

Desafío

Revista de Divulgación de Ciencia y Tecnología de Ecuador

Informática

El sector eléctrico con un software para reducir pérdidas

Fotorreportaje

Flores tropicales: formas y colores atrapadas por el lente

Especial

Biodiversidad

Ecuador, un prodigio de especies y ecosistemas

Los genes de plantas nativas se conservan en condiciones apropiadas

ESPECIAL

La biodiversidad agrícola del país es un factor del que podría depender la seguridad alimentaria de la población. Comprende

especies, variedades y genes así como también conocimientos y usanzas acumulados.

Jaime E. Estrella Engelmán *

Germoplasma asegurado en el banco del INIAP

Desafío

Desafío 39

La biodiversidad es toda la variedad de formas de vida que existe sobre la Tierra. Comprende los animales, plantas, hongos y microorganismos que habitan este planeta. Este concepto incluye los genes que contienen estos seres y los ecosistemas de los que forman parte, de los cuales depende el desarrollo de la humanidad.

El aporte de la biodiversidad a la economía mundial es muy amplia: va desde los extractos de plantas medicinales hasta las moléculas para el diseño de fármacos, y desde la producción de enzimas en la industria hasta el uso de genes en la agricultura moderna.

En este marco, la biodiversidad agrícola (o agrobiodiversidad) comprende el conjunto de plantas, animales y microorganismos, a nivel macro y micro, que se emplea en la producción agropecuaria de bienes y servicios para mantener o mejorar la calidad de vida de la especie humana.

Se estima que existen unas 250 000 especies de plantas superiores que deben su existencia a 3 000 millones de años de evolución natural y a la cuidadosa selección del hombre desde hace aproximadamente 10 000 años en que se originó la agricultura.

Algunos ejemplos de la agrobiodiversidad en el Ecuador son las variedades nativas "guagal" y "huandango" de maíz (*Zea mays*) en la Sierra ecuatoriana, el tomate silvestre (*Lycopersicon cheesmanii*) presente en Galápagos, los diversos tipos de bacterias del suelo fijadoras de nitrógeno de la atmósfera (*Rhizobium*) y la gama de cuyes (*Cavia porcellus* y *C. aperea*) que manejan los agricultores y comunidades locales.

¿Importa la agrobiodiversidad?

Esta interrogante encierra gran porcentaje del éxito del desarrollo sostenible y del bienestar de la comunidad mundial. La diversidad en la agricultura permite a los cultivos y animales adaptarse a los diferentes ambientes y condiciones de crecimiento. La capacidad de determinada variedad para re-

sistir la sequía o la inundación, resistir plagas o enfermedades, o bien, propiciar mayores rendimientos, son rasgos transmitidos a través de los genes. Por lo mismo, la agrobiodiversidad proporciona la materia prima que permite a las comunidades humanas garantizar la seguridad alimentaria de ahora y del futuro.

Biodiversidad: riqueza del Ecuador

El Ecuador posee una gran biodiversidad y un alto grado de endemismo (especies solo presentes en nuestro territorio), por lo cual es reconocido como uno de los 17 países megadiversos. Así por ejemplo, posee 46 formaciones naturales o tipos de vegetación que se consideran equivalentes a ecosistemas.

Un catálogo publicado mediante la colaboración nacional e internacional incluye una descripción de unas 16 000 especies de plantas superiores, de las cuales más de 4 000 se encuentran únicamente en Ecuador.

En cuanto a animales, en el país existe también una alta diversidad de especies nativas, que se observa en cuyes, saínos, guantas, guatusas, tapires y capibaras, por solo mencionar unos pocos ejemplos.

Adicionalmente, los grupos de ganado denominados "criollos", es decir, especies introducidas (de origen mayormente ibérico), se adaptaron naturalmente a las condiciones ambientales, desarrollando razas con aptitudes productivas destacables.

Tipos de bovinos como el "criollo esmeraldeño", el "topo manabita" y el "encerado de Loja", así como también cerdos, ovejas, chivos, etc., exhiben una interesante diversidad que se manifiesta en individuos fuertes, rústicos, fértiles, bien adaptados al medio y poco dependientes de insumos tecnológicos.

Por otro lado, a más de la amplia variedad de ecosistemas y especies, el Ecuador también se caracteriza por una riqueza cultural y étnica, que se visualiza en la diversidad de prácticas tradicionales y modalidades de manejo de la tierra, la selección de cultivos, y en la utilización de variedades tradicionales y recursos silvestres.

Rescate de especies tradicionales

En las últimas décadas se ha confirmado un cuadro preocupante de pérdida acelerada de



especies (erosión genética) por efecto de la deforestación, la desertificación, el crecimiento urbano y de las vías de comunicación, los cambios en los hábitos alimenticios y los fenómenos naturales (el efecto invernadero y El Niño), entre otros factores.

En 1996, se conocía que el 58% del territorio continental estaba intervenido, es decir, que la vegetación natural había sido reemplazada o modificada. En estas circunstancias, y especialmente en el caso de la agricultura, se ha identificado la imperiosa necesidad de conservar las variedades tradicionales (debido a su abandono en favor de la utilización de materiales modernos), así como también de rescatar parientes silvestres y especies no cultivadas en la práctica, pero que a futuro podrían usarse como fuente de ali-

Cómputo

Se estima que existen unas 250 000 especies de plantas superiores que deben su existencia a 3 000 millones de años de evolución natural y a la cuidadosa selección del hombre desde hace aproximadamente 10 000 años en que se originó la agricultura.



El JNIAP mantiene 180 especies mejoradas para aumentar el contenido nutritivo.

mentos o de materias primas para fibras, productos químicos, insecticidas biodegradables, medicamentos, etc.

Afortunadamente, en los últimos años se observa la acción paralela de numerosas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, universidades, comunidades indígenas, proyectos e individuos que están desplegando acciones en favor de la conservación de la agrobiodiversidad, del rescate de los valores, conocimientos, prácticas e innovaciones relacionados a ésta.

Así por ejemplo, se ha establecido algunos bancos de germoplasma (genes), tales como el Banco Nacional de Germoplasma del INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias), las colecciones de frutales en el CATER (Centro Andino

de Tecnología Rural, Loja) y en la UTA (Universidad Técnica de Ambato), así como el banco de pastizales y forrajeras de la ESPOCH (Escuela Politécnica de Chimborazo).

De igual modo, otras iniciativas valiosas en el campo de inventarios de fauna y flora, valoración, rescate de conocimientos sobre la biodiversidad, capacitación, aspectos de género, etc., han sido desarrolladas por el Ministerio del Ambiente, EcoCiencia, la Coordinadora Ecuatoriana de Agroecología, por solo mencionar unas pocas entidades.

Colecciones para la producción

La labor del Instituto ha consistido en explorar durante más de dos décadas las diferentes zonas ecológicas del país y recolectar

plantas nativas en peligro de extinción para la formación de colecciones.

Complementariamente, el INIAP ha desarrollado actividades de introducción e intercambio con otros países, ampliándose de este modo la gama de genes disponibles con cualidades notables.

La conservación de estos recursos genéticos se realiza a través de siembras anuales de los cultivos (colecciones de campo), el almacenamiento de semillas en el banco base (a -18°C), colocándolas en un estado de "dormancia prolongada" y el crecimiento in vitro de plantas con medios de cultivo (en recipientes de vidrio con geles nutritivos). Precisamente esta última metodología corresponde a una de las múltiples aplicaciones de la biotecnología.

La combinación de estas técnicas permite salvaguardar parte del patrimonio vegetal ecuatoriano, y ha posibilitado consolidar el Banco Nacional de Germoplasma con aproximadamente 20 000 muestras vegetales para uso de los mejoradores, los investigadores, universidades, agrónomos y el agricultor en general.

Más de 37 millones de semillas reposan en el banco base (una gran "congeladora" situada en Quito, a 3 050 metros sobre el nivel del mar), como pilar para la generación de nuevas variedades y la seguridad alimentaria.

Cultivos de importancia económica actual

Termocicladores y microcentrifuga, para descifrar el código genético de las muestras de plantas.



y potencial tales como quinua, amaranto, maíz, raíces y tubérculos andinos, frutales tropicales y subtropicales, cereales, leguminosas, y algunos forestales y medicinales, se preservan en las instalaciones de la institución, o bien, están siendo empleados en diversos procesos productivos por la sociedad ecuatoriana.

Ahora bien, la conservación de genes por sí sola no es la meta final: las colecciones de plantas se han sometido a estudios de laboratorio, de invernadero y de campo, para describirlas en términos de forma, tamaño, fisiología, su ADN, etc., potenciándolas para ser empleadas en la generación de variedades y otros subproductos.

La filosofía de trabajo de INIAP no se ha basado en la simple creación de museos de colecciones, sino en la atención a las demandas de consumo de la población, mejorando el contenido nutritivo de los alimentos, di-

versificando la dieta popular y -en términos generales- velando por la seguridad alimentaria del país. Así lo demuestran alrededor de 180 variedades generadas por el Instituto.

Una responsabilidad colectiva

Este tema es asunto de todos los individuos, el Gobierno, ONGs, investigadores, industrias y la sociedad ecuatoriana en general. Es necesario reforzar la colaboración entre estos sectores para asegurar la participación en las actividades de conservación y uso de la agrobiodiversidad. Igualmente, se requiere un proceso de sensibilización y concientización hacia la comunidad y al individuo mismo.

El uso equitativo de la agrobiodiversidad, la adecuada aplicación de la biotecnología y la reducción del impacto ambiental negativo sobre los recursos naturales son el único ca-

mino para alcanzar el sustento actual de la población, al mismo tiempo que asegurará que las generaciones futuras puedan sobrevivir y prosperar. De igual manera, se re-

Medios de cultivo in vitro de tejidos vegetales, un método para guardar el germoplasma.

quieren mecanismos que apunten al desarrollo sostenible, mediante una actitud de compromiso nacional activo: cualquier aporte del ecuatoriano de hoy por promover la seguridad alimentaria en un marco de equidad social, rentabilidad económica y funcionalidad ambiental es el mejor legado para el ecuatoriano del mañana.

El filósofo japonés Masanobu Fukuoka manifestó que "el objetivo último de la agricultura no es hacer crecer los cultivos, sino cultivar y perfeccionar a los seres humanos". Palabras sabias para garantizar la seguridad alimentaria y la vida en el planeta.

El filósofo japonés Masanobu Fukuoka manifestó que "el objetivo último de la agricultura no es hacer crecer los cultivos, sino cultivar y perfeccionar a los seres humanos". Palabras sabias para garantizar la seguridad alimentaria y la vida en el planeta.

BIBLIOGRAFIA

- 1 • "Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad", Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2000-2001.
- 2 • Están incluidos 312 distintos géneros botánicos, pero es imposible indicar a qué número de especies corresponden, pues hay muchas sin determinar taxonómicamente.

* Jaime E. Estrella Engelmann es PhD en Biología Molecular en la Universidad de St. Andrews, School of Environmental and Evolutionary Biology, Reino Unido. Ingeniero Agrónomo de la Universidad Central del Ecuador. Líder del Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF) del INIAP.
E-mail: denaref@ecnet.ec.