (*Tayassu pecari*), conejo pintao (*Cuniculus paca*), armadillo (*Cabassous centralis*), monos (*Ateles geoffroyi*); entre las aves, Pato Guichichi (*Dendrocygna autumnalis*), paloma torcaza (*Columba cayennensis*), pavones (*Crax rubra*); reptiles, principalmente las tortugas (*Chelonia midas*, *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivácea*) y la Iguana (*Iguana iguana*); peces de río como el sábalo (*Brycon chagrensis*), chogorro (*Archocentrus panamensis*), sardina (*Gephyrocharax atracaudatus*), la vieja (*Vieja tuyrensis*), entre otros, además de las especies marinas como concha negra (*Anadara tuberculosa*) y otros moluscos y peces marinos. Otros organismos de importancia son las abejas nativas, la miel silvestre y cera de abejas, es utilizada por las comunidades rurales. Fuera de las comarcas indígenas, también se

practica la caza para el auto consumo y la venta clandestina de carne silvestre, aunque en casos muy esporádicos, en algunos restaurantes se prepara carne silvestre. Se desconoce el nivel de esta actividad comercial, pero algunas especies silvestres ya se encuentran en peligro de extinción, en parte por la cacería ilegal. En el país existe una notable actividad de captura de animales vivos de una gran variedad de especies tanto para usos científicos, como para mascotas y para su venta (monos, loros, guacamayas, pericos, tucanes, ranas, sapos, cocodrilos, culebras, artrópodos, entre otros)(FAO 2010, FUNDACION PANAMA-ANAM 2007).

Estudios de la utilización de las especies marinas

Los productos naturales ofrecen una vasta y virtualmente ilimitada fuente de nuevos compuestos para la industria farmacéutica y agroquímica. El Centro de Excelencia en el Descubrimiento de Drogas (CEDD) de Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT) fue creado con el objetivo de encontrar moléculas nuevas con el potencial para el desarrollo de drogas a partir de la biodiversidad marina panameña. La misión del CEDD es llegar a ser el líder del descubrimiento de drogas en Panamá y toda la región Latinoamericana, concretando una alianza entre las universidades, el gobierno, y la industria para integrar la investigación, el desarrollo, y la comercialización de los productos naturales. El CEDD está localizado en el INDICASAT AIP en la Ciudad del Saber. El Centro es una institución de investigación afiliada a la academia de carácter único y dedicado a mejorar la salud a través del descubrimiento, desarrollo, y comercialización de productos farmacéuticos derivados de la naturaleza. La investigación en el Centro actualmente se enfoca en el descubrimiento de nuevas drogas para cubrir necesidades actuales en el tratamiento del cáncer, enfermedades tropicales, y desórdenes cardiovasculares y neurológicos (INDICASAT 2016).

Programas de IDIAP que apoyan la gestión de las especies silvestres

El IDIAP mediante su Programa de Investigación Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad, ejecuta proyectos de investigación e innovación, realiza actividades para la conservación *in situ* de algunas especies asociadas y de alimentos silvestres, especialmente, en la CNB, así tenemos actividades como: la evaluación de tecnologías para el cultivo de bodá (*Chamaedorea* spp. Willd) en los sistemas de producción de la CNB, el objetivo de la investigación es conservar esta planta por su uso comestible (inflorescencia) y para desarrollar prácticas de manejo agroecológico, tendientes a disminuir la presión de la población sobre el bosque.

El istmo de Panamá es parte del centro de diversidad del pifá (*Bactris gasipaes* Kunth). En el trópico húmedo de Bocas del Toro y áreas comarcales se desarrolla el proyecto Investigación innovación del cultivo del pifá en los sistemas de producción en la agricultura familiar en Bocas del Toro, con el objetivo de conservar, caracterizar y aprovechar la diversidad genética de la especie, favorecer el consumo y mejorar el manejo agronómico del mismo, con un enfoque agroecológico.

En el Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos (CIARG) de Río Hato Sur se desarrolla un proyecto de Conservación de Frutales que mantiene genotipos de diversas especies tropicales, entre ellos: marañón, guanábana, mango, cítricos, papaya, entre otros.

El Proyecto Forestal IDIAP: Área de conservación *in situ* de caoba (*Swietenia macrophylla* King). La investigación pretende contribuir a mantener la diversidad genética de la especie, como estrategia de adaptación de esta especie al cambio climático en el Corredor Biológico Panameño. El área a conservar comprende 2.5 ha dentro del Parque Nacional del Darién en Cerro Pirre. Existe muy baja regeneración natural de la caoba, lo que constituye una causa de agotamiento, esto se explica por la ausencia de manejo de disturbios que garanticen una permanente y adecuada penetración de luz, necesaria para el desarrollo de la especie, y por la presencia de enemigos naturales que se alimentan de las semillas, lo que impide la propagación de la especie. La composición florística del sitio de conservación contiene un total de 26 especies, distribuidas en 22 familias. Se continúan realizando exploraciones en busca de poblaciones naturales de caoba (Vásquez 2015).

Con el aumento de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura y la biodiversidad asociada, en los sistemas de bosques regenerados, se promueve la mejora de los servicios que prestan los ecosistemas tanto en la regulación como de apoyo. Este aumento debe contribuir a la polinización, la regulación de las plagas, la gestión de las aguas, los ciclos de los nutrientes, la formación de los suelos, suministro de hábitat y la producción de oxígeno. También, debe contribuir positivamente a las comunidades que viven de los bosques, ya que tendrán alimentos y agua, además con el uso sostenible de los bosques pueden mejorar sus formas de vida, como ha ocurrido con las inversiones ambientales que se aplican para mejorar la sostenibilidad de los bosques.

Acciones para fortalecer la contribución de la biodiversidad a la alimentación y la agricultura para mejorar estos resultados

Las acciones que se han tomado para fortalecer la contribución de la biodiversidad a la alimentación y la agricultura, constituyen la aplicación de medidas que buscan paliar y/o disminuir el deterioro sobre la biodiversidad asociada y los servicios de apoyo y regulación de los ecosistemas. En el campo de los sistemas agropecuarios, en el IDIAP se ha procurado la utilización de alternativas más limpias para mejorar la producción y al mismo tiempo que consideren la gestión y conservación de la biodiversidad. Entre las acciones se pueden destacar las siguientes:

- Aplicación del manejo integrado de plagas en los principales cultivos del país;
- Uso de biocontroladores para el manejo de plagas que afectan cultivos donde los productores abusan del uso de agroquímicos (plátano, banano, café, hortalizas, entre otros).
- Prácticas agronómicas agroecológicas como la selección de los suelos en función de sus características, protección del suelo y evitar su degradación; uso de la zonificación de los suelos para la aplicación razonable de fertilización basada en los requerimientos de los suelos y las necesidades de los cultivos; uso de enmiendas orgánicas, compost, lombricompost y otro tipo de productos orgánicos que mejoren la calidad de los suelos. (Lorenzo *et al.* 2015)
- Uso eficiente del agua en los cultivos.
- Manejo de sistemas silvopastoriles para la producción pecuaria, así como el uso de extractos de plantas como el Neem para el control de parásitos externos de los bovinos.
- Se ha trabajado de la mano de las comunidades rurales y de extrema pobreza para mejorar sus modos de vida, principalmente las comunidades de las comarcas indígenas, para fortalecer sus capacidades en la producción sostenible y la conservación de la biodiversidad, valorando sus conocimientos tradicionales y fortaleciendo sus capacidades.

Componentes de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, las partes interesadas participantes y los aspectos de género de estas acciones.

Entre las intervenciones del IDIAP que tocan la participación de las comunidades sobre los componentes de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, considerando los aspectos de géneros, se destaca el Proyecto de Educación Andragógica con enfoque de escuelas de campo para agricultores. Este proyecto se realizó en conjunto con la Asociación de Mujeres Rurales de Lérique, la Asociación de Productoras Agropecuarias de Rincón Largo y un grupo de la Red de oportunidades del distrito de Soná (80 beneficiarias directas y 320 indirectas). Se logró el desarrollo de capacidades y aceptación de las tecnologías del manejo integrado de los cultivos de arroz, maíz y frijol, raíces y tubérculos (ñame, yuca y otoi) y plátano. Se capacitó en el establecimiento, manejo y la producción de humus de lombriz. El proyecto estableció en campo con los grupos, una parcela de 2930 m² de área sembrada y cuatro módulos de producción de humus de lombriz. Además, se realizaron días de campo y talleres de sistematización de actividades. El aprendizaje se desarrolló a través de algunas actividades como demostraciones de métodos, aprender a hacer, muestreo de parcelas con los participantes, observaciones directas en campo y participación, charlas teóricas participativas, análisis y reflexión, plenarias en campo, pruebas de conocimientos en campo, sondeos de preguntas y respuestas, sesiones de trabajo y ejercicios prácticos, recorridos y visitas, giras técnicas educativas, dinámicas grupales, visitas y reuniones.

Otra intervención de género que procura la participación activa de las mujeres en la gestión de la biodiversidad y sus servicios fueron los talleres de Escucha Activa que llevaron a cabo el ANAM, REDD-Panamá y ONU-REDD donde las mujeres de comunidades indígenas, afrodescendientes y campesinas aportaron sus visiones, pensamientos e ideas sobre el manejo de los bosques. Gracias a la participación de las expertas forestales en estos dos talleres (sumada a los otros actores claves protagonistas de los distintos canales de escucha implementados por el Programa Nacional Conjunto ONU-REDD), se va completando una imagen de los principales problemas con los que se enfrentan día a día aquellas/os quienes viven y conviven del y en el bosque (incluso de aquellas zonas que dejaron de serlo); y cuáles son las acciones que consideran prioritarias para que la Estrategia Nacional REDD+ Panamá pueda llegar a ser una herramienta útil, adaptada y socialmente consensuada para reducir la deforestación y degradación e incluso recuperar el bosque en Panamá (y por ende la captura de carbono).

Proporción de la población que utiliza alimentos silvestres con regularidad como alimentación y nutrición.

La población del país que utilizan con regularidad alimentos silvestres son las comunidades indígenas que constituyen el 12.3% de la población panameña. Sin embargo, no son los únicos que consumen y utilizan plantas silvestres en sus modos de vida, también en las comunidades rurales y apartadas del resto de las provincias se consumen alimentos silvestres, pero existe muy poca información disponible. Tampoco se tiene información sobre la proporción de la alimentación que recogen del medio silvestres en tiempos normales y en tiempos de escasez.

ADOPCIÓN DE LOS ENFOQUES ECOSISTÉMICOS

En el sistema de producción pecuario basado en pastizales, las medidas para el enfoque ecosistémico considerando el manejo integrado de plagas, se utilizan muy poco en el país, como ya se mencionó más del 90% de las fincas ganaderas utilizan cercas vivas y mantienen algunos árboles y plantas que crecen naturalmente, pero la aplicación del MIP está circunscrito a muy pocas excepciones, principalmente en las actividades de investigación realizadas en el IDIAP.

CUADRO 56. ADOPCIÓN E IMPORTANCIA ASIGNADA A LOS ENFOQUES ECOSISTÉMICOS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN EL PAÍS.

Nombre del sistema de producción	Enfoque ecosistémico adoptado	Medida de la adopción (2, 1, 0, -1, -2, NC, NA) ¹
Sistema pecuario basado en pastizales	Desde la perspectiva agropecuaria	0
Sistema pecuario sin tierra	NC	NC
Bosques regenerados naturalmente	Desde la perspectiva forestal	1
Bosques plantados	Desde la perspectiva forestal	1
Pesca autónoma de captura	Desde la perspectiva pesquera	1
Acuicultura con alimentación	NC	NC
Cultivos de regadío (arroz)	Manejo integrado de plagas	1
Cultivos de regadío (otros)	Manejo integrado de plagas	1
Cultivos de secano	Manejo integrado de plagas	1
Sistemas mixtos	Manejo integrado de plagas y la perspectiva forestal	1
Agricultura familiar	Manejo integrado de plagas Escuelas de campo para los agricultores	1 1

¹ Muy positivos: 2, positivos: 1, negativos: -1, muy negativos: -2, no producen efecto: 0, No se conocen: NC, no se aplican: NA.

En el país de acuerdo al enfoque ecosistémico desde la perspectiva forestal se ha realizado la Ordenación Forestal Sostenible, en base a las funciones de los bosques se ha reglamentado su utilización en bosques de producción, bosques de protección y bosques con reglamentación especial. En el Informe final de cobertura boscosa y uso de suelos de la República de Panamá 1992-2000 se señala la superficie boscosa del país por categoría. Para el período comprendido 2000-2008, según el Informe final de resultados de la cobertura boscosa y uso del suelo de la República de Panamá (FAO 2010) se reclasificó la ordenación forestal (Cuadro 57).

CUADRO 57. LA RECLASIFICACIÓN DE LA COBERTURA BOSCOSEA DE 1992 A 2008.

Categoría FRA	Datos originales por año (ha)		
	1992	2000	2008
Producción	384,738	411,635	438,741
Protección de suelos y recursos hídricos	101,161	94,761	78,443
Conservación de la biodiversidad	1,350,874	1,368,887	1,346,348
Multiusos	689,738	700,513	668,632

Fuente: FAO 2010.

En el Informe Nacional de los Recursos Forestales (FAO 2010) se comenta que la principal debilidad que tienen los datos nacionales, es la escasa información referida a la superficie de bosques destinados a la producción forestal. Solo han existido estimaciones con base en conocimientos de expertos y tales cifras actualmente son consideradas sobrestimadas. También

existe una significativa superficie de bosques nativos que no ha sido clasificada, desde la perspectiva de sus funciones o servicios que prestan a la sociedad. Un aspecto que se debe destacar, se refiere a la falta de información completa sobre la cobertura boscosa y de otras tierras boscosas (rastrajos), para todas las áreas protegidas.

Enfoque ecosistémico en el sistema de pesca autónoma de captura: el país ha hecho esfuerzos para organizar y gestionar el uso sostenible de los recursos acuáticos, se ha puesto en marcha varios instrumentos legales para el control y aprovechamiento sostenible de varias especies marinas y acuáticas como la langosta del caribe, el cambute o caracol marino, el pepino de mar, los poliquetos, incluyendo la ordenación y conservación de la pesca del tiburón y otras numerosas especies que son sobreexplotadas. Por otro lado, se han creado zonas de manejo especial y establecido los planes de manejo de estas áreas, entre las cuales: Playa La Marinera y la Zona Especial de manejo marino-costero Sur de Azuero, para la protección de las tortugas marinas. Se han aprobado 6 zonas de manejo especial marino costero, entre las cuales la del Archipiélago de Las Perlas que cuentan con planes de manejo, sin embargo, algunas aún no tienen la declaración de protección como es el caso de la Zona Especial de Manejo Bahía de los Delfines en Bocas del Toro y el Golfo de San Miguel en la provincia de Darién. Se cuenta con el plan de conservación para los humedales de la Bahía de Panamá, incluyendo el 21% del total de manglares de la costa Pacífica, el cual contribuye a la conservación del hábitat del camarón y la concha negra. Además, se desarrollan proyectos de maricultura para la cría de cobias en jaulas, la producción de macroalgas, entre otros. También existen normas y se publicaron guías para las buenas prácticas de pesca deportiva (ANAM 2014a).

Para los sistemas de cultivos y pecuarios, el enfoque ecosistémico de MIP es poco utilizado en las prácticas habituales de la mayoría de los productores, con muy pocas excepciones y es más frecuente en los sistemas productivos rurales de las comunidades indígenas y campesinos de áreas apartadas, como el caso de la agricultura familiar principalmente en la CNB. También las instituciones relacionadas con la extensión como el MIDA promueven a través de seminarios de Buenas Prácticas Agrícolas; mientras que aquellas relacionadas con la investigación (IDIAP y UP) están haciendo esfuerzos por fomentar el MIP como práctica habitual en los cultivos, sobre todo aquellos que son atendidos por los profesionales del IDIAP. Entre los ejemplos de trabajos de investigación de prácticas MIP se pueden mencionar los siguientes:

- Aplicación de extractos de plantas para el control de plagas en el cultivo de pimentón (Batista 2015).
- Patogenicidad y virulencia del aislado de la cepa nativa de *Isaria* spp. y dos hongos entomopatógenos comerciales (Lezcano *et al.* 2015a).
- Investigación e innovación de agricultura orgánica de hortalizas en el Arco Seco de Panamá (Guerra *et al.* 2015).
- Control de *Agrotis ipsilon* en el cultivo de lechuga con nematodos entomopatógenos (Muñoz 2015).
- Adaptación de prácticas agroecológicas en el cultivo de ñame *Dioscorea alata* en la Comarca Ngäbe Buglé (Lorenzo *et al.* 2015).
- Innovación agroecológica participativa: su impacto en sistemas productivos de la agricultura familiar Ngäbe Buglé (Santamaría-Guerra 2015).
- Selección de variedades de maíz tolerantes al déficit hídrico (Gordon 2015).

- Ácaros depredadores asociados a *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae) en Panamá (Quirós y Rodríguez 2010).
- Guía del manejo integrado del complejo Ácaro *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae) -Hongo-(*Sarocladium oryzae* Sawada) -Bacteria (*Burkholderia glumae*) en el cultivo de arroz (Camargo *et al.* 2012).
- Efecto de la gallinaza en las propiedades físico-químicas del suelo (Barahona y Villarreal 2015).
- Aportes del sistema agroforestal de café a la mitigación del cambio climático, Chiriquí (Lezcano *et al.* 2015b).
- Diversidad de colémbolos (Artrópoda: Collembola) en la palma aceitera en la provincia de Chiriquí (González-Dufau *et al.* 2015).
- Efecto ovidica de aceites esenciales en huevos de *Oebalus insularis*, no parasitados y parasitados (Zachrisson *et al.* 2015).
- Índice de calidad del suelo en áreas cultivadas con banano en Panamá (Villarreal *et al.* 2013)

Además, actualmente se promueve a través del Decreto Ejecutivo 121 del 8 de septiembre de 2015, el reglamento para la producción, transformación y comercialización de productos orgánicos en Panamá, que contribuye al fomento del consumo de productos alimenticios sanos e inocuos, al promover la sostenibilidad de los recursos naturales para preservar la biodiversidad y además para incentivar la producción a nivel comercial de la agricultura orgánica (MIDA 2015a). Existen a la fecha organizaciones de productores dedicados a la producción de cultivos orgánicos, como APAO.

También existe un importante aumento en los cultivos en ambientes protegidos en el territorio nacional, que alcanzó una superficie superior a las 150 ha, donde se cultivan tomate, pimentón, orquídeas. La mayoría se encuentran ubicados en la provincia de Chiriquí, también existen en Coclé, Los Santos, Panamá Oeste y Veraguas, con la participación de más de 200 productores. Con la aplicación de esta tecnología y un buen manejo se han logrado obtener en promedio producciones de 20 L de hortalizas por planta en un período de seis meses. Este sistema controla significativamente las plagas y además se utiliza en forma eficiente el agua (MIDA 2015b).

LAGUNAS Y PRIORIDADES

CUADRO 58. LAGUNAS Y PRIORIDADES 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.

Práctica de gestión	Lagunas			Prioridades
	Información y el conocimiento	Limitaciones de recursos o capacidad	Limitaciones políticas e institucionales	
Gestión integrada de nutrientes de las plantas	Insuficiente conocimiento sobre microorganismos nativos benéficos	Insuficientes recursos y talentos capacitados	Falta de políticas y planes.	I+I, capacitación, difusión
Manejo integrado de plagas	Insuficiente conocimiento sobre la biodiversidad asociada, microorganismos nativos, enemigos naturales, etc.	Insuficientes recursos, infraestructura y talentos capacitados	Falta de políticas y programas de difusión	Investigación, Innovación, Desarrollo de productos
Gestión de polinización	Insuficiente conocimiento sobre polinizadores en los sistemas productivos.	Insuficientes recursos y talentos capacitados	Falta programa difusión y extensión (MIDA y afines)	I+I, difusión, incentivos para la protección de los

	Información generada en diversas instituciones no está disponible.		Sistema de información	polinizadores. Concienciación.
Gestión del paisaje	Insuficiente conocimiento sobre monitoreo y cuidado del paisaje, conservación de ecosistemas y afectación por desastres naturales y propiciados por el hombre.	Insuficientes recursos y talentos capacitados para monitoreo, control de incendios y tala de bosques	Incumplimiento de leyes existentes, falta de supervisión y castigo	I+I, difusión, sensibilización ciudadana, aplicación efectiva de las leyes.
Prácticas de gestión sostenible de los suelos	Insuficiente conocimiento sobre biota el suelo, las relaciones con las plantas, características de los suelos.	Insuficientes recursos y talentos capacitados	Coordinación entre instituciones. Falta Estrategia nacional de gestión sostenible del suelo	I+I, difusión, sensibilización ciudadana. Sistema de información
Agricultura de conservación	Insuficiente información sobre aplicación de estas prácticas.	Insuficientes recursos y talentos capacitados	Falta programa de extensión, difusión y concienciación (MIDA y afines)	Sistema de información. Difusión de prácticas validadas.
Gestión del agua, recolección de agua	Insuficiente información y conocimiento.	Insuficientes recursos y talentos capacitados	Falta programa de extensión, difusión y concienciación (MIDA y afines)	Estrategia nacional de gestión sostenible del agua. Incentivos.
Agrosilvicultura	Insuficiente información y conocimiento	Insuficientes recursos y talentos capacitados	Falta programa de extensión y difusión	I+I, Incentivos, Extensión
Agricultura orgánica	Insuficiente información y conocimiento	Insuficientes recursos y talentos capacitados	Falta programa de difusión y promoción	I+I, Incentivos, Extensión
Agricultura con pocos insumos	Insuficiente información y conocimiento	Insuficientes recursos y talentos capacitados	Falta programa de difusión y promoción	I+I, Incentivos, Extensión
Huertos caseros	Insuficiente información para el público	Insuficientes recursos y talentos capacitados	Falta programa de difusión y promoción	Extensión Innovación, Incentivos,
Áreas designadas en virtud de sus características y sistemas de producción	Falta investigación, insuficiente información	Insuficientes recursos y talentos capacitados	Falta política nacional de protección de cultivos /alimentos silvestres	I+I, sensibilización, incentivos
Enfoque por ecosistema en pesca de captura	Insuficiente información y conocimiento	Insuficientes recursos y talentos capacitados	Incumplimiento de leyes, falta de supervisión y castigo	I+I, sensibilización, incentivos
Criaderos de conservación	Insuficiente información y conocimiento	Insuficientes recursos y talentos capacitados	Incumplimiento de leyes. Falta de supervisión y castigo	Investigación, sensibilización, incentivos
Tala de impacto reducido	Insuficiente información y conocimiento	Insuficientes recursos y talentos capacitados	Incumplimiento de leyes, falta de supervisión y castigo	I+I, sensibilización, incentivos

Utilización sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura

Existe información sobre la utilización sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en IDIAP, FCAUP, ARAP y otras instituciones, con resultados descritos sobre las variedades vegetales mejoradas, razas de bovinos mejoradas y adaptadas localmente, alimentos

silvestres usados por las comunidades, veda de especies, inventarios de especies, entre otros. Sin embargo, la información es insuficiente y se requiere ampliar la investigación y prospección a nivel nacional, enfatizando en los alimentos silvestres (plantas y animales) y los cultivos no alimenticios de uso en la producción de artesanías, entre otros.

Generalmente, las estadísticas nacionales están enfocadas en aspectos generales de los cultivos, producción pecuaria, la pesca, la cantidad de área reforestada, pero carecen de información detallada de las prácticas de gestión e intervenciones basadas en la biodiversidad, los conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas y rurales. Existe reducida información sobre el enfoque de género y el uso sostenible de la biodiversidad, que requiere ser ampliada.

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:

Existe información y conocimiento sobre la contribución de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en la mejora de la productividad, la seguridad alimentaria, la nutrición, para mejorar los medios de subsistencia, en instituciones como IDIAP, ARAP, MiAmbiente, pero esta es reducida y se requiere intensificar la investigación y generación de conocimientos en estos temas.

La investigación sobre los servicios de los ecosistemas, la resiliencia y la intensificación sostenible, son temas recientes en las instituciones de ciencia, tecnología e innovación en el país. Son pocas las instituciones del estado y profesionales que trabajan en estos temas y que poseen recursos suficientes para aportar innovaciones tecnológicas que logren impactar en el mantenimiento y uso sostenible de la biodiversidad. Pocas organizaciones apoyan a las comunidades en un uso sostenible de los recursos, y además, existen pocas comunidades de campesinos, indígenas, pescadores, habitantes de los bosques que comprenden que su seguridad alimentaria depende del manejo y gestión de la biodiversidad, ya que su principal preocupación es producir sus alimentos y el bienestar de sus familias; muy pocas empresas privadas apoyan iniciativas que conlleven la gestión sostenible de los recursos naturales y finalmente, es urgente sensibilizar a los tomadores de decisiones sobre la importancia 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 en Panamá.

Adopción de enfoques ecosistémicos

Existe información sobre la adopción de los enfoques ecosistémicos, principalmente en el área forestal, la pesca, los cultivos y la ganadería, sin embargo, hace falta priorizar sobre el uso del enfoque ecosistémico a nivel nacional.

Acciones prioritarias:

Formulación de una política de estado y plan nacional para la investigación, conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y agricultura. La implementación y ejecución del plan deberá ser responsabilidad de una Comisión interinstitucional para la BAA, que coordine las acciones de las instituciones del estado y promueva la colaboración del sector privado y de las organizaciones internacionales asentadas en Panamá, que ejecutan proyectos y actividades de investigación, prospección, inventarios de biodiversidad, desarrollos tecnológicos, basados en la

biodiversidad para la alimentación y la agricultura, en ecosistemas y sistemas productivos de Panamá.

Armonización de las normas de las instituciones del estado panameño relativas a la BAA:

- Leyes, decretos, resoluciones, resueltos, reglamentos, relacionados con la gestión y uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura y sus componentes.
- Las políticas, los planes nacionales y programas existentes en materia de gestión y conservación de suelos, gestión del recurso hídrico, gestión del paisaje, cambio climático, reforestación, zonificación de cultivos, entre otros.

Establecer un sistema nacional de información y documentación sobre la BAA, que abarque:

- Instituciones de investigación, prospección, innovación, conservación de BAA (del estado, privadas, internacionales).
- Programas y proyectos de investigación, conservación, uso de BAA (del estado, privados, internacionales).
- Inventarios, listas de especies, tecnologías, patentes (otorgadas y en trámite), variedades de plantas, secuencias de genes y elementos reguladores descritos, productos derivados de biodiversidad, entre otros.
- Lista de permisos de prospección, colecta, uso, exportación de recursos genéticos otorgados por MiAmbiente/UNARGEN, ARAP y otras autoridades nacionales.
- Lista de tecnologías que se utilizan en los sistemas de producción en Panamá.

Establecer programas de investigación sobre la biodiversidad para la alimentación y la agricultura incluyendo la biodiversidad asociada, los alimentos silvestres, los servicios ecosistémicos, en instituciones como IDIAP, ARAP, INDICASAT, MiAmbiente.

Asignar los recursos financieros necesarios y suficientes para la investigación sobre biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada, los alimentos silvestres, entre otros.

Conservación de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura:

Definir especies prioritarias y ecosistemas para la conservación *in situ*.

Definir especies prioritarias para la conservación *ex situ*.

Construcción y mantenimiento de un banco de germoplasma nacional, para conservación a largo y mediano plazo de los recursos genéticos de plantas, animales (bovinos, peces) y microorganismos.

Formación de talentos especializados.

Diseñar e implementar planes de estudios en las universidades sobre BAA (licenciatura, maestría y doctorado).

Concienciación de la población panameña sobre la importancia de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, el respeto a los recursos naturales y su uso en forma sostenible.

Reforzar el sistema de extensión del MIDA y las escuelas de agricultores (participación, acción, reflexión), para promover la implementación de tecnologías y prácticas de gestión en los sistemas productivos, que favorezcan conservación de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura y la biodiversidad asociada, tales como: agricultura de conservación, agricultura de bajos insumos, agricultura orgánica, agrosilvicultura, manejo integrado de plagas, entre otras.

BIBLIOGRAFÍA

- ACP (Autoridad del Canal de Panamá). 2011. Informe de Sostenibilidad 2011. Panamá. 76 p.
- Alfaro, O. 2012. Plantas medicinales colectadas en Panamá. IDIAP. 28 p.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2014a. GEO-Panamá. Informe del Estado del Ambiente. 168 p.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2014b. Informe de ejecución técnica y financiera del proyecto CBMAP II. Resumen ejecutivo. Proyecto productividad rural/consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP II). 21 p.
- Anphibiam Rescue & Conservation Project. 2011. Panamá. Disponible en <http://www.amphibianrescue.org/es/>
- Alouatta Sanctuary. 2016. Wildlife Conservation (en línea). Consultado 21 jun. 2016. Disponible en <http://www.alouattasanctuary.org/index.php/conservation/wildlife-conservation>
- ARAP (Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá). 2013. Situación de las poblaciones de tiburones en Panamá y su actual estrategia de manejo. Dirección general de investigación y desarrollo, departamento de evaluación de los recursos acuáticos. 24 p.
- Asamblea Nacional de Panamá. 1994. Ley N° 1 del 3 de febrero de 1994. "Por la cual se establece la legislación forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones". Gaceta oficial N° 24470, del 7 de febrero de 1994.
- Barahona, L; Villarreal, J. 2015. Efecto de la gallinaza en las propiedades físico-químicas del suelo. *In* Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. I disco compacto, 120 mm.
- Batista, A; Guerra, J; Barahona, L. 2015. Aplicación de extractos de plantas para el control de plagas en el cultivo de pimentón. *In* Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. I disco compacto, 120 mm.
- Bermúdez, I; Ramos Chue de Pérez, J. 2014. Etnobotánica en El Cacao, Capira, Panamá: identificación y usos de plantas medicinales. Prisma Tecnológico: Tecnología I+D 5 (1): 48-52.
- Camargo, I; González, F; Quirós, E; Zachrisson, B; Von Chong, K. 2012. Guía del manejo integrado del complejo Ácaro *Steneotarsonemus spinki* SMILEY (ACARI: TARSONEMIDAE)-Hongo- (*Sarocladium oryzae* Sawada)-Bacteria (*Burkholderia glumae*) en el cultivo de arroz.
- CIFLORPAN (Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña). 2016. Consultado 9 jul. 2016. Disponible en <http://www.up.ac.pa/PortalUp/CentroFlora.aspx?menu=402#>.
- CONARFIP (Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos, PA) IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá) FAO (Organización de las naciones Unidas para la Alimentación y la

Agricultura, IT). 2010. Segundo Informe Nacional – Estado de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en Panamá. IDIAP, PA. 87 p.

Conte Burrel, J. 2008. Plaguicidas y pesticidas en Panamá: consumidores en constante peligro (en línea). Burica Press – Panamá por Dentro. Diciembre. Consultado 5 jul. 2016. Disponible en <https://burica.wordpress.com/2008/12/04/plaguicidas-y-pesticidas-envenenan-a-panama/>

DBGERMO (Banco de Germoplasma CATIE), 2016. Consultado 13 jul. 2016 Disponible en <http://bancodegermoplasma.catie.ac.cr/documentacion.php>.

FLAR-IDIAP (Fondo Latinoamericano de Reservas, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 2014. Panamá-Impacto de la zeolita natural y el uso de fertilizantes nitrogenados en el cultivo de arroz (en línea). Consultado 5 jul. 2016. Disponible en <http://flar.org/panama-impacto-de-la-zeolita-natural-y-el-uso-de-fertilizantes-nitrogenados-en-el-cultivo-del-arroz/>

FAO (Organización de las naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 2006. La ganadería amenaza el medio ambiente: Es necesario encontrar soluciones urgentes (en línea). Sala de prensa. nov. Consultado 5 jul. 2016. Disponible en <http://www.fao.org/Newsroom/es/news/2006/1000448/index.html>

FAO (Organización de las naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 2010. Informe Nacional Panamá. *In* Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. Departamento Forestal FAO. 58 p.

Fundación MarViva. 2014. Desarrollo de alternativas económicas sostenibles y estrategias de conservación en áreas de protección marina del Golfo de Chiriquí. 2 p.

FUNDACION PANAMA-ANAM (Fundación de Parques Nacionales y Medio Ambiente - Autoridad Nacional del Ambiente). 2007. Informe del Estado del Conocimiento y Conservación de la Biodiversidad y de las Especies de Vertebrados de Panamá. 334 p.

González-Dufau, G; Contreras, G; Jiménez, R; Jiménez, V; Castillo, M. 2015. Diversidad de Colémbolos (artrópoda: Collembola) en palma aceitera en la provincia de Chiriquí. *In* Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. I disco compacto, 120 mm.

González, G. 2011. Sistema silvopastoril. Árboles, pasto, ganado: sistema sostenible. Instituto PROMEGA (Proyecto de Mejoramiento de la Productividad del Ganado en la República de Panamá). UP (Plegable).

Gordon, R; Franco, J; San Vicente, F. 2015. Selección de variedades de maíz tolerantes al déficit hídrico. 2015. Ciencia Agropecuaria no. 23: 39-59.

Green Facts (Facts on Health and the Environment). 2005. Biodiversidad y bienestar humano (en línea). Consultado 5 jul. 2016. Disponible en <http://www.greenfacts.org/es/biodiversidad/>

Guerra, J; Samaniego, R; Villarreal, N; Batista, A; González, R; De Gracia, N; Osorio, N; Barahona, L; Castillo, G; Agurto, J; González, F. 2015. Investigación e innovación de agricultura orgánica de hortalizas en el Arco Seco de Panamá. *In* Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. I disco compacto, 120 mm.

Hassan, J; Ríos, L; Espinosa, J; Urriola, D. 2015. Fijación de carbono en biomasa de cercas vivas de fincas ganaderas del rio la villa. *In* Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. I disco compacto, 120 mm.

IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 2012. Memoria Anual 2012. PA. 54 p.

IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 2013. Memoria Anual 2013. PA. 73 p.

IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 2015a. Memoria Anual 2014. PA. 80 p.

IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 2015b. Tercer Informe del Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Panamá. 78 p.

IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 2016. Informe del Estado de la Biodiversidad para la Alimentación y la Agricultura. Panamá. 69 p.

INDICASAT (Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología). 2016. Centro de Biodiversidad y Descubrimiento de Drogas (en línea). Consultado 10 jul. 2016. Disponible en <http://www.indicasat.org.pa/centro-de-biodiversidad-y-descubrimiento-de-drogas/>

La Estrella de Panamá. 2014. FAO alerta que "sobrepastoreo" degrada tierras productivas en Panamá (en línea). nov. Consultado 5 jul. 2016. Disponible en <http://laestrella.com.pa/economia/alerta-sobrepastoreo-degrada-tierras-productivas-panama/23821974>

Lezcano, J; Saldaña, E; Ruíz, R; Caballero, S. 2015a. Patogenicidad y virulencia del aislado de la cepa nativa de *Isaria* spp. y dos hongos entomopatógenos comerciales. *Ciencia Agropecuaria* no. 23: 20-38.

Lezcano, J; Soberon, E; Serrano, C. 2015b. Aportes del sistema agroforestal de café a la mitigación del cambio climático, Chiriquí. *In* Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. I disco compacto, 120 mm.

Lorenzo, E; Palacios, D; Santamaría-Guerra, J. 2015. Adaptación de prácticas agroecológicas en el cultivo de ñame (*Dioscorea alata*) en la Comarca Ngäbe Buglé. *In* Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. I disco compacto, 120 mm.

MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario). 2015a. Decreto Ejecutivo 121 del 8 de septiembre de 2015. Aprueba el nuevo reglamento para la producción, transformación y comercialización de productos agropecuarios orgánicos de panamá y deroga el decreto ejecutivo no. 146 de 11 de agosto de 2004, que reglamenta la ley 8 del 24 de enero de 2002. *Gaceta oficial*: 25 de septiembre de 2015 N° 27876-A.

- MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario). 2015b. Memoria 2015. 132 p.
- Muñoz, J; Gutiérrez, A; Pitti, J; Urriola, M. 2015. Control de *Agrotis ipsilonen* en el cultivo de lechuga con nematodos entomopatógenos. *In* Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. I disco compacto, 120 mm.
- PanamáAgro (Diario del Sector Agropecuario). 2012. VIII Congreso del CINAP, Memoria. Consultado 21 jun. 2016. Disponible en <http://www.panamaagro.com/noticias/agricultura/34-la-agricultura-organica-florece-en-panama.html>
- Pinto, I; Yee, J. 2011. Diagnóstico de las áreas marinas protegidas y de las áreas marinas para la pesca responsable en el Pacífico panameño. Fundación MarViva, PA. p. 215.
- Quirós, E; Rodríguez, H. 2010. Ácaros depredadores asociados a *Steneotarsonemus spinki* SMILEY (ACARI: TARSONEMIDAE) en Panamá. *Rev. Protección Veg.* 25 (2): 103-107.
- Santamaría-Guerra, J. 2015. Innovación agroecológica participativa: su impacto en sistemas productivos de la agricultura familiar Ngäbe Buglé. *In* Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. I disco compacto, 120 mm.
- Santamaría G, J; Palacio R, R; González D, G; Mariano, I. 2015. Innovación tecnológica de sistemas de producción de la agricultura familiar Ngäbe Buglé. 2015. *Ciencia Agropecuaria* no. 23: 1-19.
- Santo, V. 2001. Agroquímicos, manejo indiscriminado. Panamá América. ene. Consultado 5 jul. 2016. Disponible en <http://www.panamaamerica.com.pa/content/agroqu%C3%ADmicos-manejo-indiscriminado>
- Torres, L; Santamaría-Guerra, J; Montezuma, V; Rincón, R; Rodríguez, L. 2015. Clasificación botánica de las plantas utilizadas en la atención primaria de salud en la Comarca Ngäbe Buglé. *In* Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. I disco compacto, 120 mm.
- Vásquez, T. 2015. Área de conservación *in situ* de *Swietenia macrophylla* King (Caoba). *In* Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. I disco compacto, 120 mm.
- Villarreal, J; Pla-Sentis, L; Agudo, L; Villaláz, J; Rosales, F; Pocasangre, L. 2013. Índice de calidad del suelo en áreas cultivadas con banano en Panamá. *Agronomía mesoamericana* 24 (2): 301-315.
- Zachrisson, B; Gupta, M; Martínez, O; Gutiérrez, G; Osorio, P. 2015. Efecto ovicida de aceites esenciales en huevos de *Oeobalus insularis*, no parasitados y parasitados. *In* Congreso Internacional, Compendio de resúmenes. IDIAP, PA. I disco compacto, 120 mm.

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 EL USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA Y LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

Nuestro país tiene un marco legal y orientador a la gestión ambiental que abarca diversos aspectos de la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, incluyendo la biodiversidad e igualmente es signataria de acuerdos internacionales que vinculan al país para apoyar todos los esfuerzos en la materia. La gestión ambiental es realizada por las entidades que conforman el Sistema Interinstitucional del Ambiente (SIA), de tal forma que, en conjunto, se logre un mejor desempeño en materia ambiental. La estructura y funcionamiento del SIA fue reglamentado mediante el Decreto Ejecutivo N° 314 del 19 de diciembre de 2006 (Asamblea Nacional de Panamá 2006d).

A continuación, se presentan los principales instrumentos legales:

Panamá firmó el **Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) el 13 de junio de 1992 (ONU 1992)**, posteriormente, nuestro país ratificó el **Convenio mediante la Ley N° 2 de 12 de enero de 1995**, por la cual se aprueba el CDB, hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992 (Asamblea Nacional de Panamá 1995a). Los objetivos del CDB son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes. Según el CDB, cada parte elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que reflejen las medidas establecidas en el Convenio que integrará en la medida de lo posible, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales, por lo que el país emprendió la actualización de la Estrategia Nacional de Biodiversidad para el período 2011-2020, basada en el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica que fue adoptado en la X Reunión de la Conferencia de las Partes, celebrada en Nagoya, Prefectura de Aichi, Japón en el 2010. El plan estratégico nacional debe incluir las 20 Metas de Aichi para la Diversidad Biológica (DB) y atender el compromiso de país de transferir este marco internacional global, a las estrategias y los planes de acción nacional para la diversidad biológica (ANAM 2014b).

Ley Forestal N° 1 del 3 de febrero de 1994, promueve la conservación y el desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables, crea el Fondo Nacional para el Desarrollo y Protección Forestal, fomenta el manejo de bosques y el establecimiento de plantaciones forestales. Esta ley se refiere al Patrimonio Forestal del Estado, conformado por el conjunto de los bosques naturales, las tierras sobre las cuales se encuentran estos bosques y las tierras de aptitud preferentemente forestal, también, se encuentran en esta categoría las plantaciones forestales establecidas por éste. Esta

Ley fue promovida por el Instituto de Recursos Naturales Renovables (Asamblea Nacional de Panamá 1994).

La Ley N° 41 de 1 de julio de 1998, Ley General de Ambiente de la República de Panamá, que crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), le atribuye a ésta la responsabilidad de conservar los recursos naturales y el medio ambiente, promover el uso más racional de éstos, asegurando la integridad de los ecosistemas y la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras. ANAM es la entidad responsable, en la República de Panamá, para la implementación del CDB. En el Capítulo I, Artículo 1 se destaca que la administración del ambiente es una obligación del Estado y establece los principios y normas básicos para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país. En el artículo 62, del Capítulo I se incorporan los conceptos de sostenibilidad y el de racionalidad en el aprovechamiento de los recursos naturales y asegurar la protección del ambiente (Asamblea Nacional de Panamá 1998).

Decreto Ejecutivo N° 32 del 21 de junio de 1999, por el cual se crea la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos de Panamá, se establecen sus objetivos, las instituciones miembros y su funcionamiento (MIDA 2009).

Decreto Ejecutivo N° 13 del 19 de marzo de 1999, por el cual, se reglamenta el Título V de la Ley N° 23 del 15 de julio de 1997, sobre el Derecho de Obtentor de una variedad vegetal y norma la protección de las obtenciones vegetales y observancia de las leyes de Propiedad Intelectual (Asamblea Nacional de Panamá 1999).

Ley N° 45 del 27 de noviembre del 2006, por la cual se aprueba el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA), siendo Panamá el país contratante N° 137 (Asamblea Nacional de Panamá 2006c).

Ley N° 44 del 23 de noviembre del 2006, “Que crea la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, unifica las distintas competencias sobre los recursos marino-costeros, la acuicultura, la pesca y las actividades conexas de la administración pública y dicta otras disposiciones”. En su Artículo 3, acápite 5 dice: Proponer los principios y normas para la aplicación de prácticas responsables que aseguren la gestión y el aprovechamiento eficaz de los recursos acuáticos, respetando el ecosistema, la diversidad biológica y el patrimonio genético de la nación (Asamblea Nacional de Panamá 2006b).

Otras políticas que se relacionan con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales son: **Decreto Ejecutivo N° 84 del 9 de abril de 2007, que establece la Política Nacional de Gestión Integral de los Recursos Hídricos**, que señala en su objetivo general: garantizar a la actual y futuras generaciones la disponibilidad necesaria de recurso hídrico en cantidad y parámetros de calidad adecuados por medio de una gestión integrada y eficaz que permita la provisión necesaria de facilidades de agua potable, de saneamiento a toda la población, preservación de los ecosistemas, la adopción de medidas para prevenir y enfrentar los desastres ambientales extremos y agua para actividades productivas de una manera económicamente viable, ambientalmente sostenible y socialmente equitativa (Asamblea Nacional de Panamá 2007a).

Decreto Ejecutivo N° 34 del 26 de febrero de 2007, que rige la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos No Peligrosos y Peligrosos. Éste procura la gestión integral de los desechos no peligrosos y peligrosos de forma ambientalmente racional y sostenible para asegurar la conservación del ambiente en el territorio nacional y eliminar los efectos negativos sobre el ambiente y la salud de la población, que sea social y económicamente eficiente y viable (Asamblea Nacional de Panamá 2007b).

Decreto Ejecutivo N° 36 del 1 de marzo de 2007, que guía la Política Nacional de Producción Más Limpia. El decreto propone generar, desarrollar y consolidar una cultura nacional que incentive, promueva y comprometa a los sectores públicos y privados y la sociedad en general a adoptar la estrategia de producción más limpia, como mecanismo de prevención de la contaminación y, a la vez, de aumento de la competitividad de las empresas, para contribuir así al desarrollo sostenible de la República de Panamá (MEF 2007b).

Decreto Ejecutivo N° 33 de 26 de febrero de 2007, sobre la Política Nacional de Supervisión, Control y Fiscalización Ambiental. Se propone desplegar un conjunto coherente de acciones de supervisión, fiscalización y control, con miras de asegurar que se cumplan los fines de conservación, protección y preservación ambiental previstos en la normativa vigente, como expresión de las políticas ambientales del Estado orientadas al desarrollo económico y social incorporando criterios de sustentabilidad ambiental (MEF 2007a).

Decreto Ejecutivo N° 83 del 9 de abril de 2007, relacionado con la Política Nacional de Información Ambiental. Que tiene como objetivo general, disponer de información ambiental accesible y oportuna que apoye y facilite la toma de decisiones en la gestión ambiental, y que permita conocer el estado del ambiente y el uso racional de los recursos naturales con miras a su manejo sostenible. Entre sus líneas de acción están: consolidación del Sistema Nacional de Información Ambiental; consolidación de la operación del SINIA-Subsistema de gestión, difusión pública y fortalecer las capacidades de operación (MEF 2007c).

El Decreto Ejecutivo N° 122 del 23 de diciembre de 2008, del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) “Por el cual se aprueba la Política Nacional de Biodiversidad, sus principios, objetivos y líneas de acción”. Este decreto se fundamenta en el artículo 120 de la Constitución Política de la República de Panamá que establece “el Estado garantiza la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, los bosques, tierras y aguas, en forma racional, evitando su depredación y asegurando su preservación, renovación y permanencia”. El objetivo general de este decreto es implementar la Política Nacional de Biodiversidad como núcleo de una estrategia nacional para articular la sostenibilidad de la diversidad biológica con los procesos de desarrollo económico y social, mejorando la competitividad del país, la calidad de vida, la erradicación de la pobreza, la subsistencia, la integración de los pueblos y el desarrollo sostenible (MEF 2008).

La Política Nacional de Biodiversidad, sus principios, objetivos y líneas de acción buscan el manejo sostenible y el aprovechamiento selectivo de la diversidad biológica del país, destinadas a enmarcar las actividades que deberán desarrollarse para su implementación; y se adoptan principios esenciales en armonía con las otras políticas ambientales sectoriales relacionadas. Los principios toman como base la Constitución Política de la República de Panamá y principios que han sido establecidos a través de los foros internacionales sobre gestión en conservación de los recursos naturales y son los siguientes:

Principio de Propiedad del Estado: Reafirma el derecho soberano que tiene el Estado para reclamar y asegurar beneficios, dividendos o compensaciones derivados del aprovechamiento de la biodiversidad que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción. El origen panameño de la biodiversidad se sustenta en los conocimientos científicos y técnicos que certifican esos ecosistemas sobre los cuales se apoya la biodiversidad local.

Principio Precautorio: Contempla la responsabilidad del Estado para preservar y conservar la biodiversidad, cuando haya peligro de daño grave o irreversible, y no exista certeza científica absoluta. Es decir, no deberá utilizarse dicha causal como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función del costo para impedir la degradación del ambiente.

Principio de Conservación Prioritaria: Se sustenta en función de paradigmas que reconocen como primordiales los valores tradicionales de la sociedad panameña y los acoge como propios y necesarios a su preservación. La conservación sostenible de componentes de la biodiversidad garantiza los valores ecológicos, sociales y culturales panameños conforman la base de la política que encauzará las metas u objetivos que se persigan, ya que se busca principalmente salvaguardar el soporte del recurso sobre el cual se afianza ese modelo de vida que se elige y se protege.

Principio de Aprovechamiento Selectivo: Se afianza en la existencia de una abundante e inestimable oferta natural, lo que no debe ser premisa para la explotación indiscriminada de la biodiversidad. Busca instituir estándares científicos y económicos para un aprovechamiento selectivo en función de los intereses estratégicos al desarrollo sostenible del país.

Principio de Participación Equitativa: Se apoya en una distribución equitativa de los beneficios y utilidades, que de una buena gestión de la administración del recurso biodiversidad, reciba la sociedad panameña. Los reclamos y beneficios por parte de las comunidades que mayor aportan al sostén o resguardo (el valor de no uso) del recurso deben ser cuantificados. De igual forma, aquellas comunidades que contribuyen a la capitalización del recurso, a través de acciones que incrementen la calidad de vida del individuo o de la población en general, merecen participar de similares recompensas.

Principio de diversificación: Con la diversificación se persigue que las comunidades de productores se beneficien directamente de la comercialización, fortaleciendo las redes entre el productor comunitario y los compradores. La diversificación también busca fomentar el comercio y consumo local, regional e interregional de productos (bienes y servicios) de la biodiversidad, facilitando la detección y apertura de nuevos mercados, incluyendo la promoción de productos en mercados nacionales e internacionales. Se establece un régimen de opciones públicas para la administración del aprovechamiento de aquellos recursos que en función de las necesidades inmediatas de las comunidades en áreas protegidas, zonas de amortiguamiento y sector rural de difícil acceso, se encuentren científicamente documentados.

Principio de Evaluación Integral Ambiental: Se ampara en una visión integrada de atención al medio ambiente que propicie un equilibrio entre el desarrollo del campo y la ciudad. El constante cambio de estado requiere la participación de los gobiernos nacionales y locales, como parte integral en la toma de decisiones.

Principio de Responsabilidad Social: Busca favorecer alianzas estratégicas de negocios entre las comunidades y los sectores interesados en el aprovechamiento de los recursos naturales. Se fortalece la acción del Gobierno con los actores mayormente afectados e interesados en un aprovechamiento selectivo de la biodiversidad, como pueden ser los investigadores, científicos, industriales, comerciantes, entidades y organizaciones interesados en el desarrollo de empresas mixtas en condiciones equitativas y equiparadas a los aportes que las comunidades locales hagan y requieran.

La Política Nacional de Biodiversidad tiene entre sus objetivos los siguientes:

Objetivo 1: Fortalecer las capacidades de gestión de los sectores públicos, privados y municipales de competencia científica y técnica en el ámbito de la biodiversidad, tanto del nivel central, sectorial y local.

Objetivo 2: Fomentar el uso sostenible de los recursos naturales orientado a la conservación de los ecosistemas, poblaciones de especies y sus variedades genéticas. Prevenir impactos ambientales adversos en el manejo de la diversidad biológica y desarrollar un efectivo uso de los recursos naturales existentes.

Este objetivo tiene líneas de acción, relativas a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad:

- Establecer programas de incentivos para proyectos de conservación de la biodiversidad sustentados debidamente sobre criterios ecológicos-económicos.
- Promover el uso de sistemas sostenibles de manejo.
- Consolidar los sistemas de información de la biodiversidad como componente de la formulación de estrategias de acción para el desarrollo del sector rural y turístico.
- Promover el desarrollo de las zonas de amortiguamiento con iniciativas generadoras de ingresos como complemento a la reforestación, turismo sostenible, remediación, recuperación de hábitats y otras tareas de conservación de los recursos.
- Fomentar la protección de los derechos de propiedad intelectual de la ANAM y de las iniciativas de las comunidades, vistas las opciones de negocios que están surgiendo a partir de estos recursos.
- Establecer un manejo en la conservación o aprovechamiento selectivo con beneficios que incorporen recursos *in situ*, *ex situ* o derivados con el consentimiento de las autoridades competentes, públicas, privadas o locales.
- Preservar las especies y el patrimonio genético nacional.
- Desarrollar programas dirigidos a conservar *in situ* los ecosistemas frágiles, propiciando la participación de los diferentes sectores involucrados.
- Desarrollar programas dirigidos a conservar *ex situ* las especies de flora y fauna.

Ley N° 8 del 25 de marzo del 2015, “Que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones”, fundamentada en los principios de la Ley 41 General del Ambiente y que además modifica algunos artículos en virtud de los cambios en la administración. Esta ley adiciona el Título XI a la Ley 41, que trata sobre el Cambio Climático y las políticas del país al respecto, igualmente en el capítulo II del mismo título, se aborda la mitigación al cambio climático (MEF 2015).

Además de las normas, en las instituciones del estado relacionadas con la conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, existen programas que abordan el tema. En el IDIAP se dispone de un Programa de Investigación e Innovación en Recursos

Genéticos y Biodiversidad (IDIAP 2010), que está enmarcado en el Plan Estratégico de la Institución. El programa desarrolla proyectos de investigación e innovación que buscan enfrentar los desafíos de conservación y utilización de la agrobiodiversidad, como una alternativa para enfrentar el cambio climático, acceder a nuevos mercados y liderar el cambio tecnológico en la agricultura panameña.

El programa está dividido en tres subprogramas: Valoración y conservación de los recursos genéticos, Mejoramiento genético de cultivos y animales y Protección y uso de la biodiversidad.

Una de las principales actividades del IDIAP, es la creación y selección de nuevos genotipos (de cultivos y animales) adaptados a las condiciones agroclimáticas, con el objetivo de satisfacer las demandas de los productores y la sociedad panameña. Para ese propósito, los proyectos de mejoramiento genético han colectado, evaluado, utilizado y liberado germoplasma vegetal y genotipos animales, que han impactado positivamente en la producción nacional. El IDIAP mantiene colecciones de trabajo, bajo la modalidad de banco de semillas, colecciones de campo e *in vitro*, con algunas limitaciones para el manejo adecuado y conservación de los mismos. A pesar de las carencias presupuestarias, se ha logrado establecer las bases para articular los esfuerzos en materia de colecta, caracterización, aprovechamiento y conservación de la diversidad biológica relevante al Plan Estratégico Institucional.

Apoyo a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad asociada

En materia de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad asociada, en muchos de los instrumentos legales se definen políticas que tiene que ver con la actividad de la biodiversidad asociada, sin embargo, no se declara específicamente su importancia y, generalmente, se refieren a la importancia que tienen como parte de los ecosistemas. A continuación, se presentan las normas que incluyen este tema:

Políticas relacionadas con la conservación y uso sostenible de la biodiversidad asociada:

El Decreto Ejecutivo N° 122 de 23 de diciembre de 2008 del MEF "Por el cual se aprueba la Política Nacional de Biodiversidad, sus principios, objetivos y líneas de acción". Tiene entre sus principios la *Conservación Prioritaria*: Se sustenta en función de paradigmas que reconocen como primordiales los valores tradicionales de la sociedad panameña y los acoge como propios y necesarios a su preservación. La conservación sostenible de componentes de la biodiversidad garantiza de los valores ecológicos, sociales, y culturales panameños conforman la base de la política que encauzará las metas u objetivos que se persigan; ya que se busca principalmente salvaguardar el soporte del recurso sobre el cual se afianza ese modelo de vida que se elige y se protege (MEF 2008).

Ley N° 44 del 23 de noviembre del 2006, "Que crea la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), unifica las distintas competencias sobre los recursos marino-costeros, la acuicultura, la pesca y las actividades conexas de la administración pública y dicta otras disposiciones". En su Artículo 3, acápite 5 dice: proponer los principios y normas para la aplicación de prácticas responsables que aseguren la gestión y el aprovechamiento eficaz de los recursos acuáticos, respetando el ecosistema, la diversidad biológica y el patrimonio genético de la nación. Y en el acápite 6: coadyuvar en la protección de la biodiversidad natural y los procesos ecológicos en los cuerpos de agua, para asegurar un ambiente acuático sano y seguro, en la coordinación con la Autoridad Nacional del Ambiente y demás autoridades correspondientes (Asamblea Nacional de Panamá 2006b).

Marco legal del 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

En el Informe del Estado de la Seguridad Alimentaria y la Nutrición en Panamá se señala que en el 2006, de los 75 distritos en los que se agrupa la población total, 32 distritos con 1,985,864 personas, contaban con una alta seguridad alimentaria; 14 distritos con 528,505 personas contaban con seguridad alimentaria media y 29 distritos con 433,654 personas tienen baja seguridad alimentaria. Los 29 distritos con baja seguridad alimentaria están ubicados en las Comarcas Indígenas Embrea Wounan, Guna Yala y Ngäbe Büglé en las cuales la pobreza extrema alcanza a un 90% de su población. Estos territorios presentan difícil acceso, con suelos inapropiados para la producción de cultivos temporales y con potencial para pastos, frutales, forestales, parques y reservas. Presentan dichos territorios baja cobertura de servicios públicos, tales como electricidad, agua potable, alcantarillado y telecomunicaciones (FAO 2006).

La degradación ecológica de los medios de producción en Panamá pone en riesgo la seguridad alimentaria, que también es afectada por la volatilidad de los precios de los productos agrícolas, que a su vez inciden en el precio de la canasta básica (FAO 2015). Es una prioridad del Estado la seguridad alimentaria y la nutrición de la población más vulnerable y en base a este mandato se han hecho diferentes esfuerzos por lograr mejorar los índices de desnutrición sobre todo en las comunidades rurales y las comarcas indígenas.

La **Ley General del Ambiente (Ley 41 del 1 de julio de 1998)**, en su artículo 67 del Capítulo II señala que el Estado apoyará la conservación y, preferentemente, las actividades de la diversidad biológica en su hábitat original, especialmente en el caso de especies y variedades silvestres de carácter singular. Propugnará la conservación de la diversidad biológica en instalaciones fuera de su lugar de origen (Asamblea Nacional de Panamá 1998).

La **Política Nacional de Biodiversidad (Decreto N° 122 del 23 de diciembre de 2008)**, contiene el *Principio de diversificación* que persigue que las comunidades de productores se beneficien directamente de la comercialización, fortaleciendo las redes entre el productor comunitario y los compradores. También busca fomentar el comercio y consumo local, regional e interregional de productos (bienes y servicios) de la biodiversidad, facilitando la detección y apertura de nuevos mercados, incluyendo la promoción de productos en mercados nacionales e internacionales. Se establece un régimen de opciones públicas para la administración del aprovechamiento de aquellos recursos que, en función de las necesidades inmediatas de las comunidades en Áreas Protegidas, zonas de amortiguamiento, y sector rural de difícil acceso se encuentren científicamente documentados (MEF 2008).

En 1997, se elaboró el **Plan Nacional para la Seguridad Alimentaria Nutricional 1998-2002**, que contenía tres áreas programáticas (SENAPAN 2009):

- Disponibilidad nacional y acceso a alimentos básicos.
- Promoción de la salud con énfasis en nutrición.
- Mejoramiento y control de la calidad e inocuidad de los alimentos.

Durante la década de 1990 y 2000, la institucionalidad de la seguridad alimentaria y nutricional en el país descansaba, principalmente, en el sector salud, a través del Plan Nacional de Alimentación y Nutrición (PRONAN). Posteriormente, se creó la Secretaría Nacional para la Implementación de

Coordinación y Seguimiento del Plan Alimentario Nacional (SENAPAN), constituida como la instancia de gobierno responsable de la coordinación y articulación intersectorial para que el sistema de seguridad alimentaria y nutricional del país se proyectara a largo plazo.

El Decreto Ejecutivo N° 171 del 18 de octubre 2004 artículo 1: “Créase la Secretaría Nacional de Coordinación y Seguimiento del Plan Alimentario Nacional” (SENAPAN) en adelante la Secretaría, adscrita inicialmente al Despacho del Presidente de la República y actualmente en el Ministerio de Desarrollo Social (MIDES). Entre otros objetivos y metas se propone reducir la pobreza, la indigencia en comarcas indígenas, la brecha de ingreso en los más pobres y la desnutrición crónica. SENAPAN es el organismo encargado de proponer, coordinar, supervisar y evaluar las acciones de promoción, prevención y reducción del problema alimentario nutricional en Panamá. Tiene la responsabilidad de coordinar los programas gubernamentales de seguridad alimentaria y nutricional y evaluar la ejecución e impacto de los mismos (Asamblea Nacional de Panamá 2004b).

La Ley 36 de 29 de junio de 2009 “Que crea la Secretaría Nacional para el Plan de Seguridad Alimentaria y Nutricional, y dicta otra disposición”. Esta secretaría es responsable de la coordinación de las acciones de seguridad alimentaria del país con todos los sectores involucrados. El objetivo estratégico 1 del Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutrición Panamá (2010-2015) propone contribuir al mejoramiento de la situación alimentaria y nutricional de la población panameña en especial de la más pobre y vulnerable, integrando acciones multisectoriales en las áreas de salud, nutrición, alimentación, agricultura, educación, comunicación y medio ambiente. El Objetivo 3 es propiciar el consumo adecuado de alimentos nutritivos e inocuos, con acciones políticas, económicas, educativas, ambientales y culturales para fortalecer la capacidad de la población de tomar las decisiones adecuadas sobre la selección, almacenamiento, preparación, distribución y consumo de los alimentos en la familia (Asamblea Nacional de Panamá 2009).

El Plan de Seguridad Alimentaria y Nutricional tiene entre los principios que orientan sus acciones y que sirven para dar las directrices de su implementación (SENAPAN 2009):

Integralidad – articulación para mejorar la eficiencia de las acciones de las instituciones involucradas para el logro de los objetivos de garantizar la seguridad alimentaria a la población más vulnerable.

Equidad – generación de condiciones para que la población sin distinción de sexo, edad, etnia, condición económica, lugar de residencia tenga acceso seguro a los alimentos.

Sostenibilidad – el plan se basa en modelos productivos y mecanismos de generación de ingresos sostenibles que respeten la diversidad cultural, protejan los recursos naturales.

Entre los ejes transversales del Plan de SENAPAN, se incluye el tema de Cambio Climático y Conservación del Ambiente, donde se señala que la adaptación será el factor clave para contrarrestar el impacto sobre la producción de alimentos y la seguridad alimentaria. El desarrollo de estrategias para la adaptación deberá considerar los recursos naturales, contexto social, la institucionalidad, la gobernabilidad y la tecnología disponible. Uno de los principales ejes programáticos de la SENAPAN es la valorización de la agricultura familiar, para mejorar la disponibilidad de los alimentos y los ingresos familiares; mejorar el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas, el desarrollo local y comunitario y disminuir la migración de las áreas rurales.

Entre las propuestas de este eje se contempló: Mejorar el hogar y el patio para la seguridad alimentaria y la nutrición familiar, que incluye actividades como educación nutricional, utilización de desechos orgánicos para producir abonos, huertos caseros, crianza de animales, tecnología

para la cosecha de agua y recuperación y producción artesanal de semillas. Otra propuesta del Plan es Incrementar la producción. Aumento y diversificación de la agricultura familiar, a través de actividades como proyectos agroforestales, implementación de pequeños sistemas de riego, cosecha de agua lluvia, la formación en el manejo integrado de plagas, la fabricación de muebles y capacitación en el aprovechamiento de las cadenas de valor (SENAPAN 2009).

Como parte de la gestión que lleva a cabo la SENAPAN, se están implementando granjas autosostenibles, con la metodología de siembra por fangueo, en diferentes comunidades. Esta iniciativa se lleva a cabo a través de una alianza interinstitucional con el IDIAP y la ARAP, quienes capacitan a los participantes en el uso de tecnología agropecuaria. Unos 200 beneficiarios del Bono Alimentario Nutricional, en la provincia de Veraguas, llevan a cabo cuatro proyectos, se siembra de arroz por fangueo, facilitando el cultivo de manera ecoamigable. Se prevé que cada 400 metros sembrados produzca una cosecha aproximada de ocho quintales de arroz, además del arroz se incluirá el cultivo de tilapias, de manera que las familias participantes podrán disponer de arroz y pescado, para consumo propio y los excedentes serán comercializados, como parte de autogestión económica familiar (MIDES 2016b).

El Patronato de Nutrición es una organización sin fines de lucro, creada mediante la Ley N° 17 del 19 de noviembre de 1990 (Asamblea Nacional de Panamá 1990). Está conformada por grupos cívicos, gremiales, religiosos, padres de familia e instituciones gubernamentales. Entre los objetivos que persigue están:

- Contribuir a mejorar la seguridad alimentaria en los hogares mediante el acceso al alimento, a través de la producción.
- Desarrollar actividades productivas con rubros que generen ingresos.
- Desarrollar grupos de familias organizadas en productores comercializadores.
- Desarrollar una producción diversificada e integral, utilizando racionalmente los recursos naturales y protegiendo el ambiente, con una clara participación comunitaria.

Este Patronato organiza y capacita a los agricultores en asociaciones de productores, que sean capaces de desarrollar en forma sostenible y amigable con el ambiente, la producción de alimentos que garanticen una ingesta diaria adecuada para las familias y su comercialización. Actualmente, se encuentran en funcionamiento un total de 312 granjas distribuidas a lo largo del país, donde participan 1,681 familias, con un total de 8,143 beneficiarios directos, caracterizados por índices de pobreza extrema (Patronato de Nutrición 2013).

SENAPAN e IDIAP desarrollaron un proyecto con el objetivo de promover integralmente el consumo de los cultivos biofortificados en Panamá, para contribuir a reducir el hambre oculta que padecen las personas que viven en las regiones rurales, con problemas de pobreza y pobreza extrema.

El Proyecto Nacional de Biofortificación AgroNutre Panamá (IDIAP 2013), está integrado por siete componentes, cuyos logros del período 2013-2014 se presentan a continuación:

1. **Grupo de Gestión:** integrado por el IDIAP (coordinador), MIDA, UP, FAO, PMA, PSNN, IMA.
2. **Mejoramiento Genético:** desarrollo de variedades de arroz con alto contenido de Zn; maíz con alto contenido de betacaroteno y Zn; poroto con alto contenido de Fe y camote con alto contenido de betacaroteno.

3. **Producción de semilla:** se realizaron tres talleres para la producción no convencional de semillas. Producción de semillas básica y registrada por el IDIAP. Distribución de semilla de las variedades de poroto IDIAP NUA 24 e IDIAP NUA 27, a productores de tres comunidades rurales: CNB (165 productores), en Santa Fe (20) y Las Minas (40).
4. **Nutrición:** Dos estudios de aceptabilidad de las variedades de Poroto (CNB, Las Minas). Dos estudios de aceptabilidad de las variedades de arroz IDIAP GAB6 en comunidades de extrema pobreza provincia de Veraguas. Dos actividades (días de campo) para promover el consumo de camote (Soloy y El Ejido).
5. **Valor agregado:** Preparación de recetas con camote y entrega de recetario de comidas con camote
6. **Extensión y difusión:** Lanzamiento del proyecto AgroNutre Panamá, ECAS y promoción de las variedades liberadas con el proyecto Agro Salud, IDIAP GAB 6 e IDIAP GAB 11.
7. **Impactos socioeconómicos:** Estudios socioeconómicos en tres comunidades de influencia del proyecto AgroNutre (definición de la línea basal).

El proyecto inicial de desarrollo de cultivos biofortificados tuvo financiamiento de SENACYT, y al finalizar, IDIAP otorgó los recursos financieros para continuar la investigación, dando origen el Proyecto Nacional de Biofortificación AgroNutre Panamá, que actualmente es un ejemplo de la colaboración horizontal entre instituciones nacionales e internacionales e interdisciplinario.

El Proyecto de Investigación, Innovación y Difusión de la Agricultura Urbana en la República de Panamá del IDIAP tiene el objetivo de mejorar la seguridad alimentaria de las personas que viven en las zonas marginales de la ciudad de Panamá. Este proyecto dio capacitación a habitantes de los distritos de Panamá (Ancón, Bella Vista, Bethania, Chilibre, Las Mañanitas, San Francisco) y San Miguelito (Arnulfo Arias, José Domingo Espinar); beneficiando a 626 personas de manera directa y 3130 beneficiarios indirectos. Se realizaron capacitaciones en: agricultura sostenible, gestión y conservación de suelo, preparación de abonos orgánicos (compost y lombricompost), utilización de contenedores, preparación de semilleros, entre otras, e integrando los cultivos: apio, ñame, pepino, plátano, sábila, tomate y zapallo.

Otro programa que apoya y beneficia a las comunidades rurales para fortalecer sus modos de vida y garantizar la seguridad alimentaria es el Programa Red de Oportunidades, del Ministerio de Desarrollo Social. El objetivo de este programa es insertar a las familias en situación de pobreza y pobreza extrema, en la dinámica del desarrollo nacional, garantizando los servicios de salud y educación, todo lo cual mejora sustancialmente la calidad de vida. Unos 72,563 hogares han sido beneficiarios y más de 362,815 personas mediante las Transferencias Monetarias Condicionadas - TMC. Este programa impulsa el desarrollo sostenible mediante la implementación de procesos organizativos y de participación ciudadana basada en la articulación interinstitucional, procesos educativos que dejen capacidades instaladas para fortalecer la cohesión, el capital social y contribuir al desarrollo local para reducir la pobreza. Las redes territoriales como la que funciona en el Espino de Quebrada de Oro de Soná (Veraguas), con 42 grupos organizados en 10 distritos y 36 corregimientos, está funcionando y se han beneficiado unas 749 personas directamente. Los grupos se capacitaron en varias actividades, como panadería artesanal, huertos de producción, entre otras, en coordinación con entidades como el INADEH, MIDA, entre otros. Grupos establecidos en Chiriquí (Los Anastacios, distrito de Dolega; San Pablo Viejo, distrito de David), recibieron plantones y semillas para sus actividades productivas y fueron capacitados en la producción de abonos orgánicos (MIDES 2016a).

La Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá y el Plan Nacional 2015-2019, de la SENACYT, destaca su Programa “Ciencia, Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para el Desarrollo Sostenible” que contiene los siguientes lineamientos:

- La sostenibilidad en el uso de recursos naturales es fundamental para la seguridad hídrica y alimentaria. La responsabilidad de la comunidad científica y académica en este ámbito concreto, es muy clara. Deberá reunir conocimiento y traducirlo de modo que las poblaciones puedan influir en las decisiones y en la priorización de políticas públicas y de la legislación sobre la distribución de los recursos naturales.
- El aumento de la producción y la mejora de la distribución de alimentos es una necesidad continua y es una cuestión crítica. La ciencia y tecnología deben contribuir a aumentar la eficiencia y la calidad de producción.

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

Entre las medidas adoptadas sobre el mantenimiento de los servicios del ecosistema con respecto a la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada y los alimentos silvestres existen varias normas que tocan el tema de biodiversidad, la gestión de los ecosistemas y sus servicios.

Ley Forestal N° 1 del 3 de febrero de 1994. Esta ley reconoce tres categorías de bosques que se clasifican en: bosques de producción, protección y especiales. En cada uno de ellos se lleva una función y destino propio. En los bosques de producción resulta posible aprovechar en forma intensiva y racional, con rendimiento sostenido, productos forestales de valor económico. Los bosques de protección cumplen funciones reguladoras y protectoras de procesos ecológicos esenciales (Asamblea Nacional de Panamá 1994).

Programa Forestal Nacional 2008 – Plan de Desarrollo Forestal, que tiene entre sus avances en el tema de gestión de bosques:

- Aprobación del Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2008.
- Establecimiento del modelo forestal sostenible.
- Generación del mapa de cobertura boscosa de Panamá, sustentado en teledetección, imágenes satelitales y visitas de campo.
- Establecimiento de nuevos bosques con fines comerciales y disminución de la presión hacia los bosques naturales.
- Disminuye las concesiones forestales, especialmente en la provincia de Darién, por consiguiente la deforestación asociada a la invasión de colonos que practican una agricultura migratoria.

La **Ley 24 de 7 de junio de 1995, "Por la cual se establece la legislación de Vida Silvestre** en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones", declara de dominio público la protección, conservación, restauración, investigación, manejo y desarrollo de los recursos genéticos así como especies raras y variedades de vida silvestre, para beneficio y salvaguarda de los ecosistemas naturales, incluyendo aquellas especies y variedades introducidas en el país y que en su procesos de adaptación, hayan sufrido cambios genéticos en los diferentes ecosistemas. En su Artículo 7

establece la elaboración y revisión del listado de especies amenazadas cada dos años. En el año 2002, se actualizaron las listas de especies de flora y fauna, incluida las especies amenazadas y endémicas, así como la identificación de vacíos de información biológica y los usos de dichas especies, que sustentan el estado de las mismas y su nivel de protección (Asamblea Nacional de Panamá 1995b).

La Resolución AG 0051-2008, de la ANAM, “Por la cual se reglamenta lo relativo a las **especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción**, y se dictan otras disposiciones”. Esta resolución en su artículo 2, señala: crear un listado de especies amenazadas en que se incluirán aquellas especies, subespecies o poblaciones de fauna y flora silvestres que requieran medidas específicas de protección en el marco territorial de Panamá. El artículo 4 señala que el país se acogerá a los criterios de la Unión Mundial para la naturaleza (UICN) y de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES) para incluir las especies en el listado de amenazadas. En el artículo 7 se señala un período de 5 años para revisar y actualizar el listado de especies amenazadas (Asamblea Nacional de Panamá 2008).

La **Ley General del Ambiente**, Ley 41 del 1 de julio de 1998, en su artículo 95, del Capítulo X, indica que ANAM y la Autoridad Marítima de Panamá (AMP), darán prioridad en sus políticas a la conservación de ecosistemas marinos con niveles altos de diversidad biológica y productividad, tales como los ecosistemas de arrecifes de coral, estuarios, humedales y otras zonas de reproducción y cría. Las medidas de conservación de humedales establecerán la protección de las aves acuáticas migratorias que utilizan y dependen de estos ecosistemas. En su artículo 63, señala que las comarcas indígenas y los municipios donde existan y se aprovechen o extraigan recursos naturales, tendrán el deber de contribuir a su protección y conservación, de acuerdo con los parámetros que establezca ANAM (Asamblea Nacional de Panamá 1998).

Ley 44 del 5 de agosto de 2002, “Que establece el **Régimen Administrativo especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas**”, cuyo primer artículo señala que el objetivo principal es establecer en el país un régimen administrativo especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas, que permita el desarrollo sostenible en los aspectos sociales, culturales y económicos, manteniendo la base de los recursos naturales para las futuras generaciones, con fundamento legal en el Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial de la Cuenca Hidrográfica.

Ley 44 del 23 de noviembre del 2006, “Que crea la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, que en su Artículo 3, acápite 6: coadyuvar en la protección de la biodiversidad natural y los procesos ecológicos en los cuerpos de agua, para asegurar un ambiente acuático sano y seguro, en la coordinación con la ANAM y demás autoridades correspondientes (Asamblea Nacional de Panamá 2006b).

Resuelto ARAP N° 01 de 29 de enero de 2008 "Por medio del cual se establecen todas las áreas de humedales marino-costeros, particularmente los manglares de la República de Panamá como zonas especiales de manejo marino-costero y se dictan otras medidas".

Ley 1 del 2 de febrero de 2015 “Que declara **área protegida al refugio de vida silvestre Sitio Ramsar Humedal Bahía de Panamá**”. Se establece como área protegida para facilitar los mecanismos para conservar, proteger, restaurar los ecosistemas de la Bahía de Panamá,

fomentando el uso racional de los recursos naturales para mantener los procesos evolutivos y ecológicos, el flujo genético y la diversidad de las especies de flora y fauna, que son la base de los bienes y servicios que nos ofrecen para las presentes y futuras generaciones (Asamblea Nacional de Panamá 2015c).

Resolución AG 0189-08 de 11 de marzo de 2008, de 27 de marzo de 2008, “Por la cual se establece el **cobro por el uso de los servicios ambientales** que ofrecen las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)”.

El Decreto Ejecutivo 43 del 7 de julio 2004, que **reglamenta la Ley 24 de 7 de junio de 1995, de Vida Silvestre**, permite la generación de beneficios por el uso de la biodiversidad, como parte de los lineamientos estratégicos nacionales para el logro de las metas de desarrollo sostenible.

Ley 44 de 26 de julio de 2004, por la cual **se crea el Parque Nacional Coiba**, reconociéndolo como patrimonio nacional, señalando que cubre el espacio marino e insular ubicado en la provincia de Veraguas (Asamblea Nacional de Panamá 2004a). Posteriormente es incluida por la UNESCO, en julio de 2005, en la Lista de Patrimonio Mundial Natural.

La Ley 13 del 5 de mayo del 2005, que establece el Corredor Marino de Panamá, para la protección de los mamíferos marinos en todas las aguas marinas bajo la jurisdicción de la República de Panamá. A través de esta Ley, se crea el Comité Directivo del Corredor Marino, de carácter intersectorial, el cual se encarga de diseñar, aprobar e implementar un programa de administración o plan de acción para la protección de dichas especies. También, se establece la promoción de programas y actividades relacionadas al ecoturismo de avistamiento de mamíferos marinos y el turismo recreativo, con el objeto de beneficiar a las comunidades costeras (Asamblea Nacional de Panamá 2005).

Otra iniciativa importante en materia de protección de especies marinas en Panamá, es la Ley 9 de 16 de marzo de 2006, “**Que prohíbe la práctica del aleteo de tiburones en las aguas jurisdiccionales de la República de Panamá** y dicta otras disposiciones”. El objetivo de esta Ley es aumentar los depósitos del recurso tiburón, mediante la protección y aprovechamiento sostenible, para garantizar la pesca industrial y artesanal a largo plazo (Asamblea Nacional de Panamá 2006a).

La Política Nacional De Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá y el Plan Nacional 2015-2019, elaborado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), destaca en su Programa “Ciencia, Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para el Desarrollo Sostenible:

- Las presiones ejercidas sobre los sistemas tropicales y oceánicos, como la pesca, la contaminación y los cambios ambientales globales, ponen en peligro el funcionamiento de ecosistemas que son esenciales para la biosfera y el bienestar humano. La explotación de estos recursos de manera sostenible sigue siendo un reto clave para la comunidad científica (SENACYT 2015).

El **Programa de Investigación e Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad de IDIAP** incluye como temas de investigación la protección y uso de la biodiversidad, dentro del

Subprograma de Investigación e Innovación para la Protección y Uso de la Biodiversidad, que como objetivos:

- ✓ Contribuir a la conservación de los ecosistemas, al conocimiento y utilización sostenible de sus recursos naturales, para garantizar la disponibilidad a largo plazo, de todos los beneficios que la biodiversidad en su conjunto aporta a la sociedad panameña.
- ✓ Generar conocimientos sobre los recursos naturales que permitan la producción sostenible de productos innovadores en beneficio de la sociedad panameña, el alivio de la pobreza y la creación de nuevas formas de agronegocio.
- ✓ Contribuir a la conservación de los ecosistemas, mediante práctica del manejo sostenible de los recursos naturales por parte de las comunidades campesinas e indígenas.

En Panamá no existe una clara descripción de biodiversidad para la alimentación y la agricultura. La alimentación de la población se base en unos pocos cultivos y especies animales, igualmente la industria forestal y de artesanías aprovechan unas pocas especies. Ninguna institución de ciencia y tecnología posee un inventario de plantas comestibles, forestales, oleíferas o de otros usos. Tampoco se llevan estadísticas sobre el número y la superficie sembrada con variedades criollas o nativas para la alimentación. Gran cantidad de especies de plantas comestibles son desconocidas por la población joven y han ido desapareciendo de los huertos caseros y fincas, conforme avanzó el crecimiento de los pueblos y ciudades, a finales del siglo XX.

En la última década, la planificación estratégica para la conservación ha cambiado su énfasis inicial en áreas protegidas, en preservar especies en peligro y conservación *ex situ*, para enfocarse en la conservación de la diversidad biológica, cultural y étnica; promueve la sostenibilidad de los procesos productivos y la mejora de la calidad de vida de las personas. Dentro de este nuevo enfoque, ANAM concibe y pone en práctica el Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP) como un proyecto integral de conservación de nuestra extraordinaria riqueza natural. El proyecto ha sido ejecutado por la ANAM, con la misión de promover acciones que garantizaran la conservación de ecosistemas que aún permanecen intactos en la región Atlántica y constituyen un puente terrestre entre Norte y Sur América con un alto valor de diversidad biológica. Las comunidades indígenas que participaron están integradas por los pueblos Naso-Teribe, Ngäbe Buglé y Guna, cuyos territorios y comarcas representan, aproximadamente, el 60% de la región Atlántica (incluyendo la comarca Wargandi) (ANAM 2014c).

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

Se han hecho esfuerzos para establecer normas que aborden los efectos del Cambio Climático y las alternativas de mitigación, sin embargo, no se cuenta con información sobre normas o instrumentos legales sobre la sostenibilidad de los sistemas de producción considerando la biodiversidad y sus componentes. Presentamos las siguientes normas legales que se relacionan con el mejoramiento de la resiliencia de los sistemas productivos:

Ley 8 del 25 de marzo del 2015 “Que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la ARAP y dicta otras disposiciones”, fundamentada en los principios de la Ley 41 General del Ambiente y que además modifica algunos artículos en virtud de los cambios en la administración. Esta ley adiciona el Título XI a la Ley 41, que trata sobre el Cambio Climático y las políticas del país

al respecto, igualmente en el capítulo II del mismo título, se aborda la mitigación al cambio climático (Asamblea Nacional de Panamá 2015a).

El Decreto Ejecutivo 35 de 26 de febrero de 2007, “Por el cual se aprueba **la Política Nacional de Cambio Climático**, sus principios, objetivos y líneas de acción” (Asamblea Nacional de Panamá 2015b). Esta política se inspira para efectos de su implementación en los principios emanados de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), del Protocolo de Kioto y de la Ley N° 41 de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá (Asamblea Nacional de Panamá 1998).

Los principios más relevantes comprenden: 1. Proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades. 3. Reconocer el compromiso de implementar acciones de adaptación y mitigación de los efectos adversos al cambio climático, tomando en cuenta especialmente las áreas de pobreza, para que no se comprometa el desarrollo económico, ambiental y social del país. 4. Integración de la política de cambio climático dentro de la estrategia nacional de desarrollo y crecimiento económico y la promoción de la participación consciente de la ciudadanía, incluyendo la igualdad de género. 6. Gestión del cambio climático que comprenda la integración y coordinación en el ámbito sectorial, regional, local y nacional, complementado con otros instrumentos de gestión ambiental, como la educación ambiental, ordenamiento territorial, género y ambiente, entre otros.

El Objetivo general es gestionar adecuadamente en el ámbito nacional el tema de cambio climático y los efectos que pueda generar sobre la población y el territorio, de conformidad con las disposiciones comprendidas en la CMNUCC, el Protocolo de Kioto, la Constitución Política de la República de Panamá y la Ley General del Ambiente.

Objetivos específicos:

Promover acciones relativas a la adaptación al cambio climático en los sectores priorizados en la Comunicación Nacional a la Secretaria de la CMNUCC, de modo que sean compatibles con la protección de la población, con la conservación y recuperación de los recursos naturales y la preservación de los ecosistemas.

Identificar y promover acciones de mitigación, de modo que las actividades económicas sean compatibles con el desarrollo económico y social sostenido.

Fortalecer las capacidades institucionales entre los diferentes actores relacionados con el cambio climático, de modo que el país esté en condiciones de enfrentar los fenómenos asociados.

Los lineamientos de la **Política Nacional de Hidrocarburos y Energías Alternativas** complementan a la Política Pública de Cambio Climático, ya que fomentan que el sistema energético nacional sea más eficiente, menos vulnerable, menos dependiente, más equitativo, produzca menos emisiones, se utilicen los recursos naturales en forma más equilibrada y con más perspectiva en el tiempo, se logre un mayor uso de los recursos renovables y se garantice el acceso a energía de manera continua (MICI 2005a).

El PENCYT 2015-2019 de la SENACYT en su Programa “Ciencia, Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para el Desarrollo Sostenible”: subraya:

- Acciones para hacer frente a los cambios climáticos son urgentes y adquieren tal dimensión, que solo pueden ser abordadas en el marco de un esfuerzo nacional e

internacional. Nuevos enfoques de uso del suelo, en estrecha armonía con la conservación de recursos naturales, son esenciales para la realización de acciones de mitigación y adaptación a los cambios climáticos (SENACYT 2015).

Panamá como país signatario de la CMNUCC, publicó en 2011, la Segunda Comunicación Nacional. Se presentan los resultados del Segundo Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (SINGEI), constituyéndose en la información oficial del país sobre el total de emisiones, captaciones y el balance neto de estos gases (ANAM 2014a).

Apoyo a 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

El apoyo a los agricultores, población de los bosques y pescadores en la adopción y mantenimiento de prácticas para el uso sostenible y la conservación de la biodiversidad, está indicado en los siguientes instrumentos legales:

El Decreto Ejecutivo N° 122 De 23 de diciembre de 2008, del Ministerio de Economía y Finanzas "Por el cual se aprueba la Política Nacional de Biodiversidad, sus principios, objetivos y líneas de acción". Tiene entre sus principios la Participación Equitativa: Se apoya en una distribución equitativa de los beneficios y utilidades, que de una buena gestión de la administración del recurso biodiversidad, reciba la sociedad panameña. Los reclamos y beneficios por parte de las comunidades que mayor aportan al sostén o resguardo (el valor de no uso) del recurso deben ser cuantificados. De igual forma, aquellas comunidades que contribuyen a la capitalización del recurso, a través de acciones que incrementen la calidad de vida del individuo o de la población en general, merecen participar de similares recompensas.

También el Principio de la diversificación con la diversificación se persigue que las comunidades de productores se beneficien directamente de la comercialización, fortaleciendo las redes entre el productor comunitario y los compradores. La diversificación busca fomentar el comercio y consumo local, regional e interregional de productos (bienes y servicios) de la biodiversidad, facilitando la detección y apertura de nuevos mercados, incluyendo la promoción de productos en mercados nacionales e internacionales. Se establece un régimen de opciones públicas para la administración del aprovechamiento de aquellos recursos que en función de las necesidades inmediatas de las comunidades en Áreas Protegidas, zonas de amortiguamiento, y sector rural de difícil acceso se encuentren científicamente documentados.

La ANAM ha ganado experiencia con la implementación de los mecanismos de participación ciudadana, estableciendo las reglas para un mejor manejo, uso y conservación de la riqueza biológica, apoyándose también en los convenios interinstitucionales, suscritos entre las partes, con ONG, con empresas privadas, con la comunidad científica y las comunidades locales. Instrumentos, tales como el reglamento para conservación y uso de los recursos genéticos y distribución de beneficios. La Resolución AG-0366 de 12 de julio de 2005, "Que establece el procedimiento para la concesión de administración en áreas protegidas y se dictan otras disposiciones" (ANAM 2005).

El Programa de Investigación e Innovación en los Sistemas de Producción en zonas de pobreza y áreas rural e indígena, del IDIAP, desarrolla proyectos de investigación para mejorar y fortalecer los modos de vida de los agricultores de comunidades rurales y de los pueblos originarios. Este

programa tiene como objetivo mejorar el desempeño de los sistemas agropecuarios y forestales en aspectos productivos, capacidad innovadora, medios de vida, seguridad alimentaria y conservación de los recursos naturales, en articulación con los mercados.

Entre los proyectos que se han realizado dentro de este programa se destacan los siguientes:

- Proyecto de investigación e innovación en los sistemas productivos de agricultura familiar en la Comarca Ngäbe Buglé.
- Manejo de Germoplasma de cacao bajo sombra diversificada en el Trópico Húmedo.
- Sistemas de producción de la agricultura familiar en áreas de pobreza rural.
- Cultivo de pifá (*Bactris* sp.) en los sistemas de producción de la agricultura familiar del Trópico Húmedo.
- Sistemas de producción en la agricultura familiar Ngäbe Buglé.
- Investigación e innovación y difusión de la Agricultura Urbana en la Ciudad de Panamá.

El **Programa de Productos y Servicios del IDIAP** realizó proyectos para apoyar a los productores agropecuarios de escasos recursos. El objetivo del programa es la generación de capacidades, facilitación de servicios de multiplicación y beneficio de semilla; incorporación de innovaciones tecnológicas a las cadenas productivas; servicios científicos y tecnológicos (análisis de composición, calidad, diagnóstico, certificación, recomendación) para la producción agropecuaria. Entre los proyectos se mencionan:

- Proyecto Alternativas para los sistemas de producción de plátano, en zonas de bosques secos tropicales, húmedos tropicales y húmedos pre montanos de la República de Panamá.
- Sociedad del conocimiento en el sistema vaca-ternero
- Educación Andragógica con enfoque de escuelas de campo para agricultores. Este proyecto en particular tenía enfoque de género.
- Fortalecimiento de capacidades de técnicos, productores y estudiantes del país.

Políticas, programas y contexto favorables para la aplicación del enfoque ecosistémico o enfoque de paisajes, con referencia específica a la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada y/o alimentos silvestres

El Decreto Ejecutivo N° 122 de 23 de diciembre de 2008 "*Por el cual se aprueba la **Política Nacional de Biodiversidad**, sus principios, objetivos y líneas de acción*". El Objetivo 1 es: Fortalecer las capacidades de gestión de los sectores públicos, privados y municipales de competencia científica y técnica en el ámbito de la biodiversidad, tanto del nivel central, sectorial y local.

Líneas de Acción:

Fortalecer las iniciativas públicas y privadas para la investigación del Patrimonio Natural y caracterizar los componentes de la biodiversidad en los niveles ecosistémicos, de poblaciones, especies y el nivel genético.

El Resuelto ARAP N° 01 de 29 de enero de 2008 "*Por medio del cual se establecen todas las áreas de humedales marino-costeros, particularmente los manglares de la República de Panamá como **zonas especiales de manejo marino-costero** y se dictan otras medidas*", define las áreas de humedales marino-costeros, como aquellos espacios naturales y seminaturales en las zonas

marino-costeras que presentan interconectividad y cuya alteración pudiera generar impactos directos en el mantenimiento de las características ecológicas de los ecosistemas marino-costeros, especialmente en el ecosistema de manglar, las desembocaduras de los ríos (estuarios), albinas, deltas y zonas arenosas y cualesquiera otro ecosistema adjunto que sea importante para la regulación de los ciclos hidrológicos estacionales y el mantenimiento de las dinámicas biológicas poblacionales. Esta interconectividad se expresa y abarca aspectos socio-económicos y culturales, sostenibles con los ecosistemas.

CUADRO 59. POLÍTICAS, PROGRAMAS Y CONTEXTOS FAVORABLES PARA LA APLICACIÓN DEL ENFOQUE ECOSISTÉMICO O DE PAISAJE, CON REFERENCIA ESPECÍFICA A LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, LA BIODIVERSIDAD ASOCIADA Y/O ALIMENTOS SILVESTRES.

Nombre del sistema	Leyes, Políticas, Programas y Proyectos
Pecuarios basados en pastizales	Régimen Administrativo especial para el manejo, protección y conservación de la Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá. Ley 44 de 5 de agosto de 2002. Proyecto Evaluación de Gramíneas y Leguminosas para la alimentación animal y adaptar sistemas de manejo ante el cambio climático. IDIAP, FONTAGRO.
Bosques regenerados naturalmente	Política Nacional de Biodiversidad, Decreto Ejecutivo 122 de 23 diciembre de 2008. Proyecto Productividad Rural – Consolidación del CBMAP. ANAM. Sistemas productivos sostenibles y conservación de la biodiversidad en el CBM Panamá. Incorporación de la conservación de la biodiversidad mediante el ecoturismo de bajo impacto en el SINAP. ANAM. Programa de monitoreo de la efectividad del manejo de las áreas protegidas del SINAP. ANAM. Plan Nacional del Manejo Forestal. ANAM Alianza por el millón de hectáreas. MiAmbiente, MIDA, empresa privada.
Bosques plantados	Proyecto Productividad Rural – Consolidación del CBMAP. Sistemas productivos sostenibles y conservación de la biodiversidad en el CBM Panamá. Incorporación de la conservación de la biodiversidad mediante el ecoturismo de bajo impacto en el Sistema Nacional de AP
Acuicultura con alimentación	Proyecto Desarrollo acuícola y agroecológico del Valle Riscó, Panamá. CBMAP, COCABO (ANAM, CBMAP, ASAFRI 2000). Plan de investigación y validación para el desarrollo futuro de los cultivos marinos en Panamá. ARAP, MIDA, COMPITE Panamá.
Cultivos de regadío (arroz)	Proyecto Producción masiva de parasitoides de insectos plaga lepidópteras en los cultivos de arroz. IDIAP, SENACYT.
Cultivos de regadío (otros)	Proyecto Producción masiva de parasitoides de insectos plaga lepidópteras en los cultivos de arroz, maíz y tomate. IDIAP, SENACYT. Conservación y uso de enemigos naturales nativos de plagas de hortalizas. IDIAP.
Cultivos de secano	Prospección de cepas nativas de entomopatógenos y microorganismos benéficos. IDIAP
Sistemas mixtos	Proyecto Innovación del Cultivo de Pifa (<i>Bactris gasipaes</i>) en los Sistemas de Producción de la Agricultura Familiar del Trópico Húmedo. IDIAP. Proyecto Manejo Integrado del Cultivo de Cacao en el Trópico Húmedo en Bocas del Toro. IDIAP.
Agricultura familiar	Proyecto Conservación de la biodiversidad vegetal de los agroecosistemas y sistemas naturales de la CNB, Panamá. IDIAP. Proyecto Manejo Agroecológico de Plagas del Cultivo de Café en Sistemas Productivos de la Agricultura Familiar Ngäbe Buglé. IDIAP.
Pesca autónoma de captura	Política de recursos acuáticos de Panamá, para la pesca y acuicultura. Decreto Ejecutivo 97 de 2009. Plan de Acción Nacional de la República de Panamá para prevenir desalentar y eliminar la pesca ilegal no declarada y no reglamentada. Decreto Ejecutivo 98 del 17 de septiembre de 2009. Resuelto ARAP 01 de 29 de enero de 2008, por medio del cual se establecen todas las áreas de humedales marino costeras particularmente los manglares de la República de Panamá como zonas especiales de manejo marino costero y se dictan otras disposiciones. Proyecto Desarrollo de Alternativas económicas sostenibles y estrategias de conservación en áreas de protección marina del Golfo de Chiriquí (Fundación MarViva 2016).

Las políticas, programas y planes del país en materia de gestión de desastres y respuestas, que integran la biodiversidad y sus componentes

El **Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)**, Decreto Ejecutivo 177 de 30 de abril de 2008, tiene como objetivo fundamental planificar, investigar, dirigir, supervisar y organizar las políticas y acciones dirigidas a determinar la peligrosidad que puedan causar los desastres naturales y antropogénicos. La Política Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastres, fue aprobada por Decreto Ejecutivo 1,101 del 30 de noviembre de 2010.

Plan Nacional de Contingencias para la República de Panamá, de la Autoridad Marítima de Panamá (AMP), tiene como objetivo establecer los mecanismos de coordinación y cooperación nacional e internacional, para combatir y controlar los derrames de hidrocarburos y proteger los ecosistemas marinos, las especies en peligro, las áreas protegidas, y los recursos biológicos, sociales y económicos (AMP 2016).

Estrategia Decenal de la Convención contra la Sequía y la Desertificación (2008-2018): ANAM, en su calidad de punto focal, ante la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD, por sus siglas en inglés), participó en la COP 11, en la undécima sesión del Comité de Ciencia y Tecnología (CCT11) y la duodécima sesión del Comité de Examen de la Aplicación de la Convención (CRIC12), en Namibia, en septiembre de 2013. Entre los principales temas, se instó a los Países Partes afectados, a que intensifiquen sus esfuerzos para la formulación y/o adaptación, la revisión y actualización de sus programas de acción nacional (PAN). Al respecto, Panamá se encuentra en la fase actualización del Plan de Acción Nacional de Desertificación, alineado con la Estrategia Decenal de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Sequía y la Desertificación (2008-2018) (ANAM 2014a).

El Ministerio de Desarrollo Agropecuario creó mediante la Ley 24 de 2001 el Fondo Especial para Crédito de Contingencia (FECC), que adopta medidas para apoyar a los productores agropecuarios afectados por las condiciones climatológicas adversas y otras contingencias, mediante préstamos blandos. En la vigencia 2015, se atendieron a productores de ñame afectados por ataque de hongos y bacterias en el ciclo agrícola 2013-2014 y productores de arroz afectados por sequía en el ciclo agrícola 2012-2013 (MIDA 2015)

El Plan Nacional de Emergencia para Apoyo a los Productores (PLANEMAP) se desarrolla para atender las demandas de producción agrícolas y pecuarias en las provincias de Colón, Darién, Panamá y Panamá Oeste que fueron afectadas por las inundaciones ocurridas en diciembre de 2010, que sufrieron pérdidas en las áreas de cultivo, debido a los derrumbes, deslizamientos de tierra e hipotermia que sufrieron los animales. Con sus acciones PLANEMAP aporta al ODM #1, ayudando a los productores a recuperar sus producciones e ingresos y al Objetivo de Desarrollo del Milenio N°7, al prestar apoyo a los productores que sufren pérdidas producto de desastres naturales. En el Cuadro 60 se muestran los productores beneficiados, a través de este Plan, hasta octubre de 2015.

CUADRO 60. PRODUCTORES BENEFICIADOS POR PLANEMAP. DESEMBOLSOS, HECTÁREAS Y RUBRO AFECTADOS. ENERO-OCTUBRE 2015.

Proyecto	Lugar	N° de productores	ha	Monto desembolsado	Rubros
Fondo de fomento a la agricultura sostenible de Oportunidades en el área rural a personas.	Darién	44	89	53,001.55	Arroz, plátano, yuca, ñame, otoe y gallinas de traspatio.
	Panamá (Chepo)	29	29.3	49,707.95	Arroz, maíz, plátano, yuca, bovinos
	Panamá este (Capira)	45	90	63,472.05	Arroz, plátano, yuca, ñame, otoe y gallinas de traspatio.
	Total	118	208.3	166,181.55	

Fuente: MIDA 2015.

El Comité Nacional de Lucha contra la Sequía y la Desertificación en Panamá (CONALSED) fue creado mediante Resolución de ANAM AG – 0098 del 26 de marzo de 2004. Está conformado por instituciones del Estado, Academia y ONG. Mediante Resolución N° 0648- del 12 de noviembre de 2004, se aprobó el Programa de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y Sequía en Panamá (PAN) (ANAM 2004). El PAN reconoce que existen en el país áreas sujetas a procesos de sequía y degradación de suelos, que comprenden 36 distritos, 227 corregimientos y 20 cuencas hidrográficas. Las áreas mayormente afectadas por la degradación de la tierra son el Arco Seco, la sabana veragüense, el corregimiento de Cerro Punta y la CNB (ANAM 2008a). Estas áreas se definen en función de los procesos de sequía y degradación de los suelos que en ellas se observan, como resultado de las rigurosas exigencias de productividad a las cuales han estado sometidas, dentro de las cuales el 35% (7,275.65 km²) corresponde a superficies de explotación agropecuarias. En adición, se tiene que en las áreas críticas el acceso al agua potable y saneamiento de las viviendas es alarmante, especialmente en la CNB, donde el 50% de las viviendas no cuenta con agua potable y el 25% no posee sistemas de saneamiento. El Censo del 2000 refleja que en las áreas críticas el uso de leña como fuente de energía, ha disminuido, a excepción de la CNB, donde el 90% de las viviendas utiliza leña para cocinar. El uso no sostenible de leña para satisfacer necesidades energéticas, aumenta el problema de la deforestación, que junto con el aumento del efecto invernadero contribuyen en gran forma al proceso de desertificación (ANAM 2010a). **Sexto Informe Nacional sobre la Sequía y la Desertificación en Panamá:** El Comité Nacional de Lucha contra la Sequía y la Desertificación (CONALSED) ha mantenido durante este período la dinámica; destacando entre sus actividades, la elaboración del Sexto Informe Nacional sobre la Sequía y la Desertificación en Panamá, que será entregado a la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Sequía y la Desertificación.

Monitoreo de la Calidad Ambiental de las Principales Cuencas Hidrográficas: En el 2002 la ANAM, a través de la Dirección de Protección de la Calidad Ambiental (DIPROCA), estableció la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua a nivel nacional, iniciando con el monitoreo en 35 cuencas, 91 ríos y 255 puntos de muestreo. Para el 2012, la Red Nacional de Monitoreo contaba con 277 puntos de muestreo en 100 ríos, pertenecientes a 36 de las 52 cuencas existentes en el país. Desde el 2002, se han publicado los informes de monitoreo de la calidad, incluyendo dos compendios de resultados: 2002-2008 y 2009-2012. El monitoreo de la calidad conlleva la medición de 9 parámetros (o indicadores simples) físicos, químicos, biológicos y microbiológicos, cuyos valores son integrados y ponderados en una fórmula matemática para calcular el índice de calidad ambiental (ICA), cuyos valores van de 0 a 100 (ANAM 2014a).

CUADRO 61. POLÍTICAS, PROGRAMAS Y CONTEXTO FAVORABLE QUE INTEGRAN EL USO DE LA BAA INCLUIDOS SUS DIFERENTES COMPONENTES EN LA GESTIÓN DE DESASTRES Y RESPUESTA.

Desastres	Políticas, programas y contexto favorable	Autoridad
Inundaciones	Fondo Especial para Crédito de Contingencia. Ley 24 de 2001.	MIDA
Sequía	Estrategia Decenal de la Convención contra la Sequía y la Desertificación (2008-2018).	ANAM
	Programa de Acción Nacional (PAN)2 de Lucha contra la Sequía y la Desertificación	ANAM
	Comité Nacional de Lucha contra la Sequía y la Desertificación (CONALSED)	ANAM, MIDA, IDIAP
	Fondo Especial para Crédito de Contingencia. Ley 24 de 2001.	MIDA
Incendios forestales	Legislación Forestal de la República de Panamá, del 3 de feb de 1994.	MiAmbiente
Mar de fondo y mareas	Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres 2011-2015.	SINAPROC (alertas)
Contaminación de agua y suelo	Plan Nacional de Contingencias para la República de Panamá.	Autoridad Marítima de Panamá
	Estrategia Marítima de Panamá. Resolución de Gabinete No. 79, de 24 de junio de 2009	Autoridad Marítima de Panamá
	Red Nacional de monitoreo de la calidad del agua	MiAmbiente, MINSA, MIDA
	Planes de manejo de Cuencas Hidrográficas	MiAmbiente
	Plan Nacional de gestión integrada de los recursos hídricos 2010-2030	MiAmbiente, CICH, MIDA y otras.
Deslaves, derrumbes	Plan Nacional de emergencia para apoyo a Productores Sistema Nacional de Protección Civil	MIDA
	Fondo Especial para Crédito de Contingencia. Ley 24 de 2001.	MIDA
Desastres naturales (general)	Plan Nacional de emergencia para apoyo a Productores	MIDA
		SINAPROC, MINSA, MIDA, Policía Nacional, Cuerpo de Bomberos, SENAFRONT, MOP, Servicio Aeronaval, MIVIOT, MEDUCA, CSS, ATT.

Principales políticas, programas, entre otros, para la BAA y sus componentes en las estrategias de mitigación y adaptación al Cambio Climático

Estrategia Nacional de Mitigación ante el Cambio Climático: que propone y precisa las alternativas para disminuir la emisión de los GEI y la captación de los recursos financieros y tecnológicos necesarios para generar los cambios en las actividades económicas y sociales que le permiten a Panamá alcanzar una economía baja en carbono. Panamá, en su Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, presentada a la Secretaria de la Convención

Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, no sólo expresa el cumplimiento de los compromisos de Panamá como país integrante de ésta, sino que también constituye una primera etapa en el proceso de incorporación de la temática del cambio climático global en el planeamiento nacional para el desarrollo. En esta Primera Comunicación, se destaca que el sector “Cambio de Uso de Suelo”, aporta el 59% de las emisiones de gases de efecto de invernadero (8,902,500 Gg de CO₂ eq.) y ocupa el primer lugar como factor generador de estas emisiones. Entre las actividades que califican dentro de los **Mecanismos de Desarrollo Limpio** (MDL) se encuentran la reforestación, reconversiones energéticas, energías limpias, transportes con menos contaminantes, cambio en el uso de los suelos y aprovechamiento de metano en rellenos sanitarios. A la fecha, Panamá dispone de un portafolio con alrededor de 117 proyectos MDL, los cuales cuentan con un potencial de reducción de emisiones de CO₂ equivalente a 44,483,935 toneladas, con especial énfasis en proyectos de energías renovables (ANAM 2010a).

En el corto plazo, dentro de las medidas de mitigación, se destaca la importancia de aumentar la cobertura boscosa mediante forestación y aforestación, la reducción de emisiones por deforestación y degradación evitada de los bosques, y la incorporación al mercado de los combustibles del etanol. Como resultado del Programa Conjunto de UNREDD+ la introducción del etanol como combustible, en mezcla con la gasolina, se inició desde septiembre de 2013 en la ciudad de Panamá, con una mezcla al 5%. Para abril de 2014, se debe haber extendido la venta del etanol a todo el país.

Entre los proyectos planteados para la mitigación al Cambio Climático, están:

Proyecto Cosecha de agua: El proyecto impulsó la instalación de un sistema de cosecha de agua en las comarcas indígenas de Panamá. Este proyecto se ejecuta con la finalidad de orientar y capacitar a comunidades apartadas, principalmente las comunidades indígenas y la región del Arco Seco, que adolecen de sistemas de suministro de agua, en la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia, como medida de adaptación al cambio climático.

Proyecto Apoyo al Plan de Acción de Cambio Climático en Panamá: Con el propósito de profundizar en la creación de capacidades y la generación de información que pueda ser replicada en medidas de adaptación en otras cuencas, se ejecutó el proyecto Apoyo al Plan de Acción de Cambio Climático en Panamá, con el respaldo que el Banco Interamericano de Desarrollo brindó a la República de Panamá, con fondos SECCI (Sustainable Energy and Climate Change Initiative). Este proyecto está orientado a apoyar el diseño de la estrategia nacional de adaptación frente al cambio climático, y su foco principal de acción son las cuencas de los ríos Chiriquí Viejo y San Pablo. El proyecto consta de tres componentes: el primero, dirigido a la elaboración y promoción del Programa Nacional de Investigación y Transferencia; el segundo, encaminado a la realización de los estudios de uso de suelo y cambio del uso del suelo; y el tercero, orientado a la elaboración del Plan de Manejo Integral de la Cuenca Hidrográfica del Río Chiriquí Viejo, al estudio de vulnerabilidad y al diseño de medidas de adaptación en las cuencas de los ríos Chiriquí Viejo y San Pablo.

Proyecto Desarrollo Sostenible y Mitigación al Cambio Climático en Veraguas-PARTICIPA: Este proyecto se financia con recursos provenientes del Fondo GEF, por B/. 1.5 millones, mediante convenio de cooperación técnica no reembolsable, suscrito en mayo de 2013, entre el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola y la República de Panamá, con el objetivo de contribuir a los esfuerzos nacionales de mitigación del cambio climático y reducción de la pobreza, por medio del

manejo sostenible de la tierra y del aumento del secuestro de carbono, a través de la reforestación, del desarrollo de sistemas productivos agroforestales y emprendimientos ambientales de base familiar o comunitaria. El proyecto promoverá el desarrollo de una metodología y el fortalecimiento de capacidades técnicas, a nivel nacional y provincial, para el monitoreo y la documentación de las reservas de carbono y de los cambios que se dan en los ecosistemas. El área de intervención del proyecto es la provincia de Veraguas, los distritos de: San Francisco, Soná, Cañazas, Las Palmas y Santa Fe. Entre las fortalezas del proyecto, se destaca su articulación con el Proyecto de Desarrollo Participativo y Modernización Rural, que ejecuta el MIDA, y el carácter participativo, al involucrar activamente a las comisiones consultivas ambientales distritales, tres instituciones del Estado (MIDA, IDIAP y ANAM) a los municipios y comunidades.

Programa Conjunto de Cambio Climático (PCCC): Entre el 2008 y el 2011, con la participación de cuatro instituciones nacionales, lideradas por la ANAM, y cuatro agencias de las Naciones Unidas, se desarrolló el Programa Conjunto de Incorporación de Medidas de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático en la Gestión Integrada de Recursos Naturales en dos Cuencas Prioritarias de Panamá (Chucunaque y Tabasará)-PCCC. Este programa constituyó un reto y una oportunidad para aprender y generar capacidades técnicas, pero sobre todo para reflexionar y extraer lecciones en lo relativo a la coordinación interinstitucional del nivel nacional con la cooperación internacional.

Alianza de Energía y Ambiente Centroamericana (AEA): Como parte de los esfuerzos de adaptación al cambio climático, con el apoyo de la AEA, han sido ejecutados 22 proyectos en las diferentes provincias y comarcas de Panamá, por un monto equivalente a B/.945,102; y otros dos proyectos en ejecución, por un monto de B/.89,108. Adicionalmente, se han aprobado dos nuevos proyectos: uno permitirá la instalación de paneles solares en las viviendas y escuela de la comunidad de San Juan de Pequení, en Chagres; y el otro, la implementación del sistema fotovoltaico, a través de kioscos solares, en la Comarca Emberá-Wounaan, por un monto total de B/.45,000.00. La AEA tiene más de diez años de presencia en los países miembros del Sistema de Integración Centroamericana (SICA), promoviendo, mediante alianzas público-privadas, iniciativas para el uso sostenible de las fuentes renovables de energía y tecnologías limpias. Un poco más de B/. 1.4 millones han sido financiado por la AEA en Panamá, para impulsar el uso de fuentes renovables de energía que colaboran a la mitigación del cambio climático y al alivio de la pobreza. En correspondencia con los objetivos de la AEA, se han desarrollado campañas de sensibilización y educación a nivel institucional y comunitario, para el uso eficiente y racional de la energía, cuya ejecución ha estado a cargo de la Secretaría Nacional de Energía (SEN) (ANAM 2014a).

CUADRO 62. DIEZ PRINCIPALES POLÍTICAS, PROGRAMAS, PARA LA BAA Y SUS COMPONENTES EN LAS ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

	Mitigación	Adaptación	Autoridad
Incremento de las temperaturas (máxima y mínima)	Levantamiento de datos sobre variables climáticas que afectan la BAA (precipitación, temperatura, radiación solar, HR) para establecer medidas de mitigación	Mejoramiento genético de arroz, maíz, tomate tolerante a altas temperaturas	IDIAP
Gestión del recurso hídrico	Proyecto Alianza por el millón de hectáreas reforestadas con especies nativas		MiAmbiente, MIDA, IDIAP, fundaciones y ONGs.
	Proyecto Cosecha de agua		MiAmbiente
	Plan Sequía		MIDA
	Estrategia Decenal de la Convención contra la Sequía y la Desertificación (2008-2018)		MiAmbiente
GEI	Estrategia Nacional de Mitigación ante el Cambio Climático	Mediciones de Captura de carbono	MiAmbiente, IDIAP
	Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)	Investigación en sistemas mixtos con enfoque agroecológico	MiAmbiente, MIDA, IDIAP, comunidades
	Alianza de Energía y Ambiente Centroamericana (AEA)		ANAM
Resiliencia en BAA		Mejoramiento genético de cultivos y animales	IDIAP, FCAUP
		Uso de especies vegetales acriolladas	IDIAP
		Uso de razas animales localmente adaptadas	IDIAP

Medidas para asegurar la conservación de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

La Política Nacional de Biodiversidad de Panamá, aprobada mediante el Decreto Ejecutivo 122 de 23 de diciembre de 2008. Su objetivo general es: Implementar la Política Nacional de Biodiversidad, como núcleo de una estrategia nacional para articular la sostenibilidad de la diversidad biológica, con los procesos de desarrollo económico y social, para mejorar la competitividad del país, la calidad de vida, la erradicación de la pobreza, la subsistencia, la integración de los pueblos, y el desarrollo sostenible.

En seguimiento al proceso de estructuración de la Estrategia Nacional del Ambiente (ENA) 2014-2018 (en preparación), se propone viabilizar la Política Nacional de Biodiversidad (2008), tomando en cuenta el Plan Estratégico del CBD 2011-2020 y las Metas de Aichi, en el proceso de actualización de la Estrategia Nacional de Biodiversidad (a elaborarse en 2014-2015). Se propone la inclusión de una nueva línea de acción dentro de la ENA 2014-2018, relacionada con Biodiversidad, retomando los siguientes objetivos específicos de la Política Nacional de Biodiversidad:

Objetivo específico 1: Fortalecer las capacidades de gestión de los sectores público, privado y municipal, de competencia científica y técnica en el ámbito de la Biodiversidad, tanto a nivel central, sectorial y local.

Objetivo específico 2: “Desarrollar la utilización de herramientas y procedimientos que impulsen el aprovechamiento integral, equilibrado y conservacionista de los recursos biológicos y genéticos en el ámbito nacional, dirigidos a mejorar la economía de las comunidades afectadas por la pobreza”.

- Línea de acción: Fortalecer la coordinación interinstitucional e intersectorial relacionada con la gestión y el fomento integral de la biodiversidad. En el período 2010-2013 se ha dado continuidad al Monitoreo y estudio del Águila Harpía llevado a cabo en el Parque Nacional Darién y en el Parque Nacional Soberanía, por el Programa Fondo Peregrino-Panamá.
- Se han realizado proyectos de monitoreo recuperación de tortugas marinas, cubriendo las provincias de Bocas del Toro, Darién, Comarca Guna Yala, provincia de Los Santos, provincia de Colón y Golfo de Chiriquí. Se ha dado capacitación a grupos comunitarios, instituciones de gobierno, y ONG, a través de talleres, sobre manejo y protección de tortugas marinas, para establecer parámetros unificados para los grupos comunitarios, que trabajan con tortugas marinas en Panamá, y la manera en que se colectarán datos que alimentarán una base de datos de monitoreo de cada organización (Playa La Barqueta-ANAM áreas protegidas en la provincia de Chiriquí, Organización CCC en la provincia de Bocas del Toro, y la ARAP lleva a cabo un programa de monitoreo en playa la Marinera, provincia de Los Santos).

Objetivo específico 3: Fomentar el uso sostenible de los recursos naturales, orientado a la conservación de los ecosistemas, poblaciones de especies y sus variedades genéticas. Prevenir impactos ambientales adversos en el manejo de la diversidad biológica y desarrollar un efectivo uso de los recursos naturales existentes.

Objetivo específico 4: Incrementar la gestión sostenible de conservación y manejo de la biodiversidad mediante el fomento de la capacitación, la educación formal, una mejor coordinación interinstitucional y consecución de recursos financieros para proyectos comunales, encaminados a erradicar la pobreza y elevar el estado de vida.

Objetivo específico 5: Desarrollar nuevas alternativas que contribuyan a fomentar la investigación en materia de biodiversidad, sistemas de producción, bioprospección, bioseguridad y acceso a recursos genéticos, que contribuyan a la creación de empresas altamente eficientes y eficaces en materia de conservación y uso sostenible de los recursos biológicos.

- En la Línea de acción 3: Conformar una estrategia de divulgación de la información científica documentada sobre los componentes del patrimonio natural, los valores de la biodiversidad y su impacto en la calidad de vida del panameño.

Dentro de los avances recopilados para el período 2010-2013, se pueden resaltar los siguientes: Se desarrolló el Proyecto Centro de Conservación de anfibios en el Valle de Antón (provincia de Coclé), iniciativa implementada para afrontar la problemática del hongo *Batrachomyxoma dendrobatidis*, que ha afectado las poblaciones de anfibios de Centroamérica, por ello se ha impulsado el establecimiento de un centro de rehabilitación para la conservación de la especie rana dorada panameña (*Atelopus zeteki*), y otras 49 especies nativas, como depositario y centro de reproducción en cautiverio y tratamiento; es un centro de educación ecológica para panameños y científicos de todo el mundo, en coordinación con el Zoológico de Houston (Estados Unidos).

Como parte de su Programa de conservación de Jaguares (*Panthera onca*), la Sociedad Mastozoológica de Panamá (SOMASPA) realizó estudios de muestreo de la presencia (poblaciones) y la viabilidad de corredores biológicos, en Parque Nacional Chagres, Parque Nacional Darién, Parque Nacional Santa Fe y Parque Nacional Portobelo. A través de un proceso de consultas con actores claves promovido por ANAM, se elaboró un Plan de Acción para la conservación de jaguares (2011), y se ha coordinado al apoyo formal a la iniciativa internacional de corredores para jaguares, con la colaboración de SOMASPA y de la Fundación Panthera (Estados Unidos) (ANAM 2014a).

Obstáculos para la formulación y aplicación de leyes que protejan la biodiversidad asociada

CUADRO 63. OBSTÁCULOS PARA FORMULAR Y APLICAR LEYES QUE PROTEGERÍAN LA BIODIVERSIDAD ASOCIADA EN EL PAÍS.

Componentes de la biodiversidad asociada	Obstáculo a la legislación para la protección de la biodiversidad asociada
Microorganismos	Las leyes para la protección de áreas se basan en la protección de las cuencas, razones escénicas y políticas, El papel biológico de los microorganismos no es tomado en consideración. La protección de las especies se fundamenta principalmente en su valor comercial y no en su papel dentro del ecosistema
Invertebrados	La protección de las especies se fundamenta principalmente en su valor comercial y no en su papel dentro del ecosistema
Vertebrados	La protección de una especie existe principalmente porque está amenazada, debido a la caza, la fragmentación de su hábitat y los daños que causan buscando alimento. La sobreexplotación de la pesca incidental. No se utiliza información sobre la importancia de la especie dentro del ecosistema y su función o nicho ecológico.
Plantas	El desconocimiento del valor de los parientes silvestres de cultivos y de las plantas nativas que sirven como alimento y para otros usos, considera importante su protección.

El V Informe de Biodiversidad (ANAM 2015b), señala que las áreas protegidas son frecuentemente formadas de una manera *ad hoc* y sin las consultas apropiadas al Departamento de Manejo de Áreas Protegidas. Históricamente, las áreas protegidas más importantes fueron creadas bajo fundamentos de protección de cuencas, valores escénicos y razones políticas, más que siendo basadas en principios básicos de biología de la conservación, representación, integridad y viabilidad ecológica. Retomar el proceso de análisis de vacíos asistirá en fortalecer la visión institucional y los objetivos del SINAP.

Panamá trabajó en con The Nature Conservancy durante 2007-2008, para realizar un Plan Ecorregional, con el objetivo de entender la distribución de biodiversidad clave y de amenazas. Con los resultados del plan se podía analizar el grado de protección ofrecido por el SINAP de Panamá para elementos de conservación regionalmente significativos. La base de comparación son mapas Ecorregionales, mapas de ecosistemas de gran escala (1:500,000), mapas de distribución de especies y varios mapas representando niveles de amenazas o presiones que están afectando ecosistemas funcionales existentes en hábitats marinos, de agua dulce y terrestres. Mientras estos procesos han evolucionado en los últimos cinco años, hay todavía un vacío subyacente en la capacidad para usar y analizar los resultados tanto al nivel nacional y sub-nacional, como parte de una planificación integrada de la biodiversidad.

Una de las mayores debilidades de la Estrategia y Plan de Acción Nacional de Biodiversidad (NBSAP) es que no fue articulada como planes de acción concretos, sino más bien como una lista de objetivos. A partir de la NBSAP del año 2000; de los 12 objetivos identificados, siete han tenido muy poco progreso. Este tema es agravado por la incapacidad para hacer participar a sectores económicos claves en el proceso de conformación de estos planes de la biodiversidad.

El fortalecimiento de capacidades para planificar y priorizar en base a objetivos principales de conservación ayudará a asistir preferencialmente a los temas importantes de biodiversidad. Falta personal capacitado en el tema de biodiversidad y su conservación.

MiAmbiente actualmente recibe aproximadamente 0.35% del presupuesto anual del Estado, lo que no es suficiente a la luz de la responsabilidad de proteger el 34.43% del área de superficie del país que corresponde al SINAP. Cada guardabosque en promedio debe proteger aproximadamente 20,000 hectáreas. Esta limitación es justamente un ejemplo del vacío de financiamiento para manejar la biodiversidad (ANAM 2014b).

Falta de integración de políticas de biodiversidad con objetivos de desarrollo sostenible: Aunque Panamá tiene un marco legal de políticas ambientales robusto, la implementación de estas políticas es altamente variable y deficiente. Hay una necesidad para identificar rutas para armonizar los objetivos de biodiversidad con los objetivos de desarrollo para las comunidades indígenas y no indígenas.

Falta de coordinación intra e interinstitucional: Hay una falta de coordinación entre instituciones clave de desarrollo y de biodiversidad, aunque hay un compromiso entre muchas de las instituciones de trabajar juntas (ANAM 2014b).

POLÍTICAS, PROGRAMAS Y MECANISMOS FAVORABLES QUE REGULAN LOS INTERCAMBIOS, EL ACCESO Y LOS BENEFICIOS

Medidas para asegurar el acceso a los recursos genéticos a través del CFP y beneficios derivados de su utilización.

CUADRO 64. POLÍTICAS Y PROGRAMAS QUE RIGEN EL ACCESO A LOS RECURSOS GENÉTICOS DE LA BIODIVERSIDAD ASOCIADA EN EL PAÍS.

Componentes de la biodiversidad asociada	Uso previsto	Se exigen el CFP (S/N)	La distribución de beneficios (S/N)
Microorganismos	Investigación y comercial	S	N
Invertebrados	Investigación y comercial	S	N
Vertebrados	Investigación y comercial	S	N
Plantas	Investigación, desarrollo y comercial	S	N

La ley General de Ambiente (Ley 41 de 1998), Capítulo II, Áreas Protegidas y Diversidad Biológica en su **Artículo 71** declara: La Autoridad Nacional del Ambiente será el ente competente, con base en lo establecido en la presente Ley y su reglamentación, para normar, regular y controlar el acceso y uso de los recursos biogenéticos en general, con excepción de la especie humana, respetando los derechos de propiedad intelectual. Para cumplir con esta función, desarrollará e introducirá instrumentos legales y/o mecanismos económicos. El derecho para el

aprovechamiento de los recursos naturales, no faculta a sus titulares al aprovechamiento de los recursos genéticos contenidos en ellos.

El Decreto Ejecutivo N° 122 (De 23 de diciembre de 2008) del MEF "Por el cual se aprueba la Política Nacional de Biodiversidad, sus principios, objetivos y líneas de acción". El Objetivo 3 del decreto trata sobre: Fomentar el uso sostenible de los recursos naturales orientado a la conservación de los ecosistemas, poblaciones de especies y sus variedades genéticas. Prevenir impactos ambientales adversos en el manejo de la diversidad biológica y desarrollar un efectivo uso de los recursos naturales existentes. Este objetivo a su vez, señala en su línea de acción N° 9. Fomentar la protección de los derechos de propiedad intelectual de la ANAM y de las iniciativas de las comunidades, vistas las opciones de negocios que están surgiendo a partir de estos recursos.

Con la creación de la Unidad de Acceso al Recurso Genético (UNARGEN), Panamá se integró a los esfuerzos mundiales para proteger los recursos genéticos. A través del Decreto Ejecutivo 25 de 2009, la ANAM reglamenta el artículo 71 de la Ley 41 de 1998, General de Ambiente, mediante el cual se da a la ANAM la potestad para normar, regular y controlar el acceso y uso de los recursos biogenéticos en general y se dictan otras disposiciones. La UNARGEN está adscrita al Departamento de Biodiversidad de la Dirección Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre de la ANAM, como responsable de la implementación de los compromisos de país relacionados a los recursos genéticos.

El acceso a la biodiversidad para la alimentación y la agricultura a lo interno del país, no tienen mayores restricciones. Sin embargo, el conocimiento ancestral de las plantas medicinales está restringido a pocas personas, principalmente, a los médicos curadores de las comarcas indígenas y de las áreas no indígenas. Este conocimiento pasa de generación en generación; la identificación y acceso a estas plantas es restringido por las autoridades tradicionales de las comarcas, ellos autorizan el acceso a esta biodiversidad (Cuadro 65).

Durante el período 2009-2012, ANAM adquirió importantes compromisos con la aprobación del Protocolo de Nagoya, sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización, mediante la Ley 57 de 2012. Panamá adquirió el compromiso de proteger todo material genético o hereditario de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo de ser vivo, utilizado en las actividades de investigación; de desarrollo sobre la composición genética y/o composición bioquímica de los recursos genéticos; comercio y aplicación de la tecnología en sistemas biológicos y organismos vivos, o sus derivados, utilizados para crear o modificar productos o procesos para usos específicos (Asamblea Nacional de Panamá 2012).

CUADRO 65. MEDIDAS QUE REGULAN EL ACCESO Y ASEGURAN LA DISTRIBUCIÓN JUSTA Y EQUITATIVA DE LOS BENEFICIOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE LA BAA.

Componentes de la BAA	Norma Legislativa
Recursos Genéticos	Protocolo de Nagoya
Fitogenéticos	Decreto 25 del 29/4/2009 Ley General de Ambiente
Zoogenéticos	Unargen
Forestales	
Acuáticos	
Biodiversidad asociada	
Microorganismos	
Invertebrados	
Vertebrados	
Plantas	Convenios, Leyes y decretos que rigen en las comarcas indígenas y TIRFAA
Alimentos silvestres	Convenios, Leyes y decretos que rigen en las Comarcas Indígenas. Protocolo de Nagoya y Decreto 25 del 29/4/2009 Ley N° 20 de 26 de junio de 2000 “Del régimen especial de propiedad intelectual sobre los derechos colectivos de los pueblos indígenas, para la protección y defensa de su identidad cultural y de sus conocimientos tradicionales, y se dictan otras disposiciones” (Asamblea Nacional de Panamá 2000).

GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Vinculación entre los sistemas de información del sector de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura a nivel nacional.

El Sistema Interinstitucional del Ambiente de Panamá (SIA) corresponde a un mecanismo de articulación interinstitucional del cual forman parte 22 entidades, siendo el Ministerio de Ambiente el ente rector, manteniendo la mayor responsabilidad en el manejo y gestión ambiental y de la biodiversidad, la implementación de convenios internacionales, regionales y nacionales en la materia (ANAM 2010b). Este cuenta con el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), que consiste en una plataforma digital de mapas del país sobre diversos aspectos ambientales tales como: lugares y poblados, cuencas hidrográficas, ríos, quebradas, red vial, MDL, producción más limpia, áreas protegidas, tierras secas y degradadas, cobertura y uso de la tierra, ecorregiones terrestres, zonas de vida, relieve, entre otros. Sin embargo, existe muy poca vinculación entre los sistemas de información del sector con la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

Sistemas nacionales de información sobre la biodiversidad asociada

Existe una base de datos con información de la biodiversidad asociada en el sitio web del STRI, que contiene datos de 16,850 especies del Reino Animalia, 15,055 del Plantae y 236 de Protista, sobre Panamá, que incluye reseña de las características de la especie, imágenes, ubicación geográfica y taxonómica y datos adicionales de los investigadores que trabajan con la especie (STRI 2009). Igualmente existe información sobre biodiversidad asociada en la FCNEyT de la UP y en la UNACHI y otras instituciones que se dedican a la investigación, sin embargo, no se encuentran organizadas en una base de datos nacional.

En cuanto a sistemas de información sobre actividades de mantenimiento de los conocimientos tradicionales en materia de biodiversidad para la alimentación y la agricultura, incluida la biodiversidad asociada, hay información aislada obtenida de instituciones gubernamentales

(IDIAP, MIDA, entre otros), también de ONG que trabajan en comunidades rurales y comarcas indígenas, pero no se encuentra sistematizada.

PARTICIPACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS Y ACTIVIDADES EN CURSO DE APOYO AL MANTENIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA

Grupos de partes interesadas que trabajan en la conservación y el uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura aparecen en el Cuadro 66. En esta lista se incluyen Instituciones del Estado, ONG, Asociaciones de productores, Universidades, Institutos de Investigación, Organismos Internacionales, entre otras. Además se declara la función de cada parte interesada y resultados relevantes cuando se tienen.

CUADRO 66. PARTES INTERESADAS Y PRINCIPALES ACTIVIDADES EN APOYO AL MANTENIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA.

Nombre de la institución	Acrónimo de la institución	Tipo de institución	Funciones de la institución	Resultados o avances
Agencia Española de Cooperación Internacional - Sede en Panamá	AECI	Internacional	Administración/política	Proyectos realizados
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación	COSUDE	Internacional	Comunidad, Educación, Administración/política	Proyectos realizados
Agrosalud	AGROSALUD	Regional	Mejorador, Red, Comunidad, Educación, Comunidad agrícola, Investigación, Extensión	variedades de arroz biofortificadas para las comunidades campesinas
Alcaldía de Panamá		Gubernamental	Administración/política	
Asentamiento Campesino "Zumboños Unidos"		Privado	Comunidad, Productor de Semillas, Comunidad agrícola	
Asociación Chiricana de Protección Ambiental	ACPPA	No gubernamental	Comunidad agrícola	
Asociación Conservacionista de la Universidad de Panamá	ACUPAN	No gubernamental	Comunidad	apoyo a grupos de campesinos en proyectos
Asociación de Agentes de Salud Tradicional y Natural	ASASTRAN	Privado	Red, Comunidad, Educación, Extensión, Administración/política	
Asociación de Amigos del Parque Nacional la Amistad	AMIPIILA	No gubernamental	Comunidad, Educación, Comunidad agrícola, Extensión, Laboratorio	
Asociación Agroforestal del Valle del Riscó		Privado	Comunidad agrícola, forestal y acuícola	Proyecto acuícola y agroforestal
Asociación de Camaronicultores		Privado	Comunidad acuícola	
Asociación de Finqueros Conservacionistas de la Reserva de la Biosfera La Amistad	AFINCOREBA	No gubernamental	Comunidad, Comunidad agrícola	
Asociación Mixta de Productores Orgánicos Ngäbe Buglé,		Privado	Comunidad agrícola. Agricultura orgánica	
Asociación de Mujeres	AMURUL	Privado	Comunidad, Productor de	proyecto de escuela

Rurales del Lerique			semillas, Comunidad agrícola	de campo con enfoque de género
Asociación de Pequeños Productores El Progreso Isla Cañas		Privado	Comunidad, Productor de Semillas, Comunidad agrícola	
Asociación de Pequeños y Medianos Productores Nueva Visión		Privado	Comunidad agrícola	Proyecto agroforestal IA con MiAmbiente
Asociación de Pequeños y Medianos Productores de Panamá	APEMEP	No gubernamental	Comunidad agrícola	apoyo a grupos de campesinos en proyectos
Asociación de Pequeños y Medianos Productores de San Isidro		Privado	Comunidad agrícola	Producción orgánica y conservación IA con MiAmbiente
Asociación de Panameña de Acuicultores		Privado	Comunidad acuícola	
Asociación de Productores Agrícolas Ponti		Privado	Comunidad agrícola de la Comarca Guna Yala	establecimiento de finca agroforestal IA con MIAMBIENTE
Asociación de Productores Orgánicos Vecinos del Canajagua		Privado	Comunidad agrícola y acuícola	Utilización de geomembranas para cría de peces
Asociación de Productores Orgánicos del Valle		Privado	Productor de semillas, Administración/ política	producción de cultivos orgánicos
Asociación de Productores Agropecuarios de San José de La Montaña		Privado	Comunidad, Productor de Semillas, Comunidad agrícola	
Asociación de Productores de Arroz de Chiriquí	APACH	Privado	Comunidad, Productor de Semillas, Comunidad agrícola	
Asociación de Productores de Cultivos Exportables	APCE	No gubernamental	Red, Comunidad, Productor de semillas, Administración/ política	
Asociación de productores de maíz y sorgo de la Región de Azuero		Privado	Comunidad, Productor de Semillas, Comunidad agrícola	
Asociación de productores de Orquídeas de El Valle y Cabuya de Antón	APROVACA	Privado	Comunidad, Comunidad agrícola	
Asociación de Productores de Cacao		Privado	comunidad agrícola de la Comarca Ngäbe Buglé	Manejo de cacao y forestales nativo IA
Asociación de Productores Independientes de Darién	APID	Privado	Comunidad, Productor de Semillas, Comunidad agrícola	
Asociación de Productores Jobereños Unidos		Privado	Comunidad, Productor de Semillas, Comunidad agrícola	
Asociación de Propietarios de Lotes de Altos de Pacora	ASOPROL	No gubernamental	Comunidad, Educación, Administración/política	
Asociación de Ricipicultores		Privado	Comunidad acuícola	
Asociación Ecológica Kuna		No gubernamental	Comunidad, Comunidad agrícola	
Asociación Estudiantil para la Conservación Ambiental de Panamá	AECAP	No gubernamental	Comunidad	
Asociación Medalla Milagrosa	ASMEMIL	No gubernamental	Comunidad, Educación, Administración/política	

Asociación Nacional de Técnicos Forestales de Panamá	ANTEFORP	No gubernamental	Comunidad	
Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza	ANCON	No gubernamental	Comunidad, Extensión, Evaluación ecológica	
Asociación Panameña de Agricultura Orgánica	APAO	No gubernamental	Comunidad agrícola	
Asociación Panameña para la Sostenibilidad de la Agricultura y la Naturaleza	APASAN	Privado	Comunidad agrícola, Administración/política	Apoyo en la creación de áreas protegidas
Asociación Río Arridi		Privado	Comunidad agrícola de la Comarca Guna Yala	Proyecto agroforestal IA con MiAmbiente
Asociación para la Investigación y Propagación de Especies Panameñas	AIPEP	No gubernamental	Investigación; Extensión	
Asociación Unión Campesina 9 de Junio	AUCANJ	Privado	Administración/política	
Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá	ARAP	Gubernamental	Administración/política	
Autoridad del Canal de Panamá	ACP	Gubernamental	Administración/política	
Banco de Semillas Forestales, Autoridad Nacional del Ambiente	ANAM	Gubernamental		
c/o American Embassy Avenida Balboa y Calle 38		Internacional	Administración/política	
Cadena Verde Comunitaria		No gubernamental	Comunidad, Comunidad agrícola	
CARE-Panamá	CARE	Internacional	Administración/política	
Central de Granos de Coclé	CEGRACO	Privado	Productor de semillas, Proveedor de semillas	
Centro de Ciencias Forestales del Trópico - STRI	CTFS-STRI	Internacional	Investigación, Laboratorio	
Centro de Datos para la Conservación de Panamá	CDC	Internacional	Red	
Centro de Desarrollo Sostenible Ambiental	CEDESAM	Gubernamental	Comunidad, Educación, Investigación, Extensión, Administración/política	
Centro de Estudios de Recursos Bióticos, Universidad de Panamá		Gubernamental	Educación	
Centro de Estudios para el Medio Ambiente y el Desarrollo	CEMAD	No gubernamental	Comunidad, Comunidad Agrícola, Investigación, Extensión	
Centro de Estudios y Acción Social	CEASPA	No gubernamental	Educación, Administración/política	
Centro de Investigación Agropecuaria Central IDIAP	CIAC	Gubernamental	Investigación, conservación, prospección	Banco de germoplasma <i>in vitro</i> . Colección de medio plazo. Identificación de microorganismos y productos para

				control biológico. Núcleo de conservación de bovino criollo.
Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero IDIAP	CIAA	Gubernamental	Investigación, conservación	Núcleo de conservación de bovino criollo. Identificación de agentes de control biológico.
Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos IDIAP	CIARG	Gubernamental	Producción de semillas, Investigación, conservación,	Banco de germoplasma en campo y bloque de reserva. Núcleo de conservación de bovino criollo.
Centro de Investigación Agropecuaria del Trópico Húmedo IDIAP	CIATH	Gubernamental	Investigación	Evaluación de germoplasma en sistemas agroforestales, captura de carbono
Centro de Investigación Agropecuaria Occidental IDIAP	CIAOcc	Gubernamental	Investigación, conservación	Núcleo de conservación de bovino criollo. Identificación de biocontroladores y evaluación en campo. Conservación <i>in vitro</i>
Centro de Investigación Agropecuaria Oriental IDIAP	CIAOR	Gubernamental	Investigación	Identificación de biocontroladores. Conservación <i>in situ</i> de caoba.
Centro de Investigación en Cultivos de Tejidos Vegetales	CITEV	Gubernamental	Educación, Investigación, Laboratorio	
Centro de Investigación en Productos Naturales y Biotecnología	CIPNABIOT	Gubernamental	Educación, Investigación, Laboratorio	
Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña	CIFLORPAN	Gubernamental	Educación; Investigación; Laboratorio	
Centro Experimental de Investigaciones Agropecuarias de Tocumen	CEIAT	Gubernamental	Educación; Investigación	
Centro Regional Universitario de Veraguas	CRUV	Gubernamental	Educación, Investigación, Laboratorio	
Círculo de Estudios Científicos Aplicados	CECA	No gubernamental	Comunidad, Educación, Extensión	
Colegio de Biólogos de Panamá	COBIOPA	No gubernamental	Comunidad, Educación	
Colegio de Ingenieros Agrónomos de Panamá	CINAP	No gubernamental	Comunidad agrícola	

Colegio de Ingenieros Forestales	CIF	No gubernamental	Comunidad, Educación	
Comité Comunitario de Desarrollo Sostenible de Santa Marta		Privado	Comunidad agrícola	Mejoramiento de finca forestal IA con MiAmbiente
Comité Comunitario de Desarrollo Sostenible de la Zancona		Privado	Comunidad agrícola	Proyecto agroforestal IA y MiAmbiente
Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos de Panamá - MIDA	CONARFIP	Gubernamental	Red; Administración/política	
Comité de Salud de Boquerón Abajo		Privado	Comunidad, Extensión, Administración/política	
Comité Nacional de Semillas - MIDA	CNS	Gubernamental	Laboratorio, Administración/política	
Compañía Azucarera La Estrella S. A.		Privado		
Cooperación Técnica Internacional, Universidad de Panamá		Gubernamental	Educación	
Cooperativa de Servicios Múltiples de Pedasí		Privado	Comunidad agrícola	Proyecto de vivero forestal IA y MIAMBIENTE
Cooperativa de Producción Productores Unidos de Las Playitas		Privado	comunidad agrícola	Proyecto agroforestal IA con MiAmbiente
Cooperativa de Servicios Múltiples Cacao Bocatoreña	COCABO	Privado	Productor de semillas, Proveedor de semillas, Comunidad agrícola, Extensión, Administración/política, Banco de germoplasma (colecciones a corto plazo)	
Cooperativa Empresa Productora de Palma de Aceite de Chiriquí R.L.	COOPE MAPACHI	Privado	Administración/política	
Cooperativa S/M Damián		Privado	comunidad agrícola de la Comarca Ngäbe Buglé	Proyecto Mejorando el café bajo sombra IA y MIAMBIENTE
Cooperativa S/M Oreba		Privado	comunidad agrícola de la Comarca Ngäbe Buglé	Recuperación de finca de cacao IA y MiAmbiente
Cooperativa La Solución de Sioguí		Privado	Red, Productor de semillas, Comunidad agrícola, Administración/política	
Cultivos Selectos, S.A.		Privado	Proveedor de semillas, Administración/política	producción de cultivos orgánicos
Dirección de Cooperación Internacional - MIDA	DICOI	Gubernamental		
Dirección de Desarrollo Rural - MIDA		Gubernamental	Administración/política	
Dirección Ejecutiva de Cuarentena Agropecuaria - MIDA	DECA	Gubernamental	Administración/política	
Dirección Nacional de Sanidad Vegetal - MIDA	DNSV	Gubernamental	Laboratorio, Administración/política	
Empresa Forestal Comunitaria de Mujeres Artesanas del Río Tupiza	EFC	Privado	Comunidad, Comunidad agrícola	
Facultad de Ciencias	FCA-UP	Gubernamental	Banco de germoplasma	

Agropecuarias			(colecciones a largo plazo); Educación	
Facultad De Ciencias Naturales y Exactas - UNACHI	FCNE	Gubernamental	Jardín botánico, Educación, Investigación, Laboratorio	
Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología	FCNEYT-UP	Gubernamental	Educación, Investigación	
Facultad de Farmacia	FF - UP	Gubernamental	Educación, Investigación	
Federación de Arroceros y Granos de Panamá	FEDAGPA	No gubernamental	Comunidad, Productor de Semillas, Proveedor de Semillas, Comunidad agrícola	
Fideicomiso Ecológico de Panamá	FIDECO	Privado	Administración/política	
Fondo de las Américas para el desarrollo tecnológico agropecuario	FORAGRO		Red; Educación, Comunidad Agrícola, Investigación, Extensión	
Fondo Latinoamericano para arroz de riego	FLAR	Regional	Mejorador, Red, Investigación, Banco de germoplasma (colecciones a medio plazo)	
Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria - Sede Panamá	FONTAGRO	Internacional	Administración/política	
Fundación de Parques Nacionales y Medio Ambiente	FUNDACIÓN PA.NA.MA	No gubernamental	Comunidad, Educación	
Fundación del Comité de Desarrollo Sostenible de Cambutal	FCDSC	Privado	Comunidad, Productor de Semillas, Comunidad agrícola	
Fundación Natura	Natura	No gubernamental	Comunidad, Conservación, Educación	Conservación y Áreas protegidas
Fundación para el Desarrollo de la Provincia de Veraguas	FUNDEPROVE	No gubernamental	Administración/política	
Fundación para el Desarrollo Integrado Sustentable	FUDIS	No gubernamental	Comunidad, Extensión, Administración/política	
Fundación para el Desarrollo Integral, Comunitario y Conservación de los Ecosistemas en Panamá	FUNDICCEP	No gubernamental	Comunidad, Educación, Comunidad agrícola, Extensión	
Fundación para el Desarrollo Sostenible de Panamá	FUNDESPA	No gubernamental	Comunidad	
Global Rice Science Partnership	GRISP		Banco de germoplasma (colecciones a largo plazo), Mejorador, Red, Investigación, Laboratorio, Banco de germoplasma (colecciones a medio plazo)	
Gobierno Nacional de la República de Panamá		Gubernamental	Administración/política	
Grupo Calesa	CALESA	Privado	Mejorador, Productor de Semillas, Proveedor de Semillas, Investigación, Laboratorio, Banco	

			de germoplasma (colecciones a corto plazo)	
Grupo de Mujeres Organizadas de El Cortezo		Privado	Comunidad, Productor de Semillas, Comunidad agrícola	
Grupo de Productores Vida Abundante Valle Centinela		Privado	Comunidad agrícola	Agroforestería y conservación IA con MiAmbiente
Grupo de Productores de Portobelo	GPP	Privado	Comunidad, Productor de Semillas, Comunidad agrícola	
Grupo de Productores Unidos de Pedregal	GPUP	Privado	Comunidad, Productor de Semillas, Comunidad agrícola	
Grupo Juvenil Pro-Ambiente		Privado	Red, Educación, Comunidad Agrícola, Investigación, Extensión, Administración/política	
Grupo Mixto Agroforestal de El Cortezo	GMAC	Privado	Comunidad, Productor de Semillas, Comunidad agrícola	
Grupo Mixto Organizado de La Llana		Privado	Comunidad, Productor de Semillas, Comunidad agrícola	
Grupo Pro Conservacionista Isla Margarita		No gubernamental	Comunidad	
Grupo Orgánico de Productores Cerro Punteños	GORACE	Privado	Comunidad agrícola	Producción de medicinales, frutales y maderables nativos IA con MIAMBIENTE
Grupo Unido por la Conservación		Privado	Comunidad agrícola	Reforestación en fuentes hídricas IA con MiAmbiente
Harvest Plus			Mejorador, Red, Comunidad agrícola, Investigación	
Herbario de La Universidad Autónoma de Chiriquí	UCH - UNACHI	Gubernamental	Educación, Investigación, Laboratorio	
Herbario de la Universidad de Panamá		Gubernamental	Educación, Investigación	
Herbario del STRI		No gubernamental	Educación, Investigación, Laboratorio	
Herbario PMA Universidad de Panamá		Gubernamental	Educación, Investigación	
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá	IDIAP	Gubernamental	Investigación, Administración/política	
Instituto de Investigación y Manejo Ambiental	IDIMA	Gubernamental	Investigación, Extensión	
Instituto Nacional de Agricultura	INA - MIDA	Gubernamental	Educación, Productor de Semillas, Extensión, Banco de germoplasma (colecciones a corto plazo)	
Instituto Nacional de Formación y Capacitación para el Desarrollo Humano	INADEH	Gubernamental	Educación	
International Society of Tropical Foresters, Inc.	ISTF	Privado		
Investigación de Arroz/Yuca - FCA-UP	Arroz/Yuca - FCA-UP	Paraestatal	Banco de germoplasma (colecciones a largo plazo), Mejorador, Educación, Investigación, Laboratorio	

Investigación Frutales/Achiote - FCA-UP	Frutales/Achiote - FCA-UP	Paraestatal	Banco de germoplasma (colecciones a largo plazo), Mejorador, Educación, Investigación, Laboratorio	
Investigación Plantas Medicinales - FCA-UP	Plantas Medicinales - FCA-UP	Paraestatal	Banco de germoplasma (colecciones a largo plazo), Mejorador, Educación, Investigación, Laboratorio	
Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Chiriquí		Gubernamental	Jardín botánico, Educación	
Laboratorio de Biotecnología		Gubernamental	Educación, Investigación, Laboratorio	
MarViva	MarViva	No gubernamental	Conservación, uso sostenible de recursos marinos	Apoyo en proyectos de conservación Coiba y Golfo de Chiriquí
Laboratorio de Cultivo de Tejido Vegetal		Gubernamental	Laboratorio	
Ministerio de Comercio e Industrias	MICI	Gubernamental	Administración/política	
Ministerio de Desarrollo Agropecuario	MIDA	Gubernamental	Administración/política	
Ministerio de Desarrollo Social	MIDES	Gubernamental	Administración/política	
Ministerio de Economía y Finanzas, Comisión NdMA	MEF-NdMA	Gubernamental	Administración/política	
Ministerio de Educación	MEDUCA	Gubernamental	Educación, Administración/política	
Ministerio de Salud	MINSA	Gubernamental	Administración/política	
Ministerio del Ambiente	MAP	Gubernamental	Administración/política	
NESTLE PANAMÁ	NESTLE	Privado	Productor de semillas, Investigación, Laboratorio	
Organización Ego-Kika		Privado	comunidad agrícola de la Comarca Ngäbe Buglé	Desarrollo artesanal IA con enfoque de género
Organización para el Desarrollo Sostenible y la Conservación Ambiental	ODESCA	No gubernamental	Comunidad, Educación, Investigación, Extensión, Administración/política	
Organización de Mujeres Brisas del Pinar		Privado	Comunidad agrícola con enfoque de género	Vivero y producción de abono orgánico IA con MiAmbiente
Parque Internacional La Amistad	PILA	Internacional	Banco de germoplasma (colecciones a largo plazo), Red	
Parque Municipal Summit	SUMMIT	Gubernamental	Banco de germoplasma (colecciones a largo plazo); Jardín botánico	
Patronato del Servicio Nacional de Nutrición	PSNN	Paraestatal	Comunidad, Educación, Extensión, Administración/política	
Programa de investigación e innovación de la Agricultura Familiar	501.C		Investigación, Extensión	
Programa de Mejoramiento de Café,	PROMECAFE - MIDA	Gubernamental	Mejorador, Investigación, Laboratorio	

Ministerio de Desarrollo Agropecuario			
Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola	PRIICA	Regional	Red, Comunidad, Comunidad Agrícola, Investigación; Administración/política
Proyecto de Estudio para el Manejo de Áreas Silvestres Kuna Yala	PEMASKY	Gubernamental	Extensión
Proyecto Programa Cooperativo Regional del Frijol para México, Centro América y el Caribe	PROFRIJOL		Red, Comunidad, Investigación
Red Centroamericana de Aguacate UE-PRIICA		Regional	Red, Comunidad, Investigación, Extensión
RED Latinoamericana de jatropha IDIAP-IICA		Regional	Red, Comunidad, Educación, Comunidad agrícola, Investigación, Extensión
Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos	REMERFI		Comunidad, Educación Comunidad agrícola, Administración/política
Representación en Panamá - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación	FAO	No gubernamental	Administración/política
Riverside Citrus Variety Collection University of California	RCVCUC	Internacional	Banco de germoplasma (colecciones a largo plazo), Mejorador, Red, Educación, Investigación
Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología	SENACyT	Gubernamental	Educación, Investigación, Administración/política
Sede en Panamá - Organización de las Naciones Unidas	ONU	No gubernamental	Administración/política
Sede en Panamá - Organización de los Estados Americanos	OEA	No gubernamental	Administración/política
Sede en Panamá- Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional	USAID	No gubernamental	Comunidad, Educación, Administración/política
Sede Panamá - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza	CATIE	Internacional	Educación, Investigación
Sede Panamá - Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian	STRI	Internacional	Investigación, Laboratorio
Sede Panamá - Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura	IICA	No gubernamental	Administración/política
Sede Panamá - Programa de las Naciones Unidas	PNUD	Naciones Unidas	Administración/política

para el Desarrollo				
Semillas de Coclé S.A.	SECOSA	Privado	Productor de semillas, Investigación	
Sistema de Información Científica y Tecnológica	INFOTEC		Red, Educación, Comunidad Agrícola, Investigación, Extensión	
Sistema de Integración Centroamericano de Tecnología Agrícola	SICTA	Regional	Red, Comunidad, Comunidad agrícola, Investigación, Extensión	
Sociedad Amigos de la Naturaleza	SANA	No gubernamental	Comunidad	
Sociedad Audubon de Panamá	SAP	No gubernamental	Comunidad, Educación, Conservación de aves	Registro de aves, áreas claves de biodiversidad de aves
Sociedad Mastozoológica de Panamá	SOMASPA	NO gubernamental	Investigación y Educación sobre Mamíferos	Prospección y ecología de felinos, murciélagos, entre otros.
Sociedad de Investigación Biológica de Universidad de Panamá	SIBUP	No gubernamental	Comunidad	
Subcentro de Investigación Agropecuaria de Cerro Punta – IDIAP		Gubernamental	Mejorador, Productor de Semillas, Investigación, Laboratorio	
Subcentro de Investigación Agropecuaria de San Félix		Gubernamental	Investigación, Laboratorio, Banco de germoplasma (colecciones a medio plazo), Banco de germoplasma (colecciones a corto plazo)	
Unidad de Acceso al Recurso Genético	UNARGEN	Gubernamental	Administración/política	
Unión de campesinos y campesinas independientes del Distrito de Renacimiento	UCIDIR	Privado	comunidad agrícola	Establecimiento de vivero forestal IA y MiAmbiente
Unión de los Países Exportadores de Banano	UPEB	Internacional	Administración/política	
Unión Europea	UE		Administración/política	
Universidad Autónoma de Chiriquí	UNACHI	Gubernamental	Educación, Investigación	
Universidad de Panamá	UP	Gubernamental	Educación, Investigación	
Universidad San Martín de Panamá	USMP	Privado	Educación	
Universidad Santa María La Antigua	USMA	Privado	Educación, Investigación, Laboratorio	
Universidad Tecnológica Oteima		Privado	Educación, Administración/política	

En un estudio realizado por Valverde (2013) se encontró que existen alrededor de 49 asociaciones de pescadores artesanales, distribuidos por toda la República.

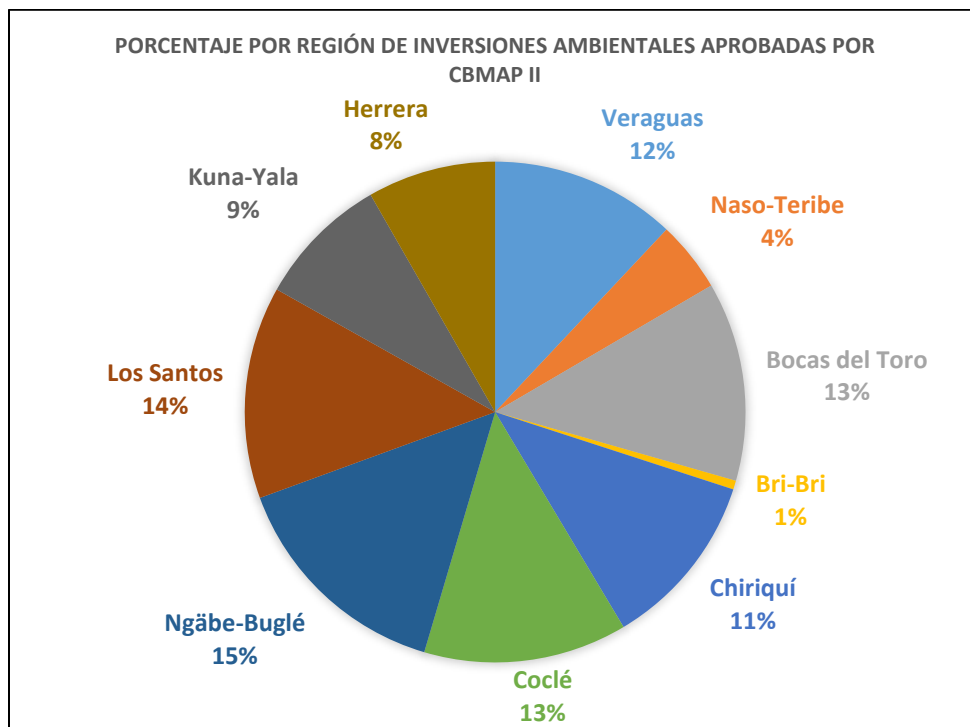
CUADRO 67. PRINCIPAL PRODUCTO DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR PESQUERO Y ACUÍCOLA, 2005.

Empresa	Producto principal
Atrix Panamá, S.A.	Camarón Banabi
B&L Export and Services, INC.	Camarón Congelado Titi
Basilio Export-Import, S.A.	Pescado (Pargo, Mero, Cabia, Dorado)
Camaronera del Coclé, SA	Camarón congelado (<i>Penaeus vanandi</i>)
Cía. De Mariscos Islas de las Perlas, S.A.	Camarón(Panama Bay, Pearl Island, Coronado, Panamanian Queen)
Coop. Salinera Marín Campos	Sal ordinaria, tradicional, plástico
Frangaly, S.A. (Dely Export)	Mariscos
Grupo Panalang Unión, INC. Pescado	Dorado, Tiburón, Corvina, Cherma, Tilapia
Grupo ROCMAR, SA (Sea Food)	Atún
Import, Export Formosa, S.A.	Aleta de tiburón
Industrias de Natá, S.A. (INASA)	Alimento para camarón, trucha, aves, cerdo, ganado
Inversiones F.A.L. de Panamá, S.A.	Poliquetos marinos (Congelados, Camarones Congelados)
MARINAPAC, S.A.	Camarón (Perla Mar, Marina Light)
Niels Pedersen, S.A.	Mero
Ocean Queen Sea Food, S.A.	Langosta (<i>Panulirus</i> spp.)
Pacific Tropical Fish	Pescado (Pargo Rojo, Pargo Amarillo, Sherma gris, verde, roja, Dorado, Congrio, Berugate)
Panamá Pacific Packers (antes Agro marina)	Camarón Blanco, Pelado, Desvenado
Samuray Mar, S.A.	Filete de pescado (múltiples variedades) y Atún
Sea Technology INC.	Poliquetos marinos(Alimentos para camarones)
Tilapia Isleña Criador	pez de agua dulce (color rojo y negro)
Vigomar, S.A.	Camarón Blanco (<i>Penaeus vanandi</i> , <i>Stylirotis</i>)

Fuente: MICI s/f.

Incentivos o beneficios en apoyo a las actividades de conservación y utilización sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura y la biodiversidad asociada

A través del Proyecto CBMAP II se llevaron a cabo Inversiones Ambientales (IA), con la participación de asociaciones campesinas y cooperativas de productores localizadas en sitios cercanos a áreas protegidas, como zonas de amortiguamiento. En el período 2013-2014 se concretaron 350 IA de conservación de recursos naturales y agricultura sostenible; con éstas se benefician directamente a 10,761 socios estratégicos e indirectamente, a 40,233 individuos. De éstas, 146 IA (42%) fueron ejecutadas por pueblos indígenas. De los beneficiarios directos, 6,098 son hombres (56.67%) y 4,663 son mujeres (43.33%). Estas IA aprobadas corresponden a una clasificación de 13 tipologías entre las cuales tenemos: Agroforestería (195), Artesanías (39), Zoocriaderos (27), Viveros (26), Ecoturismo (24), Agricultura orgánica (12), Manejo de fincas (11), Reforestación (8), Monitoreo de tortugas (3), Orquidearios (2), Aplicación de tecnologías (1), Manejo de desechos sólidos (1) y protección y vigilancia (1). Los fondos totales comprometidos para la implementación de las 350 IA es de B/7,314,584.28. En la Figura 10 se muestra el porcentaje de IA por región, aprobados por el CBMAP II.



Fuente: ANAM 2014c.

Figura 10. Inversiones ambientales por región.

Para fortalecer las capacidades organizativas, técnicas y administrativas de los socios estratégicos para la ejecución de proyectos comunitarios, en lo que va del proyecto, 3876 miembros de las organizaciones que implementan IA (2346 hombres y 1530 mujeres) han sido capacitados en los siguientes temas: sistemas agroforestales, planificación de fincas, conservación de suelos y agua, agricultura orgánica, producción de abono orgánico, establecimiento y manejo de viveros, sistema silvopastoril, cultivo *in vitro*, mercadeo, servicio al cliente, turismo, legislación ambiental, comercialización, diseño y confección de artesanías, conservación de la biodiversidad y administración de proyectos.

Con el objetivo de intercambiar y difundir experiencias entre socios estratégicos que implementan IA, se realizaron 13 intercambios de experiencias y lecciones aprendidas en temas de atención al cliente; identificación de productos y servicios que pueden ser comercializados; cultivo, comercialización y mercadeo de plátano; sistemas agroforestales; abonos orgánicos y producción de cacao en la que participaron 376 socios estratégicos (255 hombres y 121 mujeres) de 13 grupos comunitarios.

En relación al mercadeo y comercialización de los bienes y servicios ofrecidos por las IA, se lograron establecer 13 cartas de compra-venta y cuatro cartas de intención. Se realizaron ocho eventos de capacitación a organizaciones beneficiarias y productores rurales en formulación de planes de negocios para las IA. Esto con el objeto de que las organizaciones cuenten con herramientas simples y concretas que permitan facilitar y promover su sostenibilidad económico-financiera, social y ambiental. De igual manera y sin que existan contratos de por medio, 43

organizaciones están vendiendo sus productos y servicios a través de procesos de libre oferta y demanda, para un cumplimiento del 100% del indicador. Entre ellos:

- En Bocas del Toro, dos IA venden banano y limones a una cooperativa (i.e., COCABO). Se están vendiendo cada 15 días 90 cajas de banano de 14.9 kg a un precio de B/.5.40 por caja (B/.0.36/kg). Lo que equivale a un ingreso aproximado de mil balboas por mes. Respecto a la venta de limones, se están comercializando 3000 unidades semanalmente a un precio de B/.64.00, lo que representa cerca de B/.260.00 por mes.
- En Bocas del Toro (20 IA) y en la CNB (8 IA) venden toda la producción comercializable de cacao orgánico a una cooperativa (i.e., COCABO). El promedio de ingreso por familia por año es de B/.580.00 (distribuidos en dos cosechas) El precio de venta es de B/1.62 kg.
- Se estableció una relación comercial entre una IA productora de cítricos, en la provincia de Coclé, y una empresa procesadora de jugos (i.e., Panamá Best).
- En Chiriquí, una IA produce y vende plantas medicinales a una compañía farmacéutica que cuenta con sucursales a nivel nacional (i.e., El Javillo).
- En Los Santos, una cooperativa (COPOPRAUMA, que a su vez es beneficiaria del proyecto CBMAP II) está comprando toda la producción comercializable de plátanos a ocho IA. Esta cooperativa está comprando 200 cajas de 50 lb cada 15 días a un precio de B/30.00 (B/.1.62/kg), lo que representa ingresos mensuales por B/.12,000.00.
- En el sur de Veraguas, una IA está obteniendo ingresos producto de la venta de pasto mejorado.
- Además, en la Comarca Kuna Yala las dos IA de ecoturismo (i.e., Isla Tigre y Nalunega) están ofreciendo sus servicios a turistas (ANAM 2014c).

La Fundación MarViva realizó el Proyecto Desarrollo de Alternativas Económicas Sostenibles y Estrategias de Conservación en áreas de Protección Marina del Golfo de Chiriquí. Las comunidades costeras del Golfo de Chiriquí se beneficiaron con este proyecto, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Además de contribuir a la preservación de los recursos marinos, contribuyó a la reducción de la pobreza en 8 comunidades del Golfo de Chiriquí, Malena, Montijo (incluyendo el Bongo y el Pilón), Santa Catalina, en la provincia de Veraguas e Hicaco, Puerto Remedios, Boca Chica, Pedregal y Horconcito en Chiriquí. Este proyecto se basa en tres ejes: la concienciación sobre el impacto ambiental que puedan ejercer de las actividades económicas y recreativas en el mar; el desarrollo de actividades empresariales con un enfoque de sostenibilidad y la difusión de los resultados producto del proyecto.

El proyecto generó oportunidades de actividades microempresariales sostenibles (15), dos senderos ecológicos para la administración de las comunidades, se establecieron y fortalecieron dos organizaciones comunitarias para la extracción y comercialización de la concha negra y la langosta, 13 guías locales certificados en avistamiento de cetáceos, se implementó un programa para socializar las normativa para ejercer participación informada y se elaboró una guía de buenas prácticas para el transporte marítimo hacia las áreas marinas protegidas.

También se generó información sobre el estado de la concha negra y la langosta en dos comunidades del Golfo de Chiriquí, un manual de guardaparques de áreas marinas protegidas y un manual para promover la participación ciudadana y el acceso a la justicia ambiental (Fundación MarViva 2016).

Principales proyectos que apoyan la conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada y/o los alimentos silvestres

El Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña de la Facultad de Farmacia de la UP tiene como objetivos:

- Evaluar el potencial de la flora panameña como fuente de sustancias de valor económico, medicinal, agroquímico y cosmético.
- Identificar en las plantas panameñas, moléculas novedosas con actividad contra el Alzheimer, cáncer, microorganismos y la tuberculosis.
- Estudiar sistemáticamente los aceites esenciales en la Flora Panameña.
- Buscar isoflavonas como fitoestrógenos.
- Validación de las plantas medicinales usadas en la medicina tradicional.
- Encontrar compuestos vegetales de interés agroquímicos y cosméticos.
- Asesorar al sector productivo sobre plantas medicinales.
- Contribuir a la formación de recursos humanos a nivel de pre y postgrado.

Algunos de los logros alcanzados por el centro tenemos:

- Inventario etnofarmacológico sobre Amerindios de ethnia: Guna, Ngäbe Buglé, Emberá Wounan y Teribes (Naso). Se han identificado más de 450 plantas que se usan en medicina tradicional. Se ha podido demostrar a través de investigaciones realizadas en el Centro que hay una buena correlación entre los usos tradicionales de algunas plantas panameñas y la actividad farmacológica observada mediante estudios científicos lo que evidencia que estos usos etnofarmacológicos puede tener cierta validez científica. Se ha desarrollado una base de datos, PLANMEDIA que tiene 4,129 registros de usos etnomédicos de 1,152 especies de plantas pertenecientes a 692 géneros y 167 familias.
- Para seleccionar las plantas para estudios bioguiados, más de 13,095 extractos de plantas panameñas han sido sometidas a evaluación biológica con distintas dianas farmacológicas: cribado hipocrático, antimicrobianos, inhibidores de acetilcolinesterasa, citotoxicidad en líneas celulares cancerosas humanas, antiparasitaria, antiinflamatoria, molusquicida, larvicida contra *Aedes aegypti*, antifúngico, anti-HIV, intercalación con DNA, inhibidores de receptores AT 1 y endotelina, antituberculosa, resultando activos 0.089% de extractos.
- Las investigaciones farmacognósticas de plantas promisorias elegidas después del cribado biológico y fitoquímico han resultado en el aislamiento de 480 compuestos (provenientes de 102 plantas) de los cuales 127 tienen actividades biológicas valiosas y 138 son compuestos nuevos a la literatura mundial. Doscientos cuarenta y dos compuestos son conocidos, pero aislados por primera vez en plantas panameñas. Dichos compuestos pertenecen a una variada quimiodiversidad. Estas investigaciones han generado 206 publicaciones científicas en revistas internacionales indexadas y cuatro libros.
- Se ha estudiado la composición química de 42 plantas aromáticas de Panamá por técnicas de FID y CG/MS. Las especies con mayor rendimiento de aceite esencial fueron *Myrcia platyelada*, *Plinia cerrocampanensis*, *Matayba glaberrima*, *Licaria* sp., *Piper jacquemontianum*. Se han identificado aceites esenciales con actividad antifúngica, anti *Helicobacter pylori* y *Aedes aegypti*.

- *Plinia cerrocampanensis* resultó ser la especie más importante, ya que su aceite esencial está constituido por el compuesto mayoritario bisabolol con reconocida aplicación industrial y actividad contra *A. aegypti* y *Helicobacter pylori*.
- El CIFLORPAN ha participado en varios proyectos nacionales e internacionales patrocinados por el Programa CYTED, OEA, TDR/WHO, ICBG-USA, SENACYT, IFS, AEI, CEE, lo que ha permitido fomentar la cooperación científica internacional y merecido un Premio Internacional de la American Association for Advancement of Science en 2004. Se han capacitado más de 600 científicos de 21 países iberoamericanos en nuevos avances en el descubrimiento de drogas de origen natural a través de 62 talleres, seminarios, cursos y simposios. Apenas un 5% de la flora panameña ha sido estudiada y el descubrimiento de drogas potencialmente útiles a la humanidad representa una frontera aun inexplorada (CIFLORPAN 2016).

Proyecto de investigación e innovación en alternativas tecnológicas más limpias, para la producción de leche y carne bovina en Azuero. Sistema de producción de ganadería basada en pastizales y además se utilizó el sistema de producción mixto, el sistema silvopastoril. Componentes de la biodiversidad utilizados: animales (bovinos), plantas (pastos, leguminosas, Neem para preparados para el control de la garrapata) y microorganismos (se utilizó biodigestores para la producción de biogás, la preparación de abonos con residuos orgánicos). Se realizó en 10 fincas colaboradoras de la cuenca baja y media del Río La Villa en la provincia de Los Santos. Resultados: En el manejo reproductivo se obtuvo un cruce F1, adaptado al trópico, con animales de 450 kg de peso y una producción de leche entre 10 y 15 L/vaca/día. La alimentación bajo el sistema silvopastoril en asocio Leucaena y Alicia, incrementó significativamente la producción de leche entre 20% y 30%, equivalente entre 1.5 y 2.5 kg/vaca/día y en la ceba con Leucaena y *Brachiaria decumbens*, se obtuvo una ganancia de peso de 0.45 a 0.91 kg/animal/día. Para el manejo de novillas de reemplazo, con pastos mejorados y suplementación energético-proteica en época seca, se redujo la edad al primer parto en un 25%, equivalente a 30 meses, en comparación a la media nacional. Para el manejo ambiental se implementó biodigestores y se logró un ahorro en el consumo de gas. Se comparó el uso de abono orgánico y sintético en el rendimiento del sorgo forrajero BMR, con menor contenido de lignina, haciendo el forraje de mayor digestibilidad y valor nutritivo, mostró una variación no significativa de 21.2 a 25.9 t/ha. La calidad de leche, registró avances en el contenido de grasa y proteína de 2.21% a 4.69% y de 3.08% a 3.76%, respectivamente. El control de garrapatas (*Boophilus microplus*), demostró al nivel de bio-ensayos que los tratamientos a base de Neem (*Azadirachta indica*) son efectivos (IDIAP 2015).

Proyecto de investigación e innovación en Agricultura orgánica de hortalizas en el Arco Seco. Sistema productivo de cultivos en regadíos. Componentes de la biodiversidad: plantas de cultivo (melón, tomate, zapallo, ají, sandía, neem, balo), microorganismos (hongo *Metarhizium anisoplae* IDIAP CBOC 07-10-02, géneros *Beauveria* sp., *Metarhizium* sp., *Paecilomyces* sp. y *Verticillium* sp., bacterias *Pantoea* spp. y *Pseudomonas fluorescens*), invertebrados (lombriz de tierra), animales (estiércol de cerdos y gallinaza). Alcance: productores de la Asociación de Productores Orgánicos de Panamá (APAO) y extensionistas del MIDA. Resultados: en melón, el uso de gallinaza como biofumigante de suelo controla malezas, disminuye la gomosis y la enfermedad fungosa producida por *Didemella* sp., además mejora el rendimiento. Los extractos de semilla de Neem (*Azadirachta indica*) y de corteza de balo (*Gliricidia sepium*), tienen efectos positivos en el control de plagas insectiles en el cultivo de tomate. El hongo *Metarhizium anisoplae* IDIAP CBOC 07-10-02 causó una mortalidad de 87.5% del picudo del ají (*Anthonomus eugenii* Cano) a nivel de laboratorio. El

uso de gallinaza y compost de cerdo permitió obtener un rendimiento similar a la fertilización inorgánica en melón Cantaloupe, cultivado bajo el sistema de casa de vegetación. Se obtuvieron resultados similares con el uso de compost de cerdo, en zapallo bajo campo abierto y lombríhumus bovino como abono en los cultivos de ají y sandía. El uso de gallinaza mejoró algunas características químicas del suelo con un leve incremento del pH y se identificó la bacteria *Pseudomonas fluorescens* que contribuyen con la solubilización del fósforo (P).

Proyecto de desarrollo acuícola y agroecológico del Valle de Riscó: sistema de producción mixto. Componentes de la biodiversidad: animales (peces); plantas (cacao, plátano, café, laurel y especies maderables nativas), invertebrados (comején). Resultados: Se han concluido 25 estanques, cuyo tamaño oscila entre 100 m² y 400 m². Se han sembrado alevines de carpa común y tilapia roja, los que se obtienen en el distrito de Gualaca, provincia de Chiriquí, para su alimentación se utilizan nidos de comején y frutos de algunas palmeras. En cuanto a la agroforestería, se sembró café y especies nativas, se utiliza la zotacaballo en las orillas de los ríos, quebradas y carreteras. También cuentan con una finca demostrativa donde los asociados realizan prácticas y disponen de semillas de especies maderables que serán llevadas al campo para trabajarlas, o sea repoblar el área. Este proyecto ha beneficiado a cinco comunidades, a las cuales se les ha garantizado el mejoramiento del nivel nutricional, con el consiguiente aumento de la capacidad productiva de los beneficiarios. También es importante la contribución a la conservación del ecosistema, debido a que la comunidad se ubica dentro del Bosque Protector Palo Seco, que limita con el Parque Internacional La Amistad (PILA). Con la ejecución del proyecto se contribuye a la conservación de fauna y flora de esa región (ANAM, CBMAP, ASAFRI 2000).

El proyecto ANAM CBMAP, Incorporación de la conservación de la biodiversidad mediante el ecoturismo de bajo impacto en el SINAP. Componentes de la biodiversidad: la biodiversidad terrestre y acuática. Se seleccionaron nueve áreas protegidas por su proximidad a destinos turísticos, porque su diversidad biológica es vulnerable y para incentivar la participación de la comunidad. Las áreas seleccionadas son: Parque Nacional Marino Isla Bastimentos, Parque Internacional La Amistad, Parque Nacional Volcán Barú, Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera, Parque Nacional Darién, Parque Nacional Soberanía, Parque Nacional Chagres, Parque Nacional Altos de Campana y Parque Nacional Coiba. En conjunto, estas nueve áreas protegidas representan 60% de las visitas actuales al SINAP y aproximadamente 40% del territorio del sistema. Las comunidades brindarán servicios turísticos en las áreas protegidas, servicios básicos de hospedaje, alimentación, venta de artesanías, entre otros. La iniciativa de Turismo Verde en Panamá, también incluye dotar de infraestructuras básicas y planes de uso a nueve áreas protegidas del país, priorizando en 2016 el Parque Nacional Soberanía (Ciudad de Panamá), Parque Nacional Volcán Barú (Chiriquí) y el Parque Nacional Coiba (Veraguas) (ANAM 2014c).

Proyecto: Clasificación botánica de las plantas utilizadas en la atención primaria de salud en la Comarca Ngäbe Buglé. Componentes de la biodiversidad: plantas (diversidad de plantas aromáticas y de uso terapéutico nativas de la CNB). Agroecosistemas y sistemas naturales de la CNB. Estas plantas son utilizadas por el 40% de la población Ngäbe. Resultados: Se colectaron 260 plantas, de las cuales se caracterizaron e identificaron 111, distribuidas en 45 familias, 83 géneros, 83 especies. Entre las familias con mayor número de género y especie son las Asteraceae y Rubiaceae con ocho géneros y ocho especies cada una; Lamiaceae con siete géneros y seis especies; Euporbiaceae, Bignoniaceae, Marantaceae y Piperaceae con cinco géneros y cuatro especies cada una. La mayoría de las plantas caracterizadas son utilizadas para 10 afectaciones

comunes, entre ellas: afecciones de la piel como picazón, erupciones y cicatrizantes, para la anemia, desparasitante, dolencias en el sistema digestivo (vómitos, diarreas y dolores de estómago), dolencias en la gestación y partos, dolores de cabeza, fiebre, mordeduras de ofidios, picaduras de alacranes, gusanos e insectos y problemas en el sistema circulatorio.

Proyecto de Establecimiento de bancos de germoplasma de especies forestales nativas y exóticas. Componente de la biodiversidad: plantas (especies forestales nativas). Resultados: Establecimiento de Rodales Semilleros de Caoba (*Swietenia macrophylla* King) *ex situ*. Se concretó el establecimiento de dos rodales semilleros de material genético selecto del Bosque Natural Sitio Pirre, Darién, de 1 ha cada uno, en Zapallal (Santa Fe, Darién) y Buena Vista (Colón), como estrategia de conservación genética de la especie Caoba Nacional en peligro de extinción. Establecimiento de un banco de germoplasma de 2 ha con 12 especies forestales nativas del Darién, en Zapallal (zorro, María de montaña, amargo amargo, bálsamo, almendro de montaña, cocobolo, espavé, laurel, quira, amarillo, caoba, tangaré). Establecimiento de un banco de germoplasma de diez especies nativas en parcela de la Fundación Pro Niños del Darién en Metetí (Darién) y en la Finca Experimental Ollas Arriba (Capira, Panamá) del IDIAP. El mayor crecimiento lo presentan el Amarillo (*Terminalia amazonica*) y el Almendro de montaña (*Dypterix panamensis*). Evaluación especies nativas y exóticas forestales y agroforestales en vivero. Evaluación del comportamiento de 35 especies nativas y exóticas forestales y agroforestales en vivero: (*Carapa guianensis*) Bateo, (*Terminalia amazonica*) Amarillo, (*Copaifera aromatica*) Cabimo, (*Astronium graveolens*) Zorro, (*Brosimum alicastrum*) Berba, (*Sterculia apetala*) Panamá, (*Cordia alliodora*) Laurel, (*Tabebuia rosea*) Roble, (*Swietenia macrophylla*) Caoba, (*Bombacopsis quinata*) Cedro Espino, (*Peltogyne purpureum*) Nazareno, (*Nectandra* sp.) Sigua, (*Enterolobium cyclocarpum*) Corotú, (*Cedrela odorata*) Cedro amargo, (*Dypterix panamensis*) Almendro de Montaña, (*Diphysa robinooides*) Macano, (*Manilkara sapota*) Nispero, (*Andira inermis*) Harino, (*Calophyllum brasiliense*) María de Montaña, (*Hyeronima alchornoides*) Zapatero, (*Tabebuia guayacan*) Guayacán, (*Dalbergia retusa*) Cocobolo, (*Anacardium occidentale*) Espavé, (*Hymenea courbaril*) Algarrobo.

Proyecto de Conservación y uso de diversidad genética del bovino criollo. Componente: bovinos criollos. Objetivo: Contribuir a la recuperación de la diversidad genética bovina y mantener una reserva de genes para enfrentar al cambio climático, tolerancia a enfermedades y futuras demandas del mercado. Resultados: Se demostró mediante marcadores moleculares tipo microsatélites, la diferenciación y estructura genética de las razas panameñas Guaymí y Guabalá. Se desarrollaron cinco núcleos de conservación de Guaymí y uno de Guabalá. Se determinó la presencia de los genes SLC11A1 y BoLA-DRB3.2, responsables de la resistencia/susceptibilidad a enfermedades. Se monitorea la presencia de individuos resistentes a enfermedades. Se avanza en la secuenciación del gen de resistencia SLC11A1 en razas criollas Panameñas.

Proyecto de Educación andrológica con enfoque de escuelas de campo para agricultores. Este proyecto lleva el enfoque de género. La Asociación de Mujeres Rurales de Lerique, la Asociación de Productoras Agropecuarias de Rincón Largo y grupos de Red de Oportunidades, del distrito de Soná en la provincia de Veraguas. Participaron 80 beneficiarias directas y 320 indirectas, de las comunidades de Quebrada Grande, Guarumal, San Lorenzo, Rincón Largo y Lerique. Resultados: Desarrollo de capacidades y la aceptación de las tecnologías compartidas sobre el manejo integrado de los cultivos de granos básicos (arroz, maíz y frijol), raíces y tubérculos (ñame, yuca y otoi) y plátano, sobre la producción de humus de lombriz.

Proyecto de Investigación e innovación en el cultivo de pifá (*Bactris* spp.) en los sistemas de producción de la agricultura familiar del trópico húmedo. Componentes de biodiversidad: planta silvestre pifá, plátano, yuca, forestales. Resultados: Se mantiene una parcela agroforestal donde se valorizan asociados con plátano, yuca y forestales (Laurel y Cedro). Las propuestas de diferentes sustratos orgánicos, fáciles de adquirir por los productores, han incrementado y uniformizado la germinación de la semilla de pifá. Se está desarrollando un protocolo de cultivo *in vitro*, que se prevé implementar para la propagación clonal de genotipos seleccionados. Comunidades beneficiadas: Norteño, Santa Marta y Filo Verde, la zona de mayor producción de pifá.

Proyecto de Investigación e innovación en productos naturales, para el manejo de plagas en cultivos agrícolas. Sistema productivo de cultivo de arroz. Componentes: plantas para el control biológico. Actividad insecticida-acaricida de terpenoides sobre el complejo de artrópodos en arroz. Se evaluó en condiciones *in vitro* el efecto de los derivados terpénicos de origen vegetal, en el desarrollo biológico y reproductivo del chinche del arroz *Oebalus insularis* Stal (Heteroptera: Pentatomidae). Las especies de piperáceas evaluadas, con sus respectivos componentes principales fueron: *Piper gaudichadium* (δ -2-carene 65.4%), *P. marginatum* (E-isolemicin 10.0%, spathulenol 9.3%, prezizane 8.5%), *P. tuberculatum* (Miristicina 15.5%, Dilapiol 13.8%, α -Guaiene 13.0%). La concentración de *P. marginatum* a 2.0%, mostró una tasa de mortalidad superior al 70% (73%), en ninfas del tercer instar.

Proyecto Desarrollo de alternativas económicas sostenibles y estrategias de conservación en áreas de protección Marina del Golfo de Chiriquí. Sistema productivo: pesca autónoma de captura. Componentes: especies marinas concha negra y langosta. Las ocho comunidades costeras del Golfo de Chiriquí; Malena, Montijo (incluyendo el Bongo y el Pilón), Santa Catalina, en la provincia de Veraguas e Hicaco, Puerto Remedios, Boca Chica, Pedregal y Horconcito en Chiriquí. Resultados: preservación de los recursos marinos, reducción de la pobreza en ocho comunidades del Golfo de Chiriquí, desarrollo de actividades turísticas de avistamiento de cetáceos (Fundación MarViva 2016).

Iniciativas adoptadas basadas en el paisaje para proteger o reconocer las zonas de tierras y aguas de especial importancia para la biodiversidad para la alimentación y la agricultura

Con el objetivo de continuar el desarrollo turístico sostenible, la Autoridad del Turismo de Panamá ATP (antiguo Instituto Panameño de Turismo - IPAT) llevó a cabo, en el año 2008, una consultoría para la elaboración del Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panamá 2007-2020. En dicho plan, se analizan las distintas variables y factores que componen la realidad turística del país y se presenta la filosofía sobre la cual se basará la Estrategia de Turismo Sostenible de Panamá. Se definieron ocho regiones que contienen 26 destinos turísticos, de los cuales 10 destinos son prioritarios para el desarrollo del turismo (ANAM 2010a).

El proyecto de ANAM CBMAP, Incorporación de la conservación de la biodiversidad mediante el ecoturismo de bajo impacto en el sistema nacional de áreas protegidas (ECOTUR-AP). El objetivo del proyecto es establecer un modelo de ecoturismo de bajo nivel de impacto ambiental en el SINAP, que contribuya a la conservación de la diversidad biológica y a la sostenibilidad de las AP en un marco de innovación, integración empresarial y desarrollo social sostenible en el ámbito local. El marco de acción del proyecto se circunscribe a nueve AP seleccionadas del SINAP, cuya

selección se basó en el análisis de un grupo de criterios técnicos y sociales acordados por la ANAM y la ATP: PN Soberanía, PN Coiba, PN General de División Omar Torrijos Herrera, PN Altos de Campana, PN Marino Isla Bastimentos, Parque Internacional La Amistad, PN Darién, PN Chagres y PN Volcán Barú (ANAM 2014c).

Entre los sitios que se han incluidos como AP por su importancia para la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, como iniciativa basada en el paisaje se encuentran:

El Golfo de Montijo, un humedal marino-costero, la una superficie del área protegida abarca unos 894.52 km² y el sitio Ramsar 807.65 km². Se localiza en los distritos de Montijo, Soná, Río de Jesús, Mariato y Santiago, en la provincia de Veraguas; incluye toda la porción marino-costera del golfo de Montijo y la isla Leones. La mayor parte del sitio Ramsar es manglar con aéreas inundadas, estuarios, playas y arrecifes. En el sitio Ramsar Golfo de Montijo, se encuentran ecosistemas variados de humedales que van desde las playas de arena y fango, sistemas estuarinos con manglares y albinas, bosque de ciénaga estacionalmente inundado, comunidades coralinas en arrecifes rocosos y humedales artificiales; hasta las zonas de cultivo de arroz (Ramsar 2016). El área circundante a los límites se compone de pastos para ganadería extensiva y zonas de cultivo agrícola, principalmente arroz. Es el sitio Ramsar número 510 de la Lista de Humedales de Importancia Internacional. La flora se caracteriza por especies de manglar como: *Rhizophora mangle*, *R. racemosa*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans*, *Pelliciera rhizophorae*, *Pterocarpus officinalis*, y de otras especies como *Mora oleifera*, *Cedrela odorata*, *Attalea butyracea*. Fauna: Mamíferos. Se reportan: *Lontra longicaudis*, *Bradypus variegatus*, *Alouatta palliata*, *Megaptera novaeangliae*, *Stennella attenuata*, *Tursiops truncatus*. Aves. Se han identificado especies de aves acuáticas, tales como: *Pelecanus occidentalis*, *Egretta caerulea*, *Bubulcus iis*, *Tigrisoma mexicanum*, *Dendrocygna autumnalis*, *Cairina moschata*, *Numenius phaeopus*, *Catoptrophorus semipalmatus*, *Pluvialis squatarola*, *Arenaria interpres*. Reptiles. Se encuentran: *Crocodylus acutus*, *Caiman crocodylus*, *Kinosternon* sp., *Trachemys* sp. Peces. Entre las especies de interés comercial, encontramos: *Lutjanus jordani*, *L. guttatus*, *L. chrysurus*, *Scomberomorus* sp. Crustáceos. Son de importancia comercial: *Panulirus* sp. y *Penaeus stylirostris*, entre otros (CREHO 2010).

Punta Patiño: humedal marino-costero. Superficie: Este humedal abarca 138.05 km². Se encuentra ubicado en la desembocadura del río Tuira, en el golfo de San Miguel, a 8.25 km al Suroeste de la ciudad de La Palma, y a 18.75 km al Noroeste de la comunidad de Garachiné, en la provincia de Darién. El humedal pertenece al corregimiento de Chepigana. Es parte de la Reserva Natural Privada Punta Patiño. El humedal Punta Patiño es un área que se extiende en la costa de Darién y contiene una diversidad de ecosistemas, que incluye bosques inundables como los manglares y los cativales, además de extensas playas fangosas en las desembocaduras de los estuarios del Mogue, Mogocénega, Quebrada Honda y Patiño. Se reconoce que este sitio es importante para el sustento económico de las comunidades aledañas, que se dedican a la pesca artesanal de camarones, peces y langosta, entre otros. Es el sitio Ramsar número 630 de la Lista de Humedales de Importancia Internacional. Flora. La vegetación predominante es el bosque de manglar, acompañada de otras clases de cobertura vegetal; en menor proporción, tenemos bosque secundario maduro y algunas áreas de herbazales y rastrojos. Entre las especies registradas de mangle, se encuentran: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*, *Pelliciera rhizophorae*. Otras especies del manglar incluyen: *Prioria copaifera* y *Mora oleifera*. La vegetación en las playas incluye *Hippomane mancinella*. En las zonas rocosas hay *Plumeria rubra* y *Brassavola nodosa*. Fauna:

Mamíferos. La fauna está representada por: *Tayassu tajacu*, *Procyon cancrivorus*, *Agouti paca*, *Hydrochaeris hydrochaeris*, *Speothos venaticus*, *Panthera onca*. **Aves.** Entre las aves, se encuentran: *Ardea herodias*, *Tigrisoma mexicanum*, *Pandion haliaetus*, *Numenius phaeopus*, *Limnodromus griseus*, *Pluvialis squatarola*, *Arenaria interpres*. **Reptiles.** Se destacan reptiles como: *Caiman crocodylus*, *Crocodylus acutus*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* (CREHO 2010).

Parque Nacional Sarigua: Humedal marino-costero. Superficie: El área protegida abarca unos 80.05 km², de los cuales 34.00 km² son áreas de humedales compuestas de manglares y albinas. Se ubica en la zona costera del Arco Seco de la bahía de Parita, en el corregimiento de Parita, distrito de Parita, provincia de Herrera, a unos 10 km de la ciudad de Chitré. Las áreas de humedales se localizan principalmente hacia el estuario del río Santa María, al Noreste y hacia el estuario del río Parita, al Sur. Es un humedal marino-costero, con gran parte del paisaje circundante deforestado, vegetación xerófila y fangales. Cabe resaltar que más del 50% de la superficie terrestre del Parque Nacional Sarigua está ocupada por estanques para cría de camarones. **Flora:** La vegetación incluye manglares y sabanas inundables con gramíneas, así como albina con escasa vegetación. La vegetación de manglar se compone de: *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*; aunque también se encuentran especies como *Elaeis oleifera* y *Cocos nucifera* en las áreas de ciénaga; en el área litoral aún se conservan además de manglares y algunas masas forestales de bosques seco en los que se encuentra árboles de macano (*Caesalpinia coriaria*), alcornoque (*Mora oleifera*) y piñuela (*Bromelia pinguin*). La vegetación hidrófila está constituida por juncos, nenúfares y dormideras, entre otros. **Mamíferos.** Entre los mamíferos, se encuentran: *Didelphys marsupialis*, *Agouti paca*, *Sylvilagus brasiliensis*, *Coendou rothschildi*, *Herpailurus yaguarundi*. **Aves.** La fauna está representada por aves como: *Dendrocygna autumnalis*, *Cairina moschata*, *Nomonyx dominicus*, *Tigrisoma mexicanum* y *Aramides axillaris*, entre otras. **Reptiles.** Dentro de los reptiles, se reportan: *Trachemys scripta*, *Iguana iguana*, *Ctenosaura similis* y *Micrurus nigrocinctus*, entre otros. **Peces.** Entre los peces de agua dulce, se encuentran: *Curimata magdalenae*, *Astyanax* sp., *Brycon* sp., *Aequidens* sp. Igualmente, se encuentran peces de importancia comercial, como *Lutjanus* sp. y *Centropomus* sp. (CREHO 2009).

Parque Nacional Altos de Campana: Localizado en la provincia de Panamá cerca de 50 km al oeste de la Ciudad de Panamá. Campana es el primer Parque Nacional de Panamá y fue establecido legalmente en 1967. El parque protege 4,816 hectáreas de una gran diversidad biológica. Las famosas ranas doradas de Panamá se pueden encontrar aquí. Cerro Campana favorece dos vertientes del Río Sajalices, que fluyen hacia el Pacífico y hacia la cuenca del río Chagres, que es el sistema de acopio para el Canal de Panamá. El parque protege una significativa parte del funcionamiento operativo del Canal. Según científicos de la Universidad de Panamá y el STRI, la elevación de la roca basáltica que forma los acantilados contribuye a la riqueza de la flora y de la fauna. El parque cuenta con ríos, flora y fauna, visitas escénicas, cascadas, formaciones rocosas, paisajes, grutas o cavernas y senderos terrestres y es un área importante para aves. La temperatura de altura es típicamente muy agradable. Cuenta con senderos naturales en el que se pueden observar numerosas plantas y animales. Desde las montañas y riscos constituidos como miradores naturales, se contemplan espectaculares vistas de la Cuenca del Canal por un lado de la bahía de Chame por el otro. La comunidad de Chicá es una comunidad rural vecina del parque que basa gran parte de sus economía en la venta de plantas ornamentales y del ecoturismo (MiAMBIENTE 2013a).

Parque Nacional Darién:

El Parque Nacional Darién, con 579,000 hectáreas fue creado en el año 1980. Es el mayor parque nacional no sólo de Panamá sino también de Centroamérica y se localiza al sudeste del país, extendiéndose prácticamente a lo largo de la frontera con Colombia. Por su importancia internacional fue declarado por la UNESCO Sitio del Patrimonio Mundial en 1981 y Reserva de la Biosfera en 1982. Este parque se encuentra situado en el extremo oriental del país, en la provincia de Darién, colindando con un 90% de la frontera panameña-colombiana, y dista 325 kilómetros por carretera de la ciudad de Panamá. El área protegida se alza desde las costas del Pacífico con playas, manglares y lagunas litorales hasta los bosques pluviales premontanos de la cima del Cerro Tacarcuna, que con 1.845 m de altitud es el punto más alto del parque nacional, situado en la divisoria continental de la Serranía del Darién, a escasos kilómetros del Caribe, en el extremo noroeste del país. Entre ambos extremos un impresionante manto forestal de bosques húmedos tropicales y bosques muy húmedos tropicales por una importante red hidrográfica definen su paisaje. Las principales cordilleras y serranías del parque son de origen volcánico y todavía pueden observarse las tobas y lavas que manifiestan su convulsivo pasado. La serranía del Darién al norte, las de Pirre y Setetule en su parte meridional y la serranía del Sapó y la cordillera de Juradó en el sur, son sus rasgos morfológicos más significativos. En el parque nacen los más importantes ríos de la región, entre ellos los ríos Tuira, Balsas, Sambú y Jaque. Valles enteros de bosques húmedos y muy húmedos tropicales caracterizan el paisaje. El alto dosel forestal es superado por enormes ejemplares de cuipos (*Cavanillesia platanifolia*) que florecen al final del verano en espectaculares tonos rojos y anaranjados, y de guayacanes (*Tabebuia guayacan*), cuyas flores de un color amarillo intenso anuncian la llegada de las lluvias. En estas selvas en las que abundan las plantas epífitas, las bromelias y las orquídeas existen más de 40 endemismos botánicos como la escalera de mono (*Bauhinia* spp.) y el bejuco de agua (*Dolioscarpus olivaceus*). Su estratégica situación geográfica le convierten en un lugar de paso y de encuentro entre la fauna de América del Norte y América del Sur. Los endemismos de invertebrados y vertebrados son muy abundantes. Existen siete mamíferos que sólo se encuentran aquí, como el arador darienita (*Orthogeomys dariensis*) y la zorra de cuatro ojos (*Marmosops invictus*). De las más de 450 especies de aves censadas cinco son endémicas de la región, como el subepalo bello (*Margarornis bellulus*) y la tångara nuquiverde (*Tangara fucosa*).

Más de 56 especies amenazadas o en peligro de extinción en el resto del continente poseen poblaciones viables en el Darién. Entre ellas el águila harpía (*Harpia harpyja*), que reúne su más importante población a escala mundial, o el arisco tapir (*Tapirus bairdii*), o las cinco especies de felinos: el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*), el manigordo (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*) y el tigrillo congo (*Leopardus yagouaroundi*). Tres grupos indígenas precolombinos habitan en Darién: Los Gunas, que mantienen poblaciones tradicionales en los poblados de Paya y Púcuro, al pie de la montaña sagrada Cerro Tacarcuna; los Emberá, habitantes tradicionales ribereños del Chocó, y los Wounaan, muy cercanos lingüísticamente y culturalmente a los Emberá. Poblaciones afrodarienitas con sus bellas tradiciones han convivido durante siglos con los indígenas de la región creando un mosaico etnocultural sin precedentes en Centroamérica. Un lugar importante para la observación de aves es el Centro Ambiental y la Estación Científica Cana situados en el corazón del parque en lo que antes eran las famosas minas auríferas del Espíritu Santo o de Cana. Numerosos senderos naturales e históricos se mantienen abiertos todo el año en ésta área del parque nacional administrada por ANCON (MiAMBIENTE 2013b).

El Parque Nacional Santa Fe se encuentra ubicado en las tierras altas de la cordillera Central del país, en el distrito de Santa Fe, provincia de Veraguas. Incluye unas 72,636 hectáreas, la parte alta de la cuenca del río Santa María y toda la zona montañosa de la parte norte de la provincia de Veraguas, incluyendo tierras tanto en la vertiente del Pacífico como en la del Caribe. El bosque siempreverde es el más extenso del Parque Nacional Santa Fe, ocupa más del 95 % de la superficie. Generalmente tiene un dosel compuesto por especies de árboles que permanecen con hojas todo el año, aunque puede haber algunos individuos de especies deciduas mezclados con las especies de hoja perenne. *Terminalia amazonia*, *Eschweilera* sp., *Carapa guianensis*, *Otoba* sp., *Virola* sp., *Inga* sp., y *Brosimum* sp. son algunas de las especies potenciales del área. En cuanto a la composición florística cabe destacar la familia de las orquídeas, especies de gran importancia para la conservación como la *Oncidium* sp. Respecto a las especies animales que podemos encontrar en el Parque Nacional Santa Fe cabe destacar el tapir (*Tapirus bairdii*), el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Felis concolor*), la nutria (*Lontra longicaudis*), el murciélago (*Hylonycteris underwoodi*) y el mono cariblanco (*Cebus capucinus*). Existe un gran número de especies de aves, unas 300, que potencialmente se encuentran habitando el área, ya que son especies características de la cordillera central. Entre las migratorias altitudinales registradas en el campo cabe destacar al ave-sombrilla cuellinuda (*Cephalopterus glabricollis*) y al campanero tricarunculado (*Procnias tricarunculata*) muy frágiles a la alteración de su hábitat. Además, éste es uno de los pocos sitios de donde se tienen registros del colibrí garganta ardiente (*Selasphorus ardens*). De la herpetofauna que puede ser observada en el área son muy importantes las especies endémicas regionales como la rana de cristal (*Cochranella spinosa*) y la rana (*Eleutherodactylus pardales*), aunque también podemos observar a la iguana verde (*Iguana iguana*), la salamandra (*Bolitoglossa colonea*), la rana arlequín (*Atelopus varius*) y la boa (*Boa constrictor*) (MiAMBIENTE 2013c).

La Red de Reservas Naturales Privadas (RRNP) es una asociación sin fines de lucro fundada en 1999. El objetivo principal de la RRNP es el de fomentar la protección y conservación de la biodiversidad dentro de la República de Panamá, por medio de la unión entre propietarios de terrenos particulares, para convertirlos en reservas naturales privadas con propósitos de conservar los recursos naturales que allí se encuentran. En Panamá, la ANAM y organizaciones como el CBM y The Nature Conservancy (TNC), entre otras, han apoyado las iniciativas de conservación en tierras privadas, reconociendo que las reservas privadas pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad del país. La Ley 41 General de Ambiente (Asamblea Nacional de Panamá 1998) reconoce el papel de los propietarios de reservas privadas y promete incentivos para que sigan destinándolas a la conservación ambiental. El artículo 68 de dicha Ley señala “El Estado panameño estimulará la creación de áreas protegidas en terrenos privados, a través de un sistema de incentivos fiscales y mecanismos de mercado”. Según el Atlas Ambiental de 2010, existían 30 reservas naturales privadas en Panamá, localizadas en siete de las nueve provincias del país; ocupan una superficie aproximada de 406 km². Considerando la superficie contempladas en la RRNP, se obtiene una representatividad del 0.6% del territorio nacional en esta modalidad de protección. Entre las Reservas Privadas se pueden mencionar: Isla San José, en el Archipiélago de Las Perlas; Sierra Llorona, Filo de Santa Rita, Colón; Fundación Ecológica de Batipá, Batipá, Chiriquí; Finca Aguas Mansas, Bayano, Panamá; El Tucué, Tambo, Coclé, entre otras (ANAM 2010a).

La Ley N° 18 (31 de mayo de 2007), declara como Zona Especial de Manejo (ZEM) al Archipiélago de Las Perlas. La ZEM se incorpora al Programa de Manejo Costero Integral según lo establece la Ley 44 de 2006, con el propósito de proteger los recursos marino-costeros, aumentar la

productividad y mantener la biodiversidad de sus ecosistemas, a fin de mejorar la calidad de vida de las comunidades que dependen de dichos recursos. Esta zona está ubicada en el distrito de Balboa, provincia de Panamá. Cuenta con una superficie total de 1.165 km², y está conformado por 240 islas e islotes. Las islas de mayor extensión son la Isla del Rey (239.6 km²), isla San José (44.1 km²), y Pedro González (14.6 km²). Las islas Viveros, Caña, Saboga, Bayoneta, Casaya, Chaperá, San Telmo, Contadora y Gibrleón tienen superficies entre 1 y 6 km². El resto de los islotes suman 228 (95%) y no superan el km². De las siete especies de tortugas marinas, seis frecuentan las costas de Centroamérica. Como parte del Proyecto Darwin se han identificado 36 sitios de anidación de varias especies de tortugas marinas. Por ejemplo, en la Isla del Rey se identificaron huellas de *Dermochelys coriácea* y *Lepidochelys olivacea*. El Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Pearl Island, en Isla Pedro González, identificó la presencia de dos tortugas marinas, *Lepidochelys olivacea* y *Eretmochelys imbricata*. Las especies de tortugas marinas mencionadas, todas son protegidas internacionalmente y dos especies, *Dermochelys coriácea* y *Eretmochelys imbricata* están en peligro crítico. El área total estimada de arrecifes de coral y comunidades coralinas en el Archipiélago de Las Perlas es de 110 ha y 197 ha, respectivamente. También se encuentran áreas dominadas por macroalgas pero éstas no son comunes. La composición de corales de los arrecifes de coral, construidos y dominados por *Pocillopora damicornis*, fue típico del Pacífico Panameño. Se encontraron especies de *Porites* masivos en las áreas ligeramente más profundas y alejadas de los sitios dominados por *Pocillopora*. La composición en las comunidades coralinas fue generalmente más variada, con más especies de octocorales. Además, la composición de especies de corales duros (Hermatípicos) y corales blandos (octocorales) varió entre los arrecifes de coral y las comunidades coralinas a través de los 53 sitios evaluados. Adicionalmente, la clasificación de los 108 polígonos dentro de las categorías de riqueza de especies mostró varias áreas con alta riqueza de especies: Isla Galera, Isla San Telmo, Isla Camote, Isla Monte, y Bajo Trollope en la parte sur del archipiélago, la costa sur y oeste de la Isla San José, el sur-oeste de la Isla Pedro González y las islas que se encuentran más al norte, especialmente Isla Pacheca y Pachequilla. Isla Del Rey tuvo la riqueza de especies más baja en el archipiélago, aunque hubo áreas con una riqueza de especies moderada en la punta sur y en la costa este. Se observó un área extensa con una baja riqueza de especies alrededor de la Isla Viveros e Isla Mina (ARAP 2011).

COLABORACIÓN ENTRE LAS INSTITUCIONES Y LAS ORGANIZACIONES

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.

Panamá tiene compromisos internacionales con el CBD que se están abordando a través de la Política Nacional de Biodiversidad y la Estrategia Nacional del Ambiente donde se proponen aunar esfuerzos para el cumplimiento de las Metas Aichi para el 2020. El MiAMBIENTE está haciendo esfuerzos para que, a través de la colaboración interinstitucional, de los vínculos con actores claves en el país como las ONG, Asociaciones de las comunidades, las autoridades y grupos organizados de las comarcas indígenas y autoridades del gobierno central se logren establecer las prioridades y metas para cumplir con estos compromisos globales. Entre los pasos que se han dado está incluir en la ENA una nueva línea de acción.

Línea de acción (7): Fortalecer la coordinación interinstitucional e intersectorial relacionada con la gestión y el fomento integral de la biodiversidad (ANAM 2014b).

La Estrategia Nacional de Mitigación ante cambio climático propone alternativas para disminuir las emisiones de GEI y la captación de recursos financieros y tecnológicos para generar cambios con alternativas limpias en las actividades económicas del país, para lograr una economía baja en carbono: reforestación, reducción de GEI, incorporación de nuevas alternativas de energías limpias. Con la creación del Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá se busca vincular a los sectores involucrados para que aporten desde sus perspectivas soluciones y alternativas. Los miembros del CONALCCP son: ANAM, MEF, MIDA, MINSAs, MEDUC, MICI, MOP, MIDES, ARAP, IDIAP, SENACYT, SINAPROC, UP, UTP, ACP, Secretaria de Energía, Empresa de Transmisión Eléctrica, MINRE, AAC, AMP, MIVIOT, ATP, IDAAN, ASEP, Comisión de Población, Ambiente y Desarrollo de la Asamblea Nacional, ATTT y ANATI (MiAMBIENTE 2015).

La Alianza por el millón de hectáreas es un pacto público privado que tiene como objetivo reforestar un millón de hectáreas, en los próximos 20 años, que permita disminuir la tasa de deforestación de los bosques naturales, aporte con la captura de carbono para convertir a Panamá en un país de bajas emisiones de carbono, además de otros beneficios sociales, ambientales y económicos que generan la reforestación. Esta alianza contribuirá a la implementación de la política forestal nacional y la política de cambio climático al desarrollo sostenible y al mejoramiento en la gobernanza forestal. El gobierno nacional firmó el pacto junto a miembros del grupo gestor y también firmantes del pacto: la Asociación Nacional de Reforestadores y Afines de Panamá (ANARAP), la Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON) y la Cámara de Comercio, Industrias y Agricultura de Panamá (CCIAP), proceso que será liderado por el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) y el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) (MiAMBIENTE 2016).

Secretaría Nacional para el Plan de Seguridad Alimentario y Nutricional (SENAPAN), que está adscrita al despacho del Presidente de la República, es el organismo encargado de proponer, coordinar, supervisar y evaluar las acciones de promoción, prevención, reducción y habilitación de todos los programas estatales cuyo objetivo están encaminados a garantizar la seguridad alimentaria nutricional de la población panameña. SENAPAN fue creado mediante Decreto Ejecutivo N° 171 de 18 de octubre de 2004 y mediante Ley 36 de 29 de junio de 2009 (Asamblea Nacional de Panamá 2004b, 2009). El SENAPAN cuenta con un Comité Técnico conformado por instituciones, dependencias públicas y organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro, que realizan labores en el campo de la seguridad alimentaria nutricional: MINSAs, MIDA, MEDUCA, MEF, MIDES, MINGOB, Fondo de Inversión Social, Despacho de la Primera Dama, Instituto Nacional de Desarrollo Humano (INADEH), Autoridad de Protección al Consumidor y Defensa de la Competencia, Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONEP), Instituto de Alimentación y Nutrición de la Universidad de Panamá, Consejo Nacional de Trabajadores Organizados (CONATO), Patronato del Servicio Nacional de Nutrición, Organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro, que realizan proyectos relacionados a la seguridad alimentaria; Instituto Conmemorativo Gorgas (SENAPAN 2016).

Los vínculos y la colaboración entre los sectores en los programas y políticas nacionales de conservación y utilización sostenible de la biodiversidad ocurren en aspectos como participación en proyectos en conjunto, en comisiones de trabajo y reuniones sobre temas comunes. Existen también las relaciones con organismos no gubernamentales y con comunidades, pero igualmente son bajo el criterio de temas de interés para los participantes. Sin embargo, en forma general, cada institución realiza actividades relacionadas con la gestión sostenible de la biodiversidad, sin

interactuar en forma mancomunada con los otros organismos relacionados, hace falta una mayor participación y compromiso para lograr los objetivos. Es importante que exista un sistema de información eficiente para la consulta, donde todas las partes interesadas puedan aportar y acceder a información sobre el estado de la biodiversidad, sus componentes, los servicios de los ecosistemas, proyectos, programas, capacitaciones, publicaciones y eventos como congresos y talleres.

Colaboración entre los ministerios en el cumplimiento de los objetivos de AICHI

Actualmente, el Ministerio de Ambiente es el que lidera las actividades de cumplimiento de los objetivos de Aichi³², es importante que todas las partes interesadas estén al tanto del compromiso del país acerca de estas metas. Sin embargo, falta definir las Metas Nacionales acordadas de manera interinstitucional, en línea con las metas de Aichi.

Acciones futuras para apoyar las actividades para alcanzar los objetivos AICHI

Se identificaron distintas iniciativas realizadas dentro del país que guardan relación con las Metas Globales de Aichi, y que representan algún inicio de avance como contribución a estas metas.

En relación a la *Meta 1*: Se desarrollaron instrumentos y mecanismos económicos y legales para mejorar el manejo de esta área protegida, incluyendo prácticas agrícolas sostenibles. Transversalizando la conservación de la biodiversidad en la operación de los sectores de turismo y pesca en los Archipiélagos de Panamá, se ha logrado fortalecer las capacidades sistémicas e institucionales para integrar el manejo de la biodiversidad en las actividades de producción, a través de la creación de oportunidades para inversiones amigables a la biodiversidad, y a través del fortalecimiento de políticas, marco legal y estructuras de gobernabilidad en los archipiélagos de Panamá. La calificación obtenida por Panamá en el Índice de Salud de los Océanos (OIH), para el año 2013 corresponde a un valor de 54, que se ubica por debajo de la media global que es de 65 (Ocean Health Index 2016). Hay tareas pendientes para equilibrar la relación que existe entre las personas y el uso que hacemos de los recursos del océano.

Meta 2: La valoración económica de 25 áreas protegidas ha sido desarrollada por la Unidad de Economía Ambiental de la ANAM (valoración actualizada en 2010-2013). ARAP ha creado tres zonas especiales de manejo marino costero: Archipiélago de Las Perlas (Ley 18 de 31 de mayo de 2006), Zona Sur de Veraguas y la Zona Sur de Azuero; en adición se han establecido dos zonas de reserva marina: La Marinera en la provincia de Los Santos, y Zona Matumbal en la provincia de Bocas del Toro; mientras que se han elaborado un total de cuatro planes de manejo marinos costero y se tiene proyectado la declaración de dos nuevas zonas de reserva.

Meta 5: Proyectos de reforestación por parte de las empresas hidroeléctricas (Bonyic, AES).

Meta 6: Elaborado y aprobado el Plan de manejo pesquero del Parque Nacional Marino Isla Coiba. ARAP mantiene a la fecha 32 concesiones acuícolas y marinas activas con sus planes de desarrollo en ejecución. En colaboración con la Fundación Marviva, se lleva a cabo la iniciativa “Desarrollo de Alternativas económicas sostenibles y estrategias de conservación en áreas de protección marina”, la cual contribuye a la preservación de los recursos marinos y la reducción de la pobreza en comunidades del Golfo de Chiriquí; está basada en tres ejes: 1. La concienciación sobre el impacto

ambiental que pueden ejercer las actividades económicas y recreativas en el mar, 2. El desarrollo de actividades empresariales con un enfoque de sostenibilidad, y 3. La difusión de los resultados (Fundación MarViva 2016).

Meta 7: Se han iniciado capacitaciones y las coordinaciones necesarias para la elaboración e implementación de Planes de Manejo de Fincas, dentro de áreas protegidas. La ARAP, a través del Programa de Manejo Pesquero de Embalses, monitorea la actividad pesquera lacustre a nivel nacional. En el Lago Bayano, en donde la pesca artesanal se practica con mayor intensidad, se desarrolla un Proyecto de cultivo de tilapias en jaulas, realizado por una empresa privada en convenio con la ARAP. Mientras que, en el Lago Fortuna, se encuentra en proceso de aprobación de su plan de manejo, el cual incluirá un componente de acuicultura. En adición, para el embalse de la Hidroeléctrica La Yeguada, se gestiona la elaboración de un plan de manejo con énfasis en la pesca y el turismo.

Meta 9: En preparación una Estrategia Nacional sobre especies exóticas invasoras marinas, esta es una iniciativa liderada por la AMP, se espera que se traduzca en instrumento de coordinación interinstitucional. Desde 2010, la ARAP mantiene registros de los torneos de captura de Pez León, donde se han capturado 4,976 individuos, en las zonas de Portobelo, Bocas del Toro y Puerto Obaldía.

Meta 11: En cuanto a las áreas marinas protegidas, se elaboró el plan de manejo del Parque Nacional Marino Golfo de Chiriquí, que establece el ordenamiento de las actividades permitidas, mediante un esquema de zonificación. Igualmente se cuenta con un instrumento normativo denominado Plan de Aprovechamiento Pesquero Sostenible para el Parque Nacional Coiba, con el objetivo de lograr un aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros, a través del ordenamiento y regulación de las prácticas extractivas.

Meta 12: En progreso, consultas con expertos nacionales para la actualización de lista nacional de especies amenazadas (2013-2014). Programa de conservación de tapires. Iniciativa Centro privado de conservación *ex situ* Santuario de Monos aulladores en la provincia de Chiriquí (Alouatta Sanctuary 2016). Un eco lodge ofrece una experiencia muy positiva Santuario y Eco -Lodge Alouatta, en la provincia de Chiriquí, Panamá. Situado en una exuberante ladera de la montaña, Alouatta Santuario y Ecolodge, en 41 acres, con vistas al océano Pacífico, está compuesto por jardines botánicos naturales y de hábitat en densa selva tropical. El manantial brota en este entorno idílico de la selva y un pequeño arroyo que va desde el bosque prístino en lo alto de la meseta a través de los jardines botánicos de la entrada. Aquí es donde los nuevos visitantes se reúnen para aprender sobre las muchas plantas silvestres y animales que comparten el santuario y cómo podemos trabajar juntos para ayudar a sostener la ecología selva saludable. Muchas especies diferentes de fauna, habitan en el santuario que forma parte de un corredor de vida silvestre entre dos bosques primarios. Habitantes incluyen monos aulladores, monos capuchinos, osos perezosos, micos, tigrillos, osos hormigueros, pizotes, iguanas, ranas venenosas, tucanes, y más aves y mariposas que podemos contar. Hay cinco senderos en la propiedad, cada una llevando a un lugar especial; un manantial natural, un arroyo con piscina natural, una colonia de murciélagos de tiendas de campaña de decisiones, nuestra plataforma de observación de la yoga, y la parte superior selva mesa. Por todas partes en la propiedad se encuentra algo especial, y darse cuenta de por qué decimos que hay más ojos que las hojas en la selva. Alouatta Sanctuary, también tiene espacio para un proyecto de rehabilitación de fauna silvestre. Los huéspedes

pueden tener la oportunidad de aprender acerca de la rehabilitación de primates y observar cómo la vida silvestre se ha rehabilitado de cerca con el personal cualificado presente. Los animales salvajes residentes del santuario y sus alrededores, son también muy coqueta. Oportunidades para fotografiar aves exóticas, primates y otras especies de flora raras y diversas y la fauna, abundan.

Meta 13: Panamá forma parte y es socio del Plan de Acción Estratégico para fortalecer la conservación y el uso de los recursos fitogenéticos mesoamericanos para la adaptación de la agricultura al cambio climático (conocido como PAEM) 2014-2024. El MIDA y IDIAP actúan como puntos de contacto de país para esta iniciativa. Este plan es un mapa de ruta a diez años para fortalecer la conservación, el acceso y el uso de los recursos fitogenéticos de Mesoamérica como elemento estratégico para la seguridad alimentaria y la adaptación de la agricultura al cambio climático y otras amenazas (Bioversity International 2016).

Meta 14: Para la Cuenca del Canal de Panamá, desde el 2011 la ACP, ha desarrollado el Programa de reforestación, combinado con implementación de incentivos económicos ambientales en las comunidades, que promueven un adecuado manejo de los recursos naturales, y se ha logrado una evolución positiva en la recuperación de la cobertura boscosa y las condiciones de vida de las personas en la Cuenca del Canal de Panamá (ACP 2011).

Meta 16: Panamá, firmó el Protocolo de Nagoya el 5 de marzo de 2011, y lo ratificó el 12 de diciembre de 2012, mediante la Ley 57 del 4 de octubre de 2012. En proceso de revisión la regulación nacional (Decreto 25 de 29 de abril de 2009), para armonizarlo con el articulado del Protocolo de Nagoya. Este proceso, se completará con la aprobación de un nuevo decreto que regule la Ley 57 de 4 de octubre de 2012, donde se regulará el Acceso a los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales, y la distribución de beneficios acorde con el Protocolo de Nagoya. Próximos pasos para cubrir temas pendientes: Aumentar y mejorar la coordinación con los Pueblos indígenas, en materia de conocimientos tradicionales asociados a los recursos genéticos. Aumentar la coordinación con el Ministerio de Comercio e Industrias, Dirección General de Registro de la Propiedad Industrial, para la posible designación como Punto de Verificación, en el marco del Protocolo de Nagoya. Fortalecer la coordinación interinstitucional. Establecer un Comité Interinstitucional, para atender temas de acceso a los recursos genéticos, los conocimientos tradicionales, y la distribución de beneficios.

Meta 17: En progreso, Proyecto PNUD-GEF para la revisión y actualización de la Estrategia y Plan de Acción Nacional sobre Diversidad Biológica de Panamá (NBSAP), a desarrollarse en el período 2014-2015. Este proceso tomará en cuenta el Plan estratégico CBD 2011-2020 y las Metas de Aichi para la biodiversidad.

Meta 18: Pueblos Indígenas y la ANAM firmaron acuerdo. Las comunidades y pueblos indígenas del país participaron, por primera vez, en la creación de un programa ambiental del gobierno. Esta iniciativa surgió luego de la firma de un memorando de entendimiento entre la Coordinadora Nacional de los Pueblos Indígenas (COONAPIP), congresos y consejos tradicionales y la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Los objetivos de este acuerdo son: establecer acciones de colaboración orientadas a la elaboración de una agenda nacional del ambiente y establecer mecanismos de coordinación y cooperación, para atender las necesidades de los grupos indígenas y demás temas vinculados entre las partes (La Estrella de Panamá 2014).

Meta 19: Como parte de las políticas de Estado se cuenta con el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCIYT) 2010-2014, el cual contempla programas para el desarrollo científico y tecnológico de los sectores agropecuario, acuícola, pesquero, forestal y biociencias (ANAM 2014b).

*Contribución a las Metas 5, 7, 14 y 15 de Aichi. Iniciativa ONU-REDD+ Panamá.
Reducción de las emisiones por deforestación y degradación de los bosques en Panamá.*

REDD+, es una iniciativa para reducir las emisiones de dióxido de carbono, causadas por la deforestación y la degradación forestal en países en desarrollo, promover la conservación y el manejo sostenible de los bosques, y aumentar las reservas de carbono. El objetivo del programa, que incluye incentivos financieros y no financieros, es contribuir a la lucha global contra el cambio climático, garantizando que la población se beneficie de los bienes y servicios económicos, ambientales y sociales, que brindan los bosques.

El Programa REDD+ Panamá, se encuentra en la fase preparatoria, cuyo objetivo es la elaboración de una estrategia nacional que responda a las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo se puede integrar REDD+ en las estrategias de desarrollo nacional ya existentes?
- ¿Cómo pueden participar las comunidades dependientes de los bosques (indígenas, afrodescendientes y campesinas), en la elaboración, ejecución, seguimiento y evaluación del programa nacional REDD+?
- ¿Cómo se financiará el programa REDD+ y cómo se garantizará el reparto equitativo de los beneficios entre todos aquellos que gestionan los bosques?
- ¿Cómo se puede monitorear los bosques y generar reportes sobre su estado y cambios sufridos, incluyendo información de las emisiones y absorciones forestales de gases de efecto invernadero?

Resultados esperados en esta primera etapa de preparación de REDD+

- La validación del marco legal para REDD+.
- La elaboración del marco operacional para la implementación de la estrategia.
- El fortalecimiento de capacidades en las instituciones nacionales participantes.
- El diseño de un sistema de incentivos y distribución de beneficios.
- La creación de un sistema nacional de monitoreo forestal y de carbono. Se han definido 72 puntos de muestreo para el inventario nacional forestal y de carbono.
- El cálculo de los niveles de referencia de emisiones y un sistema de contabilidad de carbono y generación de información de emisiones.
- El diseño de un sistema de información sobre salvaguardas.
- Las salvaguardas sociales y ambientales. Son un conjunto de principios y criterios sociales y ambientales que aseguran que los beneficios de REDD+ lleguen a las comunidades que mantienen y protegen los bosques y la biodiversidad. Deben ser coherentes con las directrices generales surgidas del Acuerdo de Cancún, sobre salvaguardas para REDD+, respetando, entre otros aspectos, la soberanía nacional, el consentimiento previo, libre e informado, y las costumbres y tradiciones de las comunidades dependientes de los bosques (ANAM 2014b).

El Laboratorio de Achotines. Contribución al cumplimiento de la Meta 19 de Aichi: generación de conocimientos científicos. Un centro único de investigación tropical.

- El Laboratorio de Achotines fue establecido como parte del Programa Atún-Picudo de la CIAT. Es uno de los pocos centros de investigación en el mundo diseñados específicamente para estudios del ciclo vital temprano de los atunes tropicales. Ya que los atunes son peces pelágicos (del océano abierto) es difícil estudiarlos en su hábitat natural. Se sabe poco a partir de estudios de atunes vivos de sus actividades reproductoras o de su ciclo vital temprano (etapas de huevo, larval, y juvenil temprana), y por ese motivo la CIAT estableció un laboratorio de investigación para enfocar en estos aspectos de la biología del atún. El Laboratorio de Achotines brinda un ambiente único para estudiar el comportamiento de reproducción y las etapas tempranas del ciclo vital de los atunes tropicales. El Laboratorio se enfoca principalmente en los atunes, pero sus instalaciones sirven también para apoyar la investigación de otras áreas de la ciencia marina y terrestre (ANAM 2014b).

Iniciativas regionales y/o internacionales para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad asociada

Convenios internacionales ratificados por Panamá, relacionados con la conservación y utilización de los recursos genéticos:

Panamá, consciente de la importancia del tema de la biodiversidad, es signataria de los tratados y convenios que sea han creado a nivel internacional, con la finalidad de garantizar para las actuales y futuras generaciones las fuentes de recursos genéticos necesarios para el abastecimiento de los alimentos y materias primas para cubrir las necesidades básicas.

Entre los principales tratados firmados por Panamá, se pueden mencionar los siguientes:

1. CONVENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE LA FLORA, DE LA FAUNA Y DE LAS BELLEZAS ESCENICAS NATURALES DE LOS PAISES DE AMERICA. Abierta a la firma en Washington, D.C., el 12 de octubre de 1940. Entró en vigencia el 1 de mayo de 1942. Aprobada mediante Decreto de Gabinete N° 10 de 27 de enero de 1972. Gaceta Oficial N° 17,035 de 8 de octubre de 1972. Depósito del Instrumento de Ratificación el 16 de marzo de 1972. Entró en vigencia para Panamá el 16 de junio de 1972.
2. CONVENCIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA. Aprobada en la Sexta Conferencia de la FAO en 1951. Revisada en la Vigésima Conferencia de la FAO, el 28 de noviembre de 1979. Entró en vigencia-Convención (1951) el 3 de abril de 1952. Deposito Instrumento Adhesión (Convención 1951) 14 de febrero de 1968. Entró en vigencia-Convención Revisada el 4 de abril de 1991. Aprobada mediante Ley N° 9 de 8 de junio de 1992. Gaceta Oficial N° 22.057 de 16 de junio de 1992. Depósito del Instrumento de Aceptación el 3 de agosto de 1992. Entró en vigencia para Panamá el 3 de agosto de 1992.
3. CONSTITUCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). Firmada en Quebec, Canadá, el 16 de octubre de 1945. Entró en vigencia el 16 de octubre de 1945. Aprobada mediante Ley N° 29 de 24 de febrero de 1951. Gaceta Oficial N° 11,441 de 19 de marzo de 1951. Depósito del Instrumento de Ratificación el 3 de mayo de 1951. Entró en vigencia para Panamá el 3 de mayo de 1951.

4. CONVENCIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA. Adoptada por la Conferencia de la FAO en su 29º Período de sesiones, celebrada en Roma del 17 al 18 de noviembre de 1997. Entró en vigencia el 2 de octubre de 2005. Aprobada mediante Ley N° 46 de 27 de noviembre de 2006. Gaceta Oficial N° 25,684 de 4 de diciembre de 2006. Depósito del Instrumento de Aceptación el 21 de junio de 2005.
5. TRATADO INTERNACIONAL SOBRE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. Adoptado por el 31º Período de Sesiones de la Conferencia de la FAO, el 3 de noviembre de 2001. Entró en vigencia el 29 de junio de 2004. Aprobado mediante Ley N° 45 del 27 de noviembre de 2006. Gaceta Oficial N° 25,684 de 4 de diciembre de 2006. Depósito del Instrumento de Adhesión el 13 de marzo de 2006. Entró en vigencia para Panamá el 11 de junio de 2006.
6. CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. Ratificado por Panamá el 27 de diciembre de 1994. El convenio, procura conservar y utilizar de manera sostenible la diversidad biológica, además de propender por la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de dichos recursos. El convenio privilegia la protección de los organismos vivos de cualquier fuente, así como a de los ecosistemas terrestres, los marinos y otros complejos ecológicos de los que forman parte ambos sistemas.
7. PROTOCOLO DE CARTAGENA SOBRE SEGURIDAD DE LA BIOTECNOLOGÍA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. Es un instrumento internacional que regula los organismos vivos modificados producto de la biotecnología. Este acuerdo se enfoca específicamente en el movimiento transfronterizo de organismos vivos modificados (OVM) promoviendo la seguridad de la biotecnología al establecer normas y procedimientos que permitan la transferencia segura, manipulación y el uso de los OVM. Fue adoptado por Panamá el 26 de diciembre de 2001, publicado en la Gaceta Oficial N° 24,460, del 28 de diciembre de 2001.
8. PROTOCOLO DE NAGOYA. Sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica, hecho en Nagoya, el 29 de octubre de 2010.
9. CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA (CITES): Panamá presentó su apoyo a la propuesta regional de incluir tres especies de tiburones martillo en el Apéndice II de la CITES, en la Reunión COP16 de CITES. A nivel nacional, coordina el proceso de revisión de las listas de flora y fauna amenazada de Panamá por expertos nacionales.

CUADRO 68. POLÍTICAS Y PROGRAMAS REGIONALES RELEVANTES QUE INTEGRAN LA CONSERVACIÓN Y/O EL USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, EN PARTICULAR LAS ESPECIES DE BIODIVERSIDAD ASOCIADA, ALIMENTOS SILVESTRES Y SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS.

Políticas y programas regionales	Descripción
Decreto 25 del 29/4/2009	-Regula el acceso a los recursos genéticos y/o biológicos, cuyo origen o procedencia sea el territorio de la República de Panamá. -Regula el acceso a los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales asociadas al uso del recurso genético y/ o biológico.

DESARROLLO DE CAPACIDADES

Programas de formación y extensión que incluyan el tema de la conservación y uso de la biodiversidad asociada

A nivel primario y secundario los programas de Ciencias Naturales, Biología tocan en forma general temas de conservación de especies animales y vegetales, también desarrollan los temas ambientales relacionados con las amenazas al ambiente, la contaminación, la deforestación y las alternativas ecológicas como el reciclado, la reutilización y otros, para crear la conciencia ambiental.

Los programas de formación a nivel universitario incluyen dentro de los temas que se dictan en las asignaturas el tema de conservación y uso de la biodiversidad asociada. Son principalmente las licenciaturas en Biología de las Facultades de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología (FCNEyT), las licenciaturas en Ingeniería Agronómica y Ambiental, de la Facultad de Agronomía, ambas de la Universidad de Panamá. La UNACHI y USMA cuentan con licenciaturas en Biología y técnicos en temas ambientales. También existen Ingenierías y licenciaturas orientadas a la navegación marítima, gestión portuaria, marina mercante, industrias auxiliares, aprovechamiento de recursos marino-costeros.

La **Universidad de Panamá** tiene entre sus programas de maestrías: en la facultad de CNEyT en Entomología, Microbiología, y durante un tiempo se realizó la maestría en Ecología y Gestión de Zonas Costeras (sede Veraguas) y Gestión Ambiental (FCNEyT), en la facultad de Ciencias Agropecuarias se dicta la maestría Conservación de Suelos.

Universidad de Interamericana de Educación a Distancia (UNIEDPA): Maestría en Ciencias Ambientales con énfasis en Manejo de Recursos Naturales, Maestría en Manejo Sostenible de la Biodiversidad con mención en Auditoría Ambiental, Maestría en Manejo Sostenible de la Biodiversidad con mención en Impacto Ambiental y Maestría en Manejo Sostenible de la Biodiversidad con mención en Evaluación Ambiental, además de la Especialización en Manejo Sostenible de la Biodiversidad

Universidad Latina de Panamá y Universidad San Martín: Licenciatura en Biotecnología.

Universidad Ngäbe Buglé: Técnico en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente CNB.

Universidad Santa María La Antigua: Técnico en recursos naturales, Licenciatura en Biología y Postgrado en Ecología y Conservación.

La Universidad Marítima de Panamá presenta nueva Licenciatura en Ingeniería en Recursos Marinos y Costeros con énfasis en Biología Marina.

Universidad Autónoma de Chiriquí: Licenciatura en Biología y Licenciatura en Ciencias Ambientales y Recursos Naturales.

Programa de Doctorado en Biotecnología, Acharya Nagarjuna University – Instituto de Investigaciones científicas y servicios de alta tecnología (INDICASAT AIP 2016a).

El Programa de Doctorado en Biotecnología en INDICASAT incluye cursos teóricos, entrenamientos en diferentes técnicas, seminarios mensuales, talleres, pasantías. Se cuenta además con la presencia de profesores, investigadores y visitantes extranjeros. El Programa se lleva a cabo enteramente en Panamá en idioma inglés. La tesis de grado será sometida a Acharya Nagarjuna University (La India) para la adjudicación del título. Los candidatos deben tener estudios de maestría (M. Sc.), Tecnología Médica, MD en Medicina o bien que posean el equivalente a 5 años de cursos de Licenciatura en las siguientes áreas: Biotecnología, Química, Bioquímica,

Microbiología, Botánica, Ciencias Ambientales, Zoología, Genética, Acuicultura, Agronomía, Ciencias Veterinarias, Farmacia, Tecnología de Alimentos, Ingeniería Química o Bioquímica, Física, Matemáticas y otras áreas afines (INDICASAT AIP 2016b).

PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS Y CIENCIA PARA LA GESTIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA

Las instituciones del país que se ocupan directamente de la investigación de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad asociada.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá es la institución gubernamental que tiene como función principal, la de investigar para generar, adaptar, validar y difundir conocimientos y tecnologías agropecuarias, enmarcados dentro de las políticas, estratégicas y lineamientos del sector agropecuario.

Su misión es Fortalecer la base agrotecnológica nacional para contribuir a la seguridad alimentaria, competitividad del agronegocio y sostenibilidad de la agricultura en beneficio de la sociedad panameña. Su visión es Un IDIAP comprometido con los pequeños y medianos productores y con el agronegocio, en sintonía con sus necesidades, demandas y aspiraciones, reconocido como la principal institución de investigación agropecuaria en el país.

El IDIAP lleva a cabo su labor a través de programas de investigación e innovación, donde se desarrollan proyectos dentro de líneas de investigación:

Programa de Investigación e Innovación para la Competitividad del Agronegocio, que se divide en subprogramas: Innovación tecnológica de cadenas productivas, Manejo postcosecha y transformación y Gestión del agronegocio. Las actividades de investigación abarcan sistemas de producción agrícola y pecuaria de importancia para la seguridad alimentaria, siendo los principales cultivos: arroz, maíz, poroto, plátano, papa, leche y carne bovina. También, se atienden otros cultivos como café, hortalizas, palma de aceite, pastos y forrajes y biocombustibles. Se realizan proyectos sobre la matriz ambiental dirigidos a mitigar problemas causados por el cambio climático, como también el manejo de residuos, zonificación agroecológica de suelos, prospección de biocontroladores y sistemas de producción orgánicos, para la obtención de alimentos sanos e inocuos.

El Programa de investigación e innovación en Recursos genéticos y Biodiversidad: el objetivo general del programa es contribuir a la conservación, valoración multiplicación y utilización de los recursos genéticos y la biodiversidad del país, incrementar la información y conocimiento sobre su valor y utilizarlos eficientemente, para garantizar la seguridad alimentaria e innovación tecnológica del agronegocio nacional. Los subprogramas que se insertan en el programa son: Valoración y conservación de Recursos Genéticos; Mejoramiento genético de cultivos y animales y Protección y uso de la Biodiversidad.

El Programa de Investigación e Innovación de la Agricultura Familiar: el objetivo de este programa es mejorar el desempeño de los sistemas de producción agropecuaria y forestal en aspectos productivos, capacidad innovadora, medios de vida, seguridad alimentaria y conservación de los

recursos naturales, en articulación con los mercados. El subprograma es Innovación tecnológica de sistemas de producción.

Además de los tres programas de investigación e innovación, el IDIAP cuenta con el Programa de Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos, que tiene como objetivo facilitar los procesos de incorporación de los productos de investigación y técnicas que permiten el aprovechamiento de forma práctica del conocimiento científico. Los subprogramas son: Desarrollo de capacidades y facilitación de la innovación y Multiplicación de semillas.

Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá: cuyos objetivos son:

- Formar un profesional integral crítico, reflexivo y analítico, capaz de integrar valores morales, académicos y culturales.
- Realizar investigaciones agrícolas básicas y aplicadas como complemento de la enseñanza y con miras a la búsqueda de soluciones prácticas a los problemas de nuestro País.
- Brindar al agricultor la aplicación de nuevas tecnologías que permitan un mejor aprovechamiento de los bienes agropecuarios.

Las líneas de investigación de la FCA son las siguientes:

1. Sistemas Sostenibles de Producción Agrícola
2. Sistemas Sostenibles de Producción Animal
3. Recursos Genéticos y Agrobiotecnologías
4. Manejo Sostenible de los Recursos Naturales y Gestión Ambiental
5. Extensión Rural
6. Familia y Desarrollo Humano Sostenible

Funciona desde hace 53 años, mantiene una trayectoria académica, donde se destaca la relación responsable y respetuosa entre el sector agropecuario nacional y la Universidad de Panamá, producto de ello, han surgido más de 2,000 profesionales egresados como técnicos universitarios, ingenieros agrónomos, educadoras para el hogar y magíster en Ciencias, cientos de investigaciones que han derivado en tecnologías para aumentar la productividad de los cultivos y animales de interés económico, desarrollando numerosas variedades de arroz y maíz, que representan un porcentaje significativo de hectáreas que se siembra actualmente en el país.

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología de la Universidad de Panamá: cuyos objetivos son:

- Generar los conocimientos básicos y aplicados en el campo de las Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, que servirán de base para el desarrollo sostenible del país.
- Formar el recurso humano científico y técnico que el país necesite para su transformación positiva.
- Acrecentar la cultura científica y técnica, con el fin de proveer, a la sociedad panameña de elementos de juicio para la toma de decisiones.
- Establecer el intercambio científico y técnico con instituciones públicas y privadas del país con miras a encontrar soluciones a problemas nacionales que contribuyan a la mejora de la calidad de vida de la sociedad.

Las líneas de investigación de la FCNEYT:

Departamento de Biología Marina y Limnología

1. Biología y ecología de los organismos marinos
2. Sistema y procesos oceanográficos

3. Sistema y procesos de las aguas continentales

Departamento de Bioquímica

1. Caracterización de enzimas y carotenoides en la flora y fauna panameña
2. Composición y actividad biológica de fitoquímicos en frutas y vegetales nativos de Panamá.
3. Enfermedades crónicas de la población panameña y la composición de la dieta.

Departamento de Botánica

1. Diversidad, conservación y utilización de la flora panameña
2. Ecofisiología vegetal
3. Estructura y función vegetal

Departamento de Ciencias Ambientales

1. Ecología aplicada
2. Biología ambiental

Departamento Fisiología y Comportamiento Animal

1. Fisiología y morfología animal
2. Comportamiento animal
3. Biofísica y fisiología del ejercicio

Departamento de Genética y Biología Molecular

1. Polimorfismo genético a nivel molecular y celular
2. Biotecnología

Departamento de Microbiología y Parasitología

1. Microbiología aplicada
2. Microbiología ambiental
3. Parasitología general y ambiental
4. Diversidad de hongos y aplicaciones biotecnológicas

Departamento de Zoología

1. Sistemática y diversidad de vertebrados e invertebrados
2. Ecología y Biología de la conservación de vertebrados e invertebrados
3. Didáctica de las Ciencias Naturales y Exactas

(UP 2016).

Facultad de Biología de la Universidad Autónoma de Chiriquí: cuya misión es generar nuevos conocimientos que sirvan de base no sólo para docencia en niveles de pre y posgrado, sino para el logro de los propósitos definidos, previa actualización de las estructuras organizacionales y operativas. Ello garantizará la vigencia y el alcance de sus objetivos, a través del tiempo. La oferta académica incluye licenciaturas en Biología, Ciencias y Tecnologías de Alimentos, Farmacia, Nutrición y Dietoterapia (UNACHI 2016a). Ofrece posgrados con especialización en Biología Vegetal y Microbiología ambiental (UNACHI 2016b).

El Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI, por sus siglas en inglés) en Panamá es una institución Internacional que realiza investigación en biodiversidad - la única dependencia de la Institución Smithsonian situada fuera de los Estados Unidos - se dedica a enriquecer el conocimiento sobre la diversidad biológica de los trópicos. Lo que empezó en 1923 como una pequeña estación de campo en la isla de Barro Colorado de la antigua Zona del Canal de Panamá, representa hoy día una de las principales instituciones de investigación del mundo. Las instalaciones de STRI brindan una oportunidad única para estudios ecológicos a largo plazo en los trópicos y son utilizadas de forma intensiva por aproximadamente 900 científicos visitantes que llegan cada año de instituciones académicas y de investigación de los Estados Unidos y el mundo

entero y contribuyen a mejorar la comprensión de los hábitats tropicales, al tiempo que han entrenado a cientos de biólogos especialistas en el trópico (STRI 2016).

Centro de Biodiversidad y Descubrimiento de Drogas de INDICASAT:

Los productos naturales ofrecen una vasta y virtualmente ilimitada fuente de nuevos compuestos para la industria farmacéutica y agroquímica. El Centro de Excelencia en el Descubrimiento de Drogas (CEDD) fue creado con el objetivo de encontrar moléculas nuevas con el potencial para el desarrollo de drogas a partir de la biodiversidad marina panameña. La misión del CEDD es llegar a ser el líder del descubrimiento de drogas en Panamá y toda la región Latinoamericana, concretando una alianza entre las universidades, el gobierno, y la industria para integrar la investigación, el desarrollo, y la comercialización de los productos naturales.

El CEDD está localizado en el Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT AIP) en la Ciudad del Saber. El Centro es una institución de investigación afiliada a la academia de carácter único y dedicado a mejorar la salud a través del descubrimiento, desarrollo, y comercialización de productos farmacéuticos derivados de la naturaleza. La investigación en el Centro actualmente se enfoca en el descubrimiento de nuevas drogas para cubrir necesidades actuales en el tratamiento del cáncer, enfermedades tropicales, y desórdenes cardiovasculares y neurológicos (INDICASAT AIP 2016c).

El ARAP cuenta con la Dirección General de Investigación y Desarrollo, que se encarga de las investigaciones en recursos acuáticos y su interacción con el ambiente. Tiene Estaciones Experimentales localizadas en: Estación de Divisa, Estación Enrique Enseñat, Estación de Gatún, Estación Dulceacuícola de Gualaca, Estación de Maricultura del Pacífico en Vacamonte. En la actualidad la Dirección General de Investigación y Desarrollo ha llevado a cabo investigaciones sobre contaminación marina en diferentes puntos del país. Estudios de pesquería con relevancia en peces de importancia comercial, así como diferentes tipos de cultivos: tilapia, carpa, camarones, etc. También apoya a las comunidades brindándoles información y asistencia técnica para desarrollar proyectos de cultivos sostenibles. La labor de la Dirección también llega a las Universidades, donde se participa en múltiples actividades: bioferias, conferencias, entre otras. Se brinda la oportunidad a estudiantes de realizar sus tesis o su práctica profesional, bajo la coordinación y orientación de investigadores de la Institución de los departamentos de investigación, departamento de evaluación y el departamento de desarrollo para culminar satisfactoriamente las investigaciones (ARAP 2016).

LAGUNAS Y PRIORIDADES

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:

Las lagunas de información y el conocimiento están relacionadas con la falta de declaración explícita en las leyes y normas del tema de la biodiversidad asociada y de los servicios que prestan los ecosistemas. Es necesario indicar existe dificultades técnicas y prácticas para que las leyes y normas relacionadas con la conservación y uso sostenible de la BAA, sean implementadas y cumplan su rol de gestión y fiscalización de los recursos naturales.

Existen lagunas en los planes, programas y proyectos que tratan de BAA, sobre la importancia que tienen los servicios que prestan los ecosistemas, para la seguridad alimentaria y el mejoramiento de los modos de vida de las comunidades rurales. Los programas y proyectos que incluyen temas de biodiversidad para la alimentación, abordan muy pocas veces a la biodiversidad relacionada con plantas que se utilizan para otros usos y aspectos de la biodiversidad asociada y su papel en el ecosistema.

Faltan recursos financieros para implementar programas y planes relacionados con la BAA; se requiere aumentar el personal capacitado que puedan contribuir con la gestión y uso sostenible de la BAA, a la generación de información y conocimiento sobre los servicios de los ecosistemas y la biodiversidad asociada y su conservación y a la integración de las comunidades en actividades de uso sostenible y conservación de la BAA, alimentos silvestres y los ecosistemas.

Limitada coordinación interinstitucional para lograr desarrollar temas de conservación y uso sostenible de la biodiversidad y generalmente las políticas no responden al mismo tiempo que las amenazas a la biodiversidad.

Acciones necesarias

Capacitación en la conservación y uso sostenible de la BAA, la biodiversidad asociada y los servicios ecosistémicos en los diferentes sistemas productivos del país.

Incluir en forma explícita el tema de la biodiversidad asociada, los servicios de los ecosistemas, el enfoque ecosistémico en las políticas, planes, programas y proyectos.

Mejorar la coordinación interinstitucional y las sinergias entre las partes interesadas.

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:

Principales lagunas en la información y el conocimiento

En el caso de actividades de apoyo al mantenimiento de la diversidad biológica para la alimentación y la agricultura que se están realizando y las que ya terminaron, existen lagunas de información y conocimiento del seguimiento en la participación y beneficios que reciben las partes interesadas y establecer si realmente se cumple con el mantenimiento de la diversidad biológica.

Principales limitaciones de recursos o capacidad

Falta de recursos para mantener el seguimiento, detectar debilidades y fortalecer las actividades realizadas por las partes interesadas para que tengan continuidad en el tiempo y se logren los objetivos de protección y uso sostenible de la biodiversidad. Es necesario aumentar el número de profesionales capacitados para dar seguimiento a los proyectos y programas.

Principales limitaciones políticas e institucionales

Falta de coordinación entre las instituciones y organizaciones relacionadas con el tema.

Acciones que se requieren y prioridades

Establecer un plan de seguimiento de actividades relacionadas con el mantenimiento de la biodiversidad

Creación de capacidades:

Existen lagunas evidentes en los programas de formación académica en los colegios técnicos y universidades sobre los temas de la biodiversidad y con más razón cuando nos referimos específicamente a la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, biodiversidad asociada, servicios ecosistémicos, alimentos silvestres y enfoques ecosistémicos de la investigación. En ese sentido debemos aprovechar la Política oficial del país en Ciencia y Tecnología recogida en el PENCYT 2015-2019 de la SENACYT, en su Programa: Ciencia, Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para el Desarrollo Sostenible, que se fundamente en la Ley 41 de 1998, Ley General del Ambiente que busca apoyar programas y proyectos para sostenibilidad de los recursos naturales, mediante la sinergia de instituciones para fortalecer la capacidad humana y la infraestructura. En el aspecto legal se cuenta con una política de país definida que se debe implementar. Considerar estudios de capacidad de carga en zonas de interés nacional e internacional con alta diversidad biológica; Resaltamos la necesidad de programas de capacitación para agricultores de las zonas indígenas y no indígenas y a los profesionales que trabajan a nivel de campo y realizar actividades con las autoridades sobre la gestión sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

Principales limitaciones de recursos o capacidad

Es necesario suplir de suficientes recursos financieros, humanos y técnicos para la implementar los planes y programas de educación el tema de biodiversidad. Es importante fortalecer las alianzas estratégicas con organismos e instituciones en el ámbito nacional e internacional interesadas en la conservación de la biodiversidad, para la alimentación y la agricultura. A nivel de la agricultura familiar, en las áreas rurales, se debe considerar los potenciales cambios previstos en frecuencia y gravedad de los eventos climáticos, que pueden tener consecuencias negativas para la producción de alimentos por ello es imperativo, implementar planes educativos que consideren como prioritarios los temas de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

Principales limitaciones políticas e institucionales

Falta de políticas que aborden y fomenten la implementación en el currículo educativo los temas de biodiversidad. Diseñar políticas concretas de los impactos sobre la parte social de la población indígena y rural no indígena, garantes de nuestra biodiversidad.

Acciones que se requieren y prioridades

Es necesario promover la valoración de bienes y servicios ambientales que ofrecen los recursos naturales en materia de diversidad biológica y en términos de la BAA. Se hace imperioso sistematizar la información generada para estimar los impactos de los programas y/o proyectos ejecutados hasta la fecha. Debemos hacer esfuerzos para gestionar apoyos financieros sean nacionales públicos o privados y a nivel internacional para fortalecer los programas nacionales, con acciones orientadas a la preservación de la biodiversidad, la conservación *in situ* y *ex situ* que nos permita cumplir con la meta 13 de Aichi, relacionada directamente con el MIDA y el IDIAP.

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

Principales lagunas

En nuestro país son incuestionables las lagunas en cuanto a la producción de conocimientos en la gestión de la sostenibilidad de la BAA y cómo éstas, influyen los sistemas productivos, los servicios ecosistémicos y la biodiversidad asociada; además, son escasos los estudios relacionados con los alimentos silvestres, sobre los parientes silvestres, el conocimiento tradicional y el papel de las mujeres en el manejo de los recursos genéticos y la biodiversidad.

Principales limitaciones de recursos o capacidad

Hacen falta recursos financieros y talentos humanos capacitados para la generación de conocimiento sobre el uso sostenible de BAA, bien como de trabajos de investigación, esto explica el vacío de programas y proyectos para investigar y ampliar los temas de investigación en BAA. Se requiere personal técnico y científico capacitado con experiencia y una base sólida en los temas de Biodiversidad.

Principales limitaciones políticas e institucionales

La Política oficial del país en materia de Ciencia y Tecnología recogida en el PENCYT 2015-2019 de la SENACYT, en su Programa: Ciencia, Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para el Desarrollo Sostenible, se fundamenta en la Ley 41 de 1998, Ley General del Ambiente que busca apoyar programas y proyectos para sostenibilidad de los recursos naturales. Tal vez, exista un vacío en términos de políticas institucionales que permitan insertar el tema de Biodiversidad en las instituciones involucradas directamente en los temas de recursos genéticos y biodiversidad. Por otra parte, la ausencia de alianzas estratégicas que fomenten las acciones inter institucionales e inter disciplinarias. Se perciben algunos aspectos negativos de compartir trabajos con otras instituciones, aunque sean el sector público.

Acciones que se requieren y las prioridades

Se requiere revisar y actualizar los planes y programas de investigación en cuanto a la Biodiversidad asociada, los servicios de los ecosistemas, alimentos silvestres. Es necesario identificar y proponer programas y/o proyectos con enfoque agroecológicos que objetiven la protección de los ecosistemas y los servicios que brindan, principalmente, en el entorno de la agricultura familiar potencialmente más vulnerable al cambio climático permitiendo proteger la biodiversidad para la seguridad alimentaria. Es necesario que las diferentes organizaciones y/o instituciones estandaricen los métodos y lineamientos sobre el uso de metodologías participativas para fomentar la gestión integrada del conocimiento, para la difusión de tecnologías sostenibles en beneficio de la BAA. Es prioritario formular las políticas nacionales sobre la BAA considerando aspectos para promover la preservación de la biodiversidad y de los ecosistemas. Por otro lado, es imprescindible gestionar apoyos financieros para los programas nacionales, con acciones orientadas a la conservación de la biodiversidad, la conservación *in situ* y *ex situ*. Es prioritario capacitar y concientizar a los agricultores de áreas rurales (campesinos e indígenas) los cuales necesitan apoyo en materia de tecnología, política e información, con tal de poder reforzar y aumentar su capacidad para la selección, mantenimiento y el intercambio de recursos genéticos resilientes a las nuevas condiciones climáticas, y garantizar así la sostenibilidad de la producción familiar de alimento, fibra y energía entre otros servicios.

BIBLIOGRAFÍA

ACP (Autoridad del Canal de Panamá). 2011. Informe de sostenibilidad (en línea). Consultado 10 jul. 2016. Disponible en <https://micanaldepanama.com/wp-content/uploads/2012/07/InformeSOS9MAYO.PDF>

Alouatta Sanctuary. 2016. The conservation of tropical forests and primates in Panama (en línea). Chiriquí, PA. Consultado 10 jul. 2016. Disponible en <http://www.alouattasanctuary.org/>

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA), CBMAP (Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño), ASAFRI (Asociación Agroforestal de Riscó, PA). 2000. Proyecto de Desarrollo Acuícola y Agroecológico del Valle de Riscó, Panamá. 13 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2004. Resolución N° 0648 del 12 de noviembre del 2004. "Que aprueba el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía en Panamá (PAN)". Gaceta oficial N° 25,186 del 30 de noviembre del 2004.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2005. Resolución AG-0366 del 12 de julio de 2005. "Que establece el procedimiento para la concesión de administración en áreas protegidas y se dictan otras disposiciones". Gaceta oficial N° 25,354 del 1 de agosto de 2005.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2008a. Atlas de las tierras secas y degradadas de Panamá. 86 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2008b. Resolución N° AG-0040-2008 del 12 de noviembre del 2004. "Por el cual se modifica el artículo 2 de la resolución AG-0098-2004, por medio de la cual se crea el Comité Nacional de Lucha contra la Sequía y la Desertificación en Panamá". Gaceta oficial N° del 30 de noviembre del 2004. Gaceta oficial N° 26,012 de 4 de abril de 2008.

ANAM (Autoridad Nacional de Ambiente). 2008c. Plan Nacional de Desarrollo Forestal: Modelo Forestal Sostenible. Panamá 2008. 87 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2010a. Atlas ambiental de la República de Panamá. 190 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2010b. IV Informe Nacional de Panamá ante el Convenio de Diversidad Biológica. 110 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2014a. GEO-Panamá. Informe del estado del ambiente. 168 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2014b. V Informe Nacional de Panamá sobre Biodiversidad ante el Convenio de Diversidad Biológica. 114 p.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2014c. Informe de gestión técnica y financiera del Proyecto Incorporación de la Conservación de la Biodiversidad mediante el ecoturismo de bajo impacto en el sistema nacional de áreas protegidas (Ecotur-AP) (PN-X1003). Proyecto Productividad Rural/Consolidación Del Corredor Biológico Mesoamericano Del Atlántico Panameño (CBMAP II). 15 p.

ARAP (Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá). 2011. Atlas de los recursos marino-costeros de la Zona Especial de Manejo del Archipiélago de las Perlas. Preparado por el Consorcio Berger-ANCON. 35 p.

ARAP (Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá). 2016. Consultado 10 jul. 2016. Disponible en <http://arap.gob.pa/direccion-general-de-investigacion-y-desarrollo/>

Asamblea Nacional de Panamá. 1990. Ley N° 17 del 19 de noviembre de 1990. "Mediante la cual se modifica la ley N° 57 de 19 de diciembre de 1951,"por la cual se instituye el servicio de almuerzos escolares" y se dictan otras disposiciones. Gaceta oficial N° 21672 del 23 de noviembre de 1990.

Asamblea Nacional de Panamá. 1994. Ley N° 1 del 3 de febrero de 1994. Por la cual se establece la Legislación Forestal en la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones. Gaceta oficial N° 22,470 del lunes 7 de febrero de 1994.

Asamblea Nacional de Panamá. 1995a. Ley N° 2 de 12 de enero de 1995. "Por la cual se aprueba el Convenio de Diversidad Biológica, hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. Gaceta Oficial N° 22704 del 17 de enero de 1995.

Asamblea Nacional de Panamá. 1995b. La Ley 24 de 7 de junio de 1995, "Por la cual se establece la legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones". Gaceta oficial N° 22,801 del viernes 9 de junio de 1995.

Asamblea Nacional de Panamá. 1998. Ley N° 41 del 1 de julio de 1998. "General de Ambiente de la República de Panamá". Gaceta oficial N° 23,578 del viernes 3 de julio de 1998.

Asamblea Nacional de Panamá. 1999. Decreto Ejecutivo N° 13 del 19 de marzo de 1999. Que regula el Título V de la Ley N°23 de 15 de julio de 1997. Gaceta oficial N° 23,761 del jueves 25 de marzo de 1999.

Asamblea Nacional de Panamá. 2000. Ley N° 20 del 26 de junio de 2000. "Del régimen especial de propiedad intelectual sobre los derechos colectivos de los pueblos indígenas, para la protección y defensa de su identidad cultural y de sus conocimientos tradicionales, y se dictan otras disposiciones". Gaceta oficial N°24,083 de 27 de junio de 2000.

Asamblea Nacional de Panamá. 2004a. Ley 44 del 26 de julio de 2004. "Que crea el Parque Nacional Coiba y dicta otras disposiciones". Gaceta oficial N° 25,104 del 29 de julio de 2004.

Asamblea Nacional de Panamá. 2004b. Decreto Ejecutivo N° 171 del 18 de octubre de 2004. "Por el cual se crea la Secretaria Nacional de Coordinación y Seguimiento del Plan Alimentario Nacional". Gaceta oficial N° 25162 del 20 de octubre de 2004.

Asamblea Nacional de Panamá. 2005. Ley 13 del 5 de mayo de 2005. "Que establece el Corredor Marino de Panamá". Gaceta oficial N° 25,293 del 6 de mayo de 2005.

Asamblea Nacional de Panamá. 2006a. Ley 9 del 16 de marzo de 2006. “Que prohíbe la práctica del aleteo de tiburones en las aguas jurisdiccionales de la República de Panamá y dicta otras disposiciones”. Gaceta oficial N° 25,506 del 20 de marzo de 2006.

Asamblea Nacional de Panamá. 2006b. Ley N° 44 del 23 de noviembre de 2006. “Que crea la autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá”. Gaceta oficial N° 25,680 de 27 de noviembre de 2006.

Asamblea Nacional de Panamá. 2006c. Ley N° 45 de 27 de noviembre de 2006. Por la cual se aprueba el Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura adoptado el 31° Período de Sesiones de la Conferencia de la FAO el 3 de noviembre de 2001. Gaceta oficial N° 25,684 del lunes 4 de diciembre de 2006.

Asamblea Nacional de Panamá. 2006d. Decreto Ejecutivo N° 314 del 19 de diciembre de 2006. Que aprueba el Reglamento del Artículo 16 de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, para el funcionamiento del Sistema Interinstitucional del Ambiente (SIA).

Asamblea Nacional de Panamá. 2007a. Decreto Ejecutivo N° 84 del 9 de abril de 2007. “Por el cual se aprueba la Política Nacional de Recursos Hídricos, sus principios, objetivos y líneas de acción”. Gaceta oficial N° 25,777 del 24 de abril de 2007.

Asamblea Nacional de Panamá. 2007b. Decreto Ejecutivo N° 34 de 26 de febrero de 2007. “Por el cual se aprueba la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos no peligrosos y peligrosos, sus principios, objetivos y líneas de acción. Gaceta oficial N° 25,764 de 4 de abril de 2007.

Asamblea Nacional de Panamá. 2008. Resolución AG-0051-2008, del 22 de enero de 2008. “Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora Amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones”. Gaceta oficial N° 26,013 del 7 de abril de 2008.

Asamblea Nacional de Panamá. 2009. Ley N° 36 del 29 de junio de 2009. “Que crea la Secretaría Nacional para el Plan de Seguridad Alimentaria y Nutricional, y dicta otra disposición”. Gaceta oficial N° 26314 del 30 de junio de 2009.

Asamblea Nacional de Panamá. 2012. Ley N° 57 del 4 de octubre del 2012. “Por la cual se aprueba el Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica, hecho en Nagoya, el 29 de octubre de 2010”. Gaceta oficial N° 27,137-A del 8 de octubre de 2012.

Asamblea Nacional de Panamá. 2015a. Ley N° 8 del 25 de marzo del 2015. “Qué crea el Ministerio del Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones”. Gaceta oficial N° 27,749-B del 27 de marzo de 2015.

Asamblea Nacional de Panamá. 2015b. Decreto Ejecutivo N° 35 del 26 de febrero de 2007. “Por el cual se aprueba la Política Nacional de Cambio Climático, sus principios, objetivos y líneas de acción”. Gaceta oficial N° 25,764 del 4 de abril del 2015.

Asamblea Nacional de Panamá. 2015c. Ley N° 1 del 2 de febrero de 2015. “Que declara área protegida al refugio de vida silvestre Sitio Ramsar Humedal Bahía de Panamá”. Gaceta oficial N° 27,717 del 9 de febrero de 2015.

AMP (Autoridad Marítima de Panamá). 2016. Componentes para la Evaluación de los Planes de Contingencias en Caso de Sucesos de Contaminación. Dirección General de Puertos e Industrias Marítimas Auxiliares Departamento de Prevención y Control de la Contaminación de Puertos (en línea). Consultado 9 jul. 2016. Disponible en [http://www.amp.gob.pa/newsite/spanish/puertos/Plan%20de%20Contingencia/EPCE-001%20%20\[PCM-L-012\]%20%20\(4X11\).pdf](http://www.amp.gob.pa/newsite/spanish/puertos/Plan%20de%20Contingencia/EPCE-001%20%20[PCM-L-012]%20%20(4X11).pdf)

Bioversity International. 2016. Research for development in agricultural and tree biodiversity (en línea). Consultado 10 jul. 2016. Disponible en <http://www.bioversityinternational.org/search/>

CIFLORPAN (Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña). 2016. Consultado 9 jul. 2016. Disponible en <http://www.up.ac.pa/PortalUp/CentroFlora.aspx?menu=402#>

CREHO (Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental). 2009. Inventario de los humedales continentales y costeros de la República de Panamá. Flores De G, E; Gallardo, M; Núñez, E. eds. Panamá. 255 p.

FAO (Organización de Las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 2006. Informe del Estado de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en Panamá. Preparado por Marilio Morell, Representante de la FAO en Panamá, para ser presentado al Taller “Hacia la elaboración de una estrategia de asistencia técnica de la FAO en apoyo a la implementación de la Iniciativa América Latina y el Caribe Sin Hambre”, Guatemala. 59 p.

FAO (Organización de Las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 2015. Perspectivas para el medio ambiente, Agricultura y Medio ambiente. Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030.

FAO (Organización de Las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 2016. Tabla Instab Instituciones de la base de datos FAO WIEWS de Panamá. Consultado 3 jul. 2016. Disponible en <http://www.fao.org/wiews/es/>

+Fundación MarViva. 2016. Consultado 21 jul. 2016. Disponible en <http://www.marviva.net/index.php/es/proyectos/bid-panama>

Gupta, MP. 2014. Investigaciones farmacognósticas sobre la flora panameña. An. R. Acad. Nac. Farm. 70: 839 - 883.

IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 2010. Programa de investigación e innovación de recursos genéticos y biodiversidad, 2009-2014. 34 p. *Sin publicar*.

IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 2013. Proyecto de Investigación e Innovación para el desarrollo, promoción y consumo de los cultivos biofortificados en Panamá. AgroNutre Panamá. 21 p. *Sin publicar*

IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 2015. Memoria anual 2014. Disponible en <http://www.idiap.gob.pa/?wpdmdl=680>

INDICASAT AIP (Instituto de Investigaciones científicas y servicios de alta tecnología, PA). 2016a. Programa de Doctorado en Biotecnología, Acharya Nagarjuna University (en línea). Disponible en <http://www.indicasat.org.pa/programa-de-doctorado-en-biotecnologia-acharya-nagarjuna-university-indicasat-aip/>

INDICASAT AIP (Instituto de Investigaciones científicas y servicios de alta tecnología, PA). 2016b. Centro de biodiversidad y descubrimiento de drogas (en línea). Disponible en <http://www.indicasat.org.pa/centro-de-biodiversidad-y-descubrimiento-de-drogas/>

INDICASAT AIP (Instituto de Investigaciones científicas y servicios de alta tecnología, PA). 2016c. Centros de Investigación (en línea). Consultado 10 jul. 2016. Disponible en <http://www.indicasat.org.pa/>

La Estrella de Panamá. 2014. Indígenas y ANAM firman acuerdo. marzo. Disponible en <http://www.laestrella.com.pa/online/impreso/2014/03/31/indigenas-y-anam-firman-acuerdo-206424.asp>

MEF (Ministerio de Economía y Finanzas, PA). 2004. Decreto Ejecutivo N° 43 del 7 de julio de 2004. "Que reglamenta la Ley N° 24 de 7 de junio de 1995 y dicta otras disposiciones". Gaceta oficial N° 25,091 del 12 de julio del 2004.

MEF (Ministerio de Economía y Finanzas, PA). 2007a. Decreto Ejecutivo N° 33 de 26 de febrero de 2007. "Por el cual se aprueba la Política Nacional de Supervisión, Control y Fiscalización Ambiental sus principios, objetivos y líneas de Acción". Gaceta oficial N° 25,764 de 4 de abril de 2007.

MEF (Ministerio de Economía y Finanzas, PA). 2007b. Decreto Ejecutivo N° 36 de 1 de marzo de 2007. "Por el cual se aprueba la Política Nacional de Producción Más Limpia, sus principios, objetivos y líneas de Acción". Gaceta oficial N° 25,764 de 4 de abril de 2007.

MEF (Ministerio de Economía y Finanzas, PA). 2007c. Decreto Ejecutivo N° 83 del 9 de abril de 2007. "Por el cual se aprueba la Política Nacional de Información Ambiental sus principios, objetivos y líneas de Acción". Gaceta oficial N°25,777 de 24 de abril de 2007.

MEF (Ministerio de Economía y Finanzas, PA). 2007d. Decreto Ejecutivo N° 36 del 1 de marzo de 2007. "Por el cual se aprueba la Política Nacional de Producción más limpia, sus principios, objetivos y líneas de Acción". Gaceta oficial N°25,764 de 4 de abril de 2007.

MEF (Ministerio de Economía y Finanzas, PA). 2008. Decreto Ejecutivo N° 122 de 23 de diciembre de 2008. "Por el cual se aprueba la Política Nacional de Biodiversidad, sus principios, objetivos y líneas de acción". Gaceta oficial 26,210 de 27 de enero de 2009.

MEF (Ministerio de Economía y Finanzas). 2013. Decreto Ejecutivo N° 479 (De martes 23 de abril de 2013) "Que reglamenta la ley 44 de 5 de agosto de 2002 que establece el régimen administrativo especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas de la república de Panamá". Gaceta oficial N° 27273-A Gaceta Oficial Digital, miércoles 24 de abril de 2013.

MEF (Ministerio de Economía y Finanzas, PA). 2015. Ley N° 8 del 25 de marzo de 2015. "Que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones". Gaceta oficial N° 27,749-B de 27 de marzo de 2015.

MiAMBIENTE (Ministerio de Ambiente, PA). 2013a. Parque Natural Altos de Campana (en línea). nov. Consultado 10 jul. 2016. Disponible en <http://www.miambiente.gob.pa/old/index.php/2013-11-29-13-08-13/89-parques-nacionales/88-parque-natural-altos-de-campana>

MiAMBIENTE (Ministerio de Ambiente, PA). 2013b. Parque Nacional Darién (en línea). nov. Consultado 10 jul. 2016). Disponible en <http://www.miambiente.gob.pa/old/index.php/2013-11-29-13-08-13/89-parques-nacionales/92-parque-nacional-darien>

MiAMBIENTE (Ministerio de Ambiente, PA). 2013c. Parque Nacional Santa Fe (en línea). nov. Consultado 10 jul. 2016. Disponible en <http://www.miambiente.gob.pa/old/index.php/2013-11-29-13-08-13/89-parques-nacionales/104-parque-nacional-santa-fe>

MiAMBIENTE (Ministerio de Ambiente, PA). 2015. CONACCP (en línea). nov. Consultado 10 jul. 2016. Disponible en <http://www.miambiente.gob.pa/index.php/conaccp>

MiAMBIENTE (Ministerio de Ambiente, PA). 2016. Alianza por el millón (en línea). Consultado 10 jul. 2016. Disponible en <http://www.miambiente.gob.pa/index.php/alianza-por-el-millon>

MICI (Ministerio de Comercio e Industrias, PA). 2005a. Política Nacional de Hidrocarburos y Energías Alternativas. Panamá, 2005. 91 p.

MICI (Ministerio de Comercio e Industrias, PA). 2005b. Sector Pesca y Acuicultura. *In* Informe Final – Actualización y difusión de la oferta exportable de Panamá. Viceministerio de Comercio Exterior. Asesores de comercio exterior.

MICI (Ministerio de Comercio e Industrias, PA). s/f. Análisis del Sector Pesca y Acuicultura (Capítulo 5). Viceministerio de Comercio Exterior de Panamá (en línea). Consultado 5 jun. 2016. Disponible en http://www.mici.gob.pa/imagenes/pdf/cap_5_sector_pesca_y_acuicultura.pdf

MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario, PA). 2009. Decreto Ejecutivo N° 2 (De 26 de enero de 2009) "Por el cual se reorganiza la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos de Panamá (CONARFIP) creada mediante Decreto Ejecutivo N° 32 de 21 de julio de 1999". N° 26289 Gaceta Oficial Digital, martes 26 de mayo de 2009.

MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario, PA). 2015. Memoria 2015. 132 p.

MIDES (Ministerio de Desarrollo Social). 2016a. Red de oportunidades (en línea). Consultado 9 jul. 2016. Disponible en Redes Territoriales http://www.mides.gob.pa/?page_id=555

MIDES (Ministerio de Desarrollo Social). 2016b. Beneficiarios de SENAPAN implementan granjas autosostenibles (en línea). jun. Consultado 9 jul. 2016. Disponible en <http://www.mides.gob.pa/?p=19513>

Ministerio de Gobierno y Justicia, PA. 2008. Decreto Ejecutivo N° 177 del 30 de abril de 2008. "Por el cual se reglamenta la Ley 7 de 11 de febrero de 2005". Gaceta Oficial N° 26,046 de 23 de mayo de 2008.

Ocean Health Index. 2016. Disponible en <http://www.oceanhealthindex.org/>

ONU (Organización de las Naciones Unidas, US). 1992. Convenio de Diversidad Biológica. Consultado 8 jul. 2016. Disponible en <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

Patronato de Nutrición. 2013. Granjas. Consultado 9 jul. 2016. Disponible en <http://www.patronatodenutricion.org/index.php/2013-08-21-21-56-23>

Ramsar. 2016. Disponible en <https://www.ramsar.org>

SENACYT (Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación). 2015. Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá. Plan Nacional 2015-2019. 154 p.

SENAPAN (Secretaría Nacional para el Plan Alimentario y Nutricional, PA). 2009. Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutrición 2009-2015. Panamá, abril 2009. 102 p.

SENAPAN (Secretaría Nacional para el Plan Alimentario y Nutricional, PA). 2016. Comité Técnico (en línea). Consultado 10 jul. 2016. Disponible en <http://www.senapan.gob.pa/quienes-somos/comite-tecnico/>

STRI (Smithsonian Tropical Research Institute, PA). 2009. Scientific Databases (en línea). Consultado 9 jul. 2009. Disponible en <http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/en/>

STRI (Smithsonian Tropical Research Institute, PA). 2016. SA Bioarcheologist reads history from bones (en línea). Consultado 4 jul. 2016. Disponible en <http://www.stri.si.edu/>

UNACHI (Universidad Autónoma de Chiriquí). 2016a. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas (en línea). Consultado 3 jul. 2016. Disponible en http://www.unachi.ac.pa/facultad_ciencias_naturales_exactas

UNACHI (Universidad Autónoma de Chiriquí). 2016b. Oferta de Posgrado (en línea). Consultado 10 jul. 2016. Disponible en <http://www.unachi.ac.pa/posgrado>

UP (Universidad de Panamá). 2016. Facultada de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología (en línea). Consultado 3 jul. 2016. Disponible en <http://www.up.ac.pa/PortalUp/FacCienciasNaturales.aspx?menu=91>

Valverde, R. 2013. Producción y comercialización de la pesca artesanal o de pequeña escala en Panamá desde 1995 al 2008. Revista CENTROS, 2 (1): 115-131.

CAPÍTULO 6

FUTUROS PROGRAMAS PARA LA CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA

ACCIONES PARA MEJORAR LA CONTRIBUCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) define la biodiversidad para la alimentación y la agricultura como la biodiversidad “que está presente o que es de importancia en los sistemas de producción agrícola, de pastoreo, forestal y acuática. Abarca la variedad y la variabilidad de los animales, las plantas y los microorganismos a nivel genético, las especies y los ecosistemas que sostienen la estructura, las funciones y los procesos de los sistemas de producción”.

El surgimiento de este nuevo enfoque sobre la biodiversidad establece como prioridad, la comprensión del término y su alcance por todos los actores involucrados en la producción agrícola y la gestión del ecosistema, así como la elaboración y puesta en marcha de políticas, programas y proyectos encaminados a su conservación y gestión sostenible. Para conservar y manejar exitosamente la biodiversidad para la alimentación y la agricultura (BAA) se requiere un amplio conocimiento del estado y el uso de todos los componentes de esa biodiversidad. En la actualidad, distintas instituciones del estado panameño, organizaciones internacionales y una pluralidad de productores agropecuarios, gestionan, manejan y utilizan la BAA dentro del ámbito de su responsabilidad e intereses, con un conocimiento mínimo de lo que tenemos, de las interacciones que ocurren en los sistemas productivos y el ecosistema, y de cómo las acciones humanas repercuten en la BAA.

Acciones para el fortalecimiento de la institucionalidad

- Establecer una política de estado que promueva y asegure la conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.
- Establecer una Comisión Nacional de BAA, que coordine las acciones relativas a la BAA, que desarrolle el Estado Panameño, integrando las instituciones relacionadas con la gestión, conservación y utilización de la BAA (Ministerio de Ambiente, MIDA, IDIAP, ARAP, AUPSA, MICI, Universidades, SENACYT, entre otros), con representación de las organizaciones de productores agropecuarios, forestales, acuícolas, agricultores de subsistencia, consumidores, pescadores, habitantes de los bosques, entre otros.
- Armonizar la legislación nacional relativa a la BAA.
- Fortalecer las instituciones nacionales de investigación e innovación relacionadas con la gestión, conservación y uso de BAA (fondos para investigación, innovación y creación de capacidades).
- Establecer un sistema nacional de información sobre la BAA.

Acciones para la concienciación:

- Desarrollar campañas de divulgación y concienciación sobre la BAA, sus componentes, interacciones, entre otros, dirigida a la sociedad en su conjunto.
- Incluir en los planes del sistema educativo, en todos los niveles, el tema de la BAA.
- Establecer un mecanismo para sensibilizar a los tomadores de decisiones.
- La concientización y la sensibilización de la sociedad acerca del valor y la importancia que tienen la biodiversidad y los ecosistemas para la seguridad alimentaria, la nutrición, para mejorar los modos de vida y la productividad, debe incluir todos los medios posibles, el sistema educativo, la academia, los medios de comunicación, campañas publicitarias, ferias y otras actividades que permitan la visibilidad del tema a toda la población.

ACCIONES PARA FORTALECER LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA NUTRICIÓN, LOS MEDIOS DE SUBSISTENCIA RURALES Y APOYAR LA FUNCIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS; MEJORAR LA SOSTENIBILIDAD Y LA RESILIENCIA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y APOYAR LA INTENSIFICACIÓN SOSTENIBLE

- Generación, adecuación y uso de tecnologías innovadoras y alternativas productivas sostenibles de acuerdo a los niveles y sistemas productivos, que permitan a los productores, campesinos, pescadores, habitantes de los bosques producir sus alimentos, sin deteriorar el ambiente, mejorando la seguridad alimentaria y al mismo tiempo que obtengan beneficios. Entre las alternativas, la intensificación sostenible es una de las prácticas que ofrece beneficios para las comunidades rurales e indígenas de pobreza y pobreza extrema, en las cuales se integran la conservación del suelo, el aprovechamiento de los recursos locales, la utilización de abonos orgánicos, el manejo agroecológico de las plagas y enfermedades, la polinización natural, el uso de las variedades nativas y los alimentos silvestres, la protección de las fuentes de agua, todas estas medidas amigables con el ambiente, aumentan la eficiencia y la resiliencia de los sistemas productivos. Es importante que además de proteger su biodiversidad, sus proyectos productivos sean sostenibles, que les permitan mejorar sus modos de vida, aumentando su rendimiento y cosecha; también incentivar actividades alternativas sostenibles para la fabricación de artesanías con materiales silvestres; proyectos ecoturísticos de bajo impacto que les permitan a esas comunidades mejorar sus ingresos.
- Establecer la línea base de la BAA relevante en los distintos sistemas de producción y/o ecosistemas más representativos donde ocurre la producción agropecuaria, forestal y acuícola, tanto comercial, como de subsistencia.
- Levantar inventarios sobre la biodiversidad asociada, con énfasis en los microorganismos, invertebrados, polinizadores, entre otros.
- Levantar inventarios y mapas sobre la diversidad de alimentos silvestres (terrestres y acuáticos).
- Definir sitios de conservación *in situ* de especies y ecosistemas, además establecer la normativa para su mantenimiento en el tiempo.
- Documentar la información sobre la BAA, con énfasis en la biodiversidad asociada, alimentos silvestres, alimentos culturalmente importantes (bases de datos, mapas de biodiversidad y otros).
- Caracterización socioeconómica de los sistemas de producción.
- Caracterización de los servicios ecosistémicos, en las principales áreas de producción.

- Implementar los enfoques ecosistémico y agroecológico, a todos los niveles de la sociedad, las instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, empresas privadas, organizaciones comunitarias que gestionan y utilizan la biodiversidad para la alimentación y la agricultura.
- Elaborar y/o actualizar planes, programas y proyectos para incluir un enfoque ecosistémico e integral, donde se toman en cuenta las interacciones que ocurren entre la biodiversidad asociada, la biodiversidad para la alimentación y la agricultura y los servicios de los ecosistemas, de tal forma que los proyectos y actividades sean sostenibles. En esa misma línea, la adecuación de los planes y programas deben incluir factores y efectos relacionados con el cambio climático y su influencia en las actividades productivas, con miras a mejorar la seguridad alimentaria, la nutrición y los modos de vida de la población, aumentando la resiliencia de los sistemas productivos, sin detrimento de la biodiversidad, considerando el concepto de intensificación sostenible.

Es necesario administrar y gestionar en forma eficiente y justa el desarrollo y crecimiento económico del país, propiciando actividades y proyectos que sean ambientalmente sostenibles. Todos los proyectos y las acciones del gobierno, la empresa privada, las organizaciones no gubernamentales y las actividades de los grupos organizados, y de la sociedad en general deben enmarcarse en los conceptos de sostenibilidad del ambiente y conservación de la biodiversidad y los ecosistemas. Existen un número importante de leyes e instrumentos legales que guían al país en materia de protección y uso sostenible de los recursos naturales, algunas tienen un impacto positivo, sin embargo, en muchas ocasiones, las presiones económicas se imponen y las normas se incumplen. Es necesario revisar, adecuar y actualizar los requisitos para planificar y preparar estudios de impacto ambiental, los profesionales que realizan este tipo de trabajos deben ser capacitados y sensibilizados sobre los efectos de los proyectos en el ambiente.

Fortalecer y continuar los estudios en las áreas de pesca para conocer el estado de las especies de interés; capacitar y concientizar a los pescadores y comunidades pesqueras de las costas, sobre la importancia de observar las normas de pesca para el mantenimiento de la actividad en el tiempo, evitando la sobreexplotación, para que cumplan medidas como el uso de zonas para la pesca artesanal, respetar los tiempos de veda, utilizar los tipos de redes y aparejos de pesca adecuados; considerar el tamaño o etapa de vida de los organismos que se pescan, entre otros.

Organizar actividades turísticas asociadas con el mar, como el avistamiento de cetáceos, tiburones, tortugas marinas, para la protección de las especies y sus ecosistemas, en beneficio de las comunidades que viven en las costas y preservar sus modos de vida.

Dar un seguimiento exhaustivo a la pesca industrial y fortalecer en recursos y capacidad a la ARAP de tal forma que realicen monitoreos en el sitio y que puedan actuar enérgicamente para evitar la sobreexplotación y proteger los recursos marinos del país.

Fortalecer los sistemas de vigilancia del MiAmbiente para custodiar las Áreas Protegidas (AP) y evitar la tala de los bosques, la caza furtiva de animales en peligro de extinción, los incendios forestales provocados, la extracción ilegal de maderas; así como mecanismos de control y vigilancia de las especies invasoras.

Aumentar el financiamiento de MiAmbiente para:

- Contratar y capacitar guardaparques y disminuir el área de cobertura de cada uno, mejorando el monitoreo de las AP. Actualmente, un guardaparque debe cubrir 20,000 ha de AP.
- Contratar personal para investigación, a fin de realizar estudios exhaustivos sobre las Biodiversidad para la Alimentación y la Agricultura, Biodiversidad Asociada, Alimentos Silvestres y los servicios en los ecosistemas.

Promover la reforestación con especies nativas, a nivel nacional y los proyectos de apoyo e incentivo a las comunidades que habitan las zonas de amortiguamiento, además de que puedan conservar la biodiversidad le permitirá mejorar sus niveles de vida.

Sensibilizar a los tomadores de decisiones para la adopción y cumplimiento de normas y medidas legales contra la sobreexplotación de productos de la biodiversidad que son exportados, tales como: la aleta de tiburón, maderas finas, camarón y otros productos de la biodiversidad que están en grave peligro.

Medios para mejorar la capacidad y operación:

Coordinación interinstitucional efectiva y oportuna, entre las instituciones nacionales que ejercen como punto focal del país ante las diversas instancias internacionales (CDB, Cambio climático, CITES, CREHO y otras), con las instituciones que tienen mandato específico en los temas de biodiversidad, recursos genéticos, BAA, para compartir políticas, lineamientos, metas y compromisos del Estado Panameño. Esto permitirá cumplir a tiempo los compromisos (informes nacionales).

Financiamiento y fortalecimiento de la capacidad de las instituciones y organizaciones para adecuar en sus planes y programas los temas de conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada, los servicios de los ecosistemas, los alimentos silvestres y la intensificación sostenible.

La realización de talleres y seminarios de actualización y preparación de los programas y planes en las instituciones, organizaciones no gubernamentales y asociaciones comunitarias.
La formulación de guías y publicaciones sobre los temas relacionados.

Lagunas de información y conocimiento

El mayor problema en temas relacionados con la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, la biodiversidad asociada y la función de los ecosistemas es que la información está dispersa, es difícil de ubicar y muchas veces es insuficiente, lo que dificulta de manera práctica reconocer los avances, logros y dificultades.

Lagunas de información en sistemas de producción con respecto a las prácticas de gestión que permiten el mantenimiento y uso de la BAA

Producción pecuaria sin tierras: el sistema es manejado casi exclusivamente por grandes empresas privadas, es el caso de la avicultura y porcicultura.

Acuicultura con alimentación: manejado por la empresa privada.

Bosques plantados: no hay información sobre BAA, BA, AS y prácticas de gestión.

Igualmente existe poca información sobre las prácticas basadas en la diversidad que utilizan los sistemas pecuarios sin tierra y la pesca autónoma de captura. En general, en estos sistemas la información es escasa y se concreta principalmente a la producción anual, el valor económico para el país de la actividad, las especies utilizadas, entre otros.

En cuanto al conocimiento, se han desarrollado trabajos de investigación sobre la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en el campo agropecuario, tanto en el IDIAP, como en las Universidades, mientras que la investigación en el área de bosques o forestales es poca.

Existe información sobre estudios realizados en especies marinas por la Universidad de Panamá y el STRI.

En los últimos años, el IDIAP ha estado produciendo investigaciones en el campo de la agroecología, el enfoque ecosistémico e intensificación sostenible aprovechando la fertilidad del suelo, los servicios de polinización, la regulación natural de las plagas y las enfermedades y las prácticas agronómicas respetuosas con el ambiente para aumentar la eficiencia y la resiliencia de los sistemas de producción agrícola.

Opciones para hacerle frente a las lagunas de información y conocimiento

Apoyar y promover investigaciones sobre los bosques, biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada, servicios de los ecosistemas, alimentos silvestres y sistemas productivos con enfoque ecosistémicos e intensificación sostenible.

Fomentar estudios sobre nuevas alternativas de intensificación sostenible y enfoque ecosistémico, tanto en las universidades, las instituciones de investigación nacional y empresas privadas.

Fortalecer financieramente y en la gestión, a las instituciones nacionales de investigación agropecuaria, forestal, acuícola y marina para que desarrollen conocimiento a través de la investigación en biodiversidad para la alimentación y la agricultura.

Impulsar la realización de foros y congresos científicos sobre el tema de biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada, los servicios de los ecosistemas, los alimentos silvestres y la intensificación sostenible.

Para mejorar la accesibilidad de la información es necesario establecer un mecanismo de información entre las partes interesadas que permita en forma expedita obtener información de relevancia sobre los temas de interés. Este mecanismo debe ser responsabilidad de todas las partes. Es importante que cada organización o institución, designe personas responsables de manejar el sistema y actualizar la información periódicamente.

Formas en que las medidas previstas que apoyan al PEDB 2011 – 2020 y las metas AICHI

Informar a las instituciones responsables de ejecutar actividades encaminadas al cumplimiento de las metas Aichi, sobre el compromiso existente.

Coordinar y dar seguimiento a las acciones emprendidas por MiAmbiente (Punto Focal del Convenio de Diversidad Biológica) en la fase de programación e inicio de la ejecución Plan Estratégico de Diversidad Biológica 2011-2020.

Actualizar y adecuar los planes y programas de las instituciones y organizaciones del país.

Realizar talleres de inducción para los investigadores, productores, comunidades, tomadores de decisiones, sobre el PEDB 2011 – 2020 y las metas Aichi.

FORTALECIMIENTO DE LA CONSERVACIÓN Y LA GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD ASOCIADA Y LOS ALIMENTOS SILVESTRES

El IDIAP está en fase de revisión y actualización de su Plan Estratégico Institucional, de sus programas y líneas de investigación. Se prevé ampliar el Programa de Investigación Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad, para incluir los temas de biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada, alimentos silvestres y los ecosistemas. También deberá ser actualizado el Programa Investigación e Innovación Competitividad del Agronegocio, para profundizar el estudio de los sistemas productivos, implementar el enfoque ecosistémico, las prácticas de gestión que favorecen el uso de BAA, las prácticas e innovaciones basadas en la biodiversidad e intensificación sostenible. Se identificó mediante un análisis prospectivo 2016 - 2030, los temas relativos a la sostenibilidad ambiental de la agricultura que tendrán mayor importancia en el futuro, destacándose los siguientes (Santamaría-Guerra *et al.* 2016): gestión de la calidad y uso del agua; germoplasma, prospección y conservación *in situ* y *ex situ*; valoración económica de la biodiversidad y de los recursos naturales; explotación económica sostenible de la biodiversidad; conocimiento tradicional sobre la biodiversidad; gestión de recursos pesqueros; impacto del sector agropecuario sobre la fauna, flora y microorganismos nativos; zonificación, manejo y agricultura conservacionista; gestión de recursos forestales; prospección y manejo sostenible de plantas (medicinales, aromáticas, cosméticos, condimentos); organismos genéticamente modificados (OGM) e impacto sobre la agrobiodiversidad; especies exóticas invasoras actuales y potenciales y conservación y manejo de polinizadores. Estos temas son los insumos para la reorientación de nuestros programas de investigación y están en sintonía con la nueva mirada sobre la biodiversidad.

Acciones previstas y prioridades para el futuro para apoyar la conservación y la gestión de los componentes de la biodiversidad asociada y los alimentos silvestres

Generar conocimiento sobre el estado, los efectos e impactos de los impulsores de cambio y las intervenciones de los componentes de la biodiversidad asociada y de los alimentos silvestres, ya que existe muy poca información sobre estos aspectos.

Generar conocimientos sobre las alternativas sostenibles en los sistemas productivos para conservar y gestionar en forma eficiente los componentes de la biodiversidad asociada, como mejoramiento de los suelos, la protección de las cuencas hidrográficas, los bosques y ecosistemas marino costeros.

Incentivar y fortalecer las actividades productivas que utilicen el enfoque ecosistémico y la intensificación sostenible para aumentar la eficiencia y la resiliencia ante el cambio climático, en todos los niveles productivos (producción comercial, pesca industrial, pequeños y medianos productores, pescadores artesanales, en la agricultura familiar y en las comunidades que habitan en los bosques). En el caso de los productores pequeños y de agricultura familiar, los pescadores artesanales y habitantes de los bosques, con el apoyo técnico y el fortalecimiento financiero para desarrollar proyectos sostenibles y económicamente eficientes que les permitan mejorar sus modos de vida, donde exista colaboración las comunidades, las ONG, instituciones de Estado y

empresa privada. En la producción comercial agrícola, ganadera, forestal y la pesca industrial a través de incentivos para aquellos que utilicen métodos sostenibles para su producción.

Fortalecer financiera y en capacidad de gestión a las instituciones y organizaciones que se dediquen a la conservación *ex situ* de los componentes de la biodiversidad asociada y los alimentos silvestres. Se requiere mejorar infraestructura de conservación *ex situ*, aumentar el personal y capacitación en la gestión de conservación en biodiversidad asociada y alimentos silvestres.

Fortalecer al MiAmbiente en su gestión de protección de áreas protegidas y en la identificación e integración al Sistema Nacional de Áreas Protegidas de nuevas áreas para protección de especies en peligro de extinción de la biodiversidad asociada y de alimentos silvestres y para aumentar las áreas protegidas de manglares.

Fortalecer a la ARAP para la protección y manejo de zonas marino costeras, incluyendo aquellas donde existan arrecifes de coral y gran variedad de especies de la biodiversidad asociada.

Incentivar la colaboración de las instituciones del Estado con entes privados que tienen reservas privadas para su incorporación en la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad asociada.

Aplicar en forma efectiva a nivel nacional la zonificación de los suelos, fomentando la utilización de medidas que permitan la conservación de los suelos en los proyectos agropecuarios y forestales y recuperación de los suelos degradados. En esta tarea se requiere la colaboración entre los productores y campesinos dueños de la tierra, las instituciones del Estado como el MIDA, IDIAP, MiAmbiente, ONG, entre otras.

Fortalecer los programas de vigilancia en las cuencas hidrográficas y zonas aledañas para evitar la tala de árboles dentro del área de protección de la cuenca; y para la detección de derrames de sustancias contaminantes, de aguas servidas y desechos industriales en los ríos y quebradas y en las zonas marino-costeras. Aplicar medidas legales a quienes contaminen fuentes hídricas y zonas marino costeras.

Adecuar las políticas del Estado, planes y programas del país y de las instituciones, organizaciones, asociaciones comunitarias y demás partes interesadas para que incluyan dentro de sus áreas de competencia, la conservación y uso sostenible de la biodiversidad asociada y los alimentos silvestres que no aparecen señalados explícitamente hasta el momento.

Divulgar a la sociedad a través de campañas publicitarias, medios de comunicación y demás foros públicos las nuevas políticas y planes del gobierno donde se incluyan la biodiversidad asociada y los alimentos silvestres.

Acciones previstas y prioridades para el futuro con respecto a la aplicación de los enfoques de ecosistemas para los componentes de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura

En el país se han creado y puesto en marcha las condiciones básicas para fomentar y aplicar la gestión ambiental, se tiene una base de normativas, existe información, aunque aún es necesario mayor sistematización y accesibilidad a la misma, y se ha instaurado un proceso de creación de

cultura ambiental para el desarrollo sostenible, que es necesario perfeccionar, ampliar y llevar a todos los niveles y lugares del país.

La producción comercial de alimentos aún impacta negativamente en el ambiente, debido a las prácticas intensivas que aplican tecnologías para aumentar el rendimiento. En los sistemas de agricultura familiar, se ha trabajado en la mejora de las prácticas agronómicas utilizando el enfoque ecosistémico, principalmente a través de las investigaciones del IDIAP, este esfuerzo va encaminado directamente a mejorar la seguridad alimentaria de las comunidades más pobres. Los esfuerzos que se realizan para fortalecer la producción de los cultivos como arroz, maíz, yuca, papa, plátano, tomate y poroto, entre otros, se enfocan en la generación de tecnologías de cultivo amigables con el ambiente y en la búsqueda de cultivares con resiliencia y tolerancia a las principales enfermedades de cada cultivo, con la utilización de germoplasma que es evaluado en las zonas de mayor producción, con el fin de generar nuevas variedades de buena aceptación por los productores y consumidores.

El país requiere fortalecer y ampliar la aplicación de prácticas amigables con el ambiente a todos los sectores de producción de alimentos. En el caso de las empresas dedicadas a la producción intensiva de alimentos y bienes (cultivos, animales, forestales, peces y productos de mar) es necesario impulsar el uso de prácticas de producción más limpias y sostenibles, para lo cual además de las normativas existentes, se deben crear políticas e instrumentos legales que incentiven éstas prácticas y penalicen fuertemente aquellas que ocasiona la degradación y contaminación de suelos, aguas fluviales y marítimas, la devastación de los bosques, manglares y humedales y la sobreexplotación de los recursos. Otra de las medidas importantes es la eliminación de incentivos a las actividades que causan daños a los ecosistemas, por ejemplo los proyectos de infraestructuras turísticas e inmobiliarias que afectan los manglares, costas e islas, y los proyectos mineros.

El enfoque ecosistémico se ha utilizado en algunas actividades productivas y de investigación a nivel de la República, sin embargo, para ampliar esa aplicación se requiere generar información sobre las alternativas en los principales sistemas productivos del país, a través de la formulación de proyectos de investigación e innovación que traten sobre cultivos, sistemas pecuarios basados en pastizales y sin tierra, los bosques plantados, la pesca autónoma de captura, acuicultura con y sin alimentación, los sistemas mixtos y la agricultura familiar. Divulgación y aplicación de los resultados a proyectos de producción en los sistemas productivos.

ACCIONES PARA MEJORAR LA PARTICIPACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS Y LA TOMA DE CONCIENCIA

Acciones previstas y prioridades para sensibilizar a las partes interesadas e incrementar su participación y colaboración

Una de las bases fundamentales para lograr la sensibilización de las partes interesadas es a través de la experiencia propia para que comprendan el valor de la biodiversidad para la seguridad alimentaria y el mejoramiento de los modos de vida. Es importante entonces, la elaboración y puesta en marcha de iniciativas que desarrollen la valoración de la conservación y uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura a través de procesos participativos y consulta con los actores claves. Así, las partes interesadas identificarán los beneficios de la protección y uso sostenible de la biodiversidad con enfoque ecosistémico. Un ejemplo de este tipo de actividad fue

el proyecto Soporte a las áreas protegidas de Mesoamérica, que implementó el PNUMA y la iniciativa de Lifeweb, que se llevó a cabo en el Parque Nacional Volcán Barú, donde se identificaron los beneficios de los servicios ecosistémicos del PNVB para la protección de las fuentes de agua, la provisión de oportunidades de recreación y turismo, la regulación del clima y moderación de los eventos meteorológicos extremos. Este proyecto permitió desarrollar instrumentos y mecanismos económicos y legales para mejorar el manejo del área protegida e incluyó el uso de prácticas agrícolas sostenibles (PNUMA citado por ANAM 2014).

Otras iniciativas que fomentan la sensibilización son aquellas que incluyan partes interesadas de los sistemas productivos como empresas privadas, asociaciones de productores y pescadores, comunidades productivas, entre otros, en las que a través de innovaciones tecnológicas que inserten en sus proyectos de producción, prácticas con enfoque ecosistémico e intensificación sostenible, con las cuales se puedan valorar la conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y lo agricultura.

Así como proyectos donde la conservación de la biodiversidad sea integrada a las actividades dentro del sector turismo en zonas de belleza escénica, en parques nacionales, en actividades de pesca artesanal, en áreas de comarca indígena, donde se fortalezcan las capacidades sistémicas e institucionales para integrar la gestión de la biodiversidad en actividades productivas, con lo que se crean oportunidades de inversiones amigables con la naturaleza. Este tipo de actividades deben servir para fortalecer las políticas, los marcos legales y las estructuras de la gobernabilidad en las áreas productivas.

La inserción del tema de conservación y uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, la biodiversidad asociada, los servicios de los ecosistemas y los enfoques ecosistémicos en los programas y planes de estudio en todos los niveles educativos (primaria, secundaria, universidad y educación informal) también constituyen un paso importante en la sensibilización de las partes interesadas y la sociedad.

El modo de intervención del IDIAP en la CNB se fundamenta en la Gestión Integrada del Conocimiento y la Innovación que se inspira en el Modo Contextual de Generación y Apropriación del Conocimiento para la Innovación, según el cual, innovaciones importantes emergen de procesos de interacción social, donde el conocimiento socialmente relevante es generado en el contexto de su aplicación e implicaciones dentro de espacios democráticos llamados ágoras donde interactúan talentos externos y locales (Santamaría-Guerra 2003, 2004, 2005). El estudio se realizó entre 2007 y 2013, comprendió tres etapas para su implementación:

Etapas 1: Comprensión del sistema de producción y organización de la plataforma de innovación:

A partir de la identificación de actores de la innovación tecnológica, se conformó para cada estudio de caso un grupo de Participación-Acción-Reflexión (PAR), integrado por los productores del área de estudio, extensionistas, promotores e investigadores y se realizó un taller para el diagnóstico rural participativo, apoyándose en técnicas como lluvia de ideas, mapas de fincas, censo de problemas, identificación de soluciones locales y mapeo de ordenamiento de la finca. Este esfuerzo se concibe como mecanismo de desarrollo de capacidades para la investigación participativa, enfocado a comprender la problemática tecnológica y definir cursos de acción para encontrar soluciones integrales mediante procesos participativos de investigación - acción - reflexión (Santamaría-Guerra 2003). Se realizaron varias actividades, en esta etapa, que van desde

la identificación del grupo meta, estudio de línea base, diseño del sistema de producción agroecológica y seminarios de fortalecimiento de la capacidad local e investigación participativa.

Etapa 2: Diseño, incorporación de tecnología y acompañamiento del sistema: Los mapas de la situación actual y futura de los sistemas piloto fueron discutidos en un seminario taller de Innovación de sistemas de producción, con la participación de productores, extensionistas, investigadores y otros expertos locales y externos para negociar una propuesta de innovación tecnológica y consolidar el plan propuesto por los productores. El grupo PAR acompañó mediante reuniones, giras técnicas, días de campo y seminarios talleres la implementación de prácticas agroecológicas, las cuales se realizaban según las labores propias para cada fase de los cultivos. El sistema piloto se convirtió así en el espacio para la interacción entre los actores de la innovación, para el intercambio de experiencias entre grupos de diferentes sistemas pilotos, bajo el concepto de capacitación de Ngäbe a Ngäbe. La labor de los investigadores fue facilitar los procesos interactivos, garantizar los recursos e insumos para implementar los cambios propuestos y documentar las actividades mediante diferentes tipos de registros diseñados en conjunto con los productores y extensionistas.

Etapa 3: Evaluación del desempeño del sistema: Al finalizar el proyecto se analizó la información colectada para evaluar el desempeño productivo del sistema y la contribución a la seguridad alimentaria del productor y su familia. El Valor Bruto de la Producción (VBP) se calculó a precios locales de mercado. Para medir la contribución a la seguridad alimentaria se sumaron los alimentos producidos en función de su contenido de calorías y se calculó la necesidad diaria de calorías del productor y su familia considerando edad y sexo (INCAP 2012). Los resultados fueron discutidos durante el proceso de sistematización de la experiencia de innovación tecnológica. En conclusión se incrementó en 206% del VBP del sistema como resultado de la inclusión de nuevos cultivos y las prácticas agroecológicas incorporadas; se incrementó en 114,73% la disponibilidad de alimentos, lo que mejoró significativamente la condición de seguridad alimentaria del productor y su familia.

Las campañas de divulgación y los medios de comunicación pueden jugar un papel importante en la sensibilización de la sociedad en su conjunto. La generación de talleres, eventos divulgativos y de extensión en los que se incluyan a los medios de comunicación constituyen alternativas positivas para el logro de este objetivo.

Acciones y prioridades futuras para fortalecer el reconocimiento y apoyar la función de los agricultores, pescadores, habitantes de los bosques, hombres y mujeres de las comunidades rurales que dependen de los ecosistemas locales

La función de los agricultores, pescadores, habitantes de los bosques y otros hombres y mujeres de zonas rurales e indígenas que dependen de los ecosistemas locales, no ha sido valorada en su justa dimensión por los gobiernos y la sociedad. En el caso de la cultura de los pueblos indígenas, existe poca actitud hacia la valoración de las tradiciones, los conocimientos ancestrales, las prácticas de la agricultura, su visión de la naturaleza, la diversidad biológica y el conocimiento de las Ciencias Indígenas por parte de la sociedad en su conjunto.

Las acciones previstas para fortalecer el reconocimiento y apoyar la función de todos estos actores, deben estar enmarcadas en políticas de Estado, normas e instrumentos que permitan

apoyar los derechos de los agricultores y sus conocimientos tradicionales. Existen pocos esfuerzos realizados en el fortalecimiento y valoración de los saberes y el conocimiento tradicional, es por ello, que se requiere en términos de políticas, estrategias, programas y planes del Estado para fomentar la valoración de los conocimientos tradicionales de las comunidades rurales, indígenas, habitantes de los bosques y pescadores.

En los programas de las instituciones del Estado, en las organizaciones no gubernamentales que apoyan a las comunidades y asociaciones campesinas y pescadores, es necesario incentivar el desarrollo de proyectos y actividades productivas donde se incluyan como parte de las actuaciones la valoración y aplicación de conocimientos y saberes de los pueblos sobre la conservación y uso de la biodiversidad, así como la relación con la naturaleza y las tradiciones ancestrales.

Acciones y prioridades para mejorar el reconocimiento de la contribución de las mujeres a la conservación y utilización de los componentes de la BAA y BA

Las acciones previstas para mejorar el reconocimiento de la contribución de las mujeres a la conservación y utilización de los componentes de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, incluida la biodiversidad asociada, en primer lugar deben estar encaminadas a la proposición de políticas de Estado que faciliten e incentiven a las mujeres a participar en proyectos productivos con enfoque ecosistémico, que además le permitan resaltar su función de protectoras de la naturaleza (acceso a créditos, apoyo técnico, entre otros). Igualmente en los programas y planes de las instituciones y organizaciones no gubernamentales, las asociaciones comunitarias, incluir actividades que permitan el desarrollo de proyectos con enfoque de género.

BIBLIOGRAFÍA

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2014. V Informe Nacional de Panamá sobre Biodiversidad ante el Convenio de Diversidad Biológica. 114 p.

INCAP (Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá). 2012. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica, INCAP. Menchú, MT; Méndez, H. eds. 2 ed. Guatemala, INCAP-OPS. 128 p.

Santamaría-Guerra, J. 2003. Institutional innovation for sustainable agriculture and rural resources management: Changing the rules of the game. Ph.D. Thesis. Wageningen, The Netherlands. Wageningen University. 215 p.

Santamaría-Guerra, J. 2004. Theories of action for institutional innovation of rural research and development organizations. ISNAR Briefing Paper 74. International Service for National Agricultural Research, The Hague, The Netherlands. 12 p.

Santamaría-Guerra, J; Guerra, C; Macre, J; Guillén, V; Ruiz, I. 2005. Escenarios futuros para la tecnociencia y la innovación agropecuaria y forestal en Panamá. Panamá. IDIAP. 178 p.

Santamaría-Guerra, J; Domínguez-Hernández, M; Espinosa-Tasón, J; Moreno-Saavedra, A. 2016. Análisis prospectivo de los factores críticos relevantes para la innovación agropecuaria en Panamá. Ciencia Agropecuaria no. 24: 52-82.

CRÉDITOS

**Estado de la Biodiversidad para la Alimentación
y la Agricultura en Panamá**

Es una publicación del



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

EDICIÓN

Neysa Garrido Calderón, M.Sc.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Gregoria Hurtado

Impresión

200 ejemplares

Todos los derechos reservados

The background features a gradient of blue and green tones. At the top, there are dark blue and teal sections. The middle section is a lighter blue with a faint, stylized circular graphic that resembles a sun or a globe with curved lines. The bottom section transitions into a greenish-blue gradient.

“Investigación para el presente con miras al futuro”