



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR



**Estado actual y proyecciones de su
uso sustentable y conservación**

(RESUMEN DEL INFORME NACIONAL)

2017
Quito, Ecuador

Este documento está impreso en:
Papel Royal Sundance Liso de 104 gr.
amigable con el medio ambiente







Este producto es parte del proyecto *Incorporación del uso y conservación de la agrobiodiversidad en las políticas públicas a través de estrategias integradas e implementación in situ en cuatro provincias alto andinas (GCP/ECU/086/GFF)* ejecutado por el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP), la Fundación Heifer Ecuador, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), y financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).

Estas instituciones fomentan el uso, la reproducción y la difusión del material contenido en este producto informativo. Salvo que se indique lo contrario, se podrá copiar, imprimir y descargar el material con fines de estudio privado, investigación y docencia, o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que estas instituciones aprueban los puntos de vista, o recomiendan productos o servicios de terceros.

Para citar este documento / To reference this article:

INIAP y FAO (2017) LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR: Estado actual y proyecciones de su uso sustentable y conservación (Resumen del Informe). Quito, Ecuador. FAO.

Elaboración de contenidos:

Carlos Nieto C., César Tapia B., Nelly Paredes A., Mercedes Nieto E., Mario Añazco R., Gabriela Hidrobo U. y Efrén Flor A.

Revisión y edición:

David Suárez-Duque

Revisión de estilo:

LETRA SABIA Servicios Editoriales.

Diseño y diagramación:

Diego Enríquez C.

Fotografías:

Archivo Fotográfico FAO.

© INIAP y FAO, 2017.





Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

Estado actual y proyecciones de
su uso sustentable y
conservación

(RESUMEN DEL INFORME NACIONAL)

2017

Quito, Ecuador



Contenido

Antecedentes y contexto	9
CAPÍTULO 1	
Estado situacional del Ecuador en función de la biodiversidad para la agricultura y la alimentación	11
Contexto geográfico, biofísico y demográfico para la conservación de la diversidad genética	11
Funcionalidad de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura	16
Aporte y significación de la biodiversidad, para la producción, la alimentación y la economía nacional	23
CAPÍTULO 2	
Estado actual y tendencias de la conservación de la biodiversidad	31
Inventarios de los recursos genéticos, a nivel de especies, cultivares, variedades, razas y parientes silvestres	31
Estado de la conservación de los recursos genéticos a nivel de ecosistemas y agroecosistemas	32
Estado de resiliencia de los ecosistemas y agroecosistemas, amenazados o en riesgo	32
Especies amenazadas o en peligro de extinción y factores que influyen	34
CAPÍTULO 3	
El estado de la utilización de la biodiversidad para la agricultura y la alimentación	37
Contribución de la biodiversidad: valores tangibles, como bienes o productos de uso y aprovechamiento directo	37
Contribución de la biodiversidad para usos indirectos (valores intangibles) como servicios	46
Utilización de los recursos genéticos en opciones productivas de interés económico	50
CAPÍTULO 4	
El estado de las intervenciones para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad para la agricultura y la alimentación	55
Programas, proyectos o acciones que favorecen o afectan la conservación y uso sustentable de los recursos genéticos	55
Marco regulatorio para la conservación y uso sustentable de los recursos genéticos	58
La institucionalidad pública para la gestión de la biodiversidad y agrobiodiversidad	61
Acciones futuras para alcanzar los objetivos de Aichi	63
Bibliografía	71





Antecedentes y contexto

E

n el año 2015, por iniciativa y responsabilidad del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), a través del Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF) y la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA), se preparó el informe técnico sobre *“El estado de la biodiversidad para la agricultura y la alimentación en el Ecuador”*, cuyo contenido incluye elementos sobre recursos fitogenéticos, zoogenéticos, forestales, acuícolas y microorganismos.

El informe mencionado se apega a los lineamientos y temas de interés de la Comisión de Recursos Genéticos (CRG) de la FAO, de la cual INIAP es miembro y punto focal en Ecuador. La CRG es el foro intergubernamental que se ocupa específicamente de la conservación y uso de recursos genéticos o agrobiodiversidad para la agricultura y la alimentación en el mundo.

En el contexto señalado, y para garantizar la difusión y acceso de la información a los actores e interesados en la agrobiodiversidad, se presenta esta publicación que contiene un análisis de referencia compendiado sobre el estado del conocimiento, uso y conservación de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura en Ecuador. Se ponen en relieve las acciones de personas e instituciones, las interacciones entre los sectores involucrados, así como las cuestiones intersectoriales, aprovechando la información secundaria disponible, pero también la información de fuentes primarias obtenida de entrevistas con actores clave y de encuestas a los protagonistas más notables a nivel nacional.

El propósito de la publicación es cubrir e inventariar las actividades, contribuciones y resultados desde las instituciones públicas o privadas, y desde la organización social en el territorio nacional, incluyendo las interacciones interinstitucionales. El alcance, en cuanto al sujeto de la publicación, es la temática de recursos genéticos en su sentido más amplio, que comprende los recursos fitogenéticos, zoogenéticos, forestales, acuícola y microorganismos, de interés para la alimentación y la agricultura, pero también los alimentos que no se cultivan, que están en estado de cultivo o cría incipiente o son de origen silvestre. Se incluye el estado actual y las proyecciones de los productos no alimenticios, así como especies de importancia para la funcionalidad de los sistemas y agroecosistemas. En el contexto científico, se enmarca en la búsqueda de elementos y directrices, que ayudan a Ecuador a disponer de la información para responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el estado de la conservación y uso de la agrobiodiversidad para la nutrición humana, la seguridad y soberanía alimentarias, los servicios de los ecosistemas y la sostenibilidad de los mismos?
- ¿Qué tendencias se pueden identificar en la conservación y el uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, así como en los efectos de los principales impulsores del cambio?
- ¿Cómo se puede mejorar la conservación y uso de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, así como la contribución de la biodiversidad a la seguridad y soberanía alimentarias, la nutrición, los servicios de los ecosistemas, la sostenibilidad y la mejora de los medios de subsistencia de los agricultores, los pastores, los habitantes de los bosques y los pescadores?

Capítulo 1



Estado situacional del Ecuador respecto a la biodiversidad para la agricultura y la alimentación

Contexto geográfico, biofísico y demográfico para la conservación de la diversidad genética



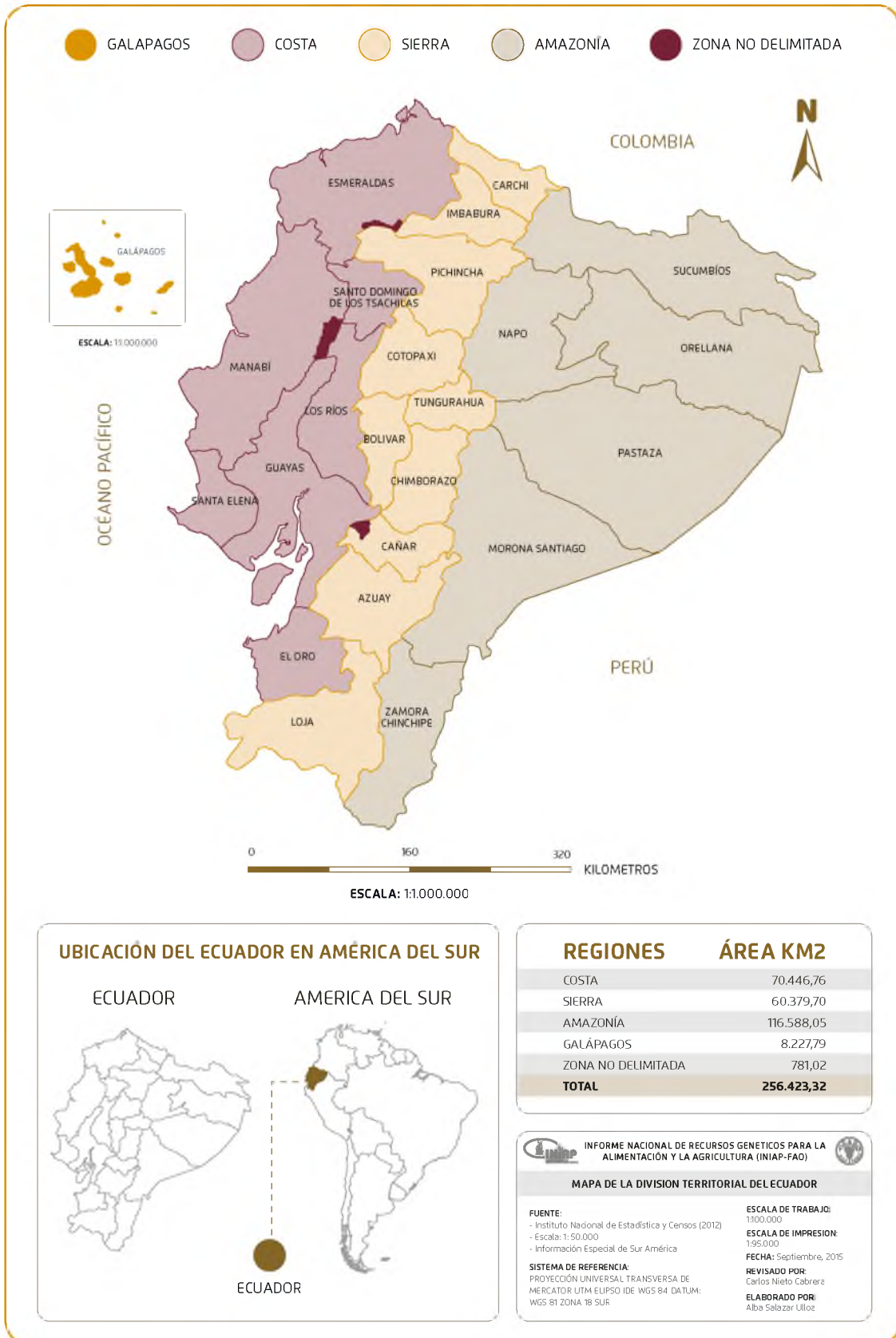
Una característica propia del Ecuador continental es que se encuentra atravesado de norte a sur por la cadena montañosa de Los Andes, dividida en dos ramales o cordilleras: la oriental y la occidental. Estas cordilleras marcan geográficamente las tres regiones naturales en el área continental del país (Mapa 1.1.). La orografía compleja, combinada con las características fisiográficas y la influencia de las corrientes cálido - húmedas que se mueven tanto desde la Amazonia como desde el Litoral hacia la Sierra, originan una complejidad de ecosistemas y, dentro de estos, nichos y micro nichos ecológicos que son hábitats propicios para albergar la biodiversidad propia de Ecuador como país megadiverso. Esta diversidad, empero, sufre estrés y se encuentra amenazada por diversos factores, entre los que se cuentan las características de la población, densidad poblacional y tenencia de la tierra.

Ecuador es uno de los países con mayor densidad poblacional en América Latina con 63,5 habitantes por km² en términos de densidad bruta; es decir, como resultado de dividir el número de habitantes (16.278.000 proyectado a 2015), para la superficie total del país (INEC, 2015). Ahora bien, la densidad poblacional neta es muy superior si se considera exclusivamente la superficie habitada, sin tomar en cuenta áreas protegidas, cuerpos de agua, áreas de protección privada, áreas de pastoreo natural y otras áreas no habitadas; por ejemplo, Bastidas & Medina (2011) informan que en 2010 Ecuador ya tenía una densidad poblacional neta de hasta 128 habitantes por km². Esta densidad poblacional alta evidentemente significa una presión antropogénica elevada para los recursos naturales: no solo para la producción y extracción de bienes y servicios, sino para el posicionamiento de espacios para vivienda.

De manera adicional a lo señalado, la población ecuatoriana es mayoritariamente urbana; así, mientras en 1950 la población urbana ascendía apenas al 28%, de acuerdo al censo nacional del 2001 la población urbana pasó a ser el 61,1%, en 2005 pasó

LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

Mapa 1.1. Ubicación geográfica y división territorial por regiones naturales y provincias de la República del Ecuador.





al 65,9%; y en 2010, al 68,8% (INEC, 2010). La población urbana proyectada para 2015 sería del 69,2% frente a apenas 30,8% de población rural¹. Lo descrito significa que en Ecuador la urbanización es creciente en desmedro de la ruralidad, lo cual se puede evidenciar en el crecimiento del área geográfica urbana y la infraestructura como una categoría de uso actual del suelo. La categoría de uso urbano pasó de 730,4 km² en 1990 a 1.771,5 km² en 2008, y a 2.461,4 km² en 2014. Se podría argumentar que el crecimiento urbanístico es positivo puesto que disminuye la presión a los ecosistemas en el área rural; sin embargo, es sabido que la población urbana es demandante de recursos naturales, principalmente agua, alimentos y fibras, lo que repercute en la explotación y hasta sobreexplotación de los recursos naturales nacionales, entre los cuales están los recursos genéticos.

Un fenómeno adicional reconocido en las estadísticas nacionales es que la Población Económicamente Activa (PEA), no está mayoritariamente en el campo. La emigración de la PEA rural es constante, tanto internamente hacia los centros urbanos como hacia el exterior

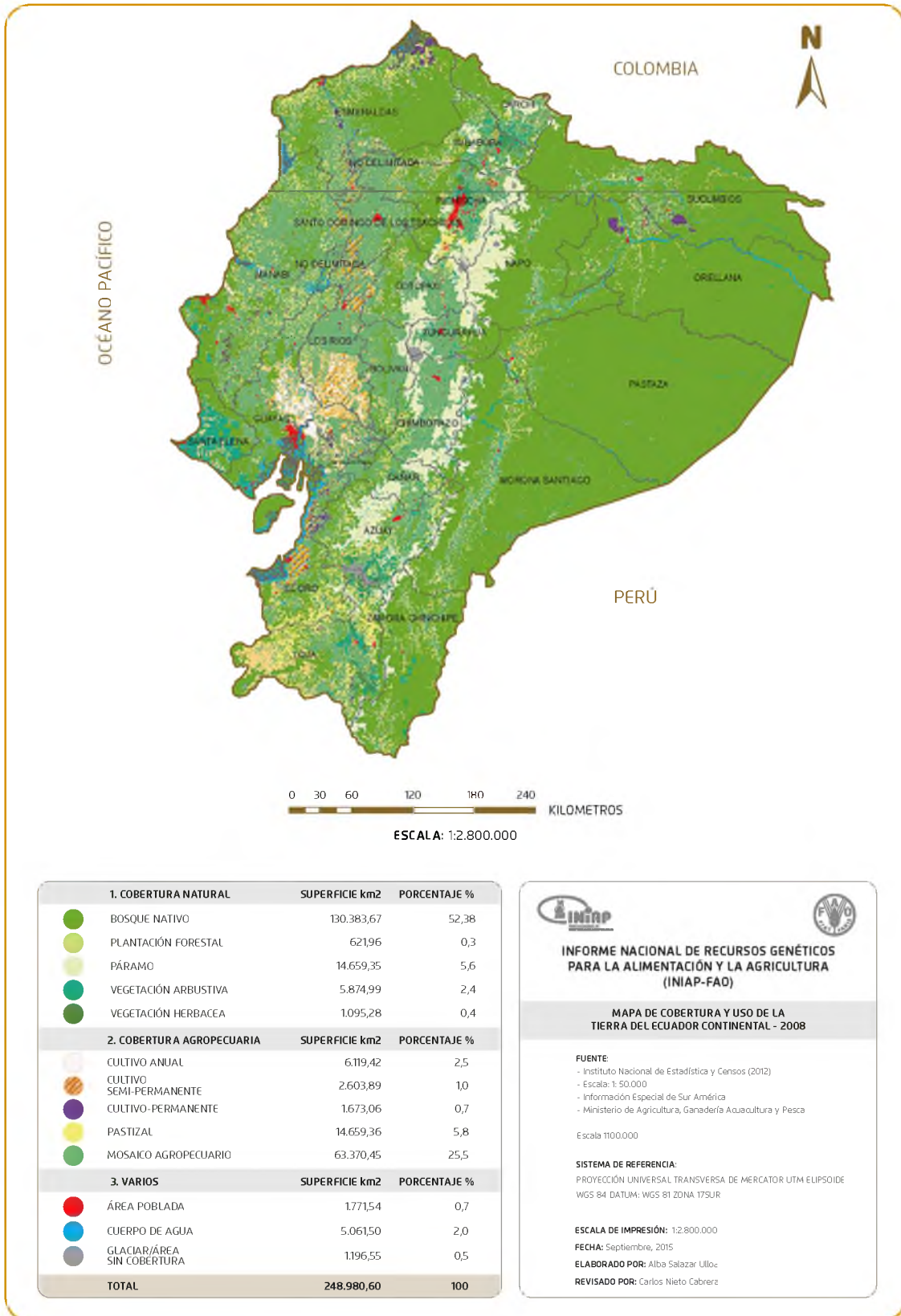
¹ <https://es.scribd.com/doc/58191650/REALIDAD-NACIONAL-POBLACION>. Recuperado en agosto 20, de 2016.

(Carrión & Herrera, 2012). En este tenor, las actividades productivas rurales así como la gestión de las Unidades Productivas Agrícolas (UPA) de producción familiar y de auto subsistencia, que son aquellas en las que se observa cierto énfasis en el cuidado, conservación y uso sustentable de la agrobiodiversidad, están a cargo de mujeres, niños y adultos mayores. Por el contrario, los sistemas productivos de corte empresarial o agroindustrial (poco diversos) funcionan con el aporte de la PEA bajo el modelo de mano de obra asalariada.

Otro elemento de interés es el relacionado a la superficie ocupada con sistemas productivos. Datos oficiales en las estadísticas del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) informan que algo más de 8,84 millones de hectáreas están intervenidas con sistemas productivos a 2014; esto representa aproximadamente el 35,5% de la superficie nacional continental. La superficie intervenida por sistemas productivos está repartida en seis categorías de uso actual: cultivos anuales, cultivos permanentes, cultivos semipermanentes, pastizales, mosaico agropecuario y áreas plantadas con especies forestales. En el Mapa 1.2. se presenta la distribución de uso de suelo con las categorías señaladas, salvo la de "áreas de plantación forestal" que no están incluidas en la categoría "uso agropecuario".

LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

Mapa 1.2. Distribución de la ocupación del suelo por categoría de "uso actual", para la superficie continental ecuatoriana, en el año 2014.





Con respecto al uso en sistemas productivos, se presentan discrepancias. Los porcentajes de área intervenida habrían subido de aproximadamente 5,19 millones de hectáreas en 1990 a 8,84 millones en el 2014, según datos oficiales (MAGAP, 2014). Pese a lo indicado, otros investigadores dan cuenta de una intervención de hasta 11,68 millones de hectáreas, que sería la superficie ocupada por las 829 mil UPA y que representaría cerca del 45% de territorio nacional (Alvarado & Vandecandelaere, 2011); otros señalan que la intervención podría ascender hasta 12,36 millones de hectáreas, repartidas en 842.882 UPA (Carrión & Herrera, 2012), lo que significaría que casi el 50% del territorio nacional continental sería utilizado para actividades de producción primaria, en lugar del 35,5% que indican las estadísticas del MAGAP. Si estos datos son ciertos, podría significar que muchos campos que anteriormente estaban en sistemas productivos agropecuarios ahora se encuentran en abandono dentro de las UPA por diversos motivos, especialmente por falta de competitividad de las actividades agroproductivas. Esto podría ser positivo para los objetivos de la conservación de suelos pero no para la biodiversidad, debido a que son áreas que ya fueron intervenidas por lo que la diversidad biológica ya fue erosionada.

Otro aspecto que tiene incidencia negativa directa en el uso sustentable y conservación de los recursos genéticos es la tenencia de la tierra en el país, indicador que presenta una tendencia polarizada. Mientras que aproximadamente el 64% de las familias tenedoras de UPA poseen áreas menores a cinco hectáreas y disponen de apenas el 6,5% de la tierra, el 2,2% de los tenedores de UPA tiene fincas superiores a 100 hectáreas y dispone de algo más del 41% de la tierra (Carrión & Herre-

ra, 2012). Esta diferencia se mantiene o se incrementa con el tiempo, como consecuencia del fenómeno de la partición de la tierra por herencia; así, aunque se reporta que el número de UPA en Ecuador llegó a 842.882 (Carrión & Herrera, 2012; HEIFER, 2014, se debe anotar que estos datos provienen del último censo nacional realizado en el 2001, por lo que se estima que para 2016 el número de UPA habrá aumentado significativamente. Los tamaños de UPA son cada vez menores y, en algunos casos, la partición de la tierra es tan severa que los micro fundos dejan de tener el carácter de UPA para convertirse en sitios de habitación de las familias las que, a su vez, dejan el carácter de agricultoras para convertirse simplemente en habitantes rurales (Nieto, 2014). Bajo estas condiciones, la erosión de la agrobiodiversidad es inevitable.

Con base en la situación descrita sobre las características de la población, densidad poblacional y tenencia de la tierra, se vislumbra un efecto negativo o estresante para la conservación y uso sustentable de los recursos genéticos para la agricultura y la alimentación en Ecuador. En este escenario, las UPA de carácter familiar y de autoconsumo dejan de ser funcionales: no solamente las tierras dejan de producir sino que la agrobiodiversidad se erosiona. Adicionalmente, como consecuencia de la emigración rural de la PEA, hay un riesgo inminente de abandono de las UPA biodiversas, atribuibles a características demográficas rurales; por un lado los niños y adolescentes tienen una permanencia limitada en el campo ya que cuando tienen la primera oportunidad salen a los centros urbanos o incluso al exterior; y, por otro lado, la población adulta mayor, por obvias razones, no garantiza su permanencia en las UPA.

Funcionalidad de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura

La extinción de la biodiversidad, una tendencia global

Para 2200, según la tasa de desaparición de las especies, el planeta habrá vivido una nueva extinción masiva. Para esa época, aproximadamente el 75% de las especies a nivel mundial; incluso se considera que la especie humana podría haberse extinguido (Ortiz, 2015). El todavía controversial tema de que la Tierra está entrando en la sexta extinción masiva de su biota se evidencia desde que la tasa actual de extinción de especies es claramente superior a las tasa de las extinciones anteriores (Cevallos, Ehrlich, Barnosky, García, Pringle, & Palmer, 2015). Efectivamente, estos autores demuestran que las tasas de extinción de especies durante la última centuria, en especial de mamíferos y aves es casi 100 veces superior a las tasas de pérdidas de especies durante las pasadas extinciones en masa. Entre las principales causas de la desaparición masiva de especies están la disposición de las tierras para cultivo y para otros usos humanos, las emisiones de carbono a la atmósfera, la acidificación de los mares y la contaminación con tóxicos que envenenan los ecosistemas. Aunque se cree que todavía hay esperanza de evitar esta dramática pérdida de la biodiversidad del planeta si se extreman los esfuerzos de conservación, aparentemente el daño que ya se ha hecho es de tal magnitud que el planeta tardaría millones de años para lograr una recuperación equivalente de diversidad (Cevallos, Ehrlich, Barnosky, García, Pringle, & Palmer, 2015).

El impacto antropogénico es lo más preocupante del tema de extinción de especies. Precisamente, la "sexta extinción masiva" es promovida por la especie humana; es decir, se trata de una extinción antropogénica. En el estudio *Planetary Boundaries: Exploring the safe operating space for humanity* de Rockström et al. (2009a), citado por (Elbers, 2013), se muestra el nivel de presión antropogénica sobre la funcionalidad del planeta. Estos autores identifican hasta nueve límites planetarios: cambio climático; acidificación de los océanos; agotamiento del ozono estratosférico; alteración de los ciclos biogeoquímicos de nitrógeno y fósforo; uso global de

agua dulce; cambio del uso de la tierra; **tasa de pérdida de biodiversidad**; carga atmosférica de aerosoles; y, contaminación química. Los autores mencionados advierten que las posibles consecuencias de transgredir uno o varios de estos límites planetarios pueden llegar a ser catastróficas. Destaca el hecho de que la humanidad ya ha transgredido tres de los límites mencionados: el del cambio climático, la tasa de pérdida de biodiversidad y los cambios del ciclo del nitrógeno (Elbers, 2013); entre ellos, el que mayor nivel de transgresión presenta es la pérdida de biodiversidad. Esto constituye una evidencia preocupante de que la sexta extinción en masa estaría en proceso en el planeta.

Para corroborar estas tesis sobre la extinción de especies, vale resaltar los cuatro hallazgos principales que presenta el grupo de trabajo denominado "*Millennium Ecosystem Assessment Board*", que se refiere al estado de los ecosistemas del planeta y su relación con el "bienestar" de la humanidad (Sarukhán & Whyte, 2005). Este consejo de científicos ha resumido su trabajo en cuatro hallazgos nada prometedores para el futuro inmediato de la humanidad: 1) durante los últimos 50 años, el ser humano ha cambiado los ecosistemas con una proporción y velocidad superior a cualquier otro cambio en la historia; 2) los cambios producidos en los ecosistemas provocan daños irreversibles que, de no ser manejados, disminuirán sustancialmente los beneficios para las generaciones futuras; 3) la degradación de los servicios ecosistémicos empeorará dramáticamente durante la primera mitad del siglo actual, lo que incluirá problemas conexos como incremento de enfermedades y pérdida de la calidad del agua; y, 4) el reto de detener la degradación de los ecosistemas mientras se satisfacen las demandas humanas es difícil, a no ser que se apliquen políticas y actividades que ahora no están siendo ni siquiera consideradas, por ejemplo, disminución del crecimiento poblacional humano, cambios en el modelo de crecimiento económico, modificación del patrón actual de mercado, o cambios en la cultura de consumo.

Ecuador no está excluido de esta tendencia destructiva y de sobreexplotación de los ecosistemas. A pesar de los grandes esfuerzos que se hacen en materia de conservación desde diferentes sectores y actores, tanto estatales como privados, se debe reconocer que es un país cuya economía todavía depende de la extracción de re-

cursos naturales y de la producción primaria. Lo anotado evidencia la presión por el uso y aprovechamiento de los ecosistemas en unos casos a través del cambio en el uso del suelo y, en otros casos, con intervenciones extractivas de recursos no renovables. Sin duda, la expresión mayor de la intervención humana es el cambio del uso del suelo, desde el ecosistema original de bosque a “usos productivos” (Arévalo, Andino, & Grijalva, 2008).

La mega diversidad de Ecuador expresada en términos de agrobiodiversidad

En el mundo existen 17 países que albergan más de las dos terceras partes de la diversidad del planeta; uno de ellos es Ecuador. Debido a que es el más pequeño en superficie entre los países mega diversos, Ecuador posee el mayor número de especies de flora y fauna por kilómetro cuadrado (Astudillo & León, 2015). Además, en Ecuador se destaca una impresionante diversidad ecosistémica (Galeas & Guevara, 2012). Efectivamente, según la última actualización oficial del Ministerio del Ambiente (MAE) y la SENPLADES, se han identificado hasta 91 ecosistemas, la mayoría representados por bosques de muy variada composición florística y faunística (MAE, 2015a).

Como consecuencia de la mega diversidad que ostenta Ecuador en su territorio, en términos de diversidad ecosistémica, presenta también una impresionante agrobiodiversidad, en forma de agroecosistemas, diversidad de especies y diversidad genética de uso actual o potencial directo, dentro de los sistemas de producción. Sin embargo, la agrobiodiversidad también es abundante en términos de especies en estado de cría o cultivo incipiente, o simplemente en estado de uso por recolección o caza. Ecuador, junto con Perú y Bolivia, constituye uno de los ocho centros mundiales de origen de las plantas cultivadas, el Centro Suramericano, según la propuesta de clasificación de centros de origen de Vavilov en 1931². Algunos cultivos originarios de este centro que han adquirido importancia mundial son: pimiento (*Capsicum annum*), calabaza (*Cucurbita maxima*), tomate (*Lycopersicon esculentum*), fréjol (*Phaseolus vulgaris*), papa de varias especies (*Solanum spp.*), quinoa

(*Chenopodium quinoa*), cacao (*Theobroma cacao*) y yuca (*Manihot esculenta*).

Sobre descripciones e identificaciones de plantas y animales útiles, integrantes de los agroecosistemas, existen varios aportes con diferentes enfoques. Así, De la Torre, Navarrete, Muriel, Macía y Balslev (2008) presentan un inventario de aproximadamente 5.000 especies vegetales útiles en el país, de las cuales muy pocas se encuentran en los campos de cultivo; la mayoría está en áreas no cultivadas y sirve para la alimentación de las poblaciones por vía de recolección o extracción directa. Una descripción de la agrobiodiversidad a nivel de especies en uso en agroecosistemas de páramo, dio cuenta de más 55 especies de cultivos alimenticios, 19 forrajeras, 42 especies arbóreas o arbustivas, además de al menos 15 especies vegetales de uso incipiente y 11 especies de animales. Lamentablemente, en este último caso, la mayoría corresponde a especies introducidas (Nieto & Estrella, 2000). Con referencia a las especies de la agrobiodiversidad en riesgo de erosión genética, ya en el año 1984 se identificaron hasta 85 especies de plantas en uso en sistemas agroalimentarios, a las cuales había que aplicarles estrategias de conservación *in situ* o *ex situ* (Nieto, Rea, Castillo, & Peralta, 1984).



² <http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/centrosOrigen/centros-Plantas1a.html>



Los principales sistemas de producción primaria (agroecosistemas) por categorías de la producción en Ecuador

Ecuador, además de su condición de país mega diverso expresado en términos de diversidad ecosistémica, de especies y genética (diversidad intraespecífica), también se considera un país mega diverso, en términos de los agroecosistemas. Las variables biofísicas y bioclimáticas generadoras de la diversidad de ecosistemas y propulsoras del proceso de especiación (exuberante en Ecuador), son las mismas que propician la oportunidad de generación de agroecosistemas. Si a esta igualdad de factores naturales generadores de ecosistemas y agroecosistemas se agrega la intervención humana (creando, fomentando, transformando, recuperando e. Incluso, destruyendo agroecosistemas), entonces se puede afirmar que en países como Ecuador, la diversidad de agroecosistemas podría ser igual o superior a la diversidad de ecosistemas; aunque las dinámicas demográficas y las de uso y tenencia del suelo actuales no garantizan su permanencia y conservación.

La muestra más sobresaliente de la diversidad genética de interés para la alimentación y la agricultura en Ecuador podría estar representada por el trabajo desplegado para el Banco Nacional de Germoplasma del Ecuador, en el DENAREF, en custodia del INIAP. Hasta el año 2008, el banco reportó un total de 17.920 accesiones provenientes de colectas, intercambio y custodia, de las cuales aproximadamente 13.700 se encuentran almacenadas en forma de semillas en cámaras refrigeradas a -15 °C; el resto se encuentra en campo o en colecciones *in vitro*. De manera adicional, se contabilizaron unas 4.209 coletas que estarían almacenadas en forma de colecciones de campo en otras estaciones experimentales del propio INIAP. Otras instituciones habrían reportado disponibilidad de germoplasma para ese mismo año, con alrededor de 7.300 colectas de germoplasma de la agrobiodiversidad (Tapia, Zambrano, & Monteros, 2008). Para 2015, el Banco Nacional de Germoplasma en INIAP se compone de 28.254 colectas, de las cuales 18.885 están en la base central del Banco, en el DENAREF; el resto está en las estaciones experimentales. Además, en otras instituciones, principalmente en Universidades, estarían conservadas unas 6.719 colectas. Todo este material es de interés para la alimentación y la agricultura, dentro de la categoría de recursos fitogenéticos y conservado bajo la modalidad *ex situ*.

Un elemento que sustenta la tesis de que la intervención humana favorece la proliferación de agroecosistemas es el hecho de que en Ecuador no ha habido una política consistente y permanente de aplicación del concepto de "aptitud natural de uso de los suelos" que permita homologarla con las opciones de "uso actual de los suelos". Históricamente ha habido libertad para que los dueños de predio decidan qué cultivar o qué no cultivar en su predio; en este contexto, las decisiones del agricultor han sido motivadas por factores sociales, económicos, oportunidades de mercado y hasta sentimentales, pero no por la aptitud natural de uso del suelo. Una muestra sustentada de la transgresión de la "aptitud natural de uso del suelo" para dar paso a usos incompatibles es la Amazonia ecuatoriana (Nieto & Caicedo, 2012). Las posibilidades y oportunidades de diversificar y complejizar los agroecosistemas en Ecuador son abundantes y resulta que la transgresión de la aptitud natural de uso del suelo tendría su lado positivo en la proliferación de agroecosistemas; por ende, en el fomento de la biodiversidad de interés agropecuario y alimentario.

En el contexto señalado, las pretensiones de clasificar a los agroecosistemas en Ecuador tienen su grado de dificultad para encontrar indicadores aplicables a las casi ilimitadas posibilidades de categorías que pueden existir; se ha preferido hacer clasificaciones de sistemas productivos por cultivo o por especie (vegetal o animal), predominante en el agroecosistema, en lugar de una clasificación por sistema productivo o agroecosistema en el cual confluyen especies análogas para prosperar y reproducirse bajo alguna condición biofísica o bioclimática homogénea. Los intentos de proponer la clasificación de agroecosistemas se han realizado en función de simplificar su complejidad o a costa de agrupar varios agroecosistemas en categorías superiores que los representen. Por ejemplo, el MAGAP ha compilado una gama muy amplia de agroecosistemas de Ecuador, que originalmente están clasificados con base en un cultivo, y los ha agrupado en seis categorías superiores de uso del suelo: cultivos anuales, cultivos perennes, cultivos semiperennes, pastizales, plantaciones forestales y mosaicos agropecuarios.

Por otro lado, hay que relieves el hecho de que los agroecosistemas terrestres son mucho más complejos y difíciles de caracterizar cuando se incluyen entre sus componentes a subsistemas productivos basados en el uso y aprovechamiento de los recursos zoogenéticos y en recursos genéticos forestales. Claramente se pueden diferenciar agroecosistemas de carácter exclusivo: agrícolas, pecuarios, acuícolas o forestales; sin embargo, en la realidad, la gran mayoría de agroecosistemas, especialmente aquellos denominados de producción familiar o de subsistencia (que son la mayoría), tienen en su estructura componentes que involucran recursos fitogenéticos, zoogenéticos y forestales.

En lo que se refiere a los sistemas de producción pesquera y acuícola, también son muy diversos y complejos para ser descritos o clasificados. La ubicación geográfica privilegiada, así como las condiciones climáticas y oceanográficas del mar ecuatoriano, determinan una gran productividad biológica, expresada en diversidad y riqueza pesquera (MAE, 2010b). De acuerdo al Plan de Ordenamiento de la Pesca y Acuicultura, estos sistemas de producción contemplan el uso sustentable de recursos bioacuáticos, marinos y de aguas dulces, bajo los esquemas de pesca industrial, pesca artesanal, pesca deportiva, acuicultura y, recientemente, maricultura (Arriaga & Martínez, 2002).

En consecuencia, a riesgo de cometer un desacierto, se intenta la aplicación de un modelo de categorización de sistemas productivos en Ecuador, diferenciados por zonas climáticas. Esta categorización y, en especial, la "zonificación climática", puede considerarse puramente didáctica, puesto que se hace un símil con la clasificación simplificada de "zonas climáticas" propuesta por la FAO para el mundo y que son: tropical, subtropical, templada y boreal. Estas zonas tienen basamento en las variaciones de temperatura ambiental del sitio (FAO, 2016).

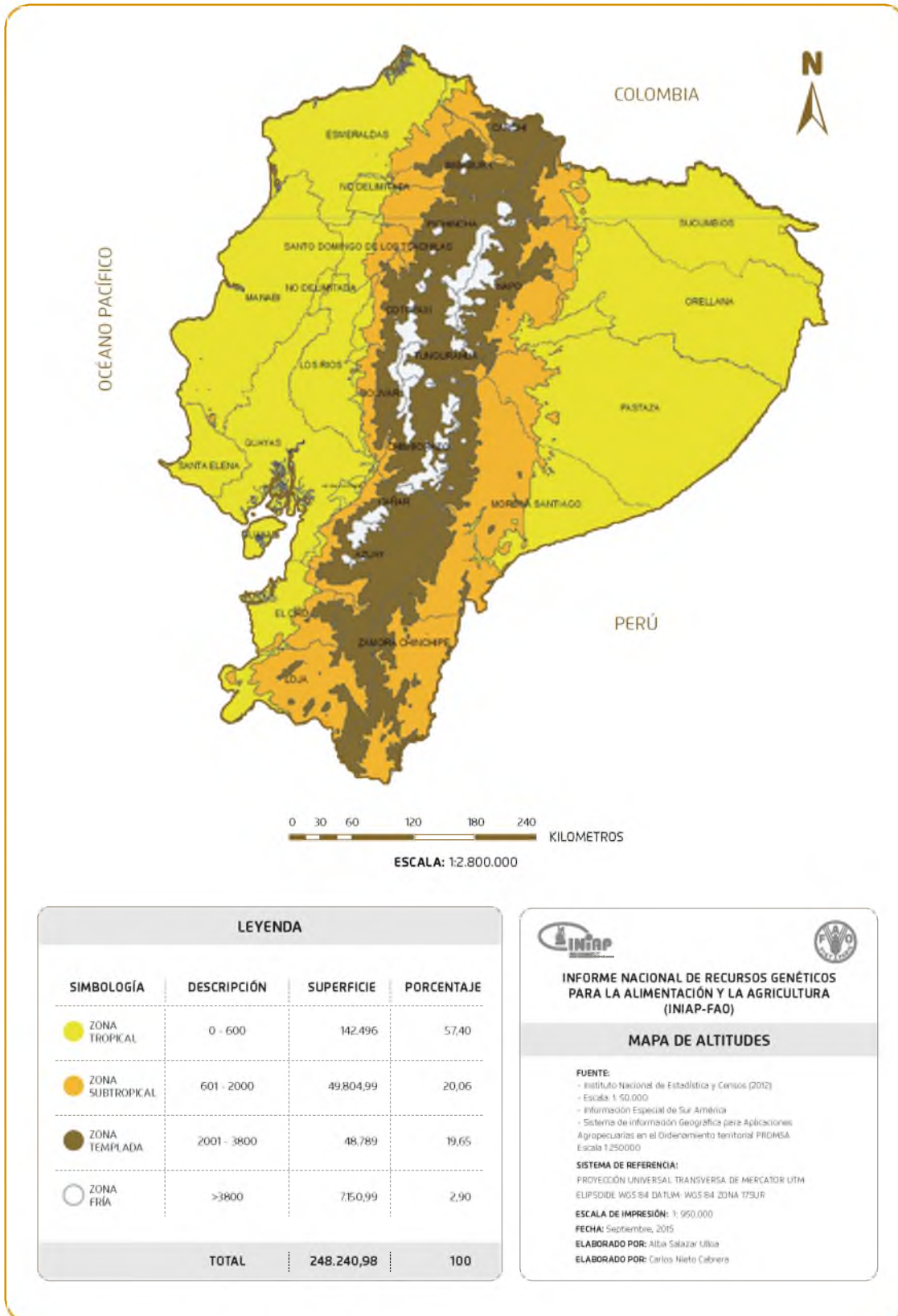
En el Mapa 1.3 se presenta la propuesta de división del territorio continental de Ecuador en cuatro categorías o zonas climáticas simplificadas: 1) zona tropical baja; 2) zona subtropical media; 3) zona templada-fría alta; y, 4) zona fría-helada muy alta. La más extensa de estas zonas, con el 57% del territorio nacional continental, corresponde a la zona tropical, y cubre la mayor parte de las regiones naturales del Litoral y Amazonia; le sigue la zona subtropical con 20,06% del territorio nacional; luego la zona templada-fría, con 19,5%; y, finalmente, la zona fría-helada con apenas 2,9% del territorio continental del país.

La clasificación descrita se hizo solamente considerando el diferencial de altitud, que es la variable que permitió discriminar por zonas simplificadas, puesto que otros criterios como temperatura ambiental o precipitación anual son inconstantes dentro de cada categoría simplificada pues responden a otras características como la fisiografía, la topografía local, la influencia de las cordilleras andinas oriental y occidental, etc. Dentro de las cuatro categorías de zonas simplificadas, se han desplegado los sistemas productivos (agroecosistemas) identificados como sobresalientes o influyentes en la economía del país o determinantes en las economías locales.

En el Cuadro 1.1. se presenta una primera aproximación a la propuesta de agrupación de sistemas de producción primaria que utilizan recursos genéticos para la alimentación y la agricultura, por categoría superior simplificada. Esta clasificación se propone en forma desagregada por categoría de recurso genético involucrado; es decir, sistemas productivos con base en recursos fitogenéticos, recursos genéticos acuícolas, recursos genéticos forestales y recursos zoogenéticos.

LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

Mapa 1.3. División arbitraria del territorio continental de Ecuador en cuatro categorías o zonas simplificadas, con base en la altitud.



Cuadro 1.1. Agrupamiento y ubicación de los principales sistemas de producción primaria en Ecuador, por zonas agroclimáticas simplificadas

Zonas agroclimáticas simplificadas			
Tropical baja	Subtropical media	Templada alta	Fría muy alta
Agroecosistemas o sistemas productivos con base en recursos fitogenéticos			
Caña de azúcar en monocultivo	Fréjol en monocultivo y policultivo	Papa en monocultivo y policultivo	Cebada en monocultivo
Arroz en monocultivo	Café en monocultivo y policultivo	Fréjol en monocultivo y policultivo	Tuberosas andinas en policultivo
Palma africana en monocultivo	Caña de azúcar en monocultivo y policultivo	Quinoa y otros cultivos andinos en monocultivo y policultivo	Unidades productivas familiares biodiversas
Maíz duro en monocultivo	Maíz duro en monocultivo	Trigo en monocultivo	
Banano y plátano en monocultivo	Banano y plátano en monocultivo y policultivo	Hortalizas en monocultivo y policultivo	
Cacao en monocultivo y policultivo	Cacao en monocultivo y policultivo	Haba y arveja en monocultivo y policultivo	
Soya en monocultivo	Hortalizas en monocultivo y policultivo	Maíz suave en policultivo	
Frutales en monocultivo y policultivo: mango, piña, papaya, maracuyá y otros	Frutales en monocultivo y policultivo: mango, piña, papaya, maracuyá y otros	Frutales andinos en monocultivo y policultivo: tomate de árbol, mora, babaco y otros	
Palmito en monocultivo	Palmito en monocultivo	Cebada en monocultivo	
Café en monocultivo y policultivo	Naranjilla en monocultivo	Tuberosas andinas en policultivo	
Yuca y otras tuberosas en monocultivo y policultivo	Yuca, camote y otras tuberosas en policultivo	Unidades productivas familiares biodiversas	
Unidades productivas familiares biodiversas	Unidades productivas familiares biodiversas		
Sistemas de producción acuícolas y de pesca marino-costera, con base en recursos genéticos acuícolas			
Sistemas de pesca extractiva industrial	Sistemas de pesca de captura en aguas dulces	Sistemas de producción y oferta de pesca deportiva	Sistemas de producción y oferta de pesca deportiva
Sistemas de pesca extractiva artesanal	Sistemas de producción y oferta de pesca deportiva	Sistemas de cultivo de trucha arco iris	Sistemas de cultivo de trucha arco iris
Sistemas de pesca de captura en aguas dulces	Sistema de cultivo de tilapia		

LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

Zonas agroclimáticas simplificadas			
Tropical baja	Subtropical media	Templada alta	Fría muy alta
Sistemas de producción y oferta de pesca deportiva	Sistemas de cultivo de cachama y otras especies amazónicas		
Sistema de cultivo de camarón			
Sistema de cultivo de tilapia			
Sistemas de cultivo de cachama y otras especies amazónicas			
Sistemas de producción bajo el modelo de maricultura o acuicultura marina			
Sistemas de producción forestal o agroforestal, con base en recursos genéticos forestales			
Bosques regenerados naturalmente	Bosques regenerados naturalmente	Bosques regenerados naturalmente	
Plantaciones forestales en monocultivo y policultivo	Plantaciones forestales en monocultivo y policultivo	Plantaciones forestales en monocultivo y policultivo	
Sistemas agroforestales y silvopastoriles	Sistemas agroforestales y silvopastoriles	Sistemas agroforestales y silvopastoriles	
Sistemas de producción pecuarios, con base en recursos zoogenéticos			
Ganadería extensiva de carne	Ganadería extensiva de carne	Ganadería semi-intensiva de leche	Sistemas de camélidos de pastoreo a campo abierto
Ganadería extensiva de doble propósito	Ganadería extensiva de doble propósito	Avicultura confinada de tipo comercial	
Avicultura confinada de tipo comercial	Avicultura confinada de tipo comercial	Porcicultura confinada de tipo comercial	
Porcicultura confinada de tipo comercial	Porcicultura confinada de tipo comercial	Sistemas de ovinos de pastoreo a campo abierto	
Sistemas caprinos de pastoreo a campo abierto	Sistemas caprinos de pastoreo a campo abierto	Sistemas de camélidos de pastoreo a campo abierto	
Sistemas biodiversos de granja o traspatio	Sistemas de cría intensiva de cuyes	Sistemas de cría intensiva de cuyes	
	Sistemas biodiversos de granja o traspatio	Sistemas biodiversos de granja o traspatio	

Aporte y significación de la biodiversidad para la producción, la alimentación y la economía nacional

Aporte de los recursos genéticos a la economía nacional en términos del Producto Interno Bruto, valor de la producción y valores de la exportación

Debido a que Ecuador es un país no industrializado, su economía está basada en la producción de bienes primarios. La economía de Ecuador, depende mayoritariamente del aprovechamiento, consumo y comercialización de bienes de dos grandes rubros de la producción primaria: bienes de recursos no renovables (en especial, petróleo), y bienes de recursos renovables (producción agrícola, pecuaria, forestal y acuícola).

En virtud de lo señalado, el aporte de los recursos genéticos a la economía nacional es vital. Este aporte se puede cuantificar desde los sectores de la economía que tienen como base el uso y aprovechamiento de los recursos genéticos. Una primera aproximación a esta cuantificación se presenta en el Cuadro 1.2., en donde se presenta un resumen de la contribución de tres grandes sectores de la producción primaria nacional (agricultura, ganadería, caza y silvicultura; acuicultura y pesca de camarón y; pesca, excluida la de camarón), en términos de valores netos del aporte al PIB (corregidos a dólares del 2007) y en términos porcentuales con respecto al PIB anual, para el período entre 2002 y 2014. Las magnitudes de contribución al PIB nacional de los tres sectores señalados son claramente crecientes dentro del período analizado; aunque en términos porcentuales, se observa una disminución de la contribución, lo cual se debe al incremento sistemático del PIB nacional por el aporte de los otros sectores productivos.

Cuadro 1.2. Contribución del sector primario a la economía nacional, en términos de valores y porcentajes con respecto al PIB nacional de Ecuador, para el período del 2002 al 2014.

Período / Industrias	PIB nacional		Agricultura, ganadería, caza y silvicultura		Acuicultura y pesca de camarón		Pesca (excepto camarón)	
	\$ x 1000	% del PIB	\$ x 1000	% del PIB	\$ x 1000	% del PIB	\$ x 1000	% del PIB
2002	40'848.994	8,39	3'428.871	8,39	86.571	0,21	270.234	0,66
2003	41'961.262	8,62	3'616.189	8,62	107.836	0,26	311.780	0,74
2004	45'406.710	8,19	3'720.875	8,19	129.528	0,29	281.658	0,62
2005	47'809.319	8,10	3'874.262	8,10	187.543	0,39	361.912	0,76
2006	49'914.615	8,02	4'004.098	8,02	220.639	0,44	389.587	0,78
2007	51'007.777	8,18	4'174.664	8,18	223.019	0,44	374.429	0,73
2008	54'250.408	7,76	4'208.926	7,76	231.692	0,43	411.050	0,76
2009	54'557.732	7,94	4'331.942	7,94	239.145	0,44	363.797	0,67
2010	56'481.055	7,72	4'360.989	7,72	257.620	0,46	352.757	0,62
2011	60'925.064	7,70	4'689.213	7,70	313.651	0,51	363.291	0,60
2012	64'362.433	7,25	4'667.557	7,25	336.469	0,52	403.738	0,63
2013	67'293.225	7,35	4'943.856	7,35	367.801	0,55	433.011	0,64
2014	69'766.239	7,25	5'059.553	7,25	393.331	0,56	445.781	0,64

Fuente: Banco Central del Ecuador. <http://www.bce.fin.ec/index.php/cuentas-nacionales>. Datos ajustados a miles de dólares del 2007

LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

Otra forma de analizar la importancia del aporte de los recursos genéticos a la economía nacional es mediante la cuantificación del valor del aporte de los bienes o servicios por rubro o subsector de la producción primaria. En el Cuadro 1.3. se presenta una serie de datos tomados de las estadísticas anuales del Banco Central del Ecuador, que representan el valor de la producción nacional anual para los 11 subsectores en los que se divide la producción primaria nacional. Estos subsectores representan la contribución de los recursos fitogenéticos, zoogenéticos, forestales y acuícolas, así como

los servicios relacionados con la agricultura (valores ajustados a dólares del 2007). Se observa que el valor ajustado de la producción primaria es creciente para todos los subsectores analizados durante el período del 2008 al 2014, con ciertos períodos puntuales en los que algunos rubros experimentan disminuciones. También es visible que los subsectores que más influencia tienen en el valor de la producción nacional son: "Animales vivos y productos animales", "Banano, café y cacao", "Oleaginosas e industrializables", y "Productos de la silvicultura".

Cuadro 1.3. Valor económico de la producción primaria de Ecuador y de las importaciones de bienes, por subsectores, para el periodo 2008-2014 (valores en miles de USD, ajustados a 2007).

Producto o grupo de productos	2014		2012		2010		2008		Promedio	
	IAB	VTP	IAB	VTP	IAB	VTP	IAB	VTP	IAB	VTP
Animales vivos y productos derivados de animales	26.573	1862.963	28.608	1751.753	28173	1772135	21.307	1678.889	26.165	1766.435
Banano, café y cacao	220	1945.950	5.784	1658.566	4161	1572.948	853	1536.941	2755	1678.601
Oleaginosas e industrializables	53.345	1204.161	48.954	1146.158	50.286	1160.319	50.427	1119.588	50.753	1157.557
Productos de la silvicultura	13.459	938.851	14.030	779.087	11.014	683.267	13.429	625.093	12.983	756.575
Cereales	289.598	635.941	300.155	642.343	3.45.586	958.384	242.546	574.183	294.471	702.703
Flóres y capullos	5.735	771.226	5.355	699.780	7978	669.986	6.346	608.134	6.354	687.282
Tubérculos, vegetales y frutas	141.062	675.350	116.221	691.107	113.839	740.713	96.199	620.980	116.830	682.038
Camarón vivo o fresco y larvas de camarón	0	892.260	0	738.931	0	572.839	0	509.398	0	678.357
Pescado y otros productos acuáticos (excepto camarón)	1.947	538.263	818	487.852	678	421.177	645	480.017	1.022	481.827
Servicios relacionados con la agricultura	0	248.316	0	228.881	0	215.877	0	208.374	0	225.362
Productos de la acuicultura (excepto camarón)	431	125.402	0	115.199	2	108.240	6	140.726	110	122.382

IAB: Importaciones anuales de bienes del rubro (valores CIF). VTP: Valor total de la producción nacional anual.

Fuente: (BCE, 2015a)



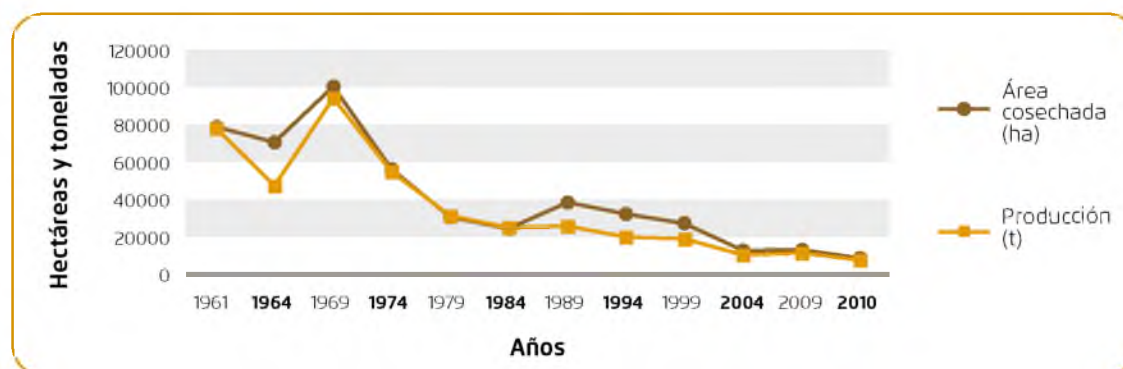
En cuanto al aporte de los sistemas de producción acuícola, la producción camaronera representa un rubro importante dentro de la economía ecuatoriana. A pesar de las caídas en las producciones relacionadas con enfermedades, el cultivo de camarón constituye el 95% de la producción acuícola en Ecuador. El peso de la producción de camarón en la economía ecuatoriana es superior al de la pesca extractiva (Luna & Domínguez, 2008). La importancia socioeconómica de la industria del camarón es destacable para Ecuador pues emplea cerca de 180.000 trabajadores, de los cuales aproximadamente el 60% proviene de áreas marginales y escasamente desarrolladas del país. De manera adicional, un 80% del trabajo en las empacadoras de camarón es desempeñado por mujeres (Vicepresidencia República del Ecuador, 2015). La industria camaronera ecuatoriana ha mantenido un crecimiento constante en la última década, alcanzando volúmenes de exportación equivalentes a 280 mil toneladas anuales y representa alrededor del 20% de las exportaciones no petroleras de Ecuador (CNA, 2014).

En el Cuadro 1.3. también se presentan los valores de las importaciones de productos relacionados con los mismos

subsectores analizados para la producción primaria nacional. Esta información pone en evidencia la dependencia agroalimentaria de Ecuador. Aunque una parte de estos valores de importación corresponden a materias primas para la industria, algunas importaciones corresponden a bienes de consumo directo de la población, como es el caso de los subsectores "cereales", y "tubérculos, vegetales y frutas".

En el caso del subsector cereales, parte del rubro está representado por las importaciones de trigo, del cual Ecuador es dependiente en alrededor del 98% del consumo, dependencia que ha crecido sostenidamente desde la década de los 1960 (Figura 1.1). En esa época, Ecuador tenía una producción nacional de alrededor de 100 mil hectáreas cultivadas con trigo; no obstante, paulatinamente ha ido decreciendo hasta que en el año 2010, la producción nacional apenas alcanzó unas 8 mil hectáreas, lo que implica apenas unas 8 mil toneladas de producción anual a una tasa de productividad de alrededor de una tonelada por hectárea (Nieto, 2013). La producción de trigo representa menos del 2% del consumo nacional.

Figura 1.1. Ecuador, área cosechada y producción anual de trigo.



Fuente: Anuarios de producción de la FAO; INEC, Censo Agropecuario, 2000, tomado de Nieto (2013)



Otro rubro que se importa dentro del subsector cereales es el maíz duro, cuyas importaciones todavía se dan a pesar de los esfuerzos que ha hecho el Gobierno ecuatoriano para lograr la autosuficiencia. Cabe señalar que, según la información oficial, en 2015 Ecuador apenas tuvo que importar unas 35 mil toneladas de maíz duro de las 1'200.000 toneladas que se consumen anualmente, lo que significa que prácticamente se ha alcanzado la autosuficiencia para este producto³.

³ Karol Chehab. Subsecretaria de Comercialización del MAGAP. Entrevista en 13 agosto del 2015

En cuanto al subsector oleaginosas, una buena parte se refiere a las importaciones de soya, producto para el cual Ecuador es deficitario. Es necesario aclarar que tanto maíz duro como soya son importaciones que mayoritariamente se destinan a cubrir la demanda de la industria de alimentos balanceados para consumo animal; es decir, son productos de consumo nacional indirecto.

Llaman la atención los valores de las importaciones de los subsectores “tubérculos, vegetales y frutas” y “pescado y otros productos acuáticos (excepto camarón)”, que son productos para los cuales Ecuador debería ser autosuficiente y hasta excedentario, puesto que no hay ninguna restricción biofísica para su producción. Para el caso de algunos productos acuícolas, existe la posibilidad de que se trate de importaciones no internalizadas al país; es decir, que sean mercancías de reexportación. Los casos de importaciones para los subsectores “animales vivos y productos derivados de animales” y “flores y capullos”, con seguridad se refieren a materiales genéticos de reproducción y no de consumo directo, como se puede observar en el Cuadro 1.4, donde se evidencian las importaciones de ganado porcino en pie, pollos y huevos para incubar.

Cuadro 1.4. Exportaciones (Exp.) e Importaciones (Imp.) de productos de origen pecuario en Ecuador, en toneladas métricas anuales.

PRODUCTO	2010		2011		2012		2013		2014	
	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.
Leche líquida	10.314	0	19.430	0	19.694	388	5.048	0	8.286	0
Leche en polvo	1	40	750	50	3.236	100	405	65	2.234	5
Leche evaporada	0	519	210	458	0	503	0	526	0	433
Leche condensada	1	1.851	40	1.652	0	1.720	0	2.002	0	1.834
Ganado bovino en carne	0	137	0	92	0	72	0	69	1	103
Ganado porcino en pie	0	1.128	0	1.062	0	940	0	539	0	32
Ganado porcino en carne	0	6.477	0	7.661	0	6.402	0	6.144	0	4.672
Pollo en pie	0	167	0	142	0	174	0	169	0	265
Pollo en carne	383	0	330	0	101	24	50	0	226	0
Huevos para incubar	254	4.197	0	3.512	0	4.501	0	4.828	0	5.228

Fuente: (BCE, 2015b)

Aporte e influencia de los recursos genéticos a la seguridad alimentaria de la población nacional ecuatoriana

En Ecuador, la seguridad y soberanía alimentarias de la población son influenciadas por el aporte de dos grandes elementos que están interrelacionados entre sí: la cultura y la naturaleza. La cultura está expresada por la contribución desde la perspectiva agroalimentaria histórica de los pueblos y nacionalidades incluyendo la cultura mestiza; mientras que la naturaleza está representada por los elementos biofísicos, principalmente por la diversidad biológica expresada en: 1. Ecosistemas y agroecosistemas; 2. Especies de flora, fauna terrestre, fauna acuática y microorganismos; y, 3. El acervo genético contenido en las especies (variabilidad genética). En este contexto, las opciones de alimentación en Ecuador son muy diversas. La posición geográfica del país atravesado por la línea equinoccial, la presencia de la cordillera de los Andes, así como la influencia de la cuenca del pacífico y de la llanura amazónica, contribuyen a la formación de un territorio complejo. En el Ecuador se han categorizado hasta 91 sistemas ecológicos, de los cuales 61 presentan características boscosas (MAE, 2012) y sobre los cuales la población ha intervenido en diferentes grados o niveles de transformación de uso del suelo, formando los agroecosistemas que son la base de la producción de alimentos para la población.

A la complejidad territorial, se suma la diversidad socio cultural representada en etnias, lenguas y culturas que, en interacción con su entorno, generan una marcada estratificación económica y social, constituyéndose en las "piezas" de un verdadero mosaico de conocimientos y prácticas alimentarias, (Moya, s.f.). La convergencia de culturas indígenas, afro e hispano descendientes, y el mestizaje, explican los procesos de sincretismo, superposición y yuxtaposición cultural que se expresan en todos los ámbitos de convivencia humana; entre ellos, el de la alimentación.

Por otro lado, la población ecuatoriana incluye a los productos de origen animal y sus derivados en su dieta diaria en una forma significativa, aunque por el precio de oferta de estos productos (posiblemente con excepción de la carne de pollo), no son accesibles para un significativo sector de la población de escasos ingresos. Para ilustrar la importancia de la producción animal en la economía ecuatoriana, en el Cuadro 1.5. se presenta un resumen de los valores de consumo per cápita de los principales productos de origen animal. En Ecuador se consume cada año un promedio cercano a los 56 kilogramos de distintos tipos de carne. De estos, aproximadamente 32 kg corresponden a carne de pollo, seguido de 10 kg de carne de cerdo y el resto corresponde a carnes de vacuno (LÍDERES, 2015a).

Cuadro 1.5. Consumo per cápita nacional de algunos productos de origen pecuario en Ecuador.

AÑO	CONSUMO PER CÁPITA (por persona y por año)				
	Carne de res (kg)	Carne de cerdo (kg)	Carne de pollo (kg)	Huevos (unidades)	Leche (litros)
2011	16,4	9,5	32	130	100
2012	16,0	10,36	32	130	100
2013	11,9	10,36	32	140	100
2014	9,0	10,86	33	140	110

Fuentes: ((ASOGAN, 2015); (ASPE, 2015); (CONAVE, 2014); (PRO CHILE, 2013)).

Según lo expuesto, se puede asegurar que la producción animal en Ecuador es mayoritariamente para la seguridad y soberanía alimentarias de la población nacional. Como se puede apreciar en el Cuadro 1.4., con excepción de la leche, ni las exportaciones ni las importaciones de los bienes de la producción animal son significativas; de lo cual se puede deducir que existe un

alto grado de autosuficiencia del país para estos productos. El producto más importante de origen animal que se importa a Ecuador es carne de cerdo, con un volumen aproximado de 6 mil toneladas por año, lo que significa un consumo per cápita de 0,4 kg; frente a los aproximadamente 10 kg per cápita de consumo nacional (Cuadro 1.5.).

LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

Más allá de lo expuesto, y aunque parezca paradójico, para un país mega diverso como es Ecuador y con tan amplias posibilidades de alimentación y nutrición, *la alimentación básica* de su población (especialmente de la población urbana), es poco variada. Efectivamente, Ecuador no solo presenta una base alimentaria estrecha en cuanto a diversidad de alimentos de consumo masivo, sino que además es un país con una dependencia alimentaria significativa. En el Cuadro 1.6. se presentan los consumos per cápita anual (kilogramos por persona, por año), ordenados por

volumen de consumo, para el grupo de alimentos más importante con base en recursos fitogenéticos y, que son de consumo básico en Ecuador. Los tres principales productos alimenticios de origen vegetal son maíz duro (vítreo), arroz y trigo, de los cuales Ecuador es autosuficiente solamente en arroz. Le siguen en importancia por consumo per cápita el azúcar, plátano y papa, para los cuales Ecuador es autosuficiente; mientras que un tercer grupo corresponde a soya, maíz suave (harinoso), yuca y fréjol, con niveles de consumo per cápita muy distantes de los primeros.

Cuadro 1.6. Consumo per cápita para los productos de origen vegetal, de mayor demanda nacional en Ecuador, en kg persona⁻¹ año⁻¹.

Producto / Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio
Maíz duro	38,7	42,1	51,0	55,5	57,9	75,5	74,1	81,8	78,2	75,2	82,3	87,8	94,8	68,8
Arroz	46,8	41,2	44,0	37,2	41,6	46,4	43,4	42,5	45,9	45,2	46,0	56,0	57,1	45,6
Trigo en grano	43,9	46,9	33,7	37,6	37,7	42,1	49,8	42,2	42,8	44,2	52,4	46,2	45,2	43,4
Azúcar blanca	46,1	40,6	39,2	33,8	33,1	37,8	38,4	43,4	36,6	38,5	40,3	39,9	39,5	39,2
Plátano	28,2	36,6	40,4	42,4	38,5	35,8	28,2	28,4	17,2	18,0	21,3	22,8	19,8	29,0
Papa	14,9	16,1	16,0	23,6	25,5	21,1	22,4	19,7	17,1	17,6	22,6	18,1	15,5	19,2
Soya en grano	7,6	4,1	5,6	4,6	9,1	7,7	10,3	7,7	9,9	9,7	10,0	9,3	9,5	8,1
Maíz suave, choclo	8,7	7,2	5,8	6,3	8,4	7,9	8,1	6,7	5,4	7,4	6,2	6,6	6,3	7,0
Yuca	5,5	6,7	6,8	6,0	5,7	6,1	4,7	3,6	6,7	4,3	3,5	3,2	4,4	5,2

Fuente: (MAGAP, 2012)

Por otro lado, se ha podido evidenciar que el mayor aporte y significación de los recursos acuícolas a la seguridad y soberanía alimentarias de la población ecuatoriana se da como fuente de proteína dentro de diversificación de las dietas (Leante & García, 2012), especialmente en pueblos y comunidades indígenas y afro ecuatorianas (Jácome I., 2015). En la Amazonia, la importancia de la pesca proviene de la notable diversidad de la ictiofauna, así como del conocimiento y destreza de sus habitantes para capturar especies acuáticas. Se estima que existen alrededor de 2.500 especies documentadas de peces de agua dulce en la cuenca amazónica, las mismas que poseen valor alimenticio, económico y cultural (Rivadeneira & Anderson, 2010).

En cuanto al aporte y significación de los recursos genéticos forestales a la seguridad y soberanía ali-

mentarias de la población, con pocas excepciones, no se trata de un rubro que aporta directamente a la alimentación de la población. Sin embargo, hay que resaltar el aporte indirecto con productos alimenticios de recolección o extracción desde los remantes de bosques y desde las plantaciones forestales. Los casos más sobresalientes son: la recolección de hongos comestibles desde las plantaciones de pino en la Sierra; la caza y recolección de productos alimenticios desde los bosques en la Amazonia; y, la extracción de recursos alimenticios de los bosques de manglar del Litoral (Conservación Internacional, 2015). Como un ejemplo de las tantas oportunidades de uso alimenticio desde los recursos forestales, especies pertenecientes al grupo de "las palmas" son sobresalientes en Ecuador por su potencial de uso en la alimentación y otros usos asociados.

La gestión de recursos genéticos no cultivados, no criados, o en cultivo o cría incipiente

Un gran sector de la población ecuatoriana demanda alimentos o productos de consumo novedoso. Las bondades de los productos nuevos son ofrecidas en unos casos como medicinales; en otros, como productos dietéticos o estimulantes de funciones vitales, y también como alimentos nutraceuticos (de acción terapéutica o suplemento dietético). También existe una serie de otros productos en estado natural o procesado que últimamente están entrando en la línea de consumo de los ecuatorianos o siéndolo están utilizando como materias primas para la industria. Desde el punto de vista agronómico, algunos productos aparecen como opciones novedosas para incrementar la diversidad de especies o variedades a cultivar en las granjas; otros productos que parecían haber estado condenados a desaparecer, empiezan a tener importancia y a ganar protagonismo en las cadenas agroproductivas, lo cual abre una posibilidad para la conservación de la diversidad genética.

En lo que se refiere a los recursos zoogenéticos, vale resaltar que la comercialización, uso y consumo de fauna silvestre son actividades económicas importantes para las poblaciones locales, aunque la mayoría son ilegales en Ecuador. Los impactos negativos que causan estas actividades a la conservación de la fauna silvestre son incuestionables y tiene su origen en la caza indiscriminada de las especies. Para evitar o minimizar dichos impactos, es necesario reducir la necesidad de autoconsumo y la demanda comercial mediante el cambio de hábitos de consumo, además del cumplimiento de legislación pertinente (De la Montaña, Moreno-Sánchez, & Maldonado, 2014). No obstante, una porción apreciable de especies de la fauna silvestre podrían estar en la categoría de recursos zoogenéticos en cría incipiente si tan solo los proveedores de la carne de estas especies intentaran la cría en cautiverio de las mismas.

A pesar de lo expuesto, al tratarse de la alimentación de las poblaciones nativas locales, se debe resaltar que en la Amazonia ecuatoriana, un porcentaje importante de la población (aproximadamente el 60%) todavía depende de la "carne de monte" para satisfacer sus necesidades de proteína. El consumo diario promedio de carne de monte ha sido estimado en 70 gramos por persona por día (Zapata, 2013), o entre 28 y 525 gramos por persona por día (Ortega, Salvador, Díaz, & Vinuesa, 2013). El 90% de la demanda de carne de monte se satisface con seis especies de mamíferos: pecarí de labio blanco (*Tayassu pecari*); pecarí de collar (*Pecari tajacu*); guanta (*Cuniculus paca*); venado colorado (*Mazama americana*); tapir amazónico (*Tapirus terrestris*); y guatusa negra (*Dasyprocta fuliginosa*), las cuales están siendo sobreexplotadas. En la Sierra sobresale el uso de liebre de monte (*Sylvilagus spp.*) (Boada, 2015), que es cazada en las áreas de páramo.

Capítulo 2



Estado actual y tendencias de la conservación de la biodiversidad

Inventarios de los recursos genéticos a nivel de especies, cultivares, variedades, razas y parientes silvestres



Una recopilación, a manera de inventario, de las existencias de recursos fitogenéticos está disponible en las instituciones académicas o de investigación (*colecciones ex situ*). Algunas de estas son colecciones en conservación a largo plazo, mientras que otras son colecciones activas, lo que significa que son materiales genéticos para programas de investigación, producción de semillas, intercambios, exhibiciones y otros usos.

La labor del DENAREF, dentro del INIAP, resulta de importancia estratégica si se considera que muchos de los denominados “recursos fitogenéticos” están desapareciendo de las chacras de los agricultores por diferentes causas. Como ejemplo se menciona el caso de las especies de tuberosas alimenticias andinas: oca (*Oxalis tuberosa*), mashua (*Tropaeolum tuberosum*), zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*), jícama (*Smalanthus sonchifolius*), miso (*Mirabilis expansa*), achira (*Canna edulis*), entre otras, que se han vuelto ajenas a la costumbre alimenticia del ecuatoriano y, por ende, también desaparecen paulatinamente de los campos de cultivo, pese a que Ecuador es poseedor de una amplia variabilidad inter e intraespecífica para estos cultivos. Como una estrategia para enfrentar la erosión genética, el INIAP a través del DENAREF, durante más de 30 años, ha colectado especies nativas alimenticias y sus parientes silvestres para formar el “Banco Nacional de Germoplasma” y conservar este material genético, como legado para las futuras generaciones. De esta manera, el banco se convierte en un elemento estratégico para la seguridad y soberanía alimentarias de la población ecuatoriana.

Los trabajos sobre inventarios de recursos forestales no han sido frecuentes en Ecuador. El primer inventario forestal se elaboró entre 1963 y 1968, en la provincia de Esmeraldas, cuyo resultado fue la descripción dendrológica de 230 especies. Luego, entre los años 1974 y 1975, se realizó el inventario de los bosques del sur en las provincias de Loja, El Oro, Zamora Chinchipe y Morona Santiago; este inventario sirvió para conocer el potencial maderero en

estos territorios. Posteriormente, se realizó el primer inventario de cobertura nacional entre los años 2010 y 2013 con carácter multipropósito; se registraron especies madereras y productos forestales no madereros y se determinaron los contenidos de carbono en nueve estratos de bosque (Evaluación Nacional Forestal, 2013).

En lo respecta a los recursos genéticos de microorganismos, no se ha encontrado una institución pública o privada, ni una iniciativa personal que se haya encargado de hacer una colección o inventario formal y sostenido de recursos genéticos de microorganismos útiles o con potencial de uso en agricultura y alimentación. En la EESC del INIAP, varios investigadores tienen actividades de recolección, evaluación y conservación de microorganismos con potencial de aplicación en procesos de producción agropecuaria. Sin embargo, todavía ninguno muestra un inventario de cepas que tenga el carácter de colección de germoplasma, únicamente manejan una lista de hasta 46 cepas de las cuales 24 son fijadoras de nitrógeno para varias especies de leguminosas y 22 cepas son solubilizadoras de fósforo⁴.

Estado de la conservación de los recursos genéticos a nivel de ecosistemas y agroecosistemas

En Ecuador se desarrollan acciones de conservación bajo las dos estrategias o modalidades clásicas: *in situ* y *ex situ*; esto es aplicable a toda la gama de recursos genéticos de interés para la agricultura y la alimentación. Se han encontrado actividades de conservación de los recursos genéticos desde el Estado, desde el sector privado y desde la sociedad civil organizada. También es iniciativa y responsabilidad del Estado la conservación *ex situ* del germoplasma de especies de interés alimenticio, a través del Banco Nacional de Germoplasma, gestionado por el DENAREF en INIAP. Por parte del sector privado y de la sociedad civil organizada, se han encontrado iniciativas de conservación como: bosques protectores privados; áreas comunales; territorios circunscritos a los pueblos y nacionalidades; e, iniciativas privadas o comunitarias bajo las modalidades de turismo ecológico, agroturismo, turismo comunitario, zoo criaderos, centros de producción de vida silvestre, jardines botánicos, entre otros.

⁴ Carlos Yáñez, Soraya Alvarado y Elizabeth Yáñez. Octubre, 2015

Los ecosistemas más afectados son los bosques húmedos de las cordilleras del Litoral, donde se observaron las tasas más altas de deforestación anual promedio del país y una tendencia hacia su aceleración. La deforestación en los bosques secos del Litoral y los bosques del pie de monte en el lado occidental también se mantiene alta (Silva, y otros, 2015). De acuerdo con MAE, EcoCiencia y UICN (2001), por lo menos tres ecosistemas terrestres están en peligro crítico, debido a que han perdido más del 75% de su cobertura original, lo que ha ocurrido para dar paso a la proliferación de sistemas productivos con pastos o cultivos; los ecosistemas en peligro crítico son: el bosque siempre verde de tierras bajas del Litoral, el bosque semi decídúo de tierras bajas del Litoral y el matorral húmedo de Los Andes del norte y centro. Los tres requieren de una intervención urgente para la conservación de sus remanentes.

El principal factor que afecta a la pérdida de los recursos genéticos es la deforestación por cambio de uso del suelo desde bosques a sistemas de producción agropecuaria. La tasa anual de cambio de cobertura boscosa en Ecuador continental fue de 0,71 % para el período de 1990 a 2000, y de 0,66% para el período de 2000 a 2008. Esto significó una deforestación anual promedio de 89.944 y 77.647 hectáreas por año, respectivamente (MAE, 2012; Silva y otros, 2015).

Estado de resiliencia de los ecosistemas y agroecosistemas amenazados o en riesgo

Se realizó un estudio sobre el impacto que podría enfrentar la biodiversidad en el territorio continental ecuatoriano por los cambios del clima predicho para 2050 (Cuesta, y otros, 2017); este estudio se realizó en dos niveles: 1. Cambios a nivel de todo el territorio nacional; y, 2. Impacto sobre cada una de las áreas protegidas del PANE. El estudio determinó como resultado que en Ecuador existirán cambios en la distribución de las especies a futuro. Algunas especies mostrarán expansión de sus rangos de distribución, pero otras sufrirán contracciones, especialmente aquellas de rangos de distribución restringidos; esto provocará cambios en la estructura de las comunidades biológicas de los ecosistemas. Los patrones generales mostraron desplazamientos verticales desde la Amazonia hacia los Andes. Se detectaron zonas de estabilidad en cuanto a recambio futuro de

especies, las que estarían localizadas en el área conocida como “pie de monte”, en la cordillera Oriental y en amplias zonas del Litoral. Entre las áreas del PANE que han mostrado mayor prevalencia de los posibles impactos del cambio climático están: Reserva de Protección Faunística Cuyabeno, Reserva Faunística Chimborazo y Parques Nacionales Yasuní, Cotopaxi, Cajas, Sangay, Sumaco y Cayambe Coca.

Por otro lado, se encontró que los ecosistemas que se transforman en agroecosistemas pierden su capacidad de resiliencia. Los ecosistemas son intervenidos con diferentes grados de intensidad, de acuerdo al interés de la comunidad interventora y la resiliencia de los ecosistemas intervenidos está en función del grado de intervención del que han sido objeto. En algunos casos, la intervención es leve y responde al interés de la comunidad por extraer algunos recursos del ecosistema, por ejemplo, por vía de la caza, pesca o recolección de especies; en estos casos, la resiliencia de los ecosistemas intervenidos es alta, rápida y efectiva. Sin embargo, otras intervenciones que implican la extracción de un recurso como la madera (que casi siempre se hace sin considerar la capacidad de recarga del bosque), provocan perturbaciones drásticas que significan altos grados de dificultad para la recuperación o baja resiliencia del ecosistema intervenido. El ma-

yor grado intervención y que reduce significativamente la resiliencia del ecosistema intervenido es la tala de la vegetación original y la transformación en “sistemas productivos” o agroecosistemas.

En el caso de Ecuador, que tiene menos del 18% de la superficie nacional continental (aproximadamente unas 4,37 millones de hectáreas) aptas para sistemas productivos agropecuarios (es decir, suelos con las categorías agroecológicas desde la Clase I, hasta la Clase IV⁵, según datos oficiales de las estadísticas del MAGAP), se encuentra que algo más de 8,8 millones de hectáreas están intervenidas con sistemas productivos a 2014. La extensión de territorios destinados a sistemas productivos ascendería, según lo indicado, al 35,5% de la superficie continental nacional, lo que significa que Ecuador habría por lo menos duplicado el área apta para producción primaria, trasgrediendo áreas de ecosistemas no aptos para este uso y, por lo tanto, afectando la resiliencia de estos agroecosistemas frente a cualquier evento natural (como los efectos del cambio climático). Evidentemente la biodiversidad es la más impactada negativamente con el cambio de uso del suelo.

⁵ Información del Mapa de Zonificación Agroecológica del Ecuador continental, MAE-MAGAP, 2015





Especies amenazadas o en peligro de extinción y factores que influyen

La UICN ha liderado e influenciado sobre estudios que permiten conocer el estado de la conservación de las especies que forman parte de la biodiversidad de los países. Los resultados se publican en “listas y libros rojos” que alertan sobre las amenazas y peligro de extinción de determinadas especies.

La Lista roja mundial de la UICN registra para Ecuador 6.362 especies, de las cuales el 36,25 % (2.306 especies en 2014) están amenazadas. Penosamente, las cifras han crecido desde los últimos reportes; así, en la Lista roja del 2009 fueron solamente 2.217 especies pero en el reporte del 2011 el número ascendió a 2.265 especies amenazadas. El total de especies amenazadas se divide en: 45 mamíferos, 96 aves, 26 reptiles, 174 anfibios, 52 peces, 48 moluscos, 17 invertebrados, 1.842 plantas y 6 protistas (UICN, 2014). El escenario es realmente preocupante debido a que la mayoría o todas las especies amenazadas forman parte de manera directa o indirecta del acervo genético de interés para la agricultura y la alimentación en el país.

Con respecto a las especies endémicas del total de especies descritas en el informe, el 78% (3.504) es-

ta amenazado en algún grado: 2.080 especies se ubican en la categoría vulnerables, 1.071 están en peligro, y 353 especies, que corresponden al 8% del total, se encuentran en peligro crítico de extinción. Algunas especies comparten estos rangos según su ubicación territorial (León-Yanes, Valencia, Pitman, Endara, Ulloa, & Navarrete, 2011).

Entre los factores o causas que influyen en la amenaza de extinción de las especies endémicas, sobresalen las actividades antrópicas como: deforestación, reconversión de tierras, construcción de obras de infraestructura, la pérdida o contaminación del hábitat, y la caza y pesca sin control. También están involucrados los efectos del cambio climático y la proliferación de plagas. Algunos ejemplos de especies amenazadas, en peligro de extinción o desaparecidas, según Conservación Internacional-Ecuador (2012), son: el oso de anteojos, el tapir amazónico, el puma, los guacamayos, pericos, tortugas, el cóndor y algunas especies de orquídeas.

En cuanto a las especies de plantas que se encuentran en peligro crítico de extinción, destacan (ICARITO, 2010):

- *Passiflora roseorum*, de la cual se conoce una sola población ubicada en bosque andino alto en Saraguro, provincia de Loja.



- La mayoría de especies de orquídeas que pertenecen al género *Pleurothallis*, de las cuales, se estima que existen unas 232 especies endémicas, y que están en estado vulnerable.
- Las *heliconias*, *Heliconia berryi* y *Heliconia brenneri*; especies endémicas de Ecuador que enfrentan el embate de la deforestación, la expansión urbana y la construcción y ensanchamiento de caminos, elementos que reducen o destruyen totalmente su hábitat natural.
- La especie arbórea *Aniba pilosa*, endémica de Ecuador que está en peligro de extinción, puesto que solo se han establecido dos sectores donde existen pequeñas poblaciones, y que no están bajo el sistema de áreas protegidas.

Por otro lado, para establecer el estado de conservación de la ictiofauna, también se han utilizado los criterios de la UICN, los cuales se basan en factores biológicos relacionados con el riesgo de extinción, declive poblacional, áreas de ocupación y fragmentación de los hábitats, entre otros criterios (Barriga, 2012b). Para Ecuador, se citan por lo menos 37 especies de peces que habitan los espacios intermareales y de agua dulce en la categoría de Preocupación Menor (LC); una en Peligro Crítico (CR), la preñadilla (*Astroblepus ubidai*); y una en la categoría Vulnerable (VU), la sardina (*Ophiothoerus effulgens*). La CITES, por su parte, presenta

en el Apéndice I dos especies: paiche (*Arapaima gigas*) y arawana (*Osteoglossum bicirrhosum*); el comercio de estas especies se autoriza únicamente en circunstancias excepcionales (Barriga, 2012b).

Especies en peligro de extinción, asociadas a los sistemas de inundación o propias de los humedales en la Amazonía son: el lobo de río (*Pteronura brasiliensis*), el manatí (*Trichechus inunguis*) y los delfines gris y rosado (*Sotalia fluviatilis* e *Inia geoffrensis*) (MAE, 2010b).

Entre los factores que influyen en el estado de conservación de las especies de la ictiofauna en Ecuador, se encuentran: 1. El crecimiento poblacional, que ha ocasionado la pesca indiscriminada y la sobrepesca; 2. El desconocimiento de los pescadores sobre la etapa de madurez gonadal de las especies, que tiene relación directa con la talla de las especies y que hace que se capturen peces jóvenes, interrumpiendo su ciclo reproductivo (Barriga, 2012b); 3. La contaminación del agua por diferentes fuentes; 4. La tala de los bosques, la alteración de las llanuras de inundación, la canalización de las corrientes para sistemas de riego y el drenaje de los humedales; 5. La pesca con productos químicos (venenos) y dinamita; y, 6. La falta de políticas de manejo pesquero y control con base en las regulaciones existentes (Almeida, 2015; MAE, 2015a).

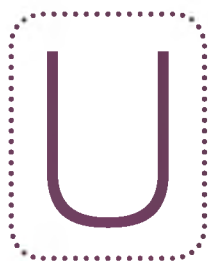
Capítulo 3



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

Contribución de la biodiversidad: valores tangibles como bienes o productos de uso y aprovechamiento directo

Los recursos genéticos como fuente primaria de alimentación y nutrición de la población



Uno de los grandes problemas para la conservación de la agrobiodiversidad es la dependencia de las poblaciones humanas en pocas especies de los recursos genéticos para su alimentación y nutrición. Los criadores de animales, los cultivadores de especies acuícolas o los cultivadores de plantas no tienen incentivos para conservar en sus unidades productivas la variabilidad de recursos genéticos si sus productos no son demandados por los consumidores en los mercados. Ecuador no es la excepción.

Aunque existe una gran cantidad de recursos tanto vegetales como animales y acuícolas disponibles durante casi todo el año, la población ecuatoriana, especialmente la urbana, demanda para su alimentación básica un grupo reducido de alimentos. La consecuencia de este fenómeno es que la gran mayoría de los recursos genéticos, en especial nativos, está siendo desplazada o eliminada de las unidades de producción agropecuaria.

Un ejemplo de esta situación se puede observar en el Cuadro 3.1 en el cual se muestra una lista no exhaustiva de las especies de tuberosas alimenticias en Ecuador. De estas especies solamente dos, la papa y la yuca, están en la lista de los 45 cultivos considerados más importantes de Ecuador y que constan en las estadísticas nacionales, clasificadas por el volumen de producción anual (Cuadro 3.2.). Otras tuberosas como melloco, zanahoria blanca, camote y oca tienen algún nivel de importancia y llegan a los mercados locales o nacionales en forma eventual, pero sus volúmenes de producción y consumo no son suficientes como para aparecer en las estadísticas nacionales. El resto de especies tuberosas alimenticias son de consumo esporádico, relegadas casi en su totalidad a algunas poblaciones rurales y, muchas de ellas, como el miso o la mashua, están en peligro de desaparecer incluso de las chacras rurales.

Cuadro 3.1. Principales especies de tuberosas útiles en la alimentación y la agricultura en Ecuador.

Nombre común	Nombre científico	Característica (parte comestible)
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	Nativa (Tubérculo)
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Nativa (Raíz)
Papa china	<i>Colocacia esculenta</i>	Introducida (Cormo)
Jícama (Ajipa)	<i>Pachyrhizus tuberosus</i>	Nativa (Raíz)
Ñame	<i>Dioscorea alata</i>	Introducida (Tubérculo)
Malanga	<i>Xanthosoma spp.</i>	Nativa (Tubérculo)
Mellico	<i>Ullucus tuberosus</i>	Nativa (Tubérculo)
Oca	<i>Oxalis tuberosa</i>	Nativa (Tubérculo)
Mashua	<i>Tropaeolum tuberosum</i>	Nativa (Tubérculo)
Zanahoria blanca	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Nativa (Raíz)
Jícama	<i>Smallanthus sonchifolius</i>	Nativa (Raíz, consumo directo)
Miso	<i>Mirabilis expansa</i>	Nativa (Raíz)
Camote	<i>Ipomoea batatas</i>	Nativa (Raíz)
Chirisiqui	<i>Oxalis spp.</i>	Nativa (Raíz, consumo directo)
Achira	<i>Canna edulis</i>	Nativa (Rizoma)

Fuente: (Nieto & Estrella, 2000)

Lo mencionado no significa que los recursos genéticos en todos los grupos, incluyendo el forestal, no tengan importancia como recursos estratégicos para diferentes actividades humanas, principalmente para la seguridad y soberanía alimentarias de grupos específicos de la población. Vale destacar los modelos diversos de agricultura familiar que constituyen sistemas complejos denominados “sistemas agroforestales tradicionales”, o sistemas de “chacra campesina”, donde es posible encontrar especies agrícolas combinadas con especies forestales, pastos y animales en

un mismo predio (Añazco, Sánchez, Castro, & Mosquera, 2014).

Por otro lado, hay que destacar que en Ecuador es muy común la presencia de comunidades y familias que viven dentro o en áreas de amortiguamiento de los ecosistemas que son parte del PANE, o en áreas de uso y propiedad comunitaria (incluso en áreas de conservación privada), y viven de la recolección o extracción de recursos para su autosustento en la alimentación y, en algunos casos, para comercializar y obtener ingresos adicionales.



LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

Cuadro 3.2. Lista de cultivos que constan en las estadísticas oficiales de producción nacional del Ecuador, organizados por producción promedio, en TM por año.

Cultivo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Banano	5.512.204	5.611.896	5.611.438	6.453.806	6.132.276	6.118.425	6.127.060
Caña de azúcar	5.403.780	5.057.054	4.710.323	4.566.370	4.695.569	5.010.746	5.076.409
Palma	1.238.987	1.227.390	909.392	991.145	1.221.346	1.554.391	1.673.089
Arroz	971.806	1.018.696	1.063.620	908.113	950.357	1.109.508	1.254.269
Maíz duro seco	422.548	490.000	404.250	485.345	387.750	671.786	591.585
Papa	239.714	248.580	257.433	381.748	413.368	338.965	360.793
Cacao	107.911	101.693	91.633	122.451	131.164	144.143	139.498
Palmito	92.56	91.721	86.13	74.441	134.184	149.525	142.903
Piña	48.749	47.223	83.983	67.206	75.206	103.511	118.663
Maracuyá		172.097	66.487	142.047	82.01	65.898	77.341
Yuca					88.601	100.229	69.397
Soya	90.336	74.661	93.6	90.526	90.993	41.937	43.999
Naranja					124.946	78.974	57.497
Tomate riñón	61.425	63.148	58.646	45.056	84.886	72.16	61.987
Choclo	43.168	41.495	39.317	45.491	69.444	69.193	66.778
Brócoli	48.681	44.478	40.269	40.519	43.245	48.532	50.788
Maíz suave seco	72.212	58.109	43.545	46.52	53.08	44.208	50.588
Mandarina					25.468	21.75	25.626
Café	27.829	25.913	23.324	23.579	27.932	40.804	31.462
Mango					29.568	32.148	15.885
Cebada					22.037	22.914	23.438
Naranja	16.014	16.726	16.03	19.787	17.218	16.651	20.054
Fréjol tierno	8.447	11.234	13.945	12.188	25.784	29.842	26.156
Fréjol seco	18.051	18.782	17.923	15.601	17.603	23.488	17.93
Tomate de árbol	17.25	15.464	11.1	23.335	18.085	21.58	31.816
Aguacate					17.88	11.962	6.332
Guaba					11.574	12.379	7.109
Arveja tierna	6.515	7.870	9.216	9.549	12.757	10.607	13.549
Trigo	12.958	10.899	8.845	11.061	10.214	8.429	7.577
Limón					9.08	15.41	5.164
Cocotero					4.605	8.106	8.239
Zapote					7.796	6.746	6.897
Papaya					5.709	7.842	4.772
Toronja					3.035	6.367	3.23
Haba seca					4.304	3.635	3.802
Guanábana					938	802	765
Guayaba					1.603	1.76	1.541
Orito					1.427	790	564
Manzana					755	940	838
Chirimoya					542	506	495
Pera					472	568	544
Lima					134	956	326
Claudia					251	269	311
Durazno					347	531	218
Achiote					47		

Fuente: (ESPAC, 2013)

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio Anual
6.002.302	6.701.146	7.637.324	7.931.060	7.427.776	7.012.244		6.482.997
5.447.806	4.917.806	4.986.560	4.969.697	8.131.819	7.378.922		5.411.759
1.809.474	2.204.314	2.226.775	2.850.465	2.097.356	2.649.051		1.742.552
1.134.633	1.054.787	1.098.516	1.706.193	1.477.941	1.565.535		1.177.998
605.293	787.129	765.320	868.027	830.150	1.215.192		655.721
317.220	266.722	286.790	386.798	339.038	285.100		317.098
131.419	143.945	189.755	132.1	224.163	133.323		137.938
145.301	153.473	182.035	197.758				131.821
115.931	119.442	124.423	126.454	123.000	73.000		94.369
96.319	71.54	65.776	73.759	52.684	118.324		90.357
74.241	102.227	66.299	53.857	51.68	70.945	45.769	72.325
	55.363	63.591	68.16				71.317
56.059	54.916	49.088	47.949	36.607	48.38	42.05	59.647
70.094	50.552	46.537	53.518	36.221	62.956		59.014
65.339	43.272	62.084	53.725	68.589	72.624		56.963
62.791	65.39	6904	72.396				47.636
31.475	32.625	44.233	37.547	34.295	28.13		44.351
28.056		30.31	32.54	64.229	73.345		37.666
38.687	32.097	33.624	31.347	23.829	374		30.602
22.079	20.211	26.021	22.28	21.588	18.889	39.076	24.775
24.762	17.954	21.423	18.733	24.704		21.154	21.902
22.079	22.596	19.955	20.005				18.829
19.254	13.696	10.8	18.011	19.456	15.916		17.287
12.306	14.622	11.224	14.644	12.966	9.99		15.779
12.247	9.988	14.324	13.511	12.586	14.695		15.287
23.236	11.336	5.333	9.097	32.329	10.776	13.381	12.378
8000	17.141	11.632	6.323	11.277	13.964	9.526	10.893
10900	11962	8522	9491	11769	4881		9.814
9.243	8.144	11.314	7.605	5.938	745		9.206
8.148	8.692	5.567	5.581	10.768		10.594	8.778
9.205	4.892	3.683	6.081	3.192	7.017	3.507	5.853
5.871	7.158	2.772	8.476	4.615	3.475	3.11	5.692
9.006	3.452	3.021	4.152	3.852	3.193	3.683	4.868
5.336	6.04	3.622	4.191	5.245	3.683	4.126	4.488
4.752	3.358	2.772	2.49	6.401	2.238	2.401	3.615
617	1.53	888	900		1.116	1.454	1.001
1.082		680	690	587	1.353	709	916
946	431	1.03	1.257	428	842	655	837
607	221	679	283	808	286	468	589
486	444	135	705	310	217	446	429
290	337	261	334	108		203	346
101	107	178	718	272	160	320	327
247	541	138	310	138	113	442	276
192	175	159	206	283	244	362	272
107	133	26	46	279	67	105	101



De manera adicional, destacan otras formas de aprovechamiento de la biodiversidad. La extracción de conchas del manglar, “acción de conchar”, consiste de la recolección de conchas para autoconsumo o para la venta, y es llevado a cabo principalmente por mujeres y niños; “los concheros de las comunas Tambillo y Bolívar en Esmeraldas, después de cinco horas de un trabajo exhausto, escarbando el manglar regresan a sus comunidades usualmente con menos de cien conchas para venderlas a ocho centavos de dólar cada una” (Jácome F. , 2011). Por otra parte, la extracción de cangrejos del manglar realizada por “los cangrejeros”, hombres adultos o jóvenes desde adolescentes, se dirige a la venta a intermediarios que, a su vez, entregan a acopiadores que llegan a las ciudades del Litoral y de la Sierra, en donde la demanda es constante y creciente⁶. Además, un componente básico de la dieta alimenticia de las familias indígenas de la región Amazónica es la “carne de monte”, que proviene de la caza de especies de vida silvestre (en ocasiones, en áreas protegidas y cinturones de amortiguamiento); más todavía para aquellos grupos denominados no contactados, que viven enteramente de los recursos que les proporciona la selva.

⁶ Testimonio de un cangrejero que prefiere el anonimato. Entrevista en la sede de la FENACOPEC, Guayaquil, martes 28 de julio del 2015

Especial mención merece el chontacuro (*Rhynchophorus palmarum*), nombre nativo quichua que traducido sería “gusano de la palma” y que es una larva de escarabajo que crece en los troncos de las palmas, incluyendo la palma aceitera, para la cual el chontacuro es una plaga. Esta larva, a pesar de estar en la categoría de “etnoalimento”, se está convirtiendo en un delicatessen, apreciado por muchos sectores de la población nacional, especialmente por los turistas que visitan la Amazonia. De hecho, este es uno de los ejemplos visibles del consumo de insectos por la población ecuatoriana.

Se debe resaltar que la promoción y/o facilitación del uso y consumo directo de los productos que provienen de los recursos fitogenéticos de la agrobiodiversidad es un tema de preocupación de varias instituciones e investigadores estatales y privados. La modalidad más común de promoción ha sido mediante la publicación y difusión de recetarios que presentan como ingredientes una o más especies alimenticias o productos. En el Cuadro 3.3. se presenta una lista de las publicaciones que se han difundido en forma de recetarios, con una definición de la especie o grupo de especies que se promocionan. Estos recetarios han sido presentados hoteles y locales comerciales, para despertar el interés para la población urbana típica, así como en eventos en forma de ferias donde se exhiben platillos, muestras de semillas y recursos genéticos de valor local o tradicional.

Cuadro 3.3. Opciones culinarias promocionadas mediante el sistema de recetarios de cocina, para rescatar o impulsar el consumo de varias especies de la agrobiodiversidad de Ecuador.

Especies involucradas	Tipo y número de recetas	Fuente de referencia e Institución
Chocho	Sopas (4); Platos fuertes (6); Pan y Galletas (5); Bebidas y Postres (12); Misceláneos (9)	(Villacrés, Peralta y Álvarez, 2008). INIAP
Maíz, zambo, zapallo, fréjol, berro, arveja, papa, oca	Sopas y locros (4); Acompañamientos (4); Coladas (2); Bebidas (3); Misceláneos (1)	(Ramírez y Williams, 2005). INIAP
Arveja	Sopas (4); Platos fuertes (5); Acompañamientos y ensaladas (13)	(Lara, Peralta y Villacrés, 2000). INIAP
Chocho	Sopas (1); Platos fuertes (4); Acompañamientos y ensaladas (4); Misceláneos (3)	(Lara, Peralta y Villacrés, 2000). INIAP
Fréjol	Sopas (5); Platos fuertes (15); Acompañamientos y ensaladas (14); Misceláneos (4)	(Lara, Peralta y Villacrés, 2000). INIAP
Haba	Sopas (3); Platos fuertes (2); Acompañamientos y ensaladas (5); Colada (1); Misceláneos (1)	(Lara, Peralta y Villacrés, 2000). INIAP
Haba Pallar	Sopas (1); Platos fuertes (1); Acompañamientos y ensaladas (1)	(Lara, Peralta y Villacrés, 2000). INIAP
Lenteja	Sopas (2); Platos fuertes (3); Acompañamientos y ensaladas (4); Misceláneos (1)	(Lara, Peralta y Villacrés, 2000). INIAP
Sarandaja	Sopas (1); Acompañamientos y ensaladas (3)	(Lara, Peralta y Villacrés, 2000). INIAP
Soya	Sopas (3); Platos fuerte (2); Acompañamientos y ensaladas (3).	(Lara, Peralta y Villacrés, 2000). INIAP
Quinua	Entradas (9); Sopas (9); Ensaladas (4); Platos fuertes (27); Salsas y Guisos (5); Postres (19); Pan y galletas (6); Bebidas (9); Dulces (4)	(Muñoz, Monteros y Montesdeoca, 1990). INIAP
Arvejas, bledo, berro, chocho, camote, oca	Platos fuertes (7); Alimentos cocinados (2)	(UNORCAC, 2009). INIAP-UNORCAC
Quinua, zanahoria blanca, maíz, zambo, zapallo, , higo	Sopas, mazamorras y coladas de sal (9); Coladas y dulces (10)	(UNORCAC, 2009). INIAP-UNORCAC
Chocho, morocho, maíz, quinua, uvilla, zambo, zapallo.	Bebidas andinas (5); Panes, tortillas y salsas (13)	(UNORCAC, 2009). INIAP-UNORCAC

Los recursos genéticos para usos medicinales, farmacéuticos o cosméticos

Uno de los campos notables, desde la iniciativa privada, para el uso y aprovechamiento de los recursos genéticos (fitogenéticos) ha sido en el campo de las plantas medicinales o aptas para la industria farmacéutica o cosmética. Muchas iniciativas de industrias formales y comunitarias (empresas asociativas o emprendimientos comunales), han sido dirigidas para aprovechar los recursos genéticos del grupo de “plantas medicinales, bioestimulantes o bioenergizantes”.

Una de las especies aprovechadas para uso medicina es la guayusa (*Ilex guayusa*), que es un árbol nativo de la

Amazonia, de cuyas hojas se elabora una bebida conocida como “Té de guayusa”. Este recurso ha pasado de procesos locales, reconocida como bebida de los Shamanes, a procesos industriales y ofertado como bebida energizante (BIOCOMERCIO ANDINO, 2014; CORPEI-MAE, 2014; Fundación RUNA, s/f.).

A manera de ejemplo, y para mostrar la importancia de los recursos genéticos dentro de este grupo, se rescata al conjunto de iniciativas auspiciadas como piloto dentro del proyecto Biocomercio Andino. Este proyecto se estableció para brindar financiamiento para negocios basados en la biodiversidad y apoyo a actividades de desarrollo de mercados en la Región Andina (CORPEI-MAE, 2014). Estos emprendimientos aprovechan recursos genéticos para utilizarlos como

LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

materias primas dentro de sus industrias o para comercializarlos directamente dentro del concepto de biocomercio. Vale destacar dentro de este grupo el proyecto "JambiKiwa", que es una iniciativa de un colectivo de pequeños campesinos (principalmente de mujeres) de la provincia de Chimborazo que, con el impulso de varias organizaciones de cooperación, han formado una empresa comunitaria para procesar y comercializar plantas medicinales, producidas bajo el

modelo orgánico, empresa que ahora es apoyada por el proyecto Biocomercio Andino.

Como un intento de inventariar las especies de la agrobiodiversidad que son aprovechadas como plantas medicinales de uso directo o también como materia prima para la industria de la farmacéutica o cosmética en Ecuador, se presenta la identificación de las 56 especies más importantes para los usos mencionados en el Cuadro 3.4.:

Cuadro 3.4. Inventario de las especies más importantes con uso medicinal, para la industria farmacéutica o cosmética en Ecuador.

N°-	Nombre común	Nombre científico	N°-	Nombre común	Nombre científico
1	Ajenjo	<i>Artemisia sodiroi</i>	29	Hierbabuena	<i>Mentha x piperita</i>
2	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>	30	Hierbaluisa	<i>Cymbopogon citratos</i>
3	Alcachofa	<i>Cynara scolymus</i>	31	Jengibre	<i>Amomum zingiber</i>
4	Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	32	Linaza	<i>Linum usitatissimum</i>
5	Almizclillo	<i>Moschatus de abelmoschus</i>	33	Llantén	<i>Plantago mayor</i>
6	Amaranto	<i>Amaranthus hypochondriacus</i>	34	Maca	<i>Lepidium, meyenii</i>
7	Anís	<i>Pimpinella anisum</i>	35	Malva	<i>Althea officinalis</i>
8	Boldo	<i>Pneumus boldus</i>	36	Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i>
9	Borraja	<i>Borago officinalis</i>	37	Matico	<i>Lepechinia betonicifolia</i>
10	Calaguala	<i>Campyloneurum amphostenom</i>	38	Menta	<i>Mentha x piperita</i>
11	Caléndula	<i>Caléndula officinalis</i>	39	Orégano	<i>Origanum x majoricum</i>
12	Canela	<i>Cinnamomun zeylanicum</i>	40	Ortiga	<i>Urtica dioca</i>
13	Cardamomo	<i>Elettaria cardamomum</i>	41	Paico	<i>Chenopodium ambrosiodes</i>
14	Cascarilla	<i>Chichona calisaya</i>	42	Perejil	<i>Petroselinum sativum</i>
15	Cebada	<i>Hordeum vulgare</i>	43	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>
16	Cedrón	<i>Aloysia trippilla</i>	44	Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>
17	Cola de caballo	<i>Equisetum arvense</i>	45	Ruda	<i>Ruta graveolens</i>
18	Condurango	<i>Marsdenia condurango</i>	46	Sábila	<i>Aloe vera</i>
19	Curare	<i>Strycnos sp.</i>	47	Sangre de drago	<i>Croton lechleri</i>
20	Curcuma	<i>Curcuma Longa</i>	48	Sen	<i>Cassia angustifolia</i>
21	Chancapiedra	<i>Phyllanthus niruri</i>	49	Taraxaco	<i>Taraxacum officinalis</i>
22	Chilca	<i>Baccharis poliantha</i>	50	Tilo	<i>Sambucus nigra</i>
23	Chuchughuaso	<i>Maytenus macrocarpa</i>	51	Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i>
24	Chuquiragua	<i>Chuquiragua jussieui</i>	52	Toronjil	<i>Mellisa officinalis</i>
25	Dulcamara	<i>Solanum dulcamara</i>	53	Uña de gato	<i>Uncaria tormentosa</i>
26	Eneldo	<i>Anethum graveolens</i>	54	Valeriana	<i>Valeriana decussata</i>
27	Eucalipto	<i>Eucalyptus citriodora</i>	55	Verbana	<i>Verbena litoralis</i>
28	Hibisco	<i>Hibiscus abelmoschus</i>	56	Zarzaparilla	<i>Smilax aspera L.</i>

(Flores, Alvear, Rodas, & Arboccó, 2004).

Los recursos genéticos para iniciativas de turismo alternativo

Ecuador está incursionado en forma acertada en varias opciones de uso sustentable de los recursos genéticos, especialmente de la diversidad ecosistémica. Las opciones o modalidades aplicadas son diversas, entre ellas: ecoturismo, turismo de naturaleza; turismo ecológico; agroturismo, turismo comunitario, pesca deportiva y otras similares. Estas iniciativas están siendo promovidas tanto desde el Gobierno central a través del Ministerio de Turismo, o desde el sector privado por medio del aporte de las ONG y de la cooperación internacional;

también desde las universidades que ofrecen carreras de turismo.

Los modelos de agroturismo y el turismo comunitario son opciones sobresalientes de uso de los recursos genéticos; se refieren a una oferta combinada de observación y aprendizaje sobre cultivos y costumbres, o culturas locales y conocimientos ancestrales. También se ofertan opciones de usos y aplicaciones culinarias locales, modalidades de labranza, modalidades de cosecha, exhibiciones de colecciones de plantas y animales, etc. En el Cuadro 3.5, se presenta un inventario no exhaustivo de ofertas de turismo bajo las categorías mencionadas.

Cuadro 3.5. Inventario parcial de opciones de agroturismo o turismo comunitario que usan y promocionan recursos genéticos locales en Ecuador.

Oferta o denominación	Localización	Opciones ofertadas	Dirección/contacto
UNORCAC. Agroturismo	Cotacachi, Imbabura	Jardín de agrobiodiversidad, Calendario agro culinario, Artesanías.	www.unorcac.org González Suárez 2083 y Quiroga. Cotacachi, Ecuador
Granja: Río muchacho	Canoa, Manabí	Permacultura, cosecha de ingredientes orgánicos para preparar almuerzos tradicionales "Tonga".	www.riomuchacho.com info@riomuchacho.com Canoa/593-05-258-8184
Hostería Hacienda Cumandá	Baeza, Napo.	Jardines etnobotánicos, observación de aves y vida silvestre, caminatas ecológicas, paseos a caballo, biodiversidad en la reserva.	www.hosteriahaciendacumanda.com km 103 Vía Quito-Lago Agrio, Baeza-Napo-Amazonia-Ecuador.
Hacienda Hostería Resort EL PARAÍSO	Pedro Vicente Maldonado, Pichincha.	Eco y agroturismo, cascadas en temporada, caminatas, caballos, degustaciones de palmito y cacao, pesca recreativa	informes@hosteriaelparaiso.com.ec Pedro Vicente Maldonado, Noroccidente km 116 vía Calacalí la Independencia, Quito.
Parque Turístico Nueva Loja	Nueva Loja, Sucumbios.	Herpetario, torre de avistamiento de aves, juegos de ecoaventura,	www.parquesyespacios.gob.ec Nueva Loja, provincia de Sucumbios, en medio de bosque amazónico.
Cabañas del Río	Puerto Quito, Pichincha	Cabalgatas, caminatas, pesca en río Caoní donde se encuentra diferentes especies de peces como Sábalo, Barbudo, Guanchiche y camarón de río.	www.rainforestecuador.com Vía Calacalí-la Independencia km 142,6
Hacienda Cañas	Cantón Carvajal, Guayas	Caminatas por plantaciones de cacao y babano, observación de aves, alojamiento y alimentación.	www.haciendacanas.com Cantón Carvajal, provincia del Guayas, km 70 vía Guayaquil-Machala
Cotococho Amazon Lodge	Tena	Mariposario, caminata por la selva, observación de vida silvestre,	www.cotococho.com.es reservas@cotococho.com km 10 vía Ahuano (20 min del Tena)
Parque Botánico Los Yapas	Puyo	Orquidarium, palmetum, finca orgánica, cursos de educación ambiental, arbolicultura, senderos y caminatas,	www.losyapas.com km 7 vía Puyo-Tena, parroquia Fátima.
CASSEDEN. Granja Agroecológica	Guayllabamba Pichincha	Educación y capacitación en el modelo agroecológico. Caminatas. Permacultura. Agrobiodiversidad. Camping.	km 14,5. Panamericana norte. Parroquia Guayllabamba. www.Cassedden.com
Pomarrosa Finca Orgánica	Cantón Puerto López, Manabí	Educación ambiental, observación de aves, caminatas guiadas, voluntariados en jardines de la comunidad y en programas de reforestación.	www.pomarrosa.org Ubicada al sur del cantón Puerto López, provincia de Manabí, comunidad de Salango.

Fuente: información primaria

Por otro lado, también en el campo de turismo, el proyecto Biocomercio Andino ha incursionado para promocionar y facilitar los emprendimientos del sector denominado “turismo sustentable”. Al momento, el proyecto apoya 18 emprendimientos que ofertan mayoritariamente la categoría Turismo de naturaleza (BIOCOMERCIO ANDINO, 2014; CORPEI-MAE, 2014).

Los recursos acuícolas y pesqueros brindan servicios recreacionales en Ecuador. En la Sierra la pesca deportiva, principalmente de trucha, es una actividad creciente; se realiza en zonas frías y templadas de la región. Otro tipo de atractivo turístico que se va consolidando en Ecuador y que tiene relación con el uso de la fauna marina es el avistamiento de delfín rosado (*Inia geoffrensis*), delfín gris (*Grampus griseus*) y, especialmente, ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) que migran para reproducirse durante la temporada de junio a septiembre en las zonas de Puerto López e Isla de la Plata (VIAJANDOX, 2014).

Contribución de la biodiversidad para usos indirectos (valores intangibles) como servicios

Los recursos genéticos para tratar enfermedades diversas, “uso medicinal intangible”.

El uso medicinal intangible de los recursos genéticos en Ecuador es muy diverso y generalizado; se observa como una práctica muy común en todas las culturas que habitan el área rural del país, sin excepción. El uso intangible se observa mayoritariamente en prácticas para tratar males subjetivos o psíquicos y podrían clasificarse como prácticas del shamanismo (Guevara-Capelo, 2001).

El uso de plantas y animales en la medicina tradicional es generalizado también en la cultura mestiza. De hecho, las poblaciones y familias del pueblo mestizo son las que mayor demandan curas y sanaciones, que son ofertadas por los “Curanderos”, “Chamanes”, “Shamanes”, o “Ponés”, como se denominan en la nacionalidad Tsáchila, y que son los expertos conocedores de los secretos de plantas, animales y demás elementos de la naturaleza para la cura o alivio de enfermedades. Espinoza (2015a), por ejemplo,

que se refiere al Poné (curandero Tsáchila), quien cultiva su propio jardín con las plantas medicinales que utiliza en su oferta de curaciones y que están rodeadas de secretismo, tanto en la identificación de las especies de su jardín como en el uso, aplicación o propiedades de estas especies.

Por otro lado, hay culturas y etnias que están consolidando sus conocimientos ancestrales de cura y tratamiento de enfermedades; en algunos casos, utilizan la oferta de esos conocimientos como medio de vida o atracción turística bajo un esquema de “turismo de salud” (Farmacéuticos Sin Fronteras, 2000). La oferta de cura ancestral de enfermedades y el uso de plantas medicinales por parteras, hierbateros, yachacs y otros tipos de curanderos ancestrales, se está volviendo una oportunidad de especialización. En esta misma línea de análisis, Guevara-Capelo (2001) manifiesta que en San Juan, Chimborazo, las prácticas de las curas o “Limpias con hierbas” se realizan no solo con las plantas apropiadas para cada enfermedad sino que son recolectadas de una forma y a horas específicas, de exclusivo conocimiento del curandero, con el fin de mantener y potenciar su poder curativo. Un yachac del pueblo kichua de Cotacachi es un verdadero especialista, conocedor de las plantas y sus propiedades; por lo tanto, sabe cuándo y cómo usarlas, de acuerdo a la dolencia del paciente a tratar⁷.

Por otro lado, algunas plantas y animales son utilizados con características y simbolismo especiales. Ejemplo, la ortiga (*Boehmeria nivea*), una planta urticante al contacto con la piel, es utilizada en por lo menos dos clases de ceremonias: 1. El castigo o penalización al reo sancionado por la justicia indígena, que se convierte en una ceremonia de escarnio público, combinado con otros castigos físicos; y, 2. El uso de la planta mencionada para la denominada “ortigada”, que también se aplica en ceremonia pública a la persona que, habiendo sido reclusa, es liberada luego de cumplir la condena impuesta por la justicia ordinaria. En el primer caso, el uso de la planta es para una ceremonia de escarmiento en la que la persona sufre un “dolor de castigo” o “dolor de arrepentimiento”, con lo que paga por la infracción cometida; en el segundo caso, se trata de una ceremonia que se justifica en una creencia ancestral que dice que el individuo que recibe este “dolor purificante”, quedará protegido para nunca más regresar a la cárcel.

⁷ Carrera Hugo, Técnico extensionista rural en la UNORCAC, Entrevista, julio 20 del 2015

Este último caso, es una práctica aplicada también en la cultura mestiza.

En este mismo contexto, vale resaltar algunos usos de especies de mamíferos y sus derivados, que están ligados a manifestaciones socio-culturales, además del uso principal, que es la alimentación de las familias en las comunidades. Ejemplo la utilización del cuy (*Cavia porcellus*), en procesos de sanación de enfermedades, para lo cual se prefiere a los animales de color negro, que se utilizan en el proceso conocido como la "limpia o paso con el cuy" y, que consiste en pasar o sobar por todo el cuerpo del "paciente", un animal vivo, bajo la suposición de que el animal absorberá las energías o males del humano, cuya evidencia es la muerte del animal.

Los recursos genéticos de la acuicultura también son utilizados para servicios medicinales. Pescadores de la Amazonia ecuatoriana han reportado el uso de la turu raya (*Potamotrygon sp.*) para fines medicinales. Los pobladores de nacionalidades indígenas amazónicas preparan una mezcla de la grasa del corazón y raspado del agujón de esta especie, junto con infusión de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*), para facilitar las labores de parto (Jácome I., 2013). Otros registros indican que la preñadilla (*Astroblepus ubidai*) ha sido consumida por mujeres en comunidades indígenas de la Región Andina para acrecentar su fertilidad y, durante la lactancia, para incrementar la producción de leche materna (Rivera, 2012).

Los recursos genéticos para servicios culturales

Para intentar desarrollar este tema, es oportuno primeramente resaltar la gran diversidad étnica cultural del Ecuador, cuyo acervo se compone de 13 nacionalidades (Awa, Chachi, Epera, Tsa'Chila, Kichwa, A'í Co'fán, Secoya, Siona, Huaorani, Shiwiari, Zápara, Achuar y Shuar) y 15 pueblos (Manta-Huancabílca, Karanki, Natambuela, Otavalo, Kayampi, Kitu-kara, Panzaleo, Chibuleo, Kichwa de Tungurahua, Salasaca, Puruá, Waranka, Kañari, Saraguro, y Kichwa de la Amazonia), todos reconocidos oficialmente por el Consejo de Desarrollo de los Pueblos y Nacionalidades del Ecuador – CODENPE (Villamarín, 2003). A estos pueblos y nacionalidades indígenas hay que adicionar el pueblo Afro-ecuatoriano y el pueblo Mestizo, que es mayoritario en población,

para completar la diversidad étnica cultural del Ecuador. Esta diversidad étnica multiplica la diversidad y abundancia de los usos de recursos genéticos ligados a servicios culturales.

La diversidad genética mayor se observa cuando se intenta valorar las opciones alimentarias tradicionales de cada pueblo. Por ejemplo la publicación, "Guía agroalimentaria de Cotacachi, Ecuador y sus alrededores" (Ramírez & Williams, 2005), además de presentar varias opciones de uso culinario de los recursos genéticos locales, señala un inventario de más de 80 especies cultivadas y otro tanto de parientes silvestres, para las cuales las comunidades de Cotacachi han identificado uno o más usos, atados a sus tradiciones culturales milenarias.

Una costumbre ligada a la cultura de cada pueblo es la preparación de bebidas tradicionales, la más sobresaliente lleva un nombre genérico: "la chicha". Se trata de una bebida fermentada con valor histórico, cultural, infaltable en toda celebración familiar o comunitaria rural; sus ingredientes son variados productos locales, nativos o introducidos (Ramírez & Williams, 2005; Unigarro, Terán, Pacheco, Guerrón, & Anda, 2014; ASOGAN, 2015; Veintimilla, 2015a). En el Cuadro 3.6., se presenta una reseña de los nombres asignados a esta bebida, conjuntamente con los ingredientes principales y las localidades donde se preparan, dentro de la geografía nacional.



Cuadro 3.6. Características de la bebida tradicional cuyo nombre genérico es “Chicha”, como una expresión del uso de recursos fitogenéticos locales ligado a la cultura de los pueblos de Ecuador.

Nombre local de la chicha	Principales Ingredientes	Localidad geográfica de origen y otros detalles
De Jora	Maíz, naranjilla corteza de piña, yerbas aromáticas	Toda la Sierra. En Cotacachi hay un intento por la producción comercial de esta bebida, liderado por un grupo de mujeres de la UNORCAC
Yamor	Maíz, yerbas aromáticas	Otavalo, Imbabura. Es motivo de una fiesta tradicional anual, que atrae a turistas nacionales y extranjeros
Pawcar raymi	Maíz, especias	Peguche, provincia de Imbabura
De Chonta	Chonta, harina	Toda la Amazonia
De Yuca	Yuca, especias, frutas	Toda la Amazonia, especialmente Napo. Se ofrece como bienvenida al visitante
De Manzana	Manzana, especias	Penipe, provincia de Chimborazo
De Remolacha	Remolacha, frutas	Riobamba, provincia de Chimborazo
De granos andinos	Quinoa, maíz y otros	Guamote, provincia de Chimborazo
Resbaladera	Arroz, frutas y especias	Guayaquil, provincia de Guayas, más común en las áreas rurales
Para Corpus	Maíz, frutas	Provincia de Cañar
De Máhica	Cebada y especias	Toda la provincia de Cotopaxi
De Morocho	Maíz, especias	Quito, provincia de Pichincha
De Mote	Maíz canela	Cuenca, provincia del Azuay
De Avena	Avena, naranjilla	Santo Domingo de los Tsáchilas
De Frutas	Maíz y Frutas	Guaranda, provincia de Bolívar
Denominaciones de la chicha en distintas lenguas étnicas	Quichua (Azua); Quillacinga (BoKoy); Caranqui (Mala); Shuar (Nijamáng). Tomado de Estrella 1998, citado por (Unigarro, Terán, Pacheco, Guerrón, & Anda, 2014)	

Adaptado de (Veintimilla, 2015a)

Los recursos acuícolas están históricamente ligados a la cultura de los pueblos: Por ejemplo, la preñadilla (*Astroblepus ubidiai*) cumple un singular rol cultural, al ser la especie símbolo de la provincia de Imbabura (el nombre *Imba* significa preñadilla y *bura* cultivo, es decir cultivo o criadero de preñadilla). Para los Incas, la preñadilla se utilizaba como moneda para el intercambio mercantil. Otros relatos cuentan que en el área que hoy corresponde a Cuenca, la preñadilla era ofrecida a la Iglesia Católica como tributo

durante la colonización española. Esta especie se encuentra en peligro de extinción en la actualidad, debido principalmente a la sobrepesca, además de otros factores como contaminación de las aguas, construcción de represas y expansión de la frontera agrícola. Además, los valores biológico, ecológico y cultural de esta especie han sido desplazados por especies introducidas como la trucha, que ofrecen mayores beneficios comerciales en la pesca deportiva y piscicultura (Nugra, 2014).

Los recursos genéticos para uso en servicios religiosos y ceremoniales

Ecuador, al igual que los otros países de la Región Andina, mantiene una tradición religiosa caracterizada por el sincretismo entre las creencias y prácticas religiosas ancestrales y las católicas, introducidas a raíz de la conquista española.

Las plantas y animales (recursos genéticos) han jugado un papel protagónico en las prácticas religiosas Andinas y todavía tienen plena vigencia en los tiempos actuales, en todas las culturas, grupos étnicos en Ecuador. En el mundo indígena se observa y se des-

cribe tanta diversidad de uso de plantas y animales en ceremonias de corte religioso como diverso es el propio acervo étnico (Villamarín, 2003).

Un elemento sobresaliente del uso de los recursos genéticos en los servicios religiosos constituye las celebraciones de agradecimiento o invocación a la Pacha (Tierra), como al Dios Inti (Sol) y a otras deidades; estas fiestas son conocidas como los "Raymis", que en la actualidad han cobrado gran relevancia en Ecuador. Si bien estas celebraciones son reivindicadas por los pueblos y nacionalidades indígenas, cada vez cuentan con más participación activa del pueblo mestizo. Todas estas celebraciones están ligadas en forma directa o indirecta al uso y aplicación de recursos genéticos vegetales y animales.

Celebraciones religiosas indígenas y uso de recursos genéticos

El **Inti Raymi**, que se celebra en junio en coincidencia con el solsticio de verano en el hemisferio norte, es la celebración de agradecimiento de los pueblos andinos al Dios Sol y a la Madre Tierra por las cosechas recibidas, en especial por la cosecha del maíz, grano sagrado para los pueblos indígenas. Es decir, es una celebración sincronizada con la recolección y almacenaje de los recursos clave para su alimentación, como son los cereales, de los cuales el maíz es el principal.

El **Killa Raymi**, que es la celebración o veneración a la Pachamama (madre tierra) y que es el tiempo dedicado a su preparación, a la feminidad, a la fertilidad y a la siembra. Es la actividad con la que comienza el año agrícola y, de nuevo, aparece la siembra de la planta sagrada, el maíz, como la actividad principal. La celebración del Killa Raymi es el 21 de septiembre y coincide con el equinoccio de otoño en el hemisferio norte.

El **Kapak Raymi**, denominado como la gran celebración, fiesta mayor o "*Gran Fiesta de la Nueva Vida*", es una festividad tradicional indígena dedicada a la continuación de la vida. Se celebra el 21 de diciembre, que coincide con el solsticio de invierno en el hemisferio norte, y se asocia con la continuidad del ciclo productivo entre la siembra y cosecha. Nuevamente aparece el maíz como la representación principal del ciclo agrícola y de producción de alimentos. Esta fiesta coincide con la Navidad cristiana y es la mejor muestra del sincretismo entre las dos festividades que en Ecuador va siendo aceptada por los pueblos indígenas y mestizos casi en forma simultánea.

El **Pawcar Raymi**, o Fiesta del Florecimiento, celebra el florecimiento del maíz, pero para la mayoría de pueblos representa algo más profundo, ya que es la llegada de los primeros frutos y granos tiernos para cosechar. Esta fiesta es, entonces, el agradecimiento a la Pachamama por los primeros frutos y cosechas. La fiesta se efectúa el 21 de marzo, lo que coincide con el equinoccio de primavera en el hemisferio norte. Se podría decir que es la fiesta en la cual se muestra más colorido en el festejo.

Utilización de los recursos genéticos en opciones productivas de interés económico

Los recursos fitogenéticos para programas de mejoramiento genético y oferta de semillas para la producción primaria

De las tantas posibilidades de uso de la agrobiodiversidad para la agricultura y la alimentación, no hay duda que uno de los usos más visibles es el aprovechamiento en los programas de mejoramiento genético, con la finalidad de seleccionar o “crear” variedades o razas mejoradas y poner al servicio de los productores. Lo más avanzado de la mejora genética en Ecuador, aparentemente, se refiere a los recursos fitogenéticos, con el trabajo de INIAP, que aparece como la institución precursora en la obtención de variedades mejoradas de cultivos estratégicos para la soberanía y seguridad alimentarias de la población y para la agroindustria. En la Figura 4.1. se presenta el resumen de las variedades y clones mejorados que han sido obtenidos en INIAP y puestos a disposición de los agricultores del país.

Como se puede observar en la Figura 3.1., del total de 284 variedades obtenidas por INIAP, 43 corresponden a cacao (algunas son clones mejorados para uso local), 36 a variedades de fréjol, 23 variedades son de papa, 22 variedades son de maíz andino; y, 22 corresponden a trigo. El INIAP ha dado prioridad a los cultivos de la seguridad y soberanía alimentarias en el ámbito nacional, pues 30 de los 34 cul-

tivos (88%) con los que ha trabajado el INIAP son cultivos alimenticios y que forman parte de la canasta alimentaria de la población nacional; el resto corresponde a cultivos industriales o forrajeros, lo que es una muestra fehaciente del valor de uso de la agrobiodiversidad en la alimentación de la población ecuatoriana.

A los aportes del INIAP habría que sumar algunas variedades obtenidas por investigadores de las universidades así como del aporte privado que también se encuentra en los campos de cultivo. Por ejemplo, una de las variedades de papa más apreciadas por los consumidores es la “Súper chola”, que fue obtenida por un fitomejorador autodidacta de la provincia del Carchi: el agrónomo Manuel J. Bastidas. Esta variedad salió al mercado en 1984 pero se ha convertido en una de las más cultivadas en Ecuador y, posiblemente, también en Colombia⁸.

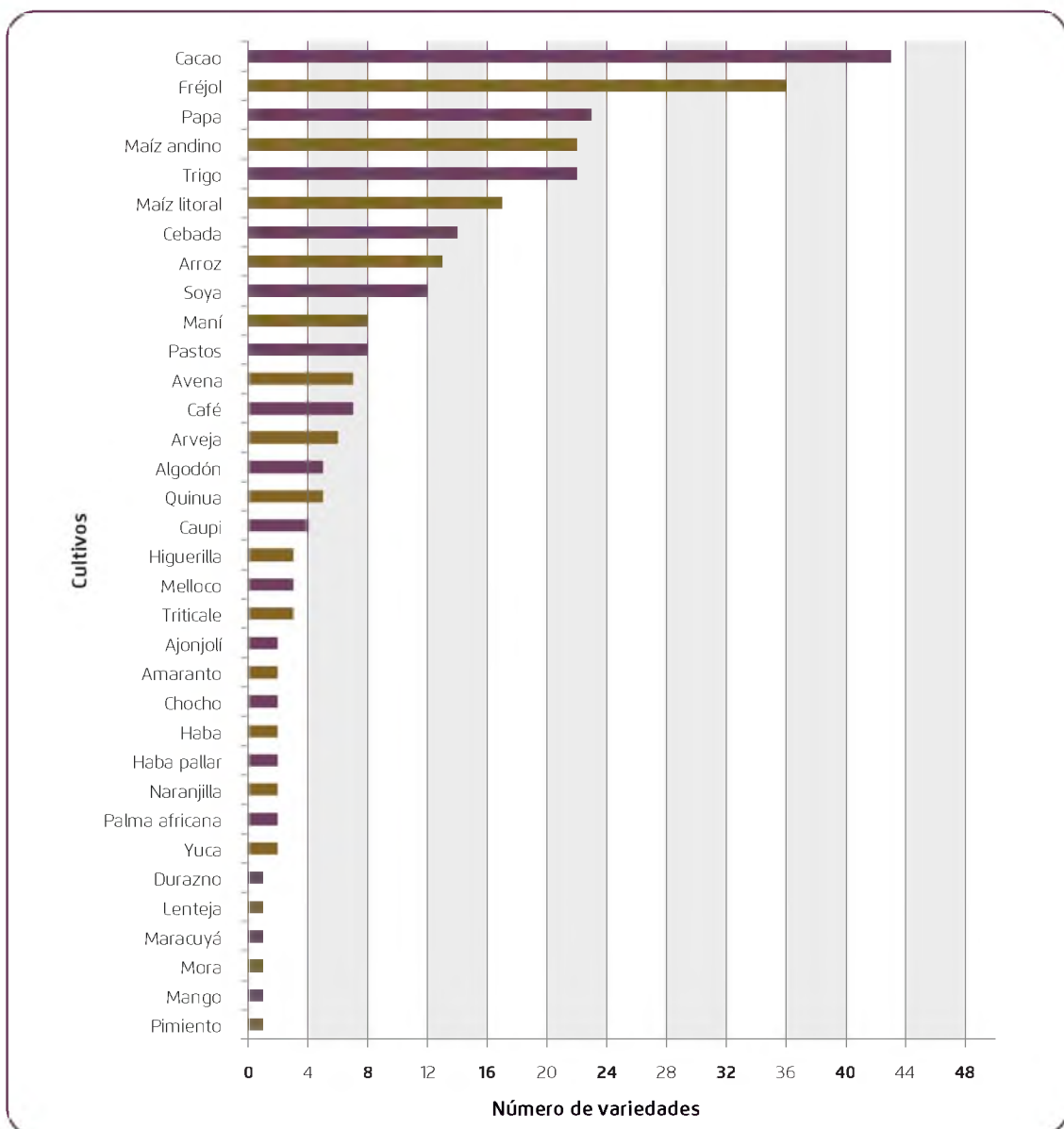
Del mismo modo, el don de cacao conocido como “CCN-51” que tiene características de alto rendimiento (supera a todos los otros clones de cacao que se cultivan en Ecuador), fue obtenido por el agrónomo Homero Castro Zurita, en 1965, cuyo significado es la Colección Castro Naranjal. Se sabe que este don ha salido del país y estaría en producción en otros países de la Zona Andina. El cacao CCN-51 es un cacao clonado de origen ecuatoriano que el pasado 22 de junio fue declarado, mediante acuerdo ministerial del MAGAP, un bien de alta productividad (Guzmán, 2005).

⁸ Más detalles se pueden encontrar en el siguiente blog: <http://manueljbastidas.blogspot.com/2011/01/el-padre-de-la-super-chola-un.html>





Figura 3.1. Resumen del número de variedades mejoradas obtenidas en INIAP, por cultivo. Información actualizada al año 2014.



Fuente: (INIAP, 2015)

Los recursos genéticos para uso artesanal, de manufactura e industrial

El uso de los recursos genéticos de especies forestales maderables y no maderables para elaborar herramientas y utensilios es muy variado. En cada región natural del país existen determinadas especies preferidas, así: en la Sierra se utiliza la madera de aliso (*Alnus acuminata*) y el chachacomo (*Escallonia resinosa*) para fabricar utensilios para la cocina como cucharas, tenedores, paneras, entre otras (sobresale en este trabajo la comunidad de Oyacachi, en la provincia de Pichincha). Para confeccionar mangos de herramientas de trabajo agropecuario se prefieren especies como el quishuar (*Buddleja incana*), al capulí (*Prunus serotina*) o varias especies del género *Polylepis*. Los instrumentos de labranza como el arado, yugo y timón se elaboran con maderas de cerote (*Hesperomeles obtusifolia*) y varias especies de los géneros *Prunus*, *Inga*, *Buddleja*, *Polylepis* y *Weinmannia*, (De la Torre, Navarrete, Muriel, Macía, & Balslev, 2008; Villapando, Villapando, & Villalobos, 2011).

En el Litoral, el bambú conocido como guadua (*Guadua angustifolia*) es una especie de usos muy variados así: cuje para apuntalar banano, tutor de cítricos y de plantas trepadoras, podón (podadora), trinchos (para control de erosión del suelo o terrazas), y porta semillas (se utiliza un canuto o segmento del tallo). La tagua (*Phytelephas aequatorialis*), conocida como el "marfil vegetal", se utiliza en la fabricación de botones que se exportan, o para producir un variado tipo de figuras decorativas.

En la Amazonia se utiliza un espeque confeccionado con madera de pambil (*Iriarteia deltoidea*), para realizar los hoyos donde se colocarán las semillas. El pambil se utiliza para confeccionar la cerbatana que es un instrumento para la cacería. El medio para transportar productos alimenticios especialmente por parte de las comunidades indígenas que habitan en las regiones Amazonia y Litoral, está constituido por las canoas y embarcaciones pequeñas, que se construyen con especies forestales como guararipo (*Nectrandia guararipo*), peina de mono (*Apeiba aspera*) y balsa (*Ochroma pyramidale*).

En la Región Andina, las fibras de totora (*Schenoplectus californicus*) y cabuya (*Fourcraea sp.*), penco (*Agave americana*), así como el tallo del suro (*Chusquea sp.*), se utilizan en la elaboración de artesanías e instrumentos musicales. El carrizo (*Arundo donax*) es utilizado en la elaboración de canastos, instrumentos musicales, para cercas, techos y herramientas rudimentarias para la cosecha de frutas. También se utilizan los tintes naturales en las artesanías; estos tintes provienen de especies forestales como aliso, nogal (*Juglans neotropica*) y, en menor proporción, del motilón (*Hyeronima sp.*) y el guarango (*Caesalpinea spinosa*) (Loján, 1992).

Los recursos genéticos también son la base funcional de algunas industrias. La industria del cuero constituye un rubro sobresaliente que en su mayoría hace uso de pieles de ganado vacuno y ovino, y pieles de caprinos en menor proporción. En 2015 y 2016, esta industria aparentemente fue favorecida con la implementación del sistema de salvaguardas para el ingreso del zapato extranjero, lo que permitió el fortalecimiento de la industria del cuero y calzado en el país (Moreta, 2015; PRO ECUADOR, 2014). Un recurso genético que interviene en la industria del cuero es el guarango, (*Caesalpinea espinosa*), que es proveedora de taninos orgánicos para sustituir a los de origen químico, que son altamente contaminantes del medio (Nieto & Hidrobo, 2011).

Por otra parte, la industria de textiles tiene como una de las materias primas más utilizadas la lana de oveja o de alpaca. La producción de ovinos en Ecuador está distribuida en todas las provincias del país y últimamente se complementa con la producción de alpacas como animales productoras de lana. La cadena productiva de la lana de oveja presenta algunas fases diferenciadas: 1. El sector primario, conformado por los productores, recolectores y acopiadores de lana; 2. El sector industrial primario de procesamiento de la lana, que incluye lavado, cardado, semi-peinado y peinado; 3. El sector industrial secundario, que comprende hilado y elaboración de telas con base en lana de oveja, los cuales pueden pasar a manufactura y convertirse en productos del rubro de textiles y confecciones; y, 4. El sector comercial, en el cual intervienen comerciantes, tanto para el mercado interno como para la exportación (Gallardo, 2012; Salinas, 2014).



Capítulo 4



El estado de las intervenciones para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad para la agricultura y la alimentación

Programas, proyectos o acciones que favorecen o afectan la conservación y uso sustentable de los recursos genéticos

Las vedas como garantía del uso sustentable de recursos genéticos marino costeros y acuícolas



Las vedas son una herramienta efectiva para garantizar el uso sustentable de recursos pesqueros y de la fauna de recolección. Por ejemplo, el Acuerdo Ministerial 016 del MAE, de marzo del 2004, establece dos períodos de veda anuales para los cangrejos rojo y azul (*Ucides occidentalis* y *Cardisoma crassum*), durante los cuales no se pueden capturar, transportar ni comercializar estas especies. El primer período de veda por reproducción se realiza del 1 al 31 de marzo de cada año; durante este lapso, los cangrejos entran en cortejo y cópula, por lo que son vulnerables a una sobrecaptura. El segundo período de veda se ejecuta del 15 de agosto al 15 de septiembre cada año y se refiere al período de muda del caparazón, para lo cual el cangrejo segrega oxalato de calcio, compuesto químico que le ayuda a formar su exoesqueleto. Por otro lado, mediante Acuerdo Ministerial 004, del 13 de enero de 2014, el MAGAP estableció la talla mínima de captura de cangrejo rojo en 7,5 cm de ancho de cefalotórax (Viceministerio de Acuicultura y Pesca, 2015a). En el Cuadro 4.1. se presenta un resumen de las vedas más importantes para el aprovechamiento pesquero en Ecuador.

Cuadro 4.1. Medidas de regulación (vedas), para el aprovechamiento pesquero, en Ecuador, según regulaciones oficiales, desde el MAGAP

Recurso	Medida de Ordenamiento	Estado	Referencia de normativa
Larva de camarón (<i>Lytopenaeus sp.</i>)	Prohibición de captura y uso de redes larveras en todo el territorio nacional.	Indefinido	Acuerdo Ministerial 106, RO N° 685 del 17 de octubre de 2002
Pepino de mar (<i>Isoetichopus fuscus</i>)	Prohibición de captura, extracción, transporte, procesamiento y comercialización interna y externa.	Indefinido	Acuerdo Ministerial 147, RO N° 26, del 15 de septiembre de 1992
Tortuga marina	Todas las especies existentes en aguas ecuatorianas están protegidas por el Estado y se prohíbe su captura.	Indefinido	Acuerdo Ministerial 212, RO N° 581, del 12 de diciembre de 1990
Ballenas (<i>Megaptera novaeangliae</i>)	Todas las especies de ballenas en aguas territoriales están protegidas. Se prohíbe toda actividad que atente contra su vida.	Indefinido	Acuerdo Ministerial 196, RO N° 458, del 14 de junio de 1990
Recursos bioacuáticos del embalse de Chongón	Veda para la captura, transporte, procesamiento y comercialización interna y externa.	Indefinido	Acuerdo Ministerial 118, del 31 de octubre de 1995
Concha <i>Spondylus</i>	Veda permanente de las especies <i>Spondylus calcifer</i> y <i>Spondylus princeps</i>	Indefinido	Acuerdo Ministerial 136, del 02 de octubre del 2009
Tiburón	En el caso de captura incidental de ejemplares vivos o muertos, deberán ser regresados al mar.	Permanente	Decreto Ejecutivo 486, RO N° 137 del 30 julio del 2007
Mantarraya	Prohibición de pesca dirigida de las siguientes especies de mantarraya: <i>Manta birostris</i> ; <i>Mobula japonica</i> , <i>M.thurstoni</i> , <i>M. munkiana</i> y <i>Mobula tarapacana</i> .	Permanente	Acuerdo Ministerial 093, RO N° 273 del 7 de septiembre del 2010

Fuente: (Viceministerio de Acuicultura y Pesca, 2011b)

Los Centros de Bioconocimiento y Desarrollo Agrario, CBDA, como mecanismo de retorno de los recursos fitogenéticos a las comunidades

Los CBDA se crean por iniciativa del DENAREF, INIAP, como escenarios de conservación de la agrobiodiversidad que permiten la ejecución de varias acciones como: restitución del material vegetativo, producción y distribución de semillas, obtención de cosechas para los productores participantes, días de campo, giras de observación, investigación participativa, capacitación, validación y difusión de tecnologías, entre otras. De estas actividades, parecería que la primera es la más importante puesto que permite cumplir con uno de los objetivos de un Banco de Germoplasma, que es devolver las semillas a los agricultores para restaurar la diversidad en sus fincas. En los CBDA se establecen parcelas con diversos sistemas de producción que permiten la combinación del conocimiento local tradicional con el conocimiento científico moderno. Se aplican prácticas agronómicas amigables con el ambiente bajo el modelo agroecológico

de producción (Paredes & Tapia, 2014). Los beneficiarios directos son agricultores seleccionados dentro del área de ubicación del CBDA; mientras que los beneficiarios indirectos son: los agricultores del área de influencia, los investigadores y académicos, los GAD, entre otros.

El registro y protección de los recursos genéticos y de su conocimiento ancestral asociado

Las actividades que cumple el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual, IEPI, son de trascendencia para la conservación y protección de los recursos genéticos para la agricultura y la alimentación, así como para la protección del conocimiento asociado a los recursos genéticos (el acervo denominado la Propiedad Intelectual sui Géneris). El registro de variedades vegetales en Ecuador mediante *Derecho de Obtentor* rige desde 1995 (primera solicitud). Se trabaja bajo la consideración de que Ecuador, a nivel internacional, forma parte de la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales - UPOV, a nivel de Comunidad Andina, bajo la Decisión 345, "Régimen Común de Protección a los

Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales” y, a nivel del país, bajo la Ley de Propiedad Intelectual y su respectivo reglamento. Además de los registros de protección a las variedades vegetales, se trabaja en los registros y protección de *productos con denominación de origen*, lo cual es una garantía para ganar competitividad en el mercado internacional, con los productos que logran registrar esta denominación.

Como complemento a la protección de los recursos genéticos, el IEPI cuenta con el departamento de “Co-

nocimientos Tradicionales” el cual, pese a haber hecho varios trabajos de investigación, identificación y caracterización, todavía no ha registrado ningún evento de conocimientos tradicionales o expresiones culturales y recursos genéticos asociados, por no disponer de una ley o norma de respaldo. Sin embargo, el IEPI tiene otros programas de registro o protección, con la presencia de diversidad genética. En el Cuadro 4.2., se presenta un resumen de resultados del trabajo del IEPI y del estado actual de los temas y eventos relacionados con los recursos genéticos, actualizados a agosto del 2015.

Cuadro 4.2. Resumen de las actividades del IEPI, en registro y protección de recursos genéticos, y conocimiento ancestral y expresiones culturales ancestrales asociados.

Tipo de registro o protección	Resultados a agosto del 2015	Descripción/ condición / estado / beneficiario
Obtenciones vegetales	Variedades de Rosas: 1096. Flores de verano: 352. Alimenticias: 69 Variedad industrial: 1	Variedades de dominio público que ya pueden ser utilizadas por cualquier persona sin que esta pague regalías.
Obtenciones vegetales	En trámite de protección mediante derecho de obtentor: 206 variedades.	La información es de uso interno. Al no tener derecho de obtentor, es información que solamente le corresponde al solicitante.
Obtenciones vegetales	Variedades protegidas: 315	Variedades por las cuales hay que pagar regalías por su uso.
Obtenciones vegetales	Variedades cuyo trámite ha sido desistido: 386. Variedades cuyo trámite ha sido caducado: 40	Aquellas solicitudes que por cuenta del solicitante o por determinación de la unidad han sido declaradas desistidas.
Productos con denominación de origen	Productos que protege: Sombreros de Paja Toquilla	Concedida por el IEPI el 20 de marzo del 2007, Solicitantes: Unión de Artesanos de Paja Toquilla de Montecristi.
Productos con denominación de origen	Productos que protege: cacao fino de aroma y sabor floral proveniente de la variedad Nacional o del Complejo Nacional.	Concedida por el IEPI el 13 de febrero de 2009 Solicitante: Víctor Chacón, Federación Nacional de Productores de Cacao del Ecuador, Vitaliano Sarabia Fajardo, Unión de Organizaciones Campesinas Cacaoteras del Ecuador, UNOCACE, INIAP.
Productos con denominación de origen	Productos que protege: Café de Galápagos ; Café de Loja; Café de Palanda-Chinchipe y Maní de Transkutukú	Productos que están en proceso de conseguir la denominación de origen en el IEPI.
Productos o procesos industriales patentados en el IEPI, que tengan recursos genéticos involucrados.	Potenciales casos: Epibatidina y Jonh W. Daly; Awá y el Instituto Nacional del Cáncer; Ayahuasca (Loren Miller - 1986 / US5751); Venta Rituales Ayahuasca; Criag Venter y los microorganismos de las Galápagos. Fréjol ñuña; Tomate silvestres de Galápagos (<i>Solanum chesmanii</i> y <i>Solanum galapagense</i>).	El IEPI aún no tiene una lista oficial sobre aquellas patentes que han sido publicadas sobre el acceso ilegal a los recursos genéticos. No obstante, se han identificado algunos casos potenciales, los cuales no han sido confirmados y no podrían ser considerados como casos de “Biopiratería”.
Registro de conocimientos tradicionales, expresiones culturales y recursos genéticos asociados	El IEPI, todavía no cuenta con un registro oficial de conocimientos tradicionales, expresiones culturales tradicionales y recursos genéticos asociados.	No existe una normativa nacional que permita respaldar esta información y registros. Dentro del COESC, en tratamiento en la Asamblea Nacional, se está normando este tema.

Fuente: Información directa obtenida de funcionarios del IEPI: (Llumiquina P. y Troya N. Expertos de la Unidad de Obtenciones vegetales y Nogales F. Experto de la unidad de conocimientos tradicionales, expresiones culturales tradicionales y recursos genéticos del IEPI).

Marco regulatorio para la conservación y uso sustentable de los recursos genéticos

Aunque hay argumentos que sostienen que Ecuador no está aplicando cabalmente el ordenamiento legal establecido para la conservación ambiental, en general, y para la conservación y uso sustentable de los recursos

genéticos, en específico (Astudillo & León, 2015), se puede afirmar que el país tiene un marco legal apropiado y hasta de vanguardia sobre el tema biodiversidad y agrobiodiversidad. Así, la Constitución Nacional del Ecuador no solamente recoge la temática ambiental y de recursos naturales en forma exhaustiva (Ecuador Registro Oficial No. 449, 2008), sino que es ampliamente garantista para ambos temas, (Astudillo & León, 2015; Ecuador Registro Oficial No. 449, 2008; Pérez, 2013).

Transcripción textual del articulado de la Constitución de la República del Ecuador vigente que tiene pertinencia con el tema de recursos genéticos (Registro Oficial No. 449, 2008).

Art. 10.- Las personas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos son titulares y gozarán de los derechos garantizados en la Constitución y en los instrumentos internacionales. La naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la Constitución.

Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 57.- Se reconoce y garantizará a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, de conformidad con la Constitución y con los pactos, convenios, declaraciones y demás instrumentos internacionales de derechos humanos, los siguientes derechos colectivos:

Numeral 8. Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad.

Numeral 12. Mantener, proteger y desarrollar los conocimientos colectivos; sus ciencias, tecnologías y saberes ancestrales; los recursos genéticos que contienen la diversidad biológica y la agrobiodiversidad; sus medicinas y prácticas de medicina tradicional, con inclusión del derecho a recuperar, promover y proteger los lugares rituales y sagrados, así como plantas, animales, minerales y ecosistemas dentro de sus territorios; y el conocimiento de los recursos y propiedades de la fauna y la flora. Se prohíbe toda forma de apropiación sobre sus conocimientos, innovaciones y prácticas.

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente.

Numeral 6. Promover la preservación y recuperación de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella; así como el uso, la conservación e intercambio libre de semillas.

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

Numeral 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Art. 400.- El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

Art. 401.- Se declara al Ecuador libre de cultivos y semillas transgénicas. Excepcionalmente, y sólo en caso de interés nacional debidamente fundamentado por la Presidencia de la República y aprobado por la Asamblea Nacional, se podrán introducir semillas y cultivos genéticamente modificados. El Estado regulará bajo estrictas normas de bioseguridad, el uso y el desarrollo de la biotecnología moderna y sus productos, así como su experimentación, uso y comercialización. Se prohíbe la aplicación de biotecnologías riesgosas o experimentales.

Art. 402.- Se prohíbe el otorgamiento de derechos, incluidos los de propiedad intelectual, sobre productos derivados o sintetizados, obtenidos a partir del conocimiento colectivo asociado a la biodiversidad nacional.

Art. 403.- El Estado no se comprometerá en convenios o acuerdos de cooperación que incluyan cláusulas que menoscaben la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad, la salud humana y los derechos colectivos y de la naturaleza.

Art. 405.- El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión. Las personas naturales o jurídicas extranjeras no podrán adquirir a ningún título tierras o concesiones en las áreas de seguridad nacional ni en áreas protegidas, de acuerdo con la ley.

Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

Art. 407.- Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal. Excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, que, de estimarlo conveniente, podrá convocar a consulta popular.

Art. 419.- La ratificación o denuncia de los tratados internacionales requerirá la aprobación previa de la Asamblea Nacional en los casos que:

Numeral 8. Comprometan el patrimonio natural y en especial el agua, la biodiversidad y su patrimonio genético.

LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

Adicionalmente, dentro del marco legal está el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria – TULAS (Ecuador Decreto Ejecutivo No. 3516, 2003), que en su Libro IV se refiere exclusivamente a la biodiversidad. Este libro contiene siete títulos, entre los que destacan: el Título II, que se refiere a la investigación, colección y exportación de flora y fauna silvestre; el Título III, referente al control de cacería y vedas de especies de fauna silvestre; el Título IV, que es un instructivo para el funcionamiento de centros de rescate, zoológicos, museos, jardines botánicos y muestrarios de fauna y flora silvestre; el Título VI, que se refiere al funcionamiento de los comités de gestión del patrimonio nacional de áreas protegidas; y, el Título VII, se refiere a los aspectos de bioseguridad. Aunque este cuerpo legal pone énfasis en la flora y fauna silvestres, presenta textos que claramente trascienden hacia los temas de la agrobiodiversidad, es decir, de las especies cultivadas.

Otro cuerpo legal relacionado con la gestión y uso de la agrobiodiversidad es la LORSA (Ecuador Registro Oficial No. 349, 2010) que, en esencia, es una repro-

ducción del articulado de la Constitución en lo relacionado con la seguridad y soberanía alimentarias y los temas conexos. El Capítulo II, artículo 7, se refiere a protección de la Agrobiodiversidad y el Artículo 8 se refiere a semillas. Es curioso que la LORSA, además de los artículos 7 y 8 mencionados, que se refieren casi exclusivamente a los recursos fitogenéticos, no hace referencia específica a los otros elementos de la biodiversidad de interés para la alimentación y la agricultura como son los recursos forestales, los zoogenéticos, los recursos acuícolas, ni los microorganismos; resalta como excepción el artículo 16 que se refiere a la producción pesquera y acuícola, pero más bien con cierto ánimo sancionador antes que promotor o facilitador.

En cuanto a la normativa que regula y controla las actividades de extracción, cultivo y transformación de recursos acuícolas y pesqueros, se encuentran la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero (MAGAP, 2005); la Ley Constitutiva del INP (Ecuador Registro Oficial No. 486, 1977); y la Ley Constitutiva de la Cámara Nacional de Pesquería (Ecuador Registro Oficial No. 559, 2002), entre otros órganos legales.



La institucionalidad pública para la gestión de la biodiversidad y agrobiodiversidad

El MAE es el principal representante institucional de Ecuador en el tema ambiental, en general, y en el tema biodiversidad, en específico. El MAE es el punto focal, organismo regulador y de control nacional para la biodi-

versidad; también es punto focal para varios convenios, tratados y acuerdos internacionales, relacionados con la biodiversidad (Cuadro 4.3). Dentro del MAE se encuentra la Subsecretaría de Patrimonio Natural, con las Direcciones Nacionales de Biodiversidad y Forestal, así como la Subsecretaría de Gestión Marino Costera. Últimamente, el INA-BIO hace parte de la institucionalidad dentro del MAE, que según el objeto de su creación, se encargará de la investigación y generación de conocimiento en biodiversidad.

Cuadro 4.3. Principales eventos de relaciones y corresponsabilidades internacionales en materia de recursos genéticos vigentes en Ecuador.

1. CITES The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).	
Estado: Ratificado en febrero 11, 1975	Punto focal técnico: Subsecretaría de Patrimonio Natural, MAE.Z
2. Protocolo de Kyoto	
Estado: Ratificado en diciembre 20, 1999	Punto focal técnico: Subsecretaría de Cambio Climático, MAE.
3. Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático	
Estado: Ratificado en septiembre 27, 1994	Punto focal técnico: Subsecretaría de Cambio Climático, MAE.
4. Convenio sobre la lucha contra la desertificación y sequía	
Estado: Ratificado en septiembre 6, 1995	Punto focal técnico: Subsecretaría de Patrimonio Natural, MAE.
5. Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología del CDB	
Estado: Ratificado, en enero 30, 2003	Punto focal técnico: Subsecretaría de Patrimonio Natural, MAE.
6. Convenio para la Protección de las Variedades de Plantas, con la UPOV	
Estado: Suscrito en agosto 08, 1997	Punto focal técnico: IEPI
7. Convención sobre patrimonio mundial de la Unesco: patrimonios naturales: Galápagos y Parque Nacional Sangay	
Estado: Suscrito	Punto focal técnico: Subsecretaría de Patrimonio Natural, MAE.
8. TIRFAA Tratado Internacional de los Recursos Fitogenéticos	
Estado: Adhesión en 2004	Punto focal técnico: INIAP
9- Comisión Ballenera Internacional-CBI	
Estado: Suscrito	Punto focal técnico: Subsecretaría de Gestión Marino Costera, MAE
10. Convención Ramsar relativa a los humedales de importancia internacional	
Estado: Ratificado en enero 7, 1991	Punto focal técnico: Subsecretaría de Patrimonio Natural, MAE.
11. Convenio sobre la Diversidad Biológica	
Estado: Ratificado en febrero, 1993	Punto focal técnico: Subsecretaría de Patrimonio Natural, MAE.
12. Protocolo sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización al CDB	
Estado: Suscrito en abril 1, 2011	Punto focal técnico: Subsecretaría de Patrimonio Natural, MAE.
13. Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres- CMS	
Estado: Suscrito en enero 6, 2004	Punto focal técnico: Subsecretaría de Patrimonio Natural, MAE.
14. Acuerdo de albatros y petreles - ACAP	
Estado: Ratificado en febrero 18, 2003	Punto focal técnico: Subsecretaría de Gestión Marino Costera, MAE.
15. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas - CIT	
Estado: Ratificado	Punto focal técnico: Parque Nacional Galápagos, MAE.
16. Convenio para la conservación y manejo de la vicuña	

LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

Estado: Ratificado en abril 14, 1982	Punto focal técnico: Subsecretaría de Patrimonio Natural, MAE.
17. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar - CONVEMAR	
Estado: Ratificado en julio 15, 2012	Punto focal técnico: Secretaría Técnica del Mar.
18. Convención sobre Comercio Internacional de Maderas Tropicales – IITD	
Estado: Ratificado	Punto focal técnico: Subsecretaría de Patrimonio Natural, MAE
19. Decisión 391. Régimen común sobre acceso a los recursos genéticos.	
Estado: Ratificado en 1996	Punto focal: MAE

Fuente: (MAE, 2015a)

La SENPLADES constituye parte importante de la institucionalidad para la gestión de la biodiversidad y agrobiodiversidad. El Plan Nacional de Desarrollo vigente (2013-2017) contempla un objetivo específico (Objetivo 7) dedicado exclusivamente a los elementos y lineamientos de la biodiversidad.

La SENESCYT es otro organismo clave de la institucionalidad pública relacionada con gestión de la biodiversidad y agrobiodiversidad. Su participación y aporte más importante tiene relación con el aspecto académico (creación, soporte y regulación de las actividades universitarias) y de investigación (financiamiento de programas y proyectos de investigación).

Para el tema específico de agrobiodiversidad, la institucionalidad está dentro del MAGAP; el Viceministerio de Acuicultura y Pesca, con dos Subsecretarías: la de Acuicultura y la de Recursos Pesqueros. También está el Viceministerio de Agricultura y Ganadería, con tres Subsecretarías: la de Agricultura, la de Ganadería (que es punto focal nacional para recursos zoogenéticos) y la Subsecretaría de Producción Forestal. Dentro de la Subsecretaría de Agricultura se encuentra la Dirección Nacional de Biodiversidad, que debería denominarse de agrobiodiversidad por sus competencias.

Además, como parte del MAGAP se encuentra el INIAP como instituto especializado en investigaciones agropecuarias, que podría ser la institución que más gestiona y utiliza la agrobiodiversidad, específicamente los recursos fitogenéticos. De hecho, el INIAP es la institución punto focal nacional para el TIRFAA de la FAO. El INIAP, dentro de su estructura institucional, cuenta con siete Estaciones Experimentales y cinco Granjas Experimentales, distribuidas estratégicamente en el territorio nacional continental ecuatoriano. Toda esta capacidad instalada en el INIAP está dedicada a la investigación, promoción, difusión, conservación y uso de la biodiversidad, con exclusividad a los recursos fitogenéticos.

Dentro del MAGAP y como parte de la institucionalidad estatal, también está la institución conocida como AGRO-CALIDAD que es la institución oficial encargada del control y otorgamiento de permisos de entrada de recursos genéticos, tanto fitogenéticos como zoogenéticos, así como de su control interno (material reproductivo introducido), incluyendo las acciones de cuarentena respectivas.

El IEPI es otra institución involucrada en el tema gestión de recursos genéticos en Ecuador. El IEPI otorga patentes y marcas a inventos y productos; se encarga del registro de variedades vegetales, de obtentores de las variedades vegetales; registro de conocimientos ancestrales y expresiones culturales, ligadas a biodiversidad. Además, se encarga del registro de productos o bienes con denominación de origen, entre otras responsabilidades institucionales.

La administración pública del sector acuícola y pesquero en el Ecuador está regulada por el MAGAP, a través del Viceministerio de Acuicultura y Pesca y sus correspondientes Subsecretarías de Acuicultura y Subsecretaría de Recursos Pesqueros. Las entidades gubernamentales mencionadas, en conjunto con el Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero (también adscrito al MAGAP), tienen la responsabilidad de regular, fomentar y optimizar el aprovechamiento de las actividades pesqueras y acuícolas, con base en las políticas, estrategias e instrumentos legales vigentes.

En el sector forestal, se han identificado al menos 250 actores estatales de los cuales 100 corresponden a Juntas Parroquiales, 100 a Municipios, 15 a Consejos Provinciales y 35 organizaciones de carácter nacional que están vinculadas de manera directa e indirecta a la actividad forestal. Por ejemplo, solo en la región amazónica 30 municipios crearon unidades para emprender actividades de desarrollo sostenible; entre estas, las forestales (OLAGI, 2008).

Acciones futuras para alcanzar los objetivos de Aichi

La Estrategia Nacional de Biodiversidad - ENB 2015 – 2030 y Plan de Acción del MAE hasta el año 2020 contemplan Resultados y Metas Nacionales de Biodiversidad, alineadas a las metas de AICHI y el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 (MAE, 2016). En el Cuadro 4.4 se presentan los resultados esperados por cada objetivo de la ENB, Ministerio del Ambiente del Ecuador (2015). Esta planificación corresponde a la gestión nacional de la biodiversidad y se ha realizado bajo la responsabilidad del Comité Interinstitucional para la Actualización de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2030, compuesto por cinco ministerios bajo la coordinación de la SENPLADES. De esta forma, se puede decir que se representa el compromiso nacional para los siguientes 15 años, con relación al cumplimiento de las metas de Aichi.

La ENB también considera la propuesta de monitoreo y evaluación, de acuerdo al siguiente texto: “El sistema de monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad se construye a partir de las siguientes premisas: a) los resultados y metas de la ENB son el resultado de un ejercicio de alineamiento de las Metas de Aichi con el PNBV y demás instrumentos de política nacional y sectorial, por lo tanto, la evaluación gubernamental que de manera regular se hace cada año a estos instrumentos de planificación nacional y gestión de políticas públicas, contribuye también al monitoreo y evaluación de la ENB Ministerio del Ambiente del Ecuador” (2015).

A continuación, en el Cuadro 4.4, se detallan los resultados y metas que se han establecido a nivel nacional en lo relativo a la biodiversidad y que están alineadas a las Metas de AICHI y el Plan Nacional de Desarrollo vigente en Ecuador.



Cuadro 4.4. Resultados y Metas Nacionales de Biodiversidad, alineadas a las Metas de AICHI y PNBV 2013-2017.

OBJETIVO 1 Incorporar la biodiversidad, los bienes y los servicios ecosistémicos asociados, en la gestión de las políticas públicas del Estado ecuatoriano		
META 1 - AICHI Para 2021, a más tardar, las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden seguir para su conservación y utilización sostenible.		
RESULTADO 1 - ENBPA La población ecuatoriana ha alcanzado un nivel de conocimiento, valoración y conciencia adecuados respecto de la importancia de la biodiversidad e implementa acciones para su conservación y uso sostenible.	Meta 1.1: En 2021, 8 de cada 10 hogares tienen un miembro que conoce sobre buenas prácticas ambientales. Meta 1.2: Para 2015, el Ecuador cuenta con estrategias en marcha para crear conciencia del valor de la biodiversidad en los tres niveles del sistema educativo (malla curricular).	Fuente: INEC: módulo de buenas prácticas ambientales. MAE: DISE - Educación Ambiental Fuente: SENESCYT - Min. Educación MAE: DISE - Educación Ambiental
META 2 - AICHI Para 2021, a más tardar, los valores de la diversidad biológica habrán sido integrados en las estrategias y los procesos de planificación de desarrollo y reducción de la pobreza nacional y local y se estarán integrando en los sistemas nacionales de contabilidad, según proceda, y de presentación de informes.		
RESULTADO 2 - ENBPA Ecuador ha integrado la biodiversidad en la contabilidad nacional y en los planes nacionales y territoriales de desarrollo, de erradicación de la pobreza y de cambio de la matriz productiva.	Meta 2.1: En 2021, Ecuador cuenta con un sistema de contabilidad ambiental que incluye a la diversidad biológica. Meta 2.2: En 2021, el 100% de los planes de ordenamiento territorial y desarrollo a nivel de los GAD cuentan con un modelo de Ordenamiento Territorial que incorpora medidas de gestión de la diversidad biológica.	Fuente: MAE – SUJA - Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional Fuente: SENPLADES – SNDPP - Sistema de planificación con GAD
META 3 - AICHI Para 2021, a más tardar, se habrán eliminado gradualmente o reformado los incentivos, incluidos los subsidios, perjudiciales para la diversidad biológica, a fin de reducir al mínimo o evitar los impactos negativos, y se habrán desarrollado y aplicado incentivos positivos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de conformidad con el Convenio y otras obligaciones internacionales pertinentes y en armonía con ellos, tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas nacionales.		
RESULTADO 3 - ENBPA Ecuador ha consolidado un portafolio de incentivos para la protección, uso sostenible y restauración de la biodiversidad; y se han puesto en marcha políticas para la eliminación de los incentivos perversos que limitan su conservación.	Meta 3.1: Para 2017, se llegará a meta propuesta en el Programa Socio Bosque y que se encuentra en PNBV. Meta 3.2: Para 2021, Ecuador ha identificado los subsidios e incentivos perversos y cuenta con un plan de acción para eliminarlos o contrarrestarlos.	Fuente: MAE – SENPLADES - PNBV 2013 – 2017 Fuente: MAE-MCSE
META 4 - AICHI Para 2021, a más tardar, los gobiernos, empresas e interesados directos de todos los niveles habrán adoptado medidas o habrán puesto en marcha planes para lograr la sostenibilidad en la producción y el consumo y habrán mantenido los impactos del uso de los recursos naturales dentro de límites ecológicos seguros.		
RESULTADO 4 - ENBPA Ecuador gestiona políticas nacionales que aseguran la producción sostenible y el consumo responsable de bienes y servicios dentro de los límites ecológicos seguros.	Meta 4.1: En 2017, el 60% de la energía proviene de fuentes de energía renovables (hidroeléctricas). Meta 4.2: En 2021, se alcanza el 6% de participación de energías renovables en el total de la capacidad instalada. Meta 4.3: A 2017, se ha aumentado el porcentaje de hogares que clasifican sus desechos: orgánicos al 32,0% plásticos al 45% y papel al 32% (PNBV).	Fuente: Min. Electricidad – PNBV Fuente: Min. Electricidad – PNBV Fuente: MAE – PNBV
META 17 - AICHI Para 2015, cada Parte habrá elaborado, habrá adoptado como un instrumento de política y habrá comenzado a poner en práctica una estrategia y un plan de acción nacionales en materia de diversidad biológica eficaces, participativos y actualizados.		

<p>RESULTADO 5 - ENBPA</p> <p>Ecuador ha fortalecido los mecanismos de coordinación intersectorial para la implementación de la ENB-PA.</p>	<p>Meta 5.1: Para 2015, Ecuador cuenta con una Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad, su plan de acción actualizado, y el informe de seguimiento y evaluación a la estrategia.</p>	<p>Fuente: MAE y SENPLADES</p>
<p>META 20 – AICHI</p> <p>Para 2021, a más tardar, la movilización de recursos financieros para aplicar de manera efectiva el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2021 provenientes de todas las fuentes y conforme al proceso refundido y convenido en la Estrategia para la movilización de recursos debería aumentar de manera sustancial en relación con los niveles actuales. Esta meta estará sujeta a cambios según las evaluaciones de recursos requeridos que llevarán a cabo y notificarán las Partes. Esta meta estará sujeta a cambios relacionados con las necesidades de recursos, evaluaciones que serán elaboradas y comunicadas por las Partes.</p>		
<p>RESULTADO 6 - ENBPA</p> <p>Ecuador ha asegurado mecanismos de sostenibilidad financiera para la implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y el cumplimiento de los compromisos nacionales e internacionales respecto a la conservación de su biodiversidad.</p>	<p>Meta 6.1: Porcentaje del presupuesto de la ENB financiado y porcentaje ejecutado (establecer meta según datos actuales del presupuesto).</p>	<p>Fuente: MAE y SENPLADES</p>
<p>OBJETIVO 2</p> <p>Reducir las presiones y el uso inadecuado de la biodiversidad a niveles que aseguren su conservación</p>		
<p>META 5 – AICHI</p> <p>Para 2021, se habrá reducido por lo menos a la mitad y, donde resulte factible, se habrá reducido hasta un valor cercano a cero el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, incluidos los bosques, y se habrá reducido de manera significativa la degradación y fragmentación.</p>		
<p>RESULTADO 7 – ENBPA</p> <p>Ecuador ha reducido al menos en un 30% las tasas de pérdida, fragmentación y degradación de los hábitats terrestres, en relación a la línea base de 2013.</p>	<p>Meta 7.1: En 2021, se reducirá en un XX% la tasa de deforestación. (PNBV)</p> <p>Meta 7.2: En 2021, habrá XX% de deforestación de manglares.</p> <p>Meta 7.3: En el 2021 habrá XX% de pérdida de superficie de páramos (hectáreas)</p>	<p>Fuente: SENPLADES - MAE - PNBV</p> <p>Fuente: MAE - SM</p> <p>Fuente: MAE - SM</p>
<p>META 6 – AICHI</p> <p>Para 2021, todas las reservas de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionan y cultivan de manera sostenible y lícita y aplicando enfoques basados en los ecosistemas, de manera tal que se evite la pesca excesiva, se hayan establecido planes y medidas de recuperación para todas las especies agotadas, las actividades de pesca no tengan impactos perjudiciales importantes en las especies en peligro y los ecosistemas vulnerables, y los impactos de la pesca en las reservas, especies y ecosistemas se encuentren dentro de límites ecológicos seguros.</p>		
<p>RESULTADO 8 – ENBPA</p> <p>El Ecuador aprovecha de manera sostenible los recursos marino-costeros y dulceacuícolas en los sectores industrial, artesanal y de subsistencia, para garantizar la conservación de la biodiversidad y el desarrollo de la actividad dentro de límites ecológicos seguros.</p>	<p>Meta 8.1: Para 2016, Ecuador cuenta con un inventario de los recursos naturales estratégicos, incluida la biodiversidad del mar territorial.</p> <p>Meta 8.2: En 2017, Ecuador cuenta con un plan para la explotación adecuada de sus recursos marinos.</p>	<p>Fuente: SETEMAR, MAE, INP, INOCAR</p>
<p>META 7 – AICHI</p> <p>Para 2021, las zonas destinadas a agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de manera sostenible, garantizándose la conservación de la diversidad biológica.</p>		
<p>RESULTADO 9 – ENBPA</p> <p>Ecuador asegura el manejo sostenible de los sistemas de producción agropecuario, agroforestal, y silvícola a través del uso de tecnologías y energías limpias, garantizando la conservación de la biodiversidad.</p>	<p>Meta 9.1: Para 2017, de acuerdo a la ETN, en las zonas destinadas a agricultura se manejan prácticas agroecológicas, se implementan sistemas agrosilvopastoriles y agroforestería para conservar la agrobiodiversidad.</p>	<p>Fuente: SENPLADES – SNPPD</p>

LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

<p>META 8 – AICHI Para 2021, se habrá llevado la contaminación, incluida aquella producida por exceso de nutrientes, a niveles que no resulten perjudiciales para el funcionamiento de los ecosistemas y la diversidad biológica.</p>		
<p>RESULTADO 10 – ENBPA</p> <p>Ecuador gestiona en forma integral los pasivos ambientales y los residuos sólidos, líquidos y gaseosos, así como también se controlan los factores de contaminación de agua, suelo y aire, dentro de niveles que no perjudican a la salud humana y a los sistemas naturales.</p>	<p>Meta 10.1: En el 2021, se ha aumentado al 60% el porcentaje de fuentes de contaminación de la industria hidrocarburífera eliminadas, remediadas y avaladas por la Autoridad Ambiental Nacional. (PNBV)</p> <p>Meta 10.2: En 2017, el 95% de viviendas en el área rural cuenta con sistema adecuado de eliminación de excretas (PNBV).</p> <p>Meta 10.3: En 2017, la biocapacidad del país se ubica en 2,50 has globales per cápita (PNBV).</p> <p>Meta 10.4: En 2017, el 95% de viviendas del país cuenta con acceso a la red pública de agua (PNBV).</p>	<p>Fuente: MAE - SUIA</p>
<p>META 9 – AICHI Para 2021, se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento.</p>		
<p>RESULTADO 11a – ENBPA Para el año 2021 se habrá ejecutado el plan de erradicación de especies invasoras de Galápagos y el sistema de monitoreo ofrece datos que aseguran un proceso de restauración de los sistemas ecológicos afectados.</p> <p>RESULTADO 11b – ENBPA Para el año 2021 se han desarrollado y puesto en marcha mecanismos de bioseguridad (prevención, control, erradicación y monitoreo) para cinco especies invasoras en el Ecuador continental y que han sido priorizadas por el MAE.</p>	<p>Meta 11a.1: Para 2017, el Ecuador cuenta con el informe de seguimiento y evaluación del Plan Galápagos 2013.</p> <p>Meta 11b.1: A 2017, Ecuador cuenta con instrumentos legales que aseguran la bioseguridad integral.</p>	<p>Fuente: Especies Invasivas en Galápagos/Plan de Control Total de Especies Introducidas de Galápagos; Programa FEIG</p>
<p>META 10 – AICHI Para 2015, se habrán reducido al mínimo las múltiples presiones antropógenas sobre los arrecifes de coral y otros ecosistemas vulnerables afectados por el cambio climático o la acidificación de los océanos, a fin de mantener su integridad y funcionamiento.</p>		
<p>RESULTADO 12 – ENBPA Ecuador ha caracterizado los sistemas coralinos y otros ecosistemas marinos vulnerables y aplica acciones concretas para prevenir, controlar y mitigar las fuentes de afectación asociadas a las actividades humanas y al cambio climático.</p>	<p>Meta 12.1: Para 2016, Ecuador cuenta con un inventario y caracterización de los ecosistemas marinos, especialmente los coralinos.</p>	<p>Fuente: INP</p>
<p>META 11 – AICHI Para 2021, al menos el 17 por ciento de las zonas terrestres y de aguas continentales y el 10 por ciento de las zonas marinas y costeras, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se conservan por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados y otras medidas de conservación eficaces basadas en áreas, y están integradas en los paisajes terrestres y marinos más amplios.</p>		
<p>RESULTADO 13 - ENBPA</p> <p>Ecuador conserva su patrimonio natural a través de la gestión integral y participativa del SNAP y de otros mecanismos y herramientas de conservación de paisajes terrestres, acuáticos y marinos.</p>	<p>Meta 13.1: A 2017, el Ecuador ha aumentado la proporción del territorio continental bajo conservación o manejo ambiental al 35,9% (PNBV).</p> <p>Meta 13.2: A 2017, el Ecuador ha aumentado la superficie del territorio marino-costero continental bajo conservación o manejo ambiental a 817000 hectáreas (PNBV).</p>	<p>Fuente: MAE</p>

<p>META 12 – AICHI Para 2021, se habrá evitado la extinción de especies en peligro identificadas y su estado de conservación se habrá mejorado y sostenido, especialmente para las especies en mayor declive.</p>		
<p>RESULTADO 14 – ENBPA</p> <p>Ecuador implementa medidas integrales para evitar la extinción de la vida silvestre en peligro, priorizadas por la Autoridad Ambiental Nacional.</p>	<p>Meta 14.1: Para 2017, el país cuenta con una evaluación integral del estado poblacional de especies amenazadas.</p> <p>Meta 14.2: Para 2021, Ecuador habrá detenido la presión sobre el tiburón, tapir, cocodrilo, águila harpía, cóndor, papagayo de la costa y aves migratorias; y se ha realizado una estrategia para combatir la extinción de especies en peligro.</p>	<p>Fuente: Estrategias nacionales para la conservación de: Papagayo de Guayaquil (Registro Oficial # 513 de 27 de enero de 2005); Cocodrilo de la costa (Registro Oficial #422 del 21.diciembre de 2006); Águila harpía (Registro Oficial #024 del 05 de marzo de 2008), Cóndor andino (RO. 641 del 24.07.2009), Tapires; Plan de Acción Convención para la conservación de especies migratorias de animales silvestres (CMS), Acuerdo para la conservación de albatros y petreles (2008), Plan de Acción Nacional de Tiburones/Instituto Nacional de Pesca del Ecuador.</p>
<p>META 13 – AICHI Para 2021, se mantiene la diversidad genética de las especies vegetales cultivadas y de los animales de granja y domesticados y de las especies silvestres emparentadas, incluidas otras especies de valor socioeconómico y cultural, y se han desarrollado y puesto en práctica estrategias para reducir al mínimo la erosión genética y salvaguardar su diversidad genética.</p>		
<p>RESULTADO 15 – ENBPA</p> <p>Ecuador aprovecha sustentablemente sus recursos genéticos vinculados al cambio de la matriz productiva y a la soberanía alimentaria.</p>	<p>Meta 15.1: En 2017, el Ecuador cuenta con un Banco Nacional de Germoplasma (INIAP) actualizado que incluye todas las especies consideradas útiles en ese momento.</p> <p>Meta 15.2: En 2017, el país cuenta con un Banco Nacional de Semillas Certificado y actualizado que incluye todas las especies consideradas útiles en ese momento.</p> <p>META 15.3: Hasta 2017, se han implementado dos (2) Centros de Bioconocimiento (CBDA) en cada provincia para la conservación de la agrobiodiversidad local.</p> <p>META 15.4: hasta 2017, se ha incrementado un 10% de los sistemas de producción agrobiodiversos.</p>	<p>Fuente: INIAP - MAGAP</p>
<p>META 14 – AICHI Para 2021, se han restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales, incluidos servicios relacionados con el agua, y que contribuyen a la salud, los medios de vida y el bienestar, tomando en cuenta las necesidades de las mujeres, las comunidades indígenas y locales y los pobres y vulnerables.</p>		
<p>META 15 – AICHI Para 2021, se habrá incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15 por ciento de las tierras degradadas, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a este, así como a la lucha contra la desertificación.</p>		
<p>RESULTADO 16 – ENBPA</p> <p>Ecuador recupera hábitats degradados con el fin de mitigar el cambio climático, y proporcionar bienes y servicios ecosistémicos esenciales para el cambio de matriz productiva y bienestar de la población.</p>	<p>Meta 16.1: Para el año 2021, Ecuador ha aumentado la superficie de restauración forestal acumulada a 300.000 hectáreas en concordancia a la ETN (PNBV).</p>	<p>Fuente: MAE</p>

OBJETIVO 3

Distribuir de maneja justa y equitativa los beneficios de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos

META 16 – AICHI
Protocolo de Nagoya en vigor y operativo

RESULTADO 17 – ENBPA

Ecuador ha ratificado el Protocolo de Nagoya y ha desarrollado los mecanismos de gestión para asegurar su implementación efectiva y la distribución justa y equitativa de beneficios asociados a los recursos genéticos.

Meta 17.1: Para 2015, el Ecuador ha ratificado el Protocolo de Nagoya, ha desarrollado la normativa pertinente y ha elaborado un plan de acción.

Meta 17.2: Para 2021, Ecuador ha suscrito al menos cinco contratos marco y de acceso a recursos genéticos.

Fuente: MAE

OBJETIVO 4

Fortalecer la gestión del conocimiento y de las capacidades nacionales que aseguren la innovación en el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos

META 18 – AICHI
Para 2021, se respetan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, y su uso consuetudinario de los recursos biológicos, sujeto a la legislación nacional y a las obligaciones internacionales pertinentes, y se integran plenamente y reflejan en la aplicación del Convenio con la participación plena y efectiva de las comunidades indígenas y locales en todos los niveles pertinentes.

RESULTADO 18 – ENBPA

Ecuador ha establecido un régimen de protección, preservación y promoción del conocimiento tradicional, los saberes ancestrales y expresiones culturales tradicionales pertinentes para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

Meta 18.1: Para 2017, Ecuador ha aumentado la transmisión generacional de la lengua nativa al 90% (PNBV).

Meta 18.2: Para 2017, el país ha aumentado el porcentaje de población autoidentificada como indígena que habla lengua nativa al 83% (PNBV).

Fuente: Ministerio de Educación

META 19 – AICHI

Para 2021, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados.

RESULTADO 19 – ENBPA

El Ecuador, bajo la coordinación del Instituto de Investigaciones de la Biodiversidad, impulsa la investigación científica aplicada y la gestión del conocimiento sobre el patrimonio natural, y desarrolla procesos tecnológicos innovadores que sustentan el cambio de la matriz productiva.

Meta 19.1: Para 2021, el Ecuador cuenta con un inventario nacional de las principales plantas vasculares y animales vertebrados y macro-invertebrados terrestre y acuáticos.

Fuente: MAE – Instituto Nacional de Biodiversidad, Academia

Tomado de: Ministerio del Ambiente del Ecuador (2015)



Bibliografía



- AGROCALIDAD. (2015). *Sistema Unificado de Información - GUÍA*. Obtenido de Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro: <https://guia.agrocalidad.gob.ec/agrodb/ingreso.php>
- Almeida, A. (2015). *Piscicultura con especies nativas en la Amazonía Ecuatoriana. Un aporte a la construcción de los biocorredores del buen vivir*. Quito: Fundación Centro Lianas.
- Alvarado, M., & Vandecandelaere, A. (2011). Tenencia de la tierra e inequidad en el acceso a la tierra. En F. Hildago, & M. Laforge, *Tierra urgente* (págs. 51-80). Quito: Ediciones La Tierra.
- Andrade, A., Arjona, F., Paredes, D., Suárez, L., & Vásconez, S. (2004). Corredor de conservación Chocó-Manabí (Colombia-Ecuador). En M. Cracco, & E. Guerrero, *Aplicación del enfoque sistémico a la gestión de corredores en América del Sur (Memorias)* (pág. 94). Quito: Unión Mundial para la Naturaleza, UICN América del Sur.
- Añazco, M., Loján, L., & Yaguache, R. (2004). *Productos forestales no madereros en el Ecuador (PFNM). Una aproximación a su diversidad y usos. Proyecto de desarrollo forestal comunal*. Quito, Ecuador: Ministerio de Ambiente del Ecuador / FAO / Gobierno de los Países Bajos.
- Añazco, M., Morales, M., Palacios, W., Vega, E., & Cuesta, A. (2010). *Sector forestal ecuatoriano: propuestas para una gestión forestal sostenible*. Quito: Programa regional ECOBONA-INTERCOOPERATION.
- Añazco, M., Sánchez, D., Castro, E., & Mosquera, R. (2014). *Conocimientos ancestrales para el manejo forestal sustentable*. Quito, Ecuador: IICA.
- AQUA. (2013). *Ecuador: Ocean Farm adquirió la primera concesión para la maricultura*. Obtenido de <http://www.aqua.cl/2013/04/10/ecuador-ocean-farm-adquirio-la-primera-concesion-para-la-maricultura/>
- Arévalo, V. (2009). Chakras, bosques y ríos: el entramado de la biocultura amazónica. *INIAP, Publicación miscelánea, 148*.
- Arévalo, V., Andino, M., & Grijalva, J. (2008). Geopolítica y transformaciones agrarias. El valle de Quijos en la Amazonía Ecuatoriana. (E. Abya-Yala, Ed.) *INIAP. Publicación miscelánea*.
- Arriaga, L., & Martínez, J. (2002). *Plan de ordenamiento de la pesca y acuicultura en Ecuador*. Viceministerio de Acuicultura y Pesca del Ecuador, Subsecretaría de Recursos Pesqueros. Manta: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca.
- ASOGAN. (2015). *Asociación de Ganaderos. Estadísticas de producción*. Santo Domingo: Asociación de Ganaderos.
- ASPE. (2015). *Estadísticas de Producción de ASPE*. (Warp Theme Framework) Recuperado el 5 de agosto de 2015, de ASPE. Asociación de Porcicultores Ecuador: <http://www.aspe.org.ec/index.php/informacion/estadisticas/datos-porcicola-2011>
- Astudillo, F., & León, J. (2015). *Agenda Nacional Ambiental: En defensa de la madre tierra y los territorios*. Quito, Ecuador: Asamblea Nacional Ambiental.
- Balslev, H., Macía, M., & Navarrete, H. (2015). *Cosecha de palmas en el noreste de Sudamérica: Bases científicas para su manejo y conservación*. Quito: Pontificia Universidad Católica de Ecuador, PUCE.
- Barriga, R. (1991). Los peces del agua dulce del Ecuador. *Revista Politécnica, XVI (3)*(Biología No. 3), 7-88.
- Barriga, R. (1994). Peces del noroeste del Ecuador. *Revista Politécnica, 19(2)*, 43-153.
- Barriga, R. (2012a). La Diversidad, migración, pesquerías y piscicultura en el Ecuador. En E. Agudelo, & F. Duponchelle, *Comunicaciones del III coloquio internacional de la red de investigación sobre la ictiofauna amazónica - RIIA* (pág. 210). Leticia, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi / Institut de Recherche pour le Développement-IRD.

LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

- Barriga, R. (2012b). Lista de peces de agua dulce e intermareales. *Revista Politécnica*, 30(3), 83-119.
- Bastidas, B., & Medina, P. (2011). Estimación de la densidad poblacional del Ecuador continental. *Analítica (Revista de análisis estadístico)*, 1(1), 93-119.
- BCE. (2015a). *Cuentas Nacionales*. Obtenido de Banco Central del Ecuador: http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/seguridad/ComercioExteriorEst.jsp
- BCE. (10 de 09 de 2015b). *Información Estadística: atún, pescado*. Obtenido de Banco Central del Ecuador: http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/seguridad/ComercioExteriorEst.jsp
- Beltrán, J., & Carvajal, A. (1 de Septiembre de 2015). Vía a Taisha confronta a prefectura y gobierno. *Diario El Comercio*, pág. 4 Política.
- BIOCOMERCIO ANDINO. (04 de Octubre de 2014). *Estadísticas de biocomercio en Ecuador*. Obtenido de BIOCOMERCIO: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/346517/Estadisticas+Biocomercio+Ecuador.pdf/01fc2f7e-f914-4009-ade7efc70c08c72>
- Boada, C. (2015). *Sylvilagus brasiliensis*. En (ed), & M. d. PUCE (Ed.), *Mamíferos de Ecuador*. Quito, Pichincha, Ecuador: Museo de Zoología, PUCE.
- Bustamante, M., & Sierra, R. (2007). Informe preliminar técnico y línea base sobre la estructura demográfica, uso de recursos, niveles de producción y patrones de consumo de comunidades Shiwiar y Achuar de la región del Pastaza, Oriente Ecuatoriano. En A. Sirén, *El consumo de pescado y fauna acuática silvestre en la Amazonía Ecuatoriana*. Quito: COPESCAL.
- Cárdenas, J. (2009). *Melzas de la Sierra: guía de identificación en el campo*. Quito, Ecuador: Rweg San.
- Carlson, P., & Añazco, M. (1990). *Establecimiento y manejo de prácticas agroforestales en la Sierra ecuatoriana*. Quito, Ecuador: RAE.
- Carpio, C., & Barragán, A. (2008). *Enciclopedia de plantas útiles de Ecuador: plantas apícolas*. Quito, Ecuador: PUCE, Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas.
- Carrión, D., & Herrera, S. (2012). *Ecuador rural del Siglo XXI: soberanía alimentaria, inversión pública y política agraria*. (M. B. Cevallos, Ed.) Obtenido de Fundación Rosa Luxemburg: <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/54243.pdf>
- Carvajal, J., & Shacay, C. (2004). *Aja Shuar sabiduría amazónica: de la práctica a la reflexión y aprendizaje de la bio-cultura*. Macas, Ecuador: Colectivo Agrario.
- Cevallos, G., Ehrlich, P., Barnosky, A., García, A., Pringle, P., & Palmer, T. (19 de junio de 2015). Accelerated modern human-induced species losses: entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1(5), 1-5.
- CITES. (2013). *Plan de acción nacional para el manejo y conservación de la vicuña en el Ecuador (Anexo I)*. Bangkok (Tailandia): Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. CoP16 Inf. 45.
- CNA. (2014). *La producción de camarón de Ecuador se incrementa 25% en el 2014*. Obtenido de Cámara Nacional de Acuicultura: <http://www.cna-ecuador.com/eventos/otros-eventos/14-sample-data-articles/1498-27-10-2014-la-produccion-de-camaron-de-ecuador-se-incrementa-25-en-el-2014>
- CNA. (2015). *Exportaciones por mercado y país comparativo acumulado a abril 2015*. Obtenido de Cámara Nacional de Acuicultura: <http://www.cna-ecuador.com/estadisticas-cna/camaron/1653-camaron-abril-2015>
- CNA. (Noviembre de 2015). *Revista Aqua Cultura*. Obtenido de Cámara Nacional de Acuicultura: <http://www.cna-ecuador.com/revista/aqua-cultura>
- CONAVE. (2014). *Información sobre el sector avícola en el Ecuador*. Obtenido de Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador: www.conave.org
- Conservación Internacional. (2015). *Se crea el programa "Socio Manglar". Un nuevo capítulo del programa Socio Bosque*. Obtenido de Conservación Internacional Ecuador: <http://conservation.org.ec/boletines/se-crea-el-programa-socio-manglar-10-julio-2014/?frame=0>
- Conservación Internacional Ecuador. (2012). *Más de 4000 especies amenazadas en Ecuador*. Quito, Ecuador: Conservación Internacional Ecuador.
- CORPEI-MAE. (2014). *Proyecto facilitación de financiamiento para negocios basados en la biodiversidad y apoyo a actividades de desarrollo de mercados en la Región Andina: memoria final. Sistematización de experiencias y resultados en proyectos piloto*. Quito: Biocomercio Andino.

- Cuadrado, L., Villacrés, E., Quelal, M., & Álvarez, J. (2015). Actividad antimicrobiana de extractos de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), quinoa (*Chenopodium quinoa* Wild), amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) y sangorache (*Amaranthus hybridus* L.). *ES-POCH, Boletín Técnico*, 428, 37.
- Cuesta, F., Peralvo, M., Merino-Viteri, A., Bustamante, M., Baquero, F., Freile, J. F., y otros. (2017). *Priority areas for biodiversity conservation in mainland Ecuador, Neotropical Biodiversity*. 3:1, 93-106. Obtenido de DOI: 10.1080/23766808.2017.1295705: <http://dx.doi.org/10.1080/23766808.2017.1295705>
- Dávalos, S. (2014). *Aplicación de un modelo predictivo de ocurrencia de sitios de anidación y dormideros del cóndor andino (Vultur gryphus) como aporte a la conservación de la especie en el Ecuador*. Quito, Ecuador: Tesis Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- De la Montaña, E., Moreno-Sánchez, R., & Maldonado, J. (2014). La caza de fauna silvestre en la región amazónica del noreste de Ecuador: análisis bioeconómico de su uso como fuente de proteína para nacionalidades indígenas. *Conservación Estratégica*, 48.
- De la Torre, L., Navarrete, H., Muriel, P., Macia, M., & Balslev, H. (2008). *Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador*. Quito & Aarhus, Ecuador & Dinamarca: PUCE. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas & Herbario AAU University of Aarhus.
- Diario El Diario. (3 de Septiembre de 2012). *17 especies tienen veda por peligro de extinción*. Obtenido de El Diario Manabita de libre pensamiento: <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/241076-17-especies-tienen-veda-por-peligro-de-extincion/>
- Diario El Telégrafo. (2014c). *Mónica López convierte la piel de pescado en joyas artesanales*. Obtenido de Diario El Telégrafo: <http://www.telegrafo.com.ec/sociedad/item/monica-lopez-convierte-la-piel-de-pescado-en-joyas-artesanales.html>
- Diario El Universo. (10 de Agosto de 2010). *Manglares de Ecuador con una concha por metro cuadrado*. Obtenido de El Universo: <http://www.eluniverso.com/2010/08/15/1/1430/manglares-ecuador-concha-metro-cuadrado.html>
- Echeverría, J. (Agosto de 2015). Recursos zoogenéticos. (E. Flor, Entrevistador)
- ECORAE. (2015). *Agenda de transformación productiva Amazónica*. Quito, Ecuador: <http://www.desarrolloamazonico.gob.ec/atpa-agenda-de-transformacion-productiva-amazonica-2/>.
- Ecozoo San Martín. (2013). *Nuestro Zoo*. Recuperado el 28 de 08 de 2015, de Ecozoo San Martín (Baños, Ecuador): <http://ecozoo-sanmartin.com/eco-zoologico-san-martin/mision-y-vision/>
- Ecuador. (20 de octubre de 2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito, Ecuador: Registro oficial numero 449.
- Ecuador Decreto Ejecutivo No. 3516. (31 de Marzo de 2003). Texto unificado de legislación ambiental secundaria, Medio Ambiente *TULAS*. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial Suplemento # 2
- Ecuador Registro Oficial No. 349. (27 de diciembre de 2010). Ley orgánica reformatoria a la ley orgánica de soberanía alimentaria. *No. 349*. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial Órgano del Gobierno Nacional del Ecuador.
- Ecuador Registro Oficial No. 351. (29 de Diciembre de 2010). Código Orgánico de la producción, comercio e inversiones. *No. 351*. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial Órgano del Gobierno del Ecuador.
- Ecuador Registro Oficial No. 449. (20 de octubre de 2008). Constitución de la república del Ecuador 2008. *Decreto Legislativo*. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial Órgano del Gobierno Nacional del Ecuador.
- Ecuador Registro Oficial No. 486. (19 de Diciembre de 1977). Ley constitutiva del instituto nacional de pesca. *No. 486*. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial Órgano del Gobierno Nacional del Ecuador.
- Ecuador Registro Oficial No. 559. (19 de Abril de 2002). Ley de la cámara nacional de pesquería. *No. 559*. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial Órgano del Gobierno Nacional del Ecuador.
- EcuadorInmediato.com. (16 de Abril de 2013). *Ecuador inmediato. Programa alimentario nutricional llega a 260.000 familias en Ecuador. Recuperado de: http://ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=195222&umt=programa_alimentario_nutricional_integral_llega_a_260000*. Obtenido de Ecuador Inmediato.com: http://ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=195222&umt=programa_alimentario_nutricional_integral_llega_a_260000
- EcuadorUniversitario.com. (21 de Octubre de 2014). *Con IKIAM nuestro futuro está en la biodiversidad*. Obtenido de Ecuador Universitario.com: <http://ecuadoruniversitario.com/opinion/con-ikiam-nuestro-futuro-esta-en-la-biodiversidad/>
- Elbers, J. (2013). *Ciencia holística para el buen vivir: una introducción*. Quito, Ecuador: Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental.

LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

- Eltiempo.com. (29 de Enero de 2013). *La crianza de truchas impulsa los negocios*. Obtenido de El Tiempo.com.ec: <http://www.eltiempo.com.ec/noticias-cuenca/114776-la-crianza-de-truchas-impulsa-los-negocios/>
- ESPAAC. (2013). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Espinoza, M. (02 de Agosto de 2015a). El bosque es la botica de Tsachila: Los chamanes nativos utilizan las plantas para curar enfermedades urinarias, respiratorias y gástricas. *Diario El Comercio*, pág. Tendencias 2.
- Espinoza, M. (22 de julio de 2015b). El poné es el cuidador de las plantas ancestrales: los Tsachilas tienen 490 plantas medicinales registradas en el IEPI. *Diario El Comercio*, págs. Ecuador intercultural, página 9.
- Estrella, E. (1993). *Biodiversidad en el Ecuador: historia y realidad*. Academia Nacional de Historia y Museo Nacional de Medicina. Quito, Ecuador.
- Evaluación Nacional Forestal. (2013). *Sistematización de la experiencia. Proyecto manejo forestal ante el cambio climático*. Quito: Ministerio de Ambiente del Ecuador / FAO-Finlandia.
- FAO. (Mayo de 2013). *Perfiles sobre la pesca y la acuicultura por países. La República del Ecuador*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/fishery/facp/ECU/es>
- FAO. (2014). (Food and Agriculture Organization of the United Nations) Genebank standards for plant genetic resources for food and agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 165 p.
- FAO. (2014). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/3/a-i3720s/i3720s02.pdf>
- FAO. (25 de 04 de 2016). Términos de referencia para consultor PSA-EDIT. Quito, Ecuador: FAO.
- Farmacéuticos Sin Fronteras. (2000). Medicina tradicional de los pueblos indígenas: experiencia en unidades operativas del oriente ecuatoriano. *Asociación Arutam*. Puyo Ecuador: <http://arutam.free.fr/Etnomedicina.html>
- FLACSO, & MIPRO. (2011). *Boletín mensual de análisis sectorial de MIPYMES. Enlatados de productos de mar*. Obtenido de Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales: <https://www.flacso.edu.ec/portal/prTemp/PageMaster/ydymiy33b05x15okzvtv-gyysqc8hjzz.pdf>
- Flores, J., Alvear, M., Rodas, A., & Arbocccó, R. (2004). *Estudio de plantas medicinales Ecuador: proyecto de apoyo técnico al proceso de negociación del Tratado de Libre Comercio para el sector agropecuario*. Quito: USDA. Programa PL 480. Cámara de Agricultura Primera Zona.
- Fundación Heifer International. (28 de Marzo de 2013). *Pichincha soberana y agroecológica*. Obtenido de Fundación Heifer Ecuador: <http://heifer-ecuador.org/2010/10/pichincha-soberana-y-agroecologica/>
- Fundación RUNA. (s/f.). *Manejo sostenible de Guayusa para agricultores familiares: manual de buenas prácticas*. Quito: Fundación RUNA.
- FUNIBER. (2012). *Base de datos internacional de composición de alimentos*. Obtenido de Fundación Universitaria Iberoamericana: <http://composicionnutricional.com/alimentos/buscar.php>
- Galeas, R., & Guevara, J. (2012). *Sistema de clasificación de ecosistemas del Ecuador Continental. Proyecto mapa de vegetación del Ecuador*. Quito, Ecuador: Ministerio de Ambiente del Ecuador. Dirección Forestal. Subsecretaría de Patrimonio Natural.
- Gallardo, M. (2012). Lana ecológica, una innovadora idea para exportación. *Revista de Postgrados de la ESPE*, 30.
- González, J., García, C., & Correa, J. (2005). *Especies forestales del bosque seco "Cerro Negro-Cazaderos"*. Zapotillo-Puyango, Loja, Ecuador: Fundación Ecológica Arcoiris.
- Guasti, J. (2011). *La producción pesquera en el Ecuador y la elaboración de harina de pescado en la producción económica de los pequeños productores, Período 2000 - 2010*. Guayaquil, Ecuador: Tesis Economía, Universidad de Guayaquil.
- Guevara-Capelo, N. (2001). *El poder sagrado de las limpias en el mundo andino: aproximación antropológica a la medicina andina, en la parroquia San Juan Chimborazo*. Quito, Ecuador: UCASAJ, PRODEPINE, CODENPE.
- Guzmán, J. (19 de julio de 2005). Cacao CCN-51 se reconoce como de alta productividad. *Diario El Universo, Guayaquil*, pág. Sección Economía.
- HEIFER. (2014). *La Agroecología está presente: mapeo de productores agroecológicos y del estado de la agroecología en la Sierra y Costa ecuatoriana*. Quito, Ecuador: Fundación Heifer, Ecuador.
- Hernández, C., & Josse, C. (1997). *Plantas silvestres comestibles: Parque Nacional Machalilla*. Quito: Ediciones Abya-Yala.

- Hidrobo, G. (2011). *Desarrollo de un método de extracción a escala de laboratorio de gomas provenientes de las semillas de guarango (Caesalpinia spinosa) para aplicación en la industria alimenticia*. Quito, Ecuador: Tesis Ingeniería Agroindustrial, EPN.
- ICARITO. (2010). *Plantas en peligro de extinción*. Obtenido de Icarito: <http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/primer-ciclo-basico/ciencias-naturales/estructura-y-funcion-de-los-seres-vivos/2009/12/21-5700-9-plantas-en-peligro-de-extincion.shtml>
- IEPI. (2012). *Conocimientos tradicionales, recursos genéticos y expresiones culturales tradicionales*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuadotirano de Propiedad Intelectual
- INEC. (2010). *Resultados del censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador. Fascículo Nacional*. Quito: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- INEC. (30 de julio de 2015). *Ecuador en Cifras*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- INIAP. (2014). *Investigación y transferencia de tecnologías agropecuarias sustentables y amigables con el ecosistema de Galápagos*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias / Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
- INIAP. (2015). *Registro de la Dirección de Investigaciones*. Obtenido de Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias: <http://www.iniap.gob.ec/web/>
- INIAP/FAO/MAGAP/HEIFER/GEF. (2014). *Proyecto: incorporación del uso y conservación de la agro biodiversidad en las políticas públicas a través de estrategias integradas e implementación in situ en cuatro provincias alto andinas*. Quito: INIAP/FAO/MAGAP/HEIFER/GEF
- Jácome, F. (2011). Los niños del manglar. *Ecuador Tierra incógnita*, 70 (20-35).
- Jácome, I. (2013). Etnoictiología Kichwa de las lagunas de la cuenca baja del río Curaray (Amazonia), Ecuador. *Biota Colombiana*, 14(1), 5-24.
- Jácome, I. (2015). Etnoictiología Kichwa de los bagres del género *Pseudoplatystoma* (Siluriformes: Pimelodidae) en la Amazonía Central del Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 1(1), 36-50.
- Jácome, I., & Guarderas, L. (2005). *Introducción al conocimiento de la diversidad, ecología y uso de los principales recursos biológicos de tres ecosistemas de lagunas del territorio quichua de Yana Yacu, Pastaza*. Quito, Ecuador: Ediciones Abya-Yala.
- Jativa, S. (2011). *Determinación del contenido de tanino procedente del guarango (Caesalpinia spinosa) y evaluación de su uso como fungicida*. Quito, Ecuador: Tesis de grado Ingeniería Agroindustrial, EPN.
- Jiménez-Prado, P., & Béarez, P. (2004). *Peces marinos del Ecuador Continental* (Vol. I). Quito, Ecuador: SIMBIOE / NAZCA / IFEA.
- Jurado, S., & Sarsosa, X. (2009). *Estudio de la cadena agroindustrial de la cabuya en la producción de miel y licor*. Quito, Ecuador: Tesis Ingeniería Agroindustrial, EPN.
- Lara, K., Peralta, E., & Villacrés, E. (2000). *Recetas con leguminosas*. Quito: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Larrea M. (2011). La tara, guarango o taya (*Caesalpinia spinosa*) en la región andina: criterios ambientales para la sustentabilidad de su aprovechamiento y manejo en Bolivia, Ecuador y Perú. *Serie Capacitación*, 5, 22.
- Lascano, M. (2008). *Valoración de la contribución forestal a la economía nacional*. Quito, Ecuador: Ministerio de Ambiente del Ecuador.
- Leante, D., & García, L. (2012). *Proyecto para el desarrollo de las comunidades pesqueras de la República del Ecuador*. Obtenido de Universidad Politécnica de Madrid: http://oa.upm.es/14340/1/PFC_Daniel_Leante_Darricau.pdf
- León-Yanes, S., Valencia, R., Pitman, N., Endara, L., Ulloa, C., & Navarrete, H. (2011). *Libro rojo de plantas endémicas del Ecuador* (Segunda Edición ed.). Quito, Ecuador: Publicaciones del Herbario QCA, PUCE.
- León-Yanes, S., Valencia, R., Pitman, N., Endara, L., Ulloa, C., & Navarrete, H. (2011). *Libro rojo de plantas endémicas del Ecuador* (Segunda Edición ed.). Quito, Ecuador: Publicaciones del Herbario QCA, PUCE.
- Levy, M. (2014). *Determinación del potencial de sostenibilidad social, económico y ambiental de las unidades productivas agropecuarias, en la Parroquia de El Chical; Cantón Tulcán; Provincia del Carchi*. Quito, Ecuador: Tesis Ingeniería Geográfica, PUCE.
- LÍDERES. (2011). La importación de ovejas teje un futuro. *Revista Líderes*.
- LÍDERES. (2015a). En ocho provincias se concentra el mayor consumo de cárnicos. *Revista Líderes*.

LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

- LÍDERES. (2015b). La tilapia quiere ganar peso en el mercado local. Acuicultura: la producción de tilapia a nivel industrializado se concentra en el Guayas. *Líderes. Revista de Emprendimiento, Economía y Negocios*, 931(15), 17.
- Loján, L. (1992). *El verdor de los Andes*. Quito: Proyecto Apoyo al Desarrollo Forestal Comunal.
- Luna, L., & Domínguez, R. (2008). *Estudio del sector acuícola. Informe Ecuador*. Obtenido de Plan de Acción Internacional de la Acuicultura Española: http://www.planacuicultura.es/doc/ecuador/INFORME_ECUADOR_DEFINITIVO.pdf
- MAE. (2008). *Situación actual del tráfico ilegal de la vida silvestre*. Quito: Dirección Nacional de Biodiversidad.
- MAE. (2010b). *Cuarto informe nacional sobre la diversidad biológica*. Quito: Ministerio de Ambiente del Ecuador.
- MAE. (2012). *Línea base de deforestación del Ecuador continental*. Quito, Ecuador: Ministerio de Ambiente del Ecuador.
- MAE. (2013). *Actualización del estudio de necesidades y el análisis de la brecha de financiamiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas*. Quito: Ministerio de Ambiente del Ecuador.
- MAE. (2 de 03 de 2015a). *Primer proyecto de conservación de vida silvestre en peligro de extinción se realiza en el Ecuador*. Recuperado el 1 de 9 de 2015, de Ministerio del Ambiente: <http://www.ambiente.gob.ec/primer-proyecto-de-conservacion-de-vida-silvestre-en-peligro-de-extincion-se-realiza-en-el-ecuador/>
- MAE. (2015b). *Quinto informe nacional para el convenio sobre la diversidad biológica*. Quito: Ministerio de Ambiente del Ecuador.
- MAE. (2016). *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030*. Quito: Ministerio del Ambiente del Ecuador.
- MAE/EcoCiencia/UICN. (2001). *La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000*. (C. Josse, Ed.) Quito, Ecuador: Ministerio del Ambiente / EcoCiencia / Unión Mundial para la Naturaleza.
- MAGAP. (2005). *Ley de pesca y desarrollo pesquero*. Quito, Ecuador: Congreso Nacional.
- MAGAP. (2012). *Hoja de balance de alimentos*. Obtenido de Coordinación General del Sistema de Información Nacional: <http://sinagap.agricultura.gob.ec/>
- MAGAP. (2014). *MAGAP construye piscinas para siembra de Cachama en la Amazonía*. Obtenido de Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca: <http://www.agricultura.gob.ec/magap-construye-piscinas-para-siembra-de-cachama-en-la-amazonia/>
- MAGAP. (2015). *Programa de incentivos para la reforestación con fines comerciales: guía para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales*. Quito, Ecuador: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca.
- MAGAP/INIAP. (2014). *Investigación y transferencia de tecnologías agropecuarias sustentables y amigables con el ecosistema de Galápagos*. Quito, Ecuador: MAGAP/INIAP.
- Mancero, L. (2008). *La tara (Caesalpine spinosa) en Perú, Bolivia y Ecuador: análisis de la cadena productiva en la región*. Quito, Ecuador: ECOBONA-INTERCOOPERACIÓN.
- Medina, J. (11 de Septiembre de 2015). Visita técnica a la reserva marina Galera - San Francisco y el proyecto Arte Langosta. (G. Hidrobo, Entrevistador)
- MICIP. (2006). *Plan de acción nacional para conservación y manejo de Tiburones de Ecuador*. Obtenido de Ministerio de Industrias y Productividad: <https://www.cites.org/sites/default/files/common/com/ac/25/S25-17A2-EC.pdf>
- Molinson, R. (2010). Clones de cacao del INIAP una nueva realidad para el productor. *INIAP, revista informativa*, 2010(3), 18.
- Moncayo, R. (2015). *Estadísticas de cacao*. Obtenido de ANECACAO: <http://www.anecacao.com/es/estadisticas/>
- Moreta, M. (2015). Cuero ecuatoriano de exportación. *Revista Líderes*, 6.
- Moya, A. (s.f.). *La Amazonía: atlas alimentario de los Pueblos Indígenas y Afrodescendientes del Ecuador*. Quito, Ecuador: Ministerio de Inclusión Social y Económica.
- Muñoz, L., Monteros, C., & Montesdeoca, P. (1990). *A cocinar con quinua*. Quito: INIAP.
- Naturaleza y Cultura Internacional. (2015). *Conservando Ecosistemas*. Quito, Ecuador: Naturaleza y Cultura Internacional.
- Nieto C Hidrobo G. (2011). *La cadena agro-productiva del guarango Caesalpinia spinosa Kuntze: elementos que resaltan su competitividad*. Quito, Ecuador: Fundación Desde el Surco.
- Nieto, C. (2013). *La significación de los cultivos andinos para la seguridad alimentaria de los pueblos andinos y del mundo: un análisis en el escenario socio-ambiental actual*. Ibarra, Ecuador: IV Congreso Internacional de Quinua y I Simposio Internacional de Cultivos Andinos.
- Nieto, C. (2014). Tipología de agricultores o habitantes rurales en Ecuador: análisis basado en la realidad nacional, como aporte estratégico al desarrollo rural. *Siembra, UCE*, (1): 44-55.

- Nieto, C., & Caicedo, C. (2012). *Análisis reflexivo sobre el desarrollo agropecuario sostenible en la región Amazónica Ecuatoriana*. Joya de los Sachas, Ecuador: INIAP.
- Nieto, C., & Estrella, J. (2000). La agrobiodiversidad en los ecosistemas de páramo: una primera aproximación a su inventario y situación actual. En *La biodiversidad en los páramos* (pág. 18). Quito, Ecuador: GTP/Abya Yala.
- Nieto, C., & Hidrobo, G. (2011). *La cadena agro-productiva del guarango, (Caesalpinia spinosa Kuntze), elementos que resaltan su competitividad*. Quito, Ecuador: Fundación Desde el Surco / SENESCYT.
- Nieto, C., García, E., & Galarza, J. (2009). *Granjas integrales autosuficientes, GIA. Manual metodológico de planificación, establecimiento y evaluación*. Quito, Ecuador: Fundación Desde el Surco & FONAG.
- Nieto, C., Rea, J., Castillo, R., & Peralta, E. (1984). *Guía para el manejo y preservación de los recursos fitogenéticos*. Quito, Ecuador: INIAP.
- Nugra, F. (2014). *Caracterización de la Ictiofauna dentro de la sub cuenca del río Llaviuco*. Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana, Biblioteca Virtual: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6677/1/UPS-CT003324.pdf>
- OLAGI. (2008). *El Buen vivir amazónico: proyecto para la gestión integral de los recursos hídricos, la biodiversidad y la cultura de la Amazonía Ecuatoriana*. Quito, Ecuador: Organización Latinoamericana de Gobiernos Intermedios.
- Olander, J., Stern, M., & Loayza, F. (2012). *Mapeo de actores y experiencias en REDD+ en Ecuador*. Quito, Ecuador: REDD / GIZ / AVINA.
- Orellana, J. (2014). *Información sobre el sector avícola en el Ecuador*. Obtenido de CONAVE: www.conave.org
- Ortega, A., & Arias, P. (2009). *Estado actual de la población del Cóndor Andino (Vultur gryphus) mantenida en cautiverio en el Ecuador*. Quito: Fundación Zoológica del Ecuador- Zoológico de Quito en Guayabamba.
- Ortega, A., Salvador, M., Díaz, R., & Vinuesa, L. (2013). *Criterios que determinan las categorías de manejo para especies de fauna silvestre*. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Ortiz, D. (28 de junio de 2015). La humanidad detonó la sexta extinción. *El Comercio, Sección Ambiente*, pág. 1.
- Ospina, A. (2006). *Agroforestería: aportes conceptuales, metodologías y prácticas para el estudio agroforestal*. Cali, Colombia: Papa Francisco. (2015). *Carta encíclica laudato Si, sobre el cuidado de la casa común*. Roma: Tipografía Vaticana.
- Paredes, N., & Tapia, C. (2014). Centro de bioconocimiento y desarrollo agrario (CBDA). *Publicación Miscelánea*, 417, 35.
- Peralta, E., Mazón, N., Rivera, M., & Murillo, Á. (2013). *Importancia del Ataco, Sangorahe o Amaranto de grano negro en Ecuador: INIAP Rubí, primera variedad mejorada, PRONALEG-GA, INIAP*. Quito, Ecuador.
- Peralta, E., Villacres, E., & Mazón, N. (2013). *Granos andinos: quinua, chocho, amaranto y ataco. Valor nutricional y funcional. Boletín divulgativo N° 410. INIAP*. Quito, Ecuador.
- Perea, A., Gómez, E., Mayorga, Y., & Triana, C. (2008). Caracterización nutricional de pescados de producción y consumo regional en Bucaramanga, Colombia. *ALAN. Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 58(1), 150.
- Pérez, E. (2013). *Derecho ambiental ecuatoriano*. Quito, Ecuador: Corporación de Estudios y Publicaciones, CEP.
- Piedra, G. (2002). *Caracterización morfoagronómica y molecular de la colección nacional de oca (Oxalis tuberosa Mol.) del INIAP Tesis. Lic. C, Biológicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Quito, Ecuador.
- Pillajo, P., & Pillajo, M. (2011). *Lista de plantas de Papallacta, Napo, Ecuador*. Quito, Ecuador: CARE.
- PNUD. (2014). *Sostenibilidad financiera para el sistema nacional de áreas*. Quito: Programa de Desarrollo de Naciones Unidas - Ecuador.
- PRO CHILE. (2013). *Comercialización carne de cerdo Ecuador*. Guayaquil: PRO CHILE.
- PRO ECUADOR. (2013). *Análisis del sector pesca*. Obtenido de Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones: http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/11/PROEC_AS2013_PESCA.pdf
- PRO ECUADOR. (2014). *Cuero y calzado*. Obtenido de Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones: <http://www.proecuador.gob.ec/compradores/oferta-exportable/cuero-y-calzado/>
- PRO ECUADOR. (2015). *Análisis sectorial: sardinas 2015*. Obtenido de Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones: http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/08/PROEC_AS2015_SARDINAS.pdf
- Proaño, D. (2005). *Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina. Informe Nacional Ecuador*. Roma: FAO.
- Programa SocioBosque. (2015). *Nuestros resultados: hectáreas por beneficiarios hasta abril 2015*. Obtenido de MAE, Programa de Protección de Bosques: <http://sociobosque.ambiente.gob.ec/node/330>
- Ramírez, M., & Williams, D. (2005). *Guía agroalimentaria de Cotacachi (Ecuador) y sus alrededores*. Quito: Soboc Grafic, IPGRI-Américas.

LA BIODIVERSIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN EN ECUADOR

- Ridgely, R., & Greenfield, P. (2006). *Aves del Ecuador. Volúmen II: Guía de campo* (Vol. II). Quito, Ecuador: Fundación JOCOTOCO.
- Rivadeneira, J., & Anderson, E. (2010). *Peces de la Cuenca del Pastaza, Ecuador*. Quito-Ecuador: Fundación Natura.
- Rivera, M. (2012). *La Preñadilla*. Obtenido de Habitat Silvestre: <https://quitohabitatsilvestre.wordpress.com/2012/03/15/prenadilla/>
- Rojas, M. (2011). La producción de camarón y su importancia para la economía ecuatoriana en el periodo 2005-2010. Guayaquil, Ecuador: Tesis para optar por el título de Economista-Universidad de Guayaquil.
- Ron, T. (2012). *Estrategias para el incremento de consumo de pescado en el centro de desarrollo infantil MIES*. Quito: Disertación Licenciatura en Nutrición, PUCE.
- Salinas, V. (2014). *El cuero: producción industrial y artesanal en el Ecuador*. Cuenca: Universidad de Azuay, Facultad de Diseño, Escuela de Diseño Textil y Moda.
- Sarukhán, J., & Whyte, A. (2005). *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington, DC, Estados Unidos: Island Press.
- SENPLADES. (2013). *Buen vivir Plan Nacional 2013-2017: Todo el mundo mejor*. Quito, Ecuador: SENPLADES.
- Serrano, J. (2014). Lineamientos para el desarrollo turístico del proyecto jardín botánico UCE, distrito metropolitano de Quito. *Jardines botánicos del Ecuador*. Quito, Pichincha, Ecuador: Tesis Licenciatura Turismo Ecológico, UCE. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa:Jardines_bot%C3%A1nicos_de_Ecuador
- Sierra, R. (1999). *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental*. Quito, Ecuador: INEFAN / GEF-BIRF & EcoCiencia.
- Silva, A., Leguía, D., Serrano, P., Ortíz, F., Proaño, F., Herrera, M., y otros. (2015). *REDD + Buen Vivir: Plan de acción REDD+Ecuador 2015-2020*. Quito: MAE, Programa ONU-REDD.
- Sirén, A. (2004). Changing interactions between humans and nature in Sarayaku, Ecuadorian Amazon. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae*, 447(Agraria), 292.
- Sirén, A. (2011). *Consumo de pescado y fauna acuática en la Amazonía ecuatoriana*. FAO (Roma). Quito: COPESCAL.
- Suárez, C. (2010). Manejo integrado de sistemas de producción cacao y plátano. *INIAP, revista informativa*, 2010(3), 14-15.
- Sumar, K., Blanco, G., & Pacheco, N. (1986). *Descriptores para Amaranthus (Con orientación pa Amaranthus caudatus L.) Tercera edición, corregida y aumentada. Programa de Investigaciones de Amaranthus Reporte 86-3. Programa Nacional de la Kiwicha, Universidad del Cusco. 20 p.*
- Taba, S. (1991). *Caracterización y evaluación de regional*. In: *II Reunión Nacional sobre Recursos Fitogenéticos*.
- Tapia, C., & Carrera, H. (2011). *Promoción de los cultivos andinos para el desarrollo rural en Cotacachi, Ecuador*. Cotacachi, Ecuador: INIAP / UNORCAC.
- Tapia, C., Peralta, E., & Mazón, N. (2015). Colección núcleo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) del Banco de Germoplasma del INIAP, Ecuador. *AXIOMA*, pp:5-9.
- Tapia, C., Zambrano, E., & Monteros, A. (2008). *Estado de los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación en Ecuador*. Quito, Ecuador: INIAP & FAO.
- Terán, M., Clark, K., Suárez, C., Campos, F., Denkinger, J., Ruiz, D., y otros. (2006). *Análisis de vacíos e identificación de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad marino-costera en el Ecuador Continental*. Quito: Ministerio del Ambiente.
- Territorio Indígena y Gobernanza. (2009). *La iniciativa*. Obtenido de Territorio Indígena y Gobernanza: <http://www.territorioindigenaygobernanza.com/iniciativa.html>
- Townsend, W., Borman, R., Yiyoguaje, E., & Medua, L. (2005). Cofán Indians' monitoring of freshwater turtles in Zábalo, Ecuador. *Biodiversity and Conservation*, 2743-2755.
- UICN. (2008). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Obtenido de UICN: <http://www.iucnredlist.org/> octubre 2 del 2015
- UICN. (2014). *Especies amenazadas en América del Sur*. Obtenido de IUCN Red List of Threatened Species: www.iucnredlist.org
- Unigarro, C., Terán, S., Pacheco, M., Guerrón, A., & Anda, S. (2014). *De la chacra al fogón: travesía por las rutas de la papa, el plátano, la yuca y el maíz*. Quito: Digital Center.
- UNORCAC. (2009). *Recetario Ally Kausaymanta: gastronomía ancestral andina e intercultural de Cotacachi*. Cotacachi, Ecuador: INIAP-UNORCAC.
- USDA. (s.f.). *National nutrient database for standard reference release 27*. Obtenido de United States Department of Agriculture: <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods>

- Vega, D. (1999). *Especies amenazadas o en peligro de extinción*. Recuperado el 02 de 09 de 2015, de Ecuatorianisimo: <http://www.ecuatorianisimo.com/animales.html>
- Veintimilla, A. (11 de julio de 2015a). El mapa de las chichas ecuatorianas. *El Comercio*.
- Velásquez, J., Monteros, A., & Tapia, C. (2008). *Semillas, tecnología de producción y conservación*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- VIAJANDOX. (2014). *Pesca en el Ecuador*. Obtenido de Viajandox: <http://www.viajandox.com/pesca-deportiva-ecuador01.htm>
- Viceministerio de Acuicultura y Pesca. (2008). *Acuerdo Ministerial N° 182 (Langosta)*. Obtenido de Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca: <http://www.viceministerioap.gob.ec/subpesca91-acuerdo-ministerial-n-182-langosta.html>
- Viceministerio de Acuicultura y Pesca. (2010a). *Acuerdo Ministerial N° 047 (Reforma al Acuerdo Ministerial 018)*. Obtenido de Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca: <http://www.viceministerioap.gob.ec/subpesca332-acuerdo-ministerial-n-047-reforma-al-acuerdo-ministerial-018.html>
- Viceministerio de Acuicultura y Pesca. (2010b). *Acuerdo ministerial N° 080 (Reserva de las 8 millas)*. Obtenido de Viceministerio de Acuicultura y Pesca: <http://www.viceministerioap.gob.ec/subpesca322-acuerdo-ministerial-n-080-reserva-de-las-8-millas.html>
- Viceministerio de Acuicultura y Pesca. (2011a). *Acuerdo Ministerial N° 070 (veda del recurso dorado)*. Obtenido de Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca: <http://www.viceministerioap.gob.ec/subpesca399-acuerdo-ministerial-n-070-veda-del-recurso-dorado.html>
- Viceministerio de Acuicultura y Pesca. (2011b). *Medidas de ordenamiento y regulación pesquera*. Obtenido de Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca: <http://www.viceministerioap.gob.ec/subpesca121-medidas-de-ordenamiento-y-regulacion-pesquera.html>
- Viceministerio de Acuicultura y Pesca. (2014). *Proyecto de MAGAP fortalece la producción de alevines de Trucha*. Obtenido de <http://www.viceministerioap.gob.ec/subpesca2238-proyecto-de-magap-fortalece-la-produccion-de-alevines-de-trucha.html>
- Viceministerio de Acuicultura y Pesca. (2015a). *Cangrejeros se dedican a otras actividades productivas al inicio de veda*. Obtenido de Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca: <http://www.viceministerioap.gob.ec/subpesca2397-cangrejeros-se-dedican-a-otras-actividades-productivas-al-inicio-de-la-veda.html>
- Viceministerio de Acuicultura y Pesca. (2015b). *Finaliza veda del atún*. Obtenido de Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca: <http://www.viceministerioap.gob.ec/subpesca2365-finaliza-veda-del-atun.html>
- Vicepresidencia República del Ecuador. (2015). *Diagnóstico de la cadena productiva de la maricultura en el Ecuador*. Obtenido de Vicepresidencia República del Ecuador: <http://www.vicepresidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2015/07/Resumen-Cadena-de-Maricultura-2.pdf>
- Villacrés, E., Peralta, E., & Álvarez, M. (2008). *Chocos en su punto: recetario*. Quito: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Villamarín, M. (2003). *Nacionalidades y pueblos del Ecuador: para avanzar juntos*. Quito: CODENPE / PRODEPINE / SIISE.
- Villapando, D., Villapando, P., & Villalobos, J. (2011). *Fichas botánicas de especies agroforestales nativas aptas para tierras altoandinas*. La Paz, Bolivia: CARE PRAA.
- Villavicencio, A., & Vásquez, W. (2008). *Guía técnica de cultivos* (Vol. Manual Número 73). Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Wolff, K. (1998). *Natural selection in Plantago species: a genetical analysis of ecologically relevant morphological variability, dissertation thesis*. University of Groningen. The Netherlands.
- Zapata, G. (2013). Oferta y demanda de carne de monte en la amazonía ecuatoriana: implicaciones para la conservación de los mamíferos silvestres. *Congreso Ecuatoriano de Mastozoología*, (pág. 23). Puyo, Ecuador.
- Zoológico Amaru. (2015). *Zoológico de Cuenca Amaru*. Recuperado el 31 de 08 de 2015, de Amaru Zoológico Cuenca bioparque: www.zoobioparqueamaru.com
- Zoológico de Quito. (2015). *Zoológico de Quito en Guayabamba*. Recuperado el 31 de 08 de 2015, de Fundación Zoológica del Ecuador - Zoológico de Quito: <http://www.quitozoo.org/index.php/zoo/animales>
- Zoológico El Pantanal. (s.f.). *Zoológico El Pantanal*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de Zoológico de Guayaquil: <http://www.zoologicoelpantanal.com/elzoo.html>





Impreso por Imprenta Soluciones Continuas
500 Ejemplares

ISBN: 978-9942-22-170-4



9 789942 221704



Ministerio
del **Ambiente**

Ministerio
de **Agricultura y Ganadería**

