



RESUMEN

La incorporación de la biodiversidad agrícola en sistemas alimentarios sostenibles

Fundamentos científicos para un Índice de agrobiodiversidad



Este folleto ofrece un resumen de los mensajes y contenidos principales de la publicación *La incorporación de la biodiversidad agrícola en sistemas alimentarios sostenibles: Fundamentos científicos para un Índice de agrobiodiversidad* (2017).

Bioversity International es una organización mundial de investigación para el desarrollo. Nuestra visión es que la biodiversidad agrícola alimente a la población y sostenga al planeta.

Proporcionamos evidencia científica, prácticas de manejo y opciones de políticas para el uso y la protección de la biodiversidad agrícola y arbórea con miras a alcanzar una seguridad alimentaria y nutricional sostenible a escala mundial. Trabajamos con socios en países de bajos ingresos en las diferentes regiones en las que la biodiversidad agrícola y arbórea puede contribuir a la mejora de la nutrición, la resiliencia, la productividad y la adaptación al cambio climático.

Bioversity International es un Centro de Investigación del CGIAR, una alianza mundial de investigación para un futuro sin hambre.

Foto de portada

Plantación de arroz en Nepal. Créditos: LI-BIRD/Sriram Subedi

Traducción del inglés de Lunarmonia (www.lunarmonia.com)

© Bioversity International 2016

Sede de Bioversity International

**Via dei Tre Denari, 472/a
00054 Maccarese (Fiumicino)
Italia
Tel. (+39) 06 61181
Fax. (+39) 06 6118402
bioversity@cgiar.org**

www.bioversityinternational.org

ISBN: 978-92-9255-064-6

Prólogo

Mientras el Decenio de las Naciones Unidas sobre Biodiversidad (2011-2020) está a medio camino, el Decenio de las Naciones Unidas de Acción para la Nutrición (2016-2025) no hace más que empezar. Esta acción mundial paralela de cinco años brinda la oportunidad excepcional de relacionar la biodiversidad y la nutrición en forma novedosa para alcanzar beneficios mutuos. Cuando pensamos en una buena nutrición y en los diferentes grupos de alimentos que deben integrar una dieta equilibrada, rara vez tenemos en cuenta la procedencia de dichos alimentos. De la misma manera, cuando reflexionamos sobre la biodiversidad, es posible que pensemos acerca de nuestros animales, plantas y aves en su hábitat natural, pero no la relacionamos con la sorprendente diversidad que contribuye a nuestros sistemas alimentarios: esa impresionante diversidad de especies y de variedades de cereales, legumbres, frutas, verduras, animales y peces que a lo largo de miles de años los agricultores han ido desarrollando y adaptando a los diferentes entornos y costumbres locales. Estas relaciones entre la producción y el consumo son importantes para los sistemas alimentarios sostenibles, si queremos que nuestra dieta cuente con una diversidad alimentaria lo más rica posible, obtenida de forma sostenible de la biodiversidad que constituye la base de los sistemas agrícolas.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica, con socios como Bioversity International, ha liderado a lo largo de diez años una Iniciativa Intersectorial sobre Biodiversidad para la Alimentación y la Nutrición. En este decenio se han logrado muchos avances en lo que se refiere a establecer un vínculo entre la biodiversidad agrícola y la nutrición, sin embargo todavía se puede hacer mucho más para integrar ambas agendas. En muchos casos sigue prevaleciendo un pensamiento sectorizado y esto hace que los especialistas de la nutrición y de la agricultura se mantengan ajenos a los beneficios de la biodiversidad agrícola para unas dietas saludables a lo largo del año y para unos sistemas agrícolas resilientes y adaptados.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible imprimen un impulso renovado a la idea de centrarse en el uso de la biodiversidad en la alimentación y la nutrición y en la relación entre dicho uso y unos sistemas agrícolas sostenibles. Incorporar la biodiversidad agrícola en sistemas alimentarios sostenibles es fundamental si queremos alcanzar estos Objetivos antes de 2030. El uso de la biodiversidad para la obtención de sistemas agrícolas sostenibles que produzcan alimentos variados y nutritivos contribuirá a la conservación de estos valiosos recursos; por otro lado, la conservación de recursos de diversidad biológica favorecerá su disponibilidad para escenarios climáticos futuros y las necesidades actuales de nutrientes.

Por esta razón, la creación de un Índice de agrobiodiversidad que ayude a vincular la producción y el consumo y a ofrecer soluciones basadas en la biodiversidad sostenible supondría un gran paso para aumentar la concienciación sobre los muchos factores que tienen en común la biodiversidad, la nutrición saludable y la producción de alimentos sostenibles, a la vez que promovería los múltiples aspectos de los sistemas alimentarios sostenibles.

Dr. Braulio Ferreira de Souza Dias

Secretario ejecutivo

Convenio sobre la Diversidad Biológica

Agradecimientos

Consejo editorial

Walter de Boef, Marie Haga, Lindiwe Sibanda, Prof. M. S. Swaminathan, Paul Winters

Consejo editorial técnico

Fetien Abay, Natasha Ali, Francesco Branca, Alan de Brauw, Salvatore Ceccarelli, Hannes Dempewolf, Willy Douma, Jan Engels, Jessica Fanzo, Christine Negra, Stineke Oenema, Jean Louis Pham, Ramanatha Rao, Marja Thijssen

Autores de los capítulos:

Capítulo 1

M. Ann Tutwiler, Arwen Bailey, Simon Attwood, Roseline Remans, Marleni Ramirez

Capítulo 2

Gina Kennedy, Dietmar Stoian, Danny Hunter, Enoch Kikulwe, Celine Termote, con aportaciones de Robyn Alders, Barbara Burlingame, Ramni Jamnadass, Stepha McMullin y Shakuntala Thilsted

Capítulo 3

Simon Attwood, Natalia Estrada-Carmona, Devendra Gauchan, Fabrice DeClerck, Sylvia Wood, Keyu Bai, Maarten van Zonneveld

Capítulo 4

Jacob van Etten, Isabel Lopez Noriega, Carlo Fadda, Evert Thomas

Capítulo 5

M. Ehsan Dulloo, J.E.O. Rege, Marleni Ramirez, Adam G. Drucker, Stefano Padulosi, Nigel Maxted, Bhuwon Sthapit, Devendra Gauchan, Imke Thormann, Hannes Gaisberger, Nicolas Roux, Julie Sardos, Max Ruas, Mathieu Rouard

Capítulo 6

Roseline Remans, Simon Attwood, Arwen Bailey, Stephan Weise

Equipo de producción

Editor: Arwen Bailey

Auxiliar de edición: Alexandra del Castillo

Diseño, concepto y producción: Pablo Gallo

Con estos agradecimientos no se pretende dar a entender que las personas arriba mencionadas estén necesariamente de acuerdo con la presente publicación y con su contenido. Las decisiones relativas a la inclusión de aportaciones fueron adoptadas en última instancia por los propios autores.

Prefacio



Sin lugar a dudas, contamos con un tesoro de biodiversidad agrícola de gran valor que aún no hemos explorado lo suficiente en términos científicos.

Narendra Modi, Primer Ministro de la India

Las siguientes páginas contienen un resumen de la publicación *La incorporación de la biodiversidad agrícola en sistemas alimentarios sostenibles: Fundamentos científicos para un Índice de agrobiodiversidad*. La Declaración de Nueva Delhi sobre el Manejo de la Diversidad Biológica Agrícola, adoptada durante el primer Congreso Internacional de Agrobiodiversidad, celebrado en noviembre de 2016, reclama un “índice de agrobiodiversidad que ayude a monitorear la conservación y el uso de la biodiversidad agrícola”.

Esta publicación constituye el primer paso en el proceso de creación de un índice de este tipo, capaz de medir varias dimensiones de la biodiversidad agrícola. El concepto se generó al observar que la yuxtaposición de datos procedentes de campos muy diversos relacionados con la biodiversidad agrícola puede aportar apreciaciones novedosas y prácticas. Es necesario medir y comprender la biodiversidad en forma rápida y costo-eficiente, que vaya más allá de las simples cifras, para relacionarla también con las decisiones políticas adoptadas por los países y las empresas sobre las buenas prácticas para fomentar la diversidad. Los beneficios esperados son la capacidad de identificar y orientar las oportunidades de cambio hacia sistemas alimentarios sostenibles, así como la capacidad de medir y gestionar mejor los progresos hacia objetivos a escala mundial, como los Objetivos de Desarrollo

Sostenible y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica del Convenio sobre la Diversidad Biológica. A las empresas privadas y entidades financieras también les interesa la aplicabilidad de este índice para medir la sostenibilidad de las inversiones, de los bonos verdes y de las políticas de adquisiciones de las empresas, mientras que las organizaciones de agricultores y asociaciones de consumidores pueden utilizarlo para ejercer su influencia sobre programas y políticas.

No se puede decir que haya una escasez de datos, sino todo lo contrario. Existen grandes y cada vez mayores series de datos relacionados con la biodiversidad agrícola recogidos a diferentes niveles y relacionados con muy diferentes aspectos. La cuestión principal es cómo elegir los datos que se deben utilizar en el Índice de agrobiodiversidad que nos permitan sacar conclusiones para la acción. En este libro se han recogido pruebas de la contribución de la biodiversidad agrícola a cuatro aspectos interrelacionados:

- Dietas variadas y saludables
- Múltiples beneficios para sistemas agrícolas sostenibles
- Sistemas de semillas que producen una diversidad de cultivos para sistemas alimentarios sostenibles
- Conservación de la biodiversidad agrícola para su uso en sistemas alimentarios sostenibles.

En cada uno de estos campos, los expertos en biodiversidad agrícola han revisado la literatura científica para hallar pruebas de los aspectos más sobresalientes relativos a la biodiversidad agrícola. Estos aspectos ofrecen un punto de partida en la identificación de indicadores para el Índice de agrobiodiversidad, que se pondrán a prueba y validarán en los próximos meses. Este libro ofrece un compendio de pruebas que académicos y profesionales por igual encontrarán de mucha utilidad en su propósito común para utilizar la biodiversidad agrícola en sistemas alimentarios sostenibles.

M. Ann Tutwiler
Directora general de
Bioersity International

Por qué incorporar la biodiversidad agrícola en sistemas alimentarios sostenibles

MENSAJES PRINCIPALES:

- **Es necesario reformar los sistemas alimentarios si queremos que alimenten a la población al tiempo que cuidan del medio ambiente.**
- **La biodiversidad agrícola constituye una fuente de alimentos nutritivos aceptados culturalmente y a menudo adaptados a sistemas agrícolas locales y de pocos insumos. Asimismo, posee unas cualidades importantes para el mejoramiento de cultivos nutritivos y razas de ganado con tolerancia al clima.**
- **La biodiversidad agrícola es ya un componente clave de los sistemas agrícolas y ganaderos a nivel mundial.**
- **El Índice de agrobiodiversidad ayudará a los encargados de la formulación de políticas y al sector privado a evaluar las dimensiones de la biodiversidad agrícola con miras a orientar las intervenciones y las inversiones hacia sistemas alimentarios sostenibles.**

Los sistemas alimentarios deben ser reformados para que se pueda alimentar a la población con dietas de alta calidad y proteger al mismo tiempo el medio ambiente.

El sistema agrícola actual que produce los alimentos a escala mundial falla en la aportación de las necesidades nutricionales. Actualmente, una de cada tres personas en el mundo tiene carencias de micronutrientes —es decir, tiene falta de vitaminas y minerales que son esenciales para el crecimiento y el desarrollo—, y casi 2.000 millones de personas padecen sobrepeso u obesidad (1). Con frecuencia, estas formas de malnutrición suelen coexistir.

Se requiere un modelo de agricultura radicalmente diferente basado en la diversificación de los cultivos y los paisajes agrícolas.

IPES-Food, 2016

Al mismo tiempo, los sistemas agrícolas que producen los alimentos en todo el mundo están dañando el medio ambiente. La agricultura contribuye con casi el 24% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (2), y es la segunda mayor usuaria individual de agua dulce en el planeta (3). El 62% (5.407) de las especies amenazadas a nivel mundial según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) está afectado por la agricultura (4). A su vez, el daño ambiental está suponiendo una amenaza para los sistemas agrícolas. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) prevé que el cambio climático reducirá la producción agrícola en un 2%, mientras que la demanda aumentará un 14% cada diez años hasta 2050 (5).

Tanto las dietas como los sistemas agrícolas se han simplificado mucho en el último siglo. Si bien la diversidad en la oferta en cada país nunca ha sido superior, a nivel mundial la dieta se está homogeneizando cada vez más, observándose un menor consumo de legumbres, frutas y verduras, tan beneficiosos para nuestra salud, y un predominio en el consumo de almidones, como arroz, trigo y maíz, además de carnes y productos lácteos (6). La producción de frutas y verduras, frutos de cáscara y semillas se sitúa en un 22% por debajo de las necesidades de la población según las recomendaciones nutricionales (7).

De las 391.000 especies vegetales documentadas, solo 5.538 se consideran para el consumo humano (8). Y de estas, solo tres —a saber, el arroz, el trigo y el maíz— proporcionan más del 50% de las calorías de origen vegetal en el mundo (9). Dependiendo de tal medida de una base de recursos tan limitada es una estrategia arriesgada para el planeta, para el sustento individual y para las dietas nutritivas.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), suscritos por la totalidad de los 193 países en 2015, plantean un nuevo enfoque para transformar nuestro mundo antes de 2030. Los ODS se adhieren a las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2010) como marcos fundamentales para el desarrollo sostenible. La sostenibilidad implica reconocer que las dimensiones económicas, ambientales y sociales están estrechamente interrelacionadas. Abordar estas dimensiones por separado solo llevaría a un fracaso a largo plazo: no podemos alimentar a la población mundial y aliviar la pobreza a cambio de degradar el medio ambiente de tal forma que no pueda sustentar a las generaciones venideras. Del mismo modo, no podemos proteger el medio ambiente para las próximas generaciones a costa de personas que en la actualidad necesitan productos nutritivos para su alimentación.

Es bueno saber que disponemos de soluciones sostenibles. Dos informes importantes que vieron la luz en 2016 ponen de relieve cuáles son las necesidades. El grupo de expertos Global Panel on Agriculture and Food Systems for Nutrition sitúa la mala alimentación como el principal riesgo mundial para la salud (27%) (10). El Global Panel insta a los gobiernos a que incorporen criterios sostenibles en sus respectivos sistemas agrícolas a la vez que contribuyan a dietas de alta calidad desde un punto de vista nutricional. El International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food) identifica el cambio necesario para que eso sea posible: pasar de la uniformidad a la diversidad tanto en la alimentación como en los sistemas agrícolas (11).

La biodiversidad agrícola —la diversidad de cultivos y de sus especies silvestres emparentadas de árboles, ganado y paisajes— constituye una fuente de alimentos nutritivos aceptados culturalmente y a menudo adaptados a sistemas agrícolas locales y de pocos insumos. Posee además unas importantes características para el mejoramiento de cultivos nutritivos y razas de ganado con tolerancia a las presiones. La biodiversidad agrícola es ya un componente clave de los sistemas agrícolas y ganaderos a nivel mundial. Aumentar el conocimiento en este sentido puede ayudar a los países a sacar el máximo provecho de los recursos de los que disponen para obtener resultados favorables tanto en términos nutricionales como ambientales.

En la OMS somos conscientes de las múltiples evidencias que muestran cómo se está produciendo una pérdida de biodiversidad a un ritmo sin precedentes.

Se reconoce cada vez más que esto supone un riesgo fundamental para la estabilidad y la salubridad de los ecosistemas que sostienen todos los aspectos de nuestras sociedades.

Dra. Maria Neira, Directora, Departamento de Salud Pública, Medio Ambiente y Determinantes Sociales de la Salud, OMS 2015

Recogida de *Garcinia indica* de los árboles en un bosque próximo a un pueblo de la cadena montañosa de las Ghats occidentales, India. El *G. indica* tiene un sabor particular y posee propiedades medicinales. Su cáscara desecada se utiliza como potenciador del sabor, mientras que las semillas son una fuente rica de una grasa comestible. Al tratarse de un fruto silvestre, no requiere riegos, plaguicidas ni abonos. De las 35 especies de *Garcinia* documentadas en la India, siete de ellas son endémicas de la región de las Ghats occidentales. No obstante, la cosecha no sostenible es una práctica común que ocasiona una erosión rápida de variedades de gran valor. Créditos: Bioversity International/E.Hermanowicz



Aunque la biodiversidad agrícola no es el único componente que se necesita en un sistema alimentario sostenible, lo cierto es que no puede darse un sistema alimentario sostenible en ausencia de la biodiversidad agrícola.

La incorporación de la biodiversidad en los sistemas alimentarios hace que estos sean sostenibles y que los encargados de la formulación de políticas avancen hacia la consecución de sus compromisos con respecto a los ODS y a las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica del Convenio sobre la Diversidad Biológica (Figura 1.1)

Las políticas alimentarias y agrícolas adoptadas por los gobiernos son decisivas. Con un entorno político adecuado, y con acciones de gestión e información que tomen como referencia un mismo punto de partida, es posible obtener diferentes resultados. Por ejemplo, el análisis de dos sistemas agrícolas distintos en la misma región de Brasil reflejó que las decisiones y políticas adoptadas a escala nacional y global tuvieron como resultado, en un caso, un sistema de monocultivo de

soja con un bajo nivel de seguridad alimentaria y de biodiversidad, mientras que en otro el resultado fue un dinámico entramado de usos del terreno a la vez que una seguridad alimentaria y una biodiversidad mayores (12). Las políticas y las acciones son verdaderamente importantes.

La formulación de políticas con base empírica requiere evidencias sólidas. Con todo, las mediciones actuales no son suficientes (11). Las actuales mediciones comunes del éxito sólo proporcionan datos relativos a una parte del sistema alimentario, por ejemplo, en términos de “rendimiento por hectárea” para la producción agrícola, y de “calorías producidas” para la seguridad alimentaria. Rara vez, incluso nunca, estas mediciones tienen en cuenta el efecto en otros sectores. Existen además otros grandes vacíos empíricos en lo referente a los vínculos dinámicos que se establecen entre los elementos de un sistema alimentario y los resultados a largo plazo en materia de nutrición y sostenibilidad. Los gobiernos necesitan valorar de alguna forma estos elementos y visualizar las conexiones entre ellos para tomar decisiones que ayuden a mejorarlos.

FIGURA 1.1 SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE UN SISTEMA ALIMENTARIO SOSTENIBLE Y MODO EN QUE SUS COMBINACIONES CONTRIBUYEN AL DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) Y A LAS METAS DE AICHI (MA)



Proponemos un “Índice de agrobiodiversidad” que ayude a los encargados de la formulación de políticas a valorar las dimensiones de la biodiversidad agrícola con miras a orientar las intervenciones y las inversiones hacia sistemas alimentarios sostenibles y nutritivos. El Índice de agrobiodiversidad permitirá visualizar y valorar en paralelo las dimensiones más importantes de un sistema alimentario sostenible y, de esa forma, identificar y aprovechar los puntos más decisivos para la acción:

- Dietas variadas y saludables
- Múltiples beneficios de los sistemas de producción
- Sistemas de semillas que producen una diversidad de cultivos
- Conservación de la biodiversidad agrícola.

En las páginas siguientes hablaremos de las evidencias que existen —y de la falta de datos empíricos— sobre el hecho de que estos aspectos contribuyen a unos sistemas alimentarios sostenibles, y cómo interactúan con la biodiversidad, y sentaremos las bases para el Índice de agrobiodiversidad.

CONTRIBUYEN A LA CONSECUCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE

Los objetivos de poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y el mejoramiento de la nutrición, promover la agricultura sostenible (ODS2) y garantizar vidas saludables (ODS3) dependen de una producción y de un consumo responsables (ODS12) y sostenibles (MA4). El clima (ODS13) influye en las prácticas de producción agrícola y forestal, y a su vez se ve afectado por ellas. La producción sostenible en la agricultura, la silvicultura y la pesca protege la vida en la tierra (ODS15), reduce la contaminación (MA8), salvaguarda los ecosistemas y sus servicios esenciales (MA14), y restaura los ecosistemas degradados y la resiliencia (MA15), garantizando la conservación de la diversidad biológica (MA7). Los ecosistemas saludables se sustentan en la diversidad genética (MA13, meta 5 del ODS2), que a su vez contribuye a la seguridad de la alimentación y la nutrición. La diversidad genética también es mantenida en especies silvestres emparentadas de los animales domésticos y de los cultivos en áreas protegidas (MA11).

Es necesario mejorar, compartir y aplicar los conocimientos relativos a la biodiversidad, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias, y las consecuencias de su pérdida (MA19), e incluirlos en las estrategias y planes de acción nacionales en materia de diversidad biológica (MA17).

Iconos de las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica, Copyright BIP/SCB

Bibliografía

1. IFPRI (International Food Policy Research Institute) (2016) *Global Nutrition Report 2016: From Promise to Impact: Ending Malnutrition by 2030* (Washington, DC).
2. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2014) *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
3. Rockström J, et al. (2016) Sustainable intensification of agriculture for human prosperity and global sustainability. *Ambio*, pp 1–14.
4. Maxwell SL, Fuller RA, Brooks TM, Watson JEM (2016) Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature* 536, pp 143–145.
5. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2014) *Climate Change 2014: Impact, Adaptation, and Vulnerability. WGII AR5 Summary for Policymakers* (Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York).
6. Khoury CK, et al. (2014) Increasing homogeneity in global food supplies and the implications for food security. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(11):4001-4006.
7. Siegel KR, et al. (2014) Do we produce enough fruits and vegetables to meet global health need? *PLoS ONE* 9(8):e104059.
8. Royal Botanic Gardens, Kew (2016) *The State of the World's Plants Report 2016* (Londres, Reino Unido).
9. FAO (Food and Agriculture Organization) (2015) *The second report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture*. (Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italia).
10. Global Panel on Agriculture and Food Systems for Nutrition (2016). *Food systems and diets: Facing the challenges of the 21st century* (Londres, Reino Unido).
11. IPES-Food (International Panel of Experts on Sustainable Food Systems) (2016) *From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems* (Bruselas, Bélgica).
12. Wittman H, et al. (2016) A social–ecological perspective on harmonizing food security and biodiversity conservation. *Regional Environmental Change*:1–11.

Biodiversidad agrícola para la obtención de dietas variadas y saludables

MENSAJES PRINCIPALES:

- La biodiversidad alimentaria engloba la diversidad de vegetales, animales y otros organismos utilizados para la alimentación, ya sean cultivados o silvestres.
- Utilizar la biodiversidad alimentaria para diversificar la dieta es una acción decisiva para dar respuesta a la malnutrición mundial y lograr sistemas alimentarios sostenibles.
- La biodiversidad alimentaria llega a los consumidores a través de dos vías principales: 1) el consumo, procedente de la producción propia o de la recolección en espacios naturales; y 2) la adquisición de alimentos biodiversos silvestres o cultivados.
- El contenido de nutrientes puede variar muchísimo entre diferentes especies o variedades de la misma especie. Esta información puede utilizarse para maximizar la idoneidad nutricional de las dietas.
- Para obtener dietas lo más saludables posible, es fundamental mejorar el acceso, la disponibilidad, la asequibilidad y la aceptabilidad de la biodiversidad alimentaria.

Dietas saludables y biodiversidad alimentaria

Uno de los mayores retos a escala mundial es garantizar el acceso universal a una alimentación suficiente, saludable y asequible que se produzca de forma sostenible (1). Casi 2.000 millones de personas sufren sobrepeso u obesidad, en tanto que otros 2.000 millones carecen de las vitaminas y minerales esenciales necesarios para una nutrición adecuada (2). La cantidad y la calidad de los alimentos producidos en nuestras fincas o recolectados en espacios naturales (3) y la disponibilidad, asequibilidad, conveniencia y demanda de alimentos en los mercados tienen un impacto directo en la calidad de nuestra dieta (4).

No existe una definición universal de “dieta saludable”, ya que se deben tener en cuenta tanto factores individuales como culturales. Sin embargo, según establece la Organización Mundial de la Salud, los componentes generales de una dieta saludable deben incluir: frutas, verduras, legumbres, frutos de cáscara y cereales (5). Estos componentes esenciales se obtienen a través de la biodiversidad alimentaria, o de la diversidad de vegetales, animales y otros organismos utilizados para la alimentación, lo que incluye los recursos genéticos dentro de cada especie, entre especies y de aquellos proporcionados por los ecosistemas, ya sean cultivados o silvestres.

Las directrices dietéticas basadas en la alimentación alrededor del mundo recomiendan una dieta variada. Una dieta variada aumenta las posibilidades de que se ingieran las cantidades adecuadas de todos los componentes alimenticios esenciales para la salud humana (6). La forma más idónea y útil de mejorar la nutrición con la biodiversidad alimentaria es por medio de enfoques basados en la alimentación que se centren en la calidad de la dieta en su conjunto a lo largo de todo el año.

El valor nutricional de la biodiversidad alimentaria

Los estudios sobre la composición de los alimentos demuestran que puede haber diferencias importantes en el contenido de los nutrientes tanto dentro de cada especie como entre las especies. Este conocimiento puede utilizarse para seleccionar y promover las especies, variedades y cruces con mayor concentración de nutrientes en los sistemas productivos y los mercados.

La aportación nutricional de numerosas especies autóctonas y silvestres es mayor que la de sus homólogos con mayor extensión de cultivos. Este hecho ha sido documentado en el caso de frutas autóctonas (7, 8), verduras de hoja autóctonas (9) y pescados pequeños autóctonos (10). En Bangladesh, por ejemplo, especies autóctonas de pescado como *chapila*, *chela*, *darkina*, *mola* y *rani*, contienen más vitamina B12 de la cantidad diaria recomendada para las mujeres embarazadas y los niños, en comparación con especies como la tilapia y la carpa, que contienen menos del 20% (11). Las diferencias dentro de las mismas especies también pueden ser muy notables (12). Así, por ejemplo, 200 gramos diarios de arroz pueden suponer menos del 25% o más del 65% de la cantidad diaria recomendada de proteínas, según la variedad que se consuma (13). La variedad de banano *Cavendish*, de amplio consumo, apenas contiene carotenoides¹, mientras que bananos autóctonos de las Islas del Pacífico, como *Karat*, *Utin Lap* y *Utimwas*, contienen varios cientos de microgramos de carotenoides (14). También se han documentado diferencias significativas en el contenido nutricional de la carne y de la leche procedentes de distintas razas de la misma especie animal (15-17).



Kenya, departamento de Vihiga: Un plato equilibrado preparado durante una demostración culinaria por un grupo de cuidadores que habían recibido formación sobre cómo diversificar la dieta de modo innovador. El plato incluye carbohidratos en forma de patata y arroz mezclados, frijoles ricos en proteínas y un combinado de verduras ricas en vitaminas (caupí y hojas de amaranto). También utilizaron tomates, aceite y sal yodada para enriquecer el plato. Créditos: I.Otieno

Llevar la biodiversidad alimentaria a los consumidores

La biodiversidad alimentaria llega a los consumidores a través de dos vías principales: 1) el consumo de alimentos, procedente de la producción propia o de la recolección de espacios naturales; y 2) la adquisición de alimentos biodiversos silvestres o cultivados.

Mantener una biodiversidad alimentaria variada en las fincas, en los espacios naturales y en los mercados puede suavizar las fluctuaciones estacionales en lo referente a los alimentos con una mayor concentración de nutrientes, ofrecer opciones ricas en nutrientes durante las épocas de escasez y, quizás aún más importante, diversificar la gama de opciones para los consumidores con referencia a los alimentos saludables.

La biodiversidad alimentaria de la producción propia o de espacios naturales

Si bien las interacciones entre la biodiversidad alimentaria, la variedad de la dieta y la nutrición son un área de estudio relativamente nueva, dos recientes investigaciones han explorado de manera específica estas relaciones. Una de ellas reveló que en cuatro de cinco estudios examinados la relación entre la diversidad total de cultivos y la diversidad dietética individual o familiar medida entre diferentes grupos de alimentos era positiva (3). En una investigación sobre la relación entre la biodiversidad alimentaria a nivel familiar y la diversidad o la calidad alimentaria a nivel familiar o individual también se identificó una correlación positiva en 14 de los 15 estudios analizados (18).² Estas asociaciones fueron independientes de la economía familiar o del acceso al mercado.

Las intervenciones agrícolas que tienen en cuenta las propiedades nutricionales utilizan estrategias basadas en la alimentación para modificar las dietas. Las estrategias más comunes incluyen horticultura doméstica, acuicultura y pesca a pequeña escala, cría de ganado menor y programas de desarrollo de productos lácteos, así como estrategias para mejorar el procesamiento, el almacenamiento y la preparación de los alimentos (19). Tener conocimientos nutricionales es fundamental; de hecho, las estrategias que se acompañan de un componente educativo nutricional tienen mayor éxito (20, 21). Aunque raramente tengan como objetivo la diversificación dietética, muchas de estas estrategias tienen el potencial de diversificar las dietas a través de la promoción de la producción y del acceso a una mayor variedad de alimentos. Estudios de intervenciones agrícolas basadas en la alimentación (20-22) han concluido que las estrategias basadas en la alimentación pueden tener como resultado el mejoramiento de la diversidad dietética.

Se ha descubierto, por ejemplo, que la producción familiar de alimentos, concretamente, tiene un impacto positivo en las dietas nutritivas. Un estudio basado en la producción familiar en cuatro países de Asia concluyó que el hecho de aumentar la disponibilidad anual de variedades de frutas y verduras ricas en micronutrientes y de alimentos de origen animal era una forma de incrementar el consumo de alimentos con gran concentración de micronutrientes y de mejorar el nivel de micronutrientes (23).

La biodiversidad de los alimentos adquiridos en mercados

La adquisición de alimentos en mercados es una segunda vía para mejorar la diversidad dietética, como complemento a la primera opción de quienes cultivan y recolectan su propia biodiversidad alimentaria o como práctica exclusiva

de quienes no lo hacen. Para que los enfoques basados en el mercado tengan éxito, la biodiversidad alimentaria debe cumplir los criterios de accesibilidad, disponibilidad, asequibilidad y aceptabilidad. En Benín, por ejemplo, el mayor **acceso** a los mercados se interrelacionó con una mayor disponibilidad de biodiversidad en las fincas, además de facilitar la adquisición y la venta de biodiversidad alimentaria, contribuyendo a la diversidad dietética de las madres (24). La **asequibilidad** es un elemento esencial para los grupos de bajos ingresos, que destacan entre las poblaciones malnutridas, ya que procurar dietas más saludables tiene un coste más elevado. En las zonas rurales de Sudáfrica, por ejemplo, una familia típica necesitaría aumentar su gasto en alimentos en más del 30% de los ingresos totales para seguir una dieta más saludable (25).

La **aceptabilidad** se asocia a percepciones como el sabor, la palatabilidad, el prestigio, la conveniencia y otros factores culturales. Se ha observado un sorprendente giro hacia una mayor demanda de alimentos de conveniencia, a menudo altamente procesados. En el este y el sur de África, la cuota de mercado de estos alimentos ha subido hasta un tercio, con poca variación entre las zonas rurales y las urbanas (un 31% frente a un 35%) (26). La aceptabilidad de la biodiversidad alimentaria puede modificarse a través de la concienciación, la educación y el desarrollo de capacidades. En Kenya, por ejemplo, el 45,2% de las familias que participaron en actividades de concienciación sobre el contenido nutricional de unas cuarenta especies diferentes de verduras de hoja tradicionales revelaron un incremento en el consumo diez años después (27). En términos generales, para movilizar los mercados con vistas a incrementar la producción y el consumo de la biodiversidad alimentaria se requiere una fuerte colaboración intersectorial para mejorar, por un lado, la asequibilidad a través de cadenas de valor agroalimentarias más eficientes y, por otro, la aceptabilidad a través de campañas promocionales y acciones educativas.

Creación de entornos propicios

La reestructuración de las políticas e inversiones actuales en materia agrícola y alimentaria —que a menudo se centran en maximizar la productividad prestando poca atención a cómo mejorar la calidad de la alimentación y la dieta— mediante la diversificación de la biodiversidad en los sistemas productivos y los mercados exigirá múltiples acciones a diferentes niveles. Aumentar la inversión en la investigación agrícola es fundamental para que una mayor diversidad de frutas, verduras, legumbres, frutos de cáscara y semillas, así como de otros alimentos saludables, esté disponible y sea más asequible para los consumidores (28).

Brasil ha adaptado recientemente varias de sus políticas a fin de incluir la promoción de la biodiversidad local y autóctona en sus prácticas alimentarias y nutricionales, y dichas políticas pueden servir de ejemplo a otros países. Algunas de las acciones adoptadas en Brasil comprenden el fomento de alimentos autóctonos variados y saludables en las directrices dietéticas, el apoyo a la producción de biodiversidad alimentaria a través de estrategias de adquisición pública (por ejemplo, para alimentos en escuelas) y la priorización de la biodiversidad alimentaria en estrategias y planes de acción nacionales pertinentes, así como en políticas en materia agrícola y de la nutrición (29). Otra forma de crear entornos propicios para los consumidores es a través de la generación de percepciones y normas positivas en torno a las dietas biodiversas, por ejemplo, mediante eventos de celebración de la biodiversidad, como el Festival de Hierbas de Alaçati y el Festival de la Alcachofa en Urla en Turquía (30), y colaboraciones con chefs famosos. Por último, también se pueden integrar distintas facetas de la producción y el consumo de biodiversidad alimentaria en los currículos de colegios, universidades y otros centros educativos con miras a ampliar la acción y el interés en esta materia (29).



Feria de alimentos en Mongu (llanura aluvial de Barotse, Zambia) para aumentar la conciencia en torno a la preparación de recetas deliciosas con alimentos tradicionales y disponibles localmente, muchos de ellos con una gran concentración de nutrientes. Zambia es cuna de una rica biodiversidad, con aproximadamente un centenar de especies vegetales cultivadas que incluyen caupí, sorgo, cacahuete bambara, judías, maíz y 16 especies de animales domésticos (principalmente ganado vacuno y avícola) que se pueden utilizar para mejorar la dieta y los requerimientos nutricionales y hacer frente a la carencia de micronutrientes. Créditos: Bioversity International/E. Hermanowicz

Notas

- ¹ Los carotenoides son unos antioxidantes importantes, precursores de la vitamina A.
- ² Cinco de estos estudios están incluidos en los respectivos ensayos de Powell y Jones. Debido a la naturaleza de las evidencias reveladas, no es posible separar las conclusiones de uno y otro.

Bibliografía

- Global Panel on Agriculture and Food Systems for Nutrition (2016). *Food systems and diets: Facing the challenges* (Londres, Reino Unido).
- IFPRI (International Food Policy Research Institute) (2016) *Global Nutrition Report 2016: From Promise to Impact: Ending Malnutrition by 2030* (Washington, DC).
- Powell B, et al. (2015) Improving diets with wild and cultivated biodiversity from across the landscape. *Food Security* 7(3):535–554.
- Herforth A, Ahmed S (2015) The food environment, its effects on dietary consumption, and potential for measurement within agriculture-nutrition interventions. *Food Security* 7(3):505–520.
- WHO (World Health Organization) (2015) Healthy diet. WHO Fact Sheet No 394. Available at: <http://bit.ly/1n3oyHq>.
- FAO/WHO (2004) *Vitamin and mineral requirements in human nutrition*, eds World Health Organization, pp 130–144.
- Stadlmayr B, Charrondière UR, Eisenwagen S, Jamnadass R, Kehlenbeck K (2013) Nutrient composition of selected indigenous fruits from sub-Saharan Africa. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 93(11):2627–2636.
- Jamnadass R, et al. (2015) Understanding the roles of forests and tree-based systems in food provision. *Forests and Food*, pp 29–729.
- Achigan-Dako EG, Sogbohossou OED, Maundu P (2014) Current knowledge on *Amaranthus* spp.: Research avenues for improved nutritional value and yield in leafy amaranths in sub-Saharan Africa. *Euphytica* 197(3):303–317.
- Wheal MS, Decourcy-Ireland E, Bogard JR, Thilsted SH, Stangoulis JCR (2016) Measurement of haem and total iron in fish, shrimp and prawn using ICP-MS: Implications for dietary iron intake calculations. *Food Chemistry* 201:222–229.
- Thilsted SH, et al. (2016) Sustaining healthy diets: The role of capture fisheries and aquaculture for improving nutrition in the post-2015 era. *Food Policy* 61:126–131.
- Romanelli C, et al. (2015) *Connecting Global Priorities: Biodiversity and Human Health, a State of Knowledge Review*. (World Health Organization and Secretariat for the Convention on Biological Diversity).
- Kennedy G, Burlingame B (2003) Analysis of food composition data on rice from a plant genetic resources perspective. *Food Chemistry* 80(4):589–596.
- Englberger L, Schierle J, Marks GC, Fitzgerald MH (2003) Micronesian banana, taro, and other foods: Newly recognized sources of provitamin A and other carotenoids. *Journal of Food Composition and Analysis* 16(1):3–19.
- Medhammar E, et al. (2012) Composition of milk from minor dairy animals and buffalo breeds: A biodiversity perspective. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 92(3):445–474.
- Barnes K, et al. (2012) Importance of cattle biodiversity and its influence on the nutrient composition of beef. *Animal Frontiers* 2(4):54–60.
- Hoffmann I, Baumung R (2013) The role of livestock and livestock diversity in sustainable diets. *Diversifying Food and Diets: Using Agricultural Biodiversity to Improve Nutrition and Health*, eds Fanzo J, Hunter D, Borelli T, Mattei F (Routledge, Abingdon, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos).
- Jones A (2016) What matters most for cultivating healthy diets: agricultural diversification or market integration? *Conference on Agri-Health Research ANH Academy Week Addis Ababa, Ethiopia 22 June 2016*. Available at: <http://bit.ly/2fnCHwZ>.
- Ruel MT, Harris J, Cunningham K (2013) Diet quality in developing countries. *Diet Quality*, eds Preedy VR, Hunter LA, Patel WB (Springer New York), pp 239–261.
- Girard AW, Self JL, McAuliffe C, Olude O (2012) The effects of household food production strategies on the health and nutrition outcomes of women and young children: A systematic review. *Pediatric and Perinatal Epidemiology* 26(SUPPL. 1):205–222.
- Masset E, Haddad L, Cornelius A, Isaza-Castro J (2012) Effectiveness of agricultural interventions that aim to improve nutritional status of children: systematic review. *British Medical Journal* 344(7843):1–16.
- Webb P, Kennedy E (2014) Impacts of agriculture on nutrition: Nature of the evidence and research gaps. *Food and Nutrition Bulletin* 35(1):126–132.
- Talukder A, et al. (2010) Homestead food production model contributes to improved household food security and nutrition status of young children and women in poor populations. *Field Actions Science Reports (Online) Special Issue 1* <http://factsreports.revues.org/404>.
- Bellon MR, Ntandou-Bouzitou GD, Caracciolo F (2016) On-farm diversity and market participation are positively associated with dietary diversity of rural mothers in Southern Benin, West Africa. *PLoS ONE* 11(9).
- Temple NJ, Steyn NP, Fourie J, De Villiers A (2011) Price and availability of healthy food: A study in rural South Africa. *Nutrition* 27(1):55–58.
- Tschirley D, Reardon T, Dolislager M, Snyder J (2015) The rise of a middle class in east and southern Africa: Implications for food system transformation. *Journal of International Development* 27(5):628–646.
- Gotor E, Irungu C (2010) The impact of Bioversity International's African Leafy Vegetables programme in Kenya. *Impact Assessment and Project Appraisal* 28 (November):41–55.
- Global Panel on Agriculture and Food Systems for Nutrition (2016). *Food systems and diets: Facing the challenges of the 21st century* (Londres, Reino Unido).
- CGIAR Research Program on Agriculture for Nutrition and Health (2015) Biodiversity for food and nutrition in Brazil. *A4HN Outcome Note November* (IFPRI, Washington, DC), pp 1–3.
- BFN (Biodiversity for Nutrition Initiative) Turkey Country Profile. Available at: <http://bit.ly/2fgOL5M>.

El uso de la biodiversidad alimentaria para aportar múltiples beneficios a los sistemas agrícolas sostenibles



MENSAJES PRINCIPALES:

- **Manejar los sistemas agrícolas de manera sostenible implica algo más que el simple uso de la agricultura para producir cosechas en paisajes altamente simplificados y especializados.**
- **La biodiversidad agrícola ofrece variedad y variabilidad dentro de cada especie y entre especies, parcelas y paisajes. Esta diversidad favorece la realización de procesos ecológicos fundamentales (como el mantenimiento de la estructura del suelo), al tiempo que permite a los paisajes brindar beneficios múltiples a la población (en términos de alimentos nutritivos, ingresos, control natural de plaguicidas, polinización o calidad del agua).**
- **Muchas comunidades rurales de todo el mundo utilizan la biodiversidad agrícola en muchas prácticas de eficacia comprobada para aumentar la resiliencia de las fincas, comunidades y paisajes; por otra parte, mediante un uso más eficaz y sostenible de la biodiversidad agrícola se puede contribuir a mantener e incrementar la variedad de servicios y beneficios que dicha biodiversidad ofrece a las comunidades.**

¿Por qué es importante la biodiversidad agrícola para los sistemas agrícolas sostenibles?

Más del 38% de la tierra en el mundo se utiliza con fines agrícolas, con un 11% destinado a cultivos anuales (1). Si pensamos que la población mundial prevista para el año 2100 (2) alcanzará los 11.000 millones y que los continuos cambios en los hábitos de consumo incluyen más productos cárnicos y lácteos, se hace cada vez más necesario producir mayores cantidades de alimentos. Ya se ha despejado gran parte de la tierra apta para la agricultura, así que se atribuye cada vez mayor importancia a incrementar la producción intensiva de alimentos en la tierra que ya se utiliza con fines agrícolas, es decir, a la intensificación de la producción agrícola.

La intensificación de la producción agrícola, en combinación con la creciente homogeneización del sistema alimentario mundial, ha tenido como resultado una serie de impactos negativos, entre los que se incluyen la pérdida de biodiversidad y la degradación ambiental (3), una disminución de la diversidad dietética y nutricional (4) y otros impactos de índole social, como mayores desigualdades por razón de género (5). La simplificación de los sistemas agrícolas y alimentarios a escala mundial deja a los agricultores con una menor variedad de recursos a disposición para manejar amenazas como los riesgos de pérdidas de cosechas a causa de plagas y enfermedades, la menor fertilidad de la tierra y los efectos asociados a la cada vez mayor variabilidad climática. Para abordar estas y otras cuestiones se requieren prácticas sostenibles, de las que la biodiversidad agrícola es componente clave.

La biodiversidad agrícola es una fuente de elementos interrelacionados de diferentes especies, variedades de

especies y diferentes usos de la tierra en un mosaico de paisajes (campos, parcelas forestales, vías fluviales, etc.). Estas interacciones, si se manejan a través de enfoques y principios agroecológicos (por ej., sistemas de cultivos intercalados, control natural de plagas), pueden contribuir a un cultivo más intensivo y sostenible de productos alimenticios en la tierra disponible. El objetivo es satisfacer las necesidades alimentarias y nutricionales actuales al tiempo que se contribuye a mantener ecosistemas saludables que también puedan proveer alimentos a las generaciones del futuro. Además de reducir los impactos negativos en el medio ambiente, la utilización de la biodiversidad agrícola para la intensificación sostenible también puede facilitar la consecución de ciclos virtuosos de impactos positivos en el medio ambiente y la generación de múltiples servicios y funciones (Figura 3.1). Algunas de las áreas en las que la biodiversidad agrícola puede contribuir al creciente impulso de la intensificación sostenible incluyen: aumento de la productividad, rendimiento, estabilidad, polinización, control de plagas y enfermedades, diferentes aspectos del control del suelo, conservación de la biodiversidad silvestre y resiliencia al clima. Por otro lado, también permite sustituir muchos insumos externos como abonos inorgánicos y plaguicidas sintéticos (6).

La incorporación de la biodiversidad agrícola en los sistemas agrarios contribuye de forma integrada al logro de diferentes objetivos y metas mundiales, entre ellos, los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2 (Hambre cero), 12 (Producción y consumo responsables) y 15 (Vida de ecosistemas terrestres); y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica 7 (Agricultura sostenible), 13 (Mantenimiento de la diversidad genética) y 14 (Salvaguarda de los ecosistemas y sus servicios esenciales).

FIGURA 3.1 USO DE LA BIODIVERSIDAD AGRÍCOLA PARA LA INTENSIFICACIÓN SOSTENIBLE

Ejemplos de cómo pueden integrarse diferentes usos de la tierra y del agua (pastoreo en rastrojos de campos de arroz, integración de la acuicultura en masas de agua) y también combinarse elementos seminaturales, como lindes de tierras cultivadas, en el sistema de producción para proveer servicios ecosistémicos (por ejemplo, el control de plagas) a partir de la biodiversidad de la vida silvestre. Llanura aluvial de Kompung Chinang, Camboya. Imagen original © Eric Baran



Evidencias de las conexiones entre la biodiversidad agrícola y los sistemas alimentarios sostenibles

La contribución de la biodiversidad agrícola a los sistemas alimentarios sostenibles puede analizarse en cuatro niveles diferentes: dentro de cada especie, entre especies diferentes, en las fincas y parcelas, y en los paisajes (Figura 3.2). La diversidad dentro de la especie hace referencia a la diversidad de variedades dentro de una misma especie, y puede ayudar a proveer servicios ecosistémicos como reducir la vulnerabilidad de los cultivos a las plagas y enfermedades e incrementar la estabilidad de la producción. Por ejemplo, las familias que cultivan mayores cantidades de variedades de la judía común en Uganda experimentaron daños menos frecuentes y menos graves en sus cultivos ocasionados por gorgojos y otras plagas (7).

A nivel de las especies, la diversidad puede proveer una gran variedad de servicios ecosistémicos, como proporcionar un hábitat y unos recursos para los polinizadores y otra biodiversidad de entornos silvestres. Por ejemplo, en un estudio que examinó los tipos de insectos y otros invertebrados en los sistemas de monocultivo en comparación a los de multicultivo, se observó que la combinación de cultivos albergaba un menor número de plagas (23%) y una mayor abundancia de enemigos naturales (44%), lo que derivó en un incremento del 54% en la depredación de plagas (8). A nivel de las parcelas, el incremento de la biodiversidad agrícola (por ejemplo, las rotaciones de los cultivos) puede contribuir a una mayor biodiversidad del suelo, y esto a su vez a un aumento del nivel de nutrientes del suelo. En un reciente estudio se descubrió que la cantidad y la diversidad de lombrices de tierra eran mayores en cultivos sometidos a un sistema de rotación (esto es, la siembra de forma sucesiva de diferentes tipos de cultivos en el mismo terreno) que en los cultivos sin rotaciones (la siembra del mismo cultivo en temporadas consecutivas) (9). Por último, a nivel del paisaje, la biodiversidad agrícola puede proveer servicios ecosistémicos, desde la polinización hasta la nutrición humana y el secuestro de carbono. En Suecia, por ejemplo, el número de vainas desarrolladas en cultivos de judías dependientes de polinizadores subió tras aumentar la proporción de vegetación seminatural en el paisaje (10).

Las estrategias basadas en la biodiversidad agrícola son, por tanto, importantes para el control de la erosión del suelo, la resiliencia del clima, el control de plagas y enfermedades, la productividad, la polinización y la conservación de la vida silvestre. Algunos ejemplos de estas estrategias incluyen:

- La erosión del suelo se puede controlar correlacionando variedades o especies de cultivos, o ambas, a tipos de tierra y suelos, y seleccionando cultivos de raíces profundas
- La resiliencia al clima se puede abordar a través de variedades y de especies de cultivos que se adapten bien a las condiciones climáticas actuales o previstas para el futuro (que sean, por ejemplo, resistentes a la sequía)
- La integración de múltiples elementos de diferentes usos del terreno y del agua (por ej., el cultivo de la tierra, el pastoreo del ganado, la cría de peces) permite reciclar los residuos, mejorar el manejo de nutrientes y el control de las plagas, así como diversificar las dietas y los medios de vida

- Los sistemas de cultivo más diversificados (por ej., cultivos mixtos, hábitats seminaturales mantenidos, paisajes heterogéneos) proveen una mayor variedad de hábitats para la biodiversidad de los entornos naturales que los sistemas de cultivo simplificados y homogéneos.

Creación de entornos propicios

Para que los ecosistemas agrícolas funcionen de manera sostenible en términos sociales, ecológicos y económicos es necesario contar con el apoyo de instituciones sociales, económicas y gubernamentales. Tanto las instituciones como los incentivos pueden desempeñar un papel importante apoyando los sistemas agrícolas sostenibles multifuncionales, necesarios hoy en día para responder a una serie de retos mundiales que guardan conexión entre sí. Así, por ejemplo, apoyar los enfoques basados en la comunidad (bancos de semillas comunitarios) y las estrategias de los mismos agricultores facilita el acceso a una mayor variedad de nuevas especies y variedades de cultivos, a la vez que contribuye a generar capital social en las comunidades. Los incentivos también pueden ayudar a catalizar la conservación de la biodiversidad agrícola así como su incorporación a gran escala en los paisajes agrícolas con miras a garantizar la seguridad alimentaria y nutricional a largo plazo y el manejo sostenible de los recursos naturales.

Bibliografía

1. FAO (Food and Agriculture Organization) (2016) Percentage of land use data. *The World Bank Group*. Available at: <http://bit.ly/2g0PtFb>.
2. Gerland P, et al. (2014) World population stabilization unlikely this century. *Science* 346(6206):234–237.
3. Stoate C, et al. (2001) Ecological impacts of arable intensification in Europe. *Journal of Environmental Management* 63(4):337–365.
4. Remans R, et al. (2011) Assessing nutritional diversity of cropping systems in African villages. *PLoS ONE* 6(6).
5. Chen SE, Bhagowalia P, Shively G (2011) Input choices in agriculture: is there a gender bias? *World Development* 39(4):561–568.
6. Bragdon S, et al. (2009) The agricultural biodiversity policy development process: exploring means of policy development to support the on-farm management of crop diversity. *International Journal of Biodiversity Science & Management* 5(1):10–20.
7. Mulumba JW, et al. (2012) A risk-minimizing argument for traditional crop varietal diversity use to reduce pest and disease damage in agricultural ecosystems of Uganda. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 157:70–86.
8. Letourneau DK, et al. (2011) Does plant diversity benefit agroecosystems? A synthetic review. *Ecological Applications* 21(1):9–21.
9. Ponge J-F, et al. (2013) The impact of agricultural practices on soil biota: A regional study. *Soil Biology and Biochemistry* 67:271–284.

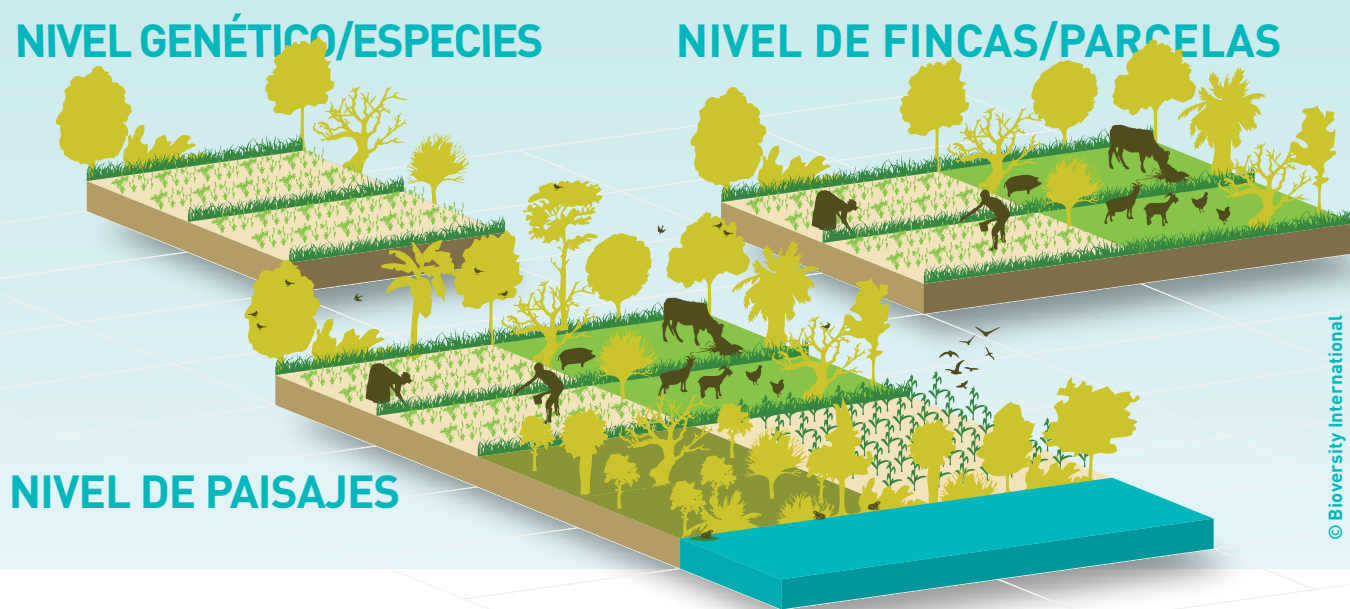
FIGURA 3.2 LA BIODIVERSIDAD AGRÍCOLA CONTRIBUYE A UNOS PAISAJES AGRARIOS SALUDABLES

La diversidad fitogenética permite a los agricultores cultivar diferentes variedades susceptibles de adaptarse a diferentes condiciones ambientales (por ejemplo, suelos pobres) y de resistir a distintas condiciones meteorológicas (heladas, precipitaciones impredecibles). Plantar diferentes variedades de un mismo cultivo puede reducir los daños por plagas y enfermedades (7), así como facilitar el escalonamiento de los periodos de floración para atraer distintos polinizadores (11).

A nivel de las fincas y parcelas, seleccionar diferentes especies con distintas formas de crecimiento, tamaño y forma de las hojas, altura de las plantas, profundidad de las raíces y estrategias de captación de nutrientes proporciona a las parcelas una mayor diversidad de recursos para responder ante posibles alteraciones o ataques (12). La integración del ganado o del cultivo reduce la necesidad de insumos sintéticos, al tiempo que facilita unos ciclos y una disponibilidad de nutrientes más eficaces.

A nivel de paisajes, los paisajes más entramados ofrecen múltiples beneficios. Así, por ejemplo, los restos forestales pueden reducir sea las plagas originadas por los hábitats naturales sea la erosión del suelo; las parcelas de vegetación no cultivada favorecen asimismo la diversidad de plantas y los insectos beneficiosos, como los enemigos de las plagas y los polinizadores (14, 15).

Los agricultores compensan los beneficios a diferentes escalas y niveles; por ejemplo, una mayor biodiversidad puede contribuir a menores emisiones de gases de efecto invernadero y a un mejor control de las plagas, pero a la vez también puede disminuir las producciones brutas a corto plazo (16-18).



- Andersson GKS, Ekroos J, Stjernman M, Rundlöf M, Smith HG (2014) Effects of farming intensity, crop rotation and landscape heterogeneity on field bean pollination. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 184:145-148.
- Hajjar R, Jarvis DI, Gemmill-Herren B (2008) The utility of crop genetic diversity in maintaining ecosystem services. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 123:261-270.
- Laliberté E, et al. (2010) Land-use intensification reduces functional redundancy and response diversity in plant communities. *Ecology Letters* 13(1):76-86.
- Garratt MPD, Wright DJ, Leather SR (2011) The effects of farming system and fertilisers on pests and natural enemies: A synthesis of current research. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 141(3-4):261-270.
- Bianchi FJJ, Booij CJH, Tscharntke T (2006) Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proceedings Biological sciences (The Royal Society)* 273(1595):1715-1727.
- Motzke I, Klein AM, Saleh S, Wanger TC, Tscharntke T (2016) Habitat management on multiple spatial scales can enhance bee pollination and crop yield in tropical homegardens. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 223:144-151.
- Estrada-Carmona N, Hart AK, De Clerck FAJ, Harvey CA, Milder JC (2014) Integrated landscape management for agriculture, rural livelihoods, and ecosystem conservation: An assessment of experience from Latin America and the Caribbean. *Landscape and Urban Planning* 129:1-11.
- Milder JC, Hart AK, Dobie P, Minai J, Zaleski C (2014) Integrated Landscape Initiatives for African Agriculture, Development, and Conservation: A Region-Wide Assessment. *World Development* 54:68-80.
- García-Martín M, Bieling C, Hart A, Plieninger T (2016) Integrated landscape initiatives in Europe: Multi-sector collaboration in multi-functional landscapes. *Land Use Policy* 58:43-53.

La contribución de los sistemas de semillas a la diversidad de cultivos en sistemas alimentarios sostenibles



MENSAJES PRINCIPALES:

- Las características de los distintos sistemas de semillas tienen una gran influencia en la capacidad de los sistemas alimentarios de alcanzar los resultados de sostenibilidad agrícola y alimentación saludable. Hay evidencias de cómo las diferencias en el funcionamiento de las cinco funciones clave de los sistemas de semillas — acceso facilitado, producción y distribución, innovación, regulación y conservación— influyen los sistemas alimentarios y sus resultados en términos de sostenibilidad y seguridad alimentaria y nutricional.
- Sin embargo, los métodos que se utilizan actualmente para medir el rendimiento de los sistemas de semillas se centran esencialmente en su contribución a la productividad agrícola, y no tanto en la sostenibilidad del sistema alimentario. Existe, por tanto, la necesidad de medir el rendimiento de los sistemas de semillas en términos de su contribución a objetivos políticos de mayor alcance.

Los sistemas de semillas y la biodiversidad agrícola

La diversidad de cultivos que se utilizan en los sistemas de producción alimentaria depende de la diversidad de los materiales de siembra que utilizan los agricultores. Los materiales de siembra comprenden semillas, simientes, esquejes de tallo, raíces y tubérculos, entre otros. A efectos de abreviación, con el término “semillas” nos referiremos aquí a todos estos materiales de siembra además de a las semillas mismas. Los agricultores acceden a las semillas a través de sistemas de semillas, los cuales engloban a personas, redes, organizaciones, prácticas y reglas. Los sistemas de semillas tienen tres funciones principales: 1) producir y distribuir semillas; 2) innovar y desarrollar nuevas tecnologías basadas en las semillas; y 3) regular la producción de semilla (1, 2). Estas funciones se realizan en cualquier tipo de sistema de semillas, desde aquellos mantenidos por agricultores particulares que dependen de sus propias semillas y que excepcionalmente realizan intercambios con familiares o vecinos, hasta los sistemas de semillas especializados y plenamente desarrollados a nivel comercial.

Varios trabajos de investigación y evaluación de los sistemas de semillas han propuesto métodos y herramientas para medir el rendimiento de dichos sistemas. Estas herramientas tienden a centrarse en la capacidad del sistema para proveer variedades mejoradas a los pequeños agricultores, y de este modo contribuir al objetivo último de incrementar la productividad agrícola y los ingresos para los agricultores (3, 4). Por ejemplo, el Access to Seeds Index, una herramienta importante de monitoreo, evalúa el comportamiento de las mayores empresas de semillas de acuerdo con cuánto mejoran el acceso a las semillas por parte de los pequeños agricultores y cómo contribuyen al incremento de la productividad en

las pequeñas explotaciones agrícolas. Sin embargo, ninguno de los métodos y herramientas mide la contribución de los sistemas de semillas a los sistemas alimentarios sostenibles.

Esto no sería un problema si los sistemas de semillas solo tuvieran un papel pasivo en los sistemas alimentarios. Pero lo cierto es que los sistemas de semillas no solo responden a los cambios en otras partes del sistema alimentario, sino que además impulsan activamente el cambio y desempeñan un papel decisivo en la determinación de los niveles de biodiversidad agrícola en la producción y el consumo de alimentos. A continuación presentamos un resumen de las evidencias documentadas por la literatura científica sobre la influencia que ejerce cada función principal de los sistemas de semillas en su capacidad para proveer biodiversidad agrícola en beneficio de los sistemas alimentarios sostenibles.

Los sistemas de semillas influyen en la diversificación de cultivos

El acceso de los agricultores a las semillas lo determinan el poder de adquisición, la proximidad de la fuente de semillas, la disponibilidad de información sobre las variedades existentes, el sexo del agricultor, la pertenencia a una etnia u otra y otros aspectos culturales. Las inversiones públicas y privadas en los servicios de extensión agrícola, así como los cultivos y las variedades con las que trabajan estos servicios, pueden influir notablemente en la variedad de semillas que finalmente eligen los agricultores (5).

Las subvenciones para la adquisición de semillas y otras ayudas agrícolas tienen un efecto importante tanto en la disponibilidad de las semillas como en la decisión de los agricultores sobre qué sembrar. Existen muchos productos financieros, como créditos y seguros, diseñados para cultivos específicos, normalmente los cereales más

comunes. Las políticas que apoyan únicamente el uso de determinadas semillas e insumos agrícolas a menudo provocan que los agricultores desistan de la idea de cultivar otros productos, incluso aquellos que contribuyen en gran medida a dietas nutritivas como especies hortalizas y frutales, cereales menores, legumbres y tubérculos (6).

La producción de semillas y la disponibilidad de la diversidad de cultivos

La limitada disponibilidad de semillas en cantidad y diversidad suficientes acaba agotando las posibilidades de diversificación agrícola. Es difícil encontrar modelos empresariales viables para la producción de semillas de cultivos cuyo uso principal sea el consumo doméstico o que sean poco rentables, ya que no resultan atractivos en términos comerciales. A menudo, el sector comercial se limita exclusivamente a aquellos productos que garantizan mayores beneficios, como los cultivos básicos y las variedades semillas híbridas.

Los bancos de semillas comunitarios pueden apoyar la producción y distribución de semillas. En lugar de la compra propiamente dicha, el acceso a la semilla se basa en el trueque o en la devolución aplazada de la semilla, como tal o en forma de grano para consumo (7). En Etiopía, se ha observado que los bancos de semillas comunitarios aumentan el número de variedades cultivadas por las familias que forman parte de dichos bancos. Mecanismos de este tipo, que estimulan la producción y distribución de un gran número de variedades locales, pueden contribuir a incrementar la disponibilidad de la diversidad de cultivos.

La innovación y la capacidad de adaptación ambiental de las semillas y sus valores nutricionales

La innovación y el desarrollo de tecnologías agrarias basadas en la semilla tiene por objetivo seleccionar, entre los grupos genéticos existentes, cultivos y variedades aptos para su uso en contextos nuevos, y generar nuevas variedades a través del fitomejoramiento.

Tradicionalmente, las inversiones públicas y privadas para el fitomejoramiento formal de los cultivos se ha centrado en unos pocos cultivos básicos, descuidando una gran variedad de especies que pueden contribuir a dietas nutritivas y a sistemas agrícolas productivos y resilientes, entre ellos, cereales como el sorgo, la cebada y el mijo; legumbres como la judía, el garbanzo, el guisante, el guandú, la lenteja, el cacahuete bambara y la algarroba; raíces y tubérculos como la batata, el boniato y la mandioca; así como los árboles con frutos y otras partes comestibles (8-11).

Además el fitomejoramiento formal puede reducir notablemente la variación genética dentro de la misma especie, con consecuencias negativas para otros aspectos de las variedades más allá de su productividad.

La innovación centrada exclusivamente en la mejora del rendimiento o la productividad ha reducido considerablemente la presencia de nutrientes en los cultivos. Un estudio comparativo entre el contenido de nutrientes de 43 cultivos en 1950 y en 1999, reveló una disminución de la concentración de proteínas, calcio, hierro,

FIGURA 4.1 TRES FUNCIONES CLAVE DE UN SISTEMA DE SEMILLAS QUE FUNCIONA BIEN

En un sistema de semillas que funciona bien, tres funciones clave juntas permiten el acceso de los agricultores a semillas diversas, lo que a su vez genera beneficios del sistema alimentario.



riboflavina y ácido ascórbico (12). El fitomejoramiento orientado hacia la generación de variedades que son poco exigentes en insumos y presentan resistencias a varias enfermedades puede contribuir a reducir el uso de plaguicidas y otras sustancias químicas; sin embargo, existen pocos incentivos para que los proveedores de insumos inviertan en este fitomejoramiento (13).

Cuando los agricultores, en calidad de productores, vendedores y consumidores de alimentos, siguen las prácticas tradicionales de selección, conservación e intercambio de semillas, las variedades resultantes suelen tener una mayor riqueza genética, responden mejor a las condiciones ambientales y presentan mejores características

nutricionales (14). En algunos casos, no obstante, las variedades locales pueden tener una base genética reducida, bien porque se hayan introducido recientemente o porque una agresión extrema biótica o abiótica haya causado la erosión genética de dichas variedades respecto a ciertas características(15). En estos casos, los programas de fitomejoramiento participativos en los que se incluye a los agricultores y a la industria alimentaria pueden regenerar de manera estratégica la diversidad, primero en las parcelas de los agricultores y luego en las dietas de los consumidores (14).

Los derechos de propiedad intelectual pueden desalentar la participación comunitaria en las actividades de innovación y desarrollo cuando imponen limitaciones en la capacidad de los agricultores de utilizar, guardar, duplicar e intercambiar variedades vegetales, y cuando no reconocen ni compensan la aportación de los agricultores en la generación de nuevos productos que están basados en sus variedades tradicionales y conocimientos ancestrales (16).

Las políticas en materia de semillas pueden promover o limitar la diversidad de variedades

Para los agricultores es importante saber que las semillas que obtienen darán lugar a plantas saludables con las características esperadas. A fin de garantizar esto, son necesarias algunas políticas y regulaciones, como las normas de aprobación de entrada en el mercado de nuevas variedades de cultivo. Sin embargo, cuando los mecanismos de control son muy rígidos, pueden limitar la diversidad de semillas. Estándares muy altos de rendimiento y uniformidad de las variedades así como procedimientos complejos, largos y costosos son algunos de los elementos que pueden obstaculizar la entrada variedades promisorias en el mercado. Algunas variedades que rinden bien en determinados entornos no pueden registrarse y comercializarse porque no cumplen algunos criterios como el de uniformidad y estabilidad (17). La rigidez de estas

normas impide que las variedades locales derivadas de los programas de fitomejoramiento participativos entren en los canales formales de producción de semillas, limitando de esta forma su potencial para contribuir a unos sistemas alimentarios sostenibles y diversos (5, 18).

La simplificación de los procesos y la flexibilización de estándares en el registro de variedades facilitan la producción y el acceso a variedades tradicionales y nuevas, así como mezclas de variedades, que puedan contribuir a aumentar el rendimiento y a reducir el uso de insumos externos, además de ampliar la diversidad de cultivos tanto en las explotaciones como en las dietas de los consumidores (19, 20). En Nepal, por ejemplo, un procedimiento simplificado de aprobación de variedades permitió registrar de forma rápida nuevas variedades de judía mungo con tolerancia a enfermedades, siendo este un cultivo de gran importancia para la nutrición humana en este país (20).

Conclusiones

Las evidencias que hemos presentado muestran que sistemas de semillas diferentes contribuyen diferentes niveles de biodiversidad agrícola, lo que a su vez influye de forma notable en la capacidad de los sistemas alimentarios de producir alimentos de forma sostenible y favorecer las dietas saludables. No obstante, los métodos actuales de control y evaluación de los sistemas de semillas se centran sobretudo en la productividad y prestan poca o ninguna atención a la biodiversidad. Esto significa que estos sistemas de control no aportan información suficiente acerca del amplio impacto que los sistemas de semillas tienen sobre los sistemas alimentarios. Las políticas de semillas siguen mostrándose ajenas a sus efectos sobre la sostenibilidad y la nutrición humana, relegando estos efectos a otros terrenos políticos. A fin de evitar posibles conflictos entre las distintas políticas, es necesario contar con procedimientos de control más amplios de los sistemas de semillas que incluyan mediciones de la biodiversidad agrícola, la sostenibilidad y la nutrición humana.



Cabañas tradicionales para el almacenamiento de granos y semillas, Níger. Créditos: Bioversity International/R.Vodouhe

Bibliografía

1. Almekinders CJM, Louwaars NP, de Bruijn GH (1994) Local seed systems and their importance for an improved seed supply in developing countries. *Euphytica* 78(3):207–216.
2. Sperling L, Cooper HD (2004) Understanding seed systems and strengthening seed security: a background paper. *Towards Effective and Sustainable Seed Relief Activities* (Food and Agricultural Organization plant production and protection paper 181, Roma, Italia).
3. Spielman DJ, Kennedy A (2016) Towards better metrics and policymaking for seed system development: Insights from Asia's seed industry. *Agricultural Systems* 147:111–122.
4. World Bank Group (2016) *Enabling the Business of Agriculture 2016: Comparing Regulatory Good Practices* (Washington, DC: World Bank).
5. Tripp R, Louwaars N, van der Burg W., Virk DS, Witcombe JR (1997) Alternatives for Seed Regulatory Reform. An analysis of variety testing, variety regulation and seed quality control. *Agricultural Research & Extension Network* 69.
6. Pingali, P (2015) Agricultural policy and nutrition outcomes – getting beyond the preoccupation with staple grains. *Food Security* 7:583–591.
7. Vernooy R, Sthapit B, Galluzzi G, Shrestha P (2014) The Multiple Functions and Services of Community Seedbanks. *Resources* 26(1):143–173. 3:636–656.
8. Naseem A, Spielman DJ, Omamo SW (2010) Private-sector investment in R&D: a review of policy options to promote its growth in developing-country agriculture. *Agribusiness* 26(1):143–173.
9. Gruère G, Giuliani A, Smale M (2006) Marketing Underutilized Plant Species for the Benefit of the Poor: A Conceptual Framework. *Environment and Production Technology Division Discussion Paper No. 154* (IFPRI, Washington, DC).
10. Padulosi S, Hodgkin T, Williams JT, Haq N, Padulosi, S, Hodgkin, T, Williams, JT and Haq, N (2002) Underutilized Crops: Trends, Challenges and Opportunities in the 21st Century. *Managing Plant Genetic Diversity* eds Engels JMM, Rao WR, Brown AHD, Jackson MT (CABI, Wallingford), pp 323–338.
11. Reynolds T, et al. (2016) Policy and Economic Considerations for Global Public Goods Provision in Agriculture and Health in Developing Countries. (Evans School of Public Policy & Governance, University of Washington). Technical Brief 329:1–6.
12. Davis DR, Epp MD, Riordan HD (2004) Changes in USDA food composition data for 43 garden crops, 1950 to 1999. *Journal of the American College of Nutrition*, 23(6): 669–682.
13. Vanloqueren G, Baret PV (2008) Why are ecological, low-input, multi-resistant wheat cultivars slow to develop commercially? A Belgian agricultural 'lock-in' case study. *Ecological Economics* 66: 436–446.
14. Cleveland DA, Soleri D eds. (2002) *Farmers, scientists and plant breeding: integrating knowledge and practice* (CABI, Wallingford).
15. Cooper HD, Hodgkin T, Spillane C (2000) Broadening the genetic base of crops: an overview *Broadening the genetic base of crop production* eds Cooper HD, Spillane C, Hodgkin T (CABI, Wallingford), pp 1–25.
16. Crucible Group (1994) *People, Plants and Patents* (International Development Research Centre, Ottawa).
17. Bishaw Z, Van Gastel AJG (2009) Variety release and policy options. *Plant Breeding and Farmer Participation*, eds Ceccarelli S, Bishaw Z, Van Gastel AJG (Food and Agriculture Organization, Roma, Italia).
18. Louwaars NP (2002) Seed Policy, Legislation and Law. *Journal of New Seeds* 4(1–2):1–14.
19. Halewood M, Deupmann P, Sthapit BR, Vernoooy R, Ceccarelli S (2007) *Participatory plant breeding to promote Farmers' Rights* (Bioversity International, Rome, Italy).
20. Joshi KD et al. (2014) Regulatory reform of seed systems: Benefits and impacts from a mung bean case study in Nepal. *Field Crops Research* 158: 15–23.

La conservación de la biodiversidad agrícola para su uso en sistemas alimentarios sostenibles



MENSAJES PRINCIPALES:

- Con frecuencia, los beneficios potenciales de la biodiversidad agrícola para los sistemas alimentarios sostenibles no se materializan debido a una mala conservación, a la falta de información y a la aplicación de políticas inadecuadas o restrictivas.
- La conservación eficaz adopta un enfoque integrado para salvaguardar la diversidad genética en los lugares en que ha evolucionado, resguardarla en instalaciones *ex situ* para la posteridad y hacerla accesible y disponible.
- Solo doce especies vegetales y cinco animales proveen el 75% del alimento a escala mundial. Siguen en el olvido millares de especies vegetales con un gran potencial de uso para la humanidad. Representan uno de los recursos alimentarios a nuestra disposición menos utilizados y más subestimados. Es vital que sean conservadas y utilizadas.

Qué diversidad debe conservarse para su uso en sistemas alimentarios sostenibles

A los efectos del Índice de agrobiodiversidad, nos centraremos en la diversidad animal y vegetal, que representa los pilares de la agricultura, pero en el futuro podemos extendernos para incluir los peces, los árboles e incluso los paisajes. En un sistema alimentario sostenible nacional, cada país intenta conservar la diversidad biológica importante para la alimentación de la población y la seguridad alimentaria, así como para los sistemas agrícolas, altamente amenazados, valiosos y únicos a escala mundial, o bien para una combinación de estas razones.

Algunos países son centros de diversidad y origen de algunas especies vegetales y animales, y albergan una mayor diversidad de estas especies que otros países. Por ejemplo, en la región andina del Perú existen más de 1.483 variedades de especies de tubérculos andinos. A menudo, cuando los cultivos son endémicos, existen también grandes poblaciones de especies emparentadas silvestres (“parientes silvestres de los cultivos” o “PSC”), que pueden ser una fuente de gran valor por sus características genéticas para el mejoramiento de variedades. Sudáfrica, por su parte, es un valioso centro de biodiversidad, con más de 12.000 especies vegetales endémicas y muchos PSC, incluido el sorgo, la batata y el caupí. En otros casos, algunas especies se han vuelto componentes básicos de los sistemas agrícolas locales a lo largo de generaciones, por ejemplo, los sistemas de producción de banano en África Oriental. De igual modo, algunos sabores son importantes para la cocina local; por ejemplo, la *Garcinia cowa* (un pariente del mangostán) es muy preciada en algunas zonas de Tailandia, donde las hojas son un ingrediente aromatizante tradicional (1). La mayor amenaza para la biodiversidad agrícola es la continua simplificación de las dietas y de los sistemas agrícolas (2). De un total de 40 especies animales y 5.538 vegetales documentadas como alimento humano (3), solo doce de estas especies vegetales y cinco animales proveen el 75% del alimento a escala mundial (4).

Y con todo, la diversidad genética conservada en las parcelas y en sus alrededores sigue siendo notable. Un estudio en Benín reveló que, a nivel doméstico, las familias cultivaban y recolectaban un total de 65 especies a lo largo de un año, incluidas especies vegetales, árboles frutales, árboles silvestres y arbustos (5). De igual modo, en huertos particulares por todo el mundo a menudo se albergan entre 20 y 50 especies vegetales diferentes, y algunas otras de ganado menor (6). Muchas de estas especies son muy nutritivas, han sido adaptadas a condiciones agrícolas marginales o reúnen ambas características. La mayoría de ellas no han sido mejoradas formalmente y, en consecuencia, a pesar de su valor, son relegadas al olvido por parte de los esfuerzos nacionales de conservación (“especies olvidadas e infrautilizadas” o “EOI”).

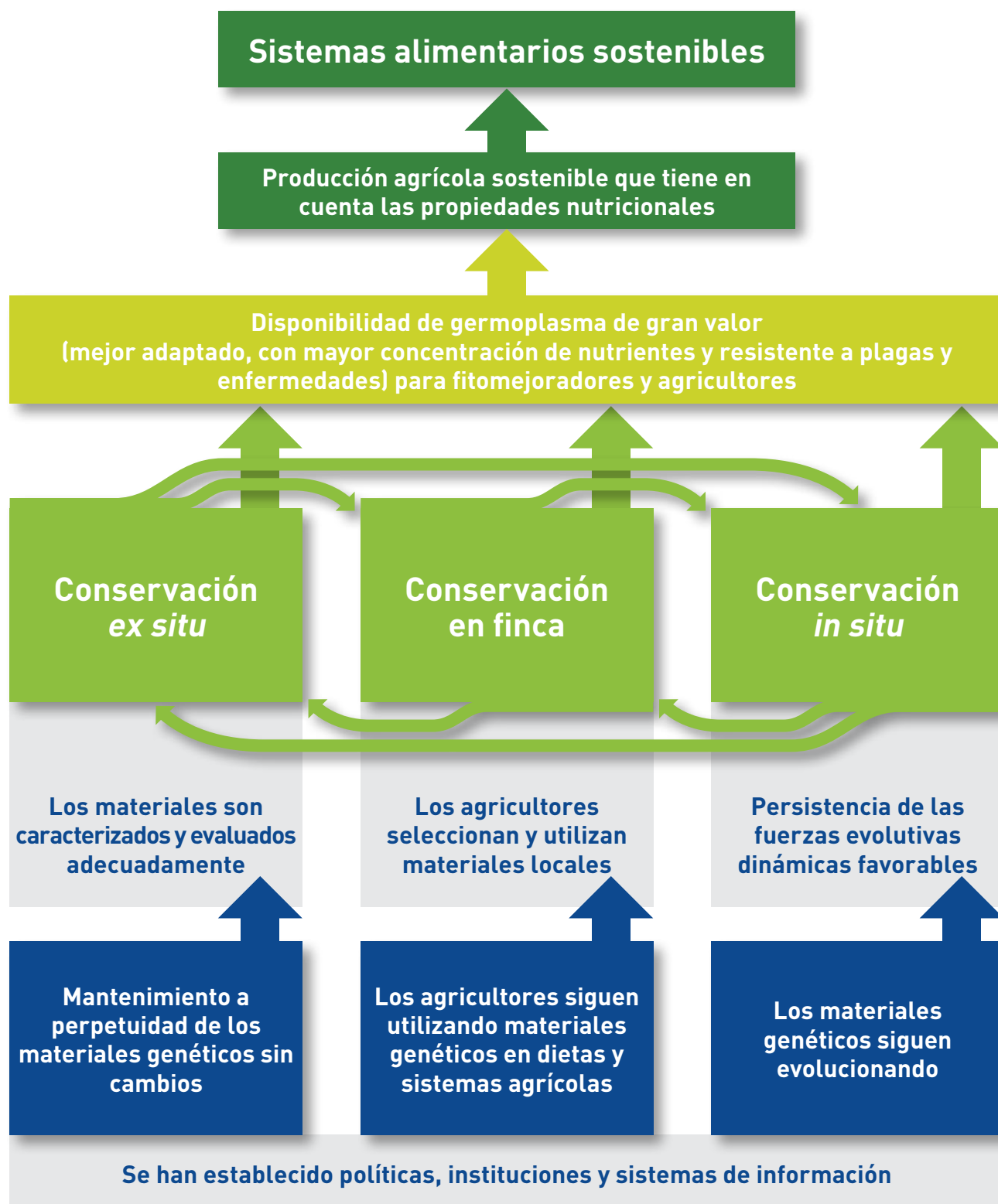
Cómo se debe conservar la biodiversidad agrícola

Las estrategias gubernamentales para conservar la biodiversidad agrícola toman en cuenta los fines de la conservación, la biología de las especies y una valoración de los beneficios y desafíos. Las especies cultivadas se pueden conservar como parte integrante de las prácticas agrícolas o culinarias locales (conservación en finca), o también pueden ser salvaguardadas lejos de su localización de origen en instalaciones *ex situ*, por ejemplo en un banco de germoplasma o en un jardín botánico. Es difícil conservar animales en otro sitio que no sea la propia finca agropecuaria; sin embargo, se están realizando progresos para conservar muestras biológicas en bancos de tejidos (4). Los PSC pueden conservarse en el lugar en que se desarrollan en sus propios hábitats naturales (*in situ*), tomando las medidas necesarias para preservar esa zona, y también *ex situ*. Las tres opciones de conservación —en finca, *in situ* y *ex situ*— son necesarias, pero ninguna basta por sí misma, ya que cada una de ellas sirve para diferentes propósitos y presenta tanto ventajas como limitaciones (Figura 5.1).

FIGURA 5.1 LOS TRES NIVELES NECESARIOS PARA LA CONSERVACIÓN EFICAZ DE LOS RECURSOS GENÉTICOS

Los recuadros de color gris designan las condiciones de partida que deben darse para que la conservación sea eficaz. Los recuadros azules describen los fines de la conservación, los verdes claro los tres niveles de conservación, y los verdes oscuro los objetivos principales.

Las flechas entre los niveles de conservación reflejan las características de un sistema integrado de conservación —la interconexión entre la diversidad mantenida en finca, *in situ* y *ex situ*: la diversidad mantenida *ex situ* está a disposición de fitomejoradores y agricultores y puede utilizarse para restaurar la diversidad en finca e *in situ*; el flujo de genes de parientes silvestres hacia especies cultivadas en finca puede contribuir a incrementar la resistencia; y la conservación a más largo plazo o *ex situ* actúa como respaldo para la biodiversidad en finca e *in situ*.



La conservación en finca

Cuando el fin de la conservación es que las comunidades sigan beneficiándose de la disponibilidad de la biodiversidad vegetal y animal, una opción estratégica es la conservación en finca. La conservación en finca es el resultado de redes de diferentes agricultores que hacen cosas diferentes en grandes superficies de terreno —es decir, cada uno lleva a cabo sus propias estrategias para su subsistencia y su propia gestión de riesgos, adaptando los cultivos a sus nichos específicos— contribuyendo involuntariamente al resultado final de la conservación de una gran parte de la diversidad en toda una región o país (7).

Las ventajas de la conservación en finca son que la diversidad sigue evolucionando en respuesta a la selección natural y humana, y que se cubren miles de especies, razas y variedades. Los desafíos que afronta este tipo de conservación son que la diversidad es susceptible a amenazas como enfermedades, conflictos y cambios climáticos, uso del terreno y elecciones de los agricultores. A fin de fortalecer la conservación a través del uso, se puede recurrir a bancos de semillas comunitarios, viveros o centros de manejo de fauna. En una comunidad agrícola de subsistencia en la zona de Limpopo en Sudáfrica, por ejemplo, el establecimiento de un banco de semillas comunitario detuvo la pérdida de cultivos y variedades tradicionales vitales para los sistemas agrícolas y la supervivencia de la comunidad (8).

La conservación *in situ*

Cuando el fin de la conservación es la evolución continua de características originales para el mejoramiento, entonces la conservación en el hábitat natural y en finca (es decir, *in situ*) es una opción estratégica. Los parientes silvestres de

los cultivos y animales actúan como un gran almacén de la diversidad genética de gran valor para la mejora vegetal y animal, que en el caso de los cultivos se ha valorado en más de 120.000 millones de dólares estadounidenses al año. Son fuentes potenciales de características genéticas beneficiosas para los cultivos y animales domésticos, como la resistencia a plagas y enfermedades, la mejora del rendimiento o la estabilidad. Por poner un ejemplo, en la década de 1970 el cultivo de maíz en los Estados Unidos de América se vio seriamente amenazado por la marchitez bacteriana del maíz, ocasionando una destrucción valorada en casi 1.000 millones de dólares estadounidenses y una reducción del rendimiento de hasta el 50% en el año 1978 (9). El problema se resolvió mediante el uso de genes resistentes a la plaga procedentes de variedades silvestres del maíz mexicano (10).

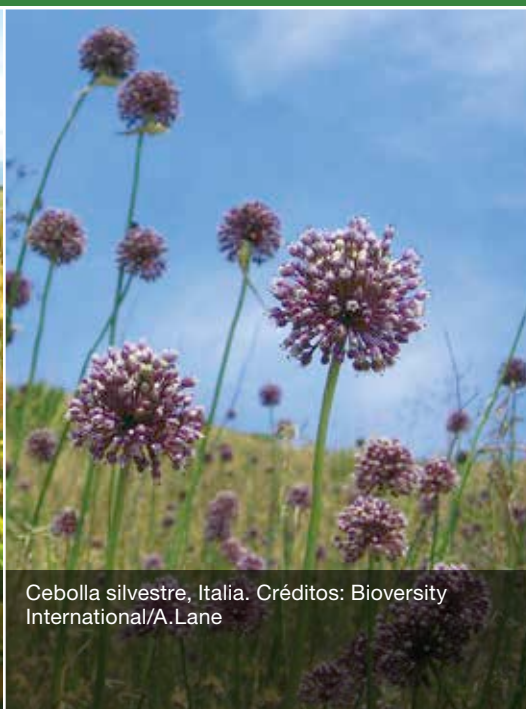
Cuando el fin es mantener la máxima diversidad en finca o en el hábitat natural para conservar una gran variedad de recursos genéticos en evolución, con un bajo uso por parte de las comunidades locales, se puede recurrir a incentivos extrínsecos, como ofrecer recompensas a comunidades para la conservación de poblaciones objetivo vegetales o animales (11).

La conservación *ex situ*

La conservación *ex situ* conserva la biodiversidad agrícola de forma inalterada, y amplía el acceso a dicha diversidad más allá del espacio limitado en el que crece o es cultivada. Normalmente, la elección del tipo de conservación depende de la biología de las especies conservadas y de las instalaciones disponibles para el almacenamiento. Estas instalaciones incluyen bancos de semillas (para semillas), bancos de germoplasma en el terreno (para plantas vivas), bancos de germoplasma *in vitro* (para tejidos y células vegetales), bancos de polen y bancos de ADN, así como criobancos para una preservación de muy larga duración (12).



Agricultor boliviano en un campo de quinoa.
Créditos: Bioversity International/E.Gotor



Cebolla silvestre, Italia. Créditos: Bioversity International/A. Lane



Acciones de banano conservadas *in vitro* en el mayor banco de genes mundial de banano, el Bioversity International Musa Transit Centre en Lovaina, Bélgica. Créditos: Bioversity International/N.Capozio

Los desafíos que afronta la conservación *ex situ* incluyen la obtención de fondos a largo plazo, la capacidad para mantener vivas y en buen estado las colecciones, y la inestabilidad política, incluyendo las guerras.

Contar con colecciones de reserva en diferentes países y continentes (como la Bóveda Global de Semillas de Svalbard) es una buena estrategia para garantizar una duplicación segura de las colecciones y que su mantenimiento cumpla con los mayores estándares internacionales. Hasta ahora, los bancos de germoplasma se han centrado principalmente en los cultivos básicos; los cultivos no básicos y los PSC están subrepresentados (en torno a un 2%) (13). Este hecho se debe en parte a que en muchos casos se desconoce la biología de los PSC, de forma que los científicos no saben si cuentan con semillas que puedan almacenarse durante largos periodos de tiempo o si deben utilizarse métodos alternativos como la criopreservación.

Creación de entornos propicios

Un elemento político fundamental para apoyar la conservación nacional de la biodiversidad es la coordinación entre los diferentes ministerios. En México, por ejemplo, se han establecido comisiones intersectoriales e interdepartamentales para la biodiversidad y el desarrollo sostenible (14). Diferentes políticas —en materia de comercio, agricultura, conservación de la diversidad agrícola y la silvicultura, educación, seguridad alimentaria, legislación en materia de semillas y protección vegetal— ejercen su fuerza e influyen en la conservación de la biodiversidad agrícola. Las políticas pueden apoyar deliberadamente la conservación en finca como parte del sistema nacional de conservación, por ejemplo a través del reconocimiento de los agricultores que conservan y promueven la biodiversidad (“agricultores custodios”), como hizo el Gobierno de Bolivia en 2014.

Un sistema de conservación integrada que funcione con eficacia debe basarse en la disponibilidad y el acceso a la información sobre la diversidad genética existente tanto *ex situ*, en finca, como *in situ*. A la fecha, en la mayoría de países aún se carece de estos sistemas de información. A escala global, existen una serie de bases de datos importantes que documentan los recursos genéticos animales y vegetales conservados por los principales bancos de germoplasma. A nivel local se observan intentos para documentar la biodiversidad comunidad por comunidad a través de registros y catálogos de biodiversidad comunitaria, que pueden ser digitalizados y conectados a potentes bases de datos nacionales sobre la diversidad en finca.

Bibliografía

1. Changprasert S, Tongtao S, Noppornphan C, Somsri S (2016) Value addition of a local food using *Garcinia cowa* leaves through collective action and marketing by a women's group. *Tropical Fruit Tree Diversity. Good Practices for In Situ and On-Farm Conservation* (Routledge, Londres y Nueva York).
2. IPES-Food (International Panel of Experts on Sustainable Food Systems) (2016) *From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems* (Bruselas, Bélgica).
3. Royal Botanic Gardens, Kew (2016) *The State of the World's Plants Report 2016* (Londres, Reino Unido).
4. FAO (Food and Agriculture Organization) (2015) *The second report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture* (Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italia).
5. Bellon MR, Gotor E, Caracciolo F (2015) Assessing the effectiveness of projects supporting on-farm conservation of native crops: evidence from the High Andes of South America. *World Development* 70:162–176.
6. Eyzaguirre PF, Linares O (2004) *Home Gardens and Agrobiodiversity* (Smithsonian Books, Washington, DC).
7. Jarvis DI, et al. (2008) A global perspective of the richness and evenness of traditional crop-variety diversity maintained by farming communities. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105(14):5326–5331.
8. Vernooij R, Sthapit B, Galluzzi G, Shrestha P (2014) The Multiple Functions and Services of Community Seedbanks. *Resources* 3:636–656.
9. FAO (Food and Agriculture Organization) (2005) *Harvesting Nature's Diversity* (Roma, Italia).
10. Prance GT (1997) The conservation of botanical diversity. *Plant Genetic Conservation* eds Maxted N, Ford-Lloyd BV, Hawkes JG (Springer Netherlands, Dordrecht), pp 3–14.
11. Narloch U, Pascual U, Drucker AG (2011) Payments for agrobiodiversity conservation services (PACS): Creating incentive mechanisms for the sustained on-farm utilization of plant and animal genetic resources. *Ecological Economics*, pp 1-35.
12. Dulloo ME, Thormann I (2012) Lesson 1—What is conservation and sustainable use? Educational Module 2— *Conservation and Sustainable Use under the International Treaty* (International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, Roma, Italia).
13. Castañeda-Álvarez NP, et al. (2016) Global conservation priorities for crop wild relatives. *Nature Plants* 2(April):16022.
14. Lapeña I (2016) *Mainstreaming Biodiversity in Sustainable Agriculture: Mexico Case Study* (Bioversity International, Roma, Italia).

Desarrollo de un Índice de agrobiodiversidad para los sistemas alimentarios sostenibles



MENSAJES PRINCIPALES:

- La biodiversidad agrícola se mide de muchas formas: en relación con la alimentación saludable, el uso sostenible de la tierra, la agricultura, la adaptación al cambio climático, la resiliencia y la conservación de la diversidad agrícola.
- Bioersity International propone desarrollar un Índice de agrobiodiversidad que reúna datos sobre la biodiversidad agrícola en combinaciones innovadoras de todas las dimensiones del sistema alimentario, con el fin de ofrecer percepciones originales, ayudar a los países a identificar instrumentos políticos y que se puedan utilizar en tiempo real para orientar a las empresas e inversiones.
- Acogemos con entusiasmo y agradecimiento las ideas que puedan brindar lectores, expertos y usuarios potenciales sobre el desarrollo y la utilidad del Índice de agrobiodiversidad en los sistemas alimentarios sostenibles.

La importancia del Índice de agrobiodiversidad para los sistemas alimentarios sostenibles

La biodiversidad agrícola se sitúa en el marco de diferentes dimensiones interrelacionadas: la calidad de la dieta, los sistemas de producción, los sistemas de semillas y la conservación. Las evidencias que se han resumido en las páginas anteriores revelan que cada dimensión engloba áreas concretas que contribuyen a los sistemas alimentarios sostenibles (Tabla 6.1).

Todas estas dimensiones están claramente conectadas. La conservación en finca se lleva a cabo a través del uso de la diversidad genética por parte de los agricultores en el manejo diario de sus fincas. La innovación en los sistemas de semillas se vincula con la dieta saludable por la selección o el mejoramiento de cultivos con una gran concentración de nutrientes.

Se han desarrollado y aplicado muchos indicadores y métodos para medir estos aspectos de la biodiversidad agrícola. Los parámetros de medida de la Tabla 6.1 ponen de relieve las conexiones de la biodiversidad agrícola con la calidad de la dieta, la agricultura sostenible, los servicios ecosistémicos, la salubridad de los sistemas de semillas o la conservación de la diversidad biológica.

Los sistemas alimentarios se deben reorientar básicamente en torno a los principios de la diversidad, la multifuncionalidad y la resiliencia.

IPES-Food, 2015

TABLA 6.1 PRINCIPALES ÁREAS DE LA BIODIVERSIDAD AGRÍCOLA QUE CONTRIBUYEN A LOS SISTEMAS ALIMENTARIOS SOSTENIBLES

CALIDAD DE LA DIETA	SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	SISTEMAS DE SEMILLAS	CONSERVACIÓN
Diversidad de la dieta	Diversidad dentro de cada especie	Facilidad de acceso	Diversidad en la finca
Diversidad biológica alimentaria en las fincas y hábitats naturales	Diversidad entre las especies	Producción y finca	Diversidad <i>ex situ</i>
Diversidad biológica alimentaria en los mercados	Diversidad a nivel de las fincas y parcelas	Innovación	Diversidad <i>in situ</i>
Entornos propicios	Diversidad a nivel de paisajes	Regulación	Entornos propicios
	Entornos propicios	<i>Conservación*</i>	

*La conservación es un área fundamental de los sistemas de semillas, pero también una dimensión importante en sí misma.

Para manejar la biodiversidad agrícola debemos medirla

La variedad de mediciones relacionadas con la biodiversidad agrícola representa a su vez su punto fuerte y su punto débil. Su punto fuerte porque se han recogido datos acerca de la contribución de la biodiversidad agrícola a cada uno de estos objetivos que han despertado conciencia en los sectores pertinentes, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Su debilidad porque los datos, la información y los parámetros de medida se dispersan entre distintas disciplinas (por ejemplo, la conservación, la ecología, la agricultura, los mercados, la nutrición) y escalas (desde las variedades vegetales hasta las especies y los ecosistemas). Existe un vacío en términos de herramientas y metodologías para sintetizar de forma cuantitativa los datos existentes y emergentes en tendencias, dinámicas y esquemas para la acción. Este vacío limita el manejo eficaz de la biodiversidad agrícola y, por ende, su contribución a los sistemas alimentarios sostenibles.

Bioversity International propone desarrollar un Índice de agrobiodiversidad que reúna los datos sobre biodiversidad agrícola en combinaciones innovadoras a través de las dimensiones del sistema alimentario. Este Índice ofrecerá percepciones originales que ayudarán a los países a identificar instrumentos políticos y podrá utilizarse en tiempo real para orientar a las empresas e inversiones.

Aprender de los datos, de los parámetros de medida y del control existentes en materia de biodiversidad agrícola: cinco puntos clave

1. Los aspectos de la biodiversidad agrícola se **miden por todo el sistema alimentario** (Tabla 6.2) pero en forma disociada. Relacionándolos, podemos identificar las limitaciones, las compensaciones y las sinergias que

guiarían nuestra acción. Por ejemplo, si la biodiversidad agrícola está aumentando en la producción, pero no en la dieta, existe la posibilidad de reforzar los mercados o la educación en materia de nutrición para incrementar el consumo de alimentos biodiversos.

2. Aplicar una **serie coherente de indicadores sencillos de biodiversidad** (por ejemplo, número de grupos de alimentos, comúnmente utilizados como medidas de la biodiversidad) en las distintas dimensiones (dietas, producción, semillas, conservación) permite identificar y comparar dichas tendencias (2-4).
3. **Los datos existentes sobre especies vegetales y animales se pueden combinar con sistemas de teledetección y modelización espacial** para crear mapas de la biodiversidad agrícola (por ejemplo, Herrero et al., en preparación) que generen nueva información sobre la distribución espacial de la biodiversidad agrícola y puedan combinarse con otros datos espacialmente explícitos, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
4. **Los factores impulsores y el entorno propicio** para la biodiversidad agrícola en los sistemas alimentarios a menudo son más fáciles de medir que el estado real de la biodiversidad agrícola, y además ofrecen un medio esencial para identificar puntos de partida para la acción. La diversidad genética, por ejemplo, es notoriamente difícil de medir —se han sugerido muchas medidas potenciales con sus correspondientes pros y contras (5)— mientras que los factores impulsores, como el “número de redes de mejora de cultivos” (6), son relativamente fáciles de medir y ofrecen mayores probabilidades de establecer correlaciones.
5. En el control de la biodiversidad se recurre cada vez más a la **ciencia ciudadana y a la recopilación popular de datos** (7). Relacionar en el Índice de agrobiodiversidad las acciones de control de alto nivel con los datos sobre biodiversidad agrícola recopilados a nivel popular es un avance muy innovador. Esto permitirá establecer una relación entre los indicadores y el estado real de la biodiversidad objeto de investigación, aumentar la sensibilidad para identificar cambios y hacer que este Índice pueda aplicarse a distintas escalas espaciales.



Árboles frutales y de frutos de cáscara en Tayikistán. Manzanos, albaricoqueros, almendros, cerezos, vides, pistacheros y nogales son algunos de los muchos árboles frutales de climas templados que se originan en Asia Central. Gracias al rendimiento de frutas y frutos de cáscara en tierras pobres, estos árboles perennes pueden transformar el paisaje circundante para fomentar el crecimiento de otros cultivos. Son, además, árboles con mucha importancia para la región en términos culturales, nutricionales y económicos.
Créditos: Bioversity International/B.Vinceti

Aprender de otros índices compuestos: cinco puntos clave

1. Se pueden distinguir varios tipos de índices en función de la audiencia a la que se dirigen y de los datos que se utilizan. Uno de ellos utiliza series de datos nacionales, agrega indicadores bien establecidos y se dirige principalmente a gobiernos nacionales. Ejemplos de este tipo son: el Global Biodiversity Outlook (Perspectiva mundial sobre la biodiversidad), el Global Food Security Index (Índice global de seguridad alimentaria), el Global Hunger Index (Índice global del hambre) y el Environmental Performance Index (Índice de desempeño ambiental). Un segundo tipo también va dirigido a gobiernos nacionales y partes interesadas relacionadas, pero recopila los datos a través de cuestionarios sobre un índice específico con muestras de expertos o de partes interesadas. Ejemplos de este tipo de índice son el Corruption Perceptions Index (Índice de percepción de la corrupción) y el Ease-of-Doing-Business Index (Índice de facilidad para hacer negocios). Este tipo de índice es especialmente útil para cuestiones difíciles de cuantificar. Los índices del tipo Access to Medicine (Acceso a los medicamentos), Access to Seeds (Acceso a las semillas), Access to Nutrition (Acceso a la nutrición) se centran en las empresas, y utilizan información empresarial específica. Algunos índices recogen resultados, otros se centran en los factores impulsores y otros combinan resultados e impulsores.
2. Los índices compuestos son útiles para articular **múltiples dimensiones** de un determinado tema. El análisis de tendencias de subíndices permite a los encargados de la formulación de políticas identificar puntos de partida para la acción.
3. **Hay muchas series de datos** que se han recopilado a menudo a un coste elevado y que empiezan a percibirse cada vez más como una sobrecarga informativa. Existe una creciente demanda de índices que resuman estos datos para que puedan ser utilizados en el proceso de adopción de decisiones.
4. Con el paso del tiempo se van desarrollando, mejorando y adaptando índices sólidos a través de un **proceso iterativo**, que validan científicamente y desde el punto de vista del usuario las medidas propuestas, y se ajustan convenientemente.
5. Existe una oportunidad infraexplorada de movilizar **innovaciones digitales** recientes, como la recopilación popular de datos para construir índices compuestos.

Perspectivas para un Índice de agrobiodiversidad

Partimos del lado de la demanda. Cuatro grupos de usuarios han expresado un gran interés por el uso del Índice de agrobiodiversidad para medir y manejar acciones dirigidas al desarrollo de sistemas alimentarios sostenibles:

- Gobiernos nacionales y locales - Objetivo: dirigir acciones centradas en la alimentación, la agricultura y la conservación y controlar los progresos en la consecución de los objetivos mundiales.
- Empresas - Objetivo: valorar con firmeza y transparencia las empresas del sector agroalimentario

que coticen en bolsa e identificar formas para poner en marcha prácticas empresariales que permitan aumentar el valor para los accionistas a largo plazo, tanto mediante la reducción de los riesgos en la cadena de suministro como a través de la mejora del atractivo para los consumidores.

- Inversores públicos y privados - Objetivo: a nivel de proyecto o de inversión, dirigir y llevar un seguimiento de las inversiones en mercados de bonos sostenibles que contribuyan con su capital a proyectos de desarrollo sostenible centrados en el clima y el medio ambiente.
- Agricultores, grupos de consumidores y organizaciones locales – Objetivo: documentar sus decisiones sobre prácticas y adquisiciones sostenibles e influir en programas y políticas.

El Índice de agrobiodiversidad debe adecuarse a estos objetivos y ser fácil de utilizar. Debe permitir adaptarse en diversas formas a fin de proporcionar los conocimientos que necesitan estos distintos grupos de usuarios para fundamentar sus decisiones. También debe permitir fácilmente la entrada y salida de datos del Índice. Presenta tres incentivos:

- Facilitación en la recopilación de datos actuales gracias a la inversión en enfoques informales, es decir, preguntas enfocadas y adaptadas formuladas directamente a usuarios clave mediante el uso de tecnologías de bajo coste
- Intercambio directo de datos que se presentan, casi en tiempo real, en visualizaciones convincentes, tablas de puntuaciones y paneles para ayudar a fundamentar la adopción de decisiones
- Desarrollo de nuevos acuerdos innovadores en el ámbito financiero, empresarial e institucional, que toman en cuenta la biodiversidad agrícola para relacionar los datos y utilizarlos en el manejo de riesgos.

La Figura 6.1 ilustra nuestra visión de funcionamiento de la herramienta del Índice de agrobiodiversidad. El Índice de agrobiodiversidad que proponemos puede no ser exhaustivo al comienzo, pues pretendemos fundamentalmente que sea práctico y que se desarrolle con el paso del tiempo.

En un primer paso, se combinarán las series de datos existentes, integrando los datos sobre variedades vegetales y animales para poder medir la biodiversidad agrícola. Estas acciones de control de alto nivel se podrán enriquecer posteriormente con datos sobre biodiversidad agrícola recogidos a nivel popular y, cuando sea posible, con datos obtenidos por teledetección. Otra fuente importante de información fácil de localizar es el examen y análisis de informes anuales de políticas y avances sobre los factores que contribuyen a crear un entorno propicio para la biodiversidad agrícola.

El siguiente paso será poner a prueba la viabilidad del Índice de agrobiodiversidad en diferentes usos (gobiernos nacionales, inversores, empresas), colaborando más estrechamente con las partes interesadas y dirigiendo un diseño inicial. Así pues, acogemos con entusiasmo y agradecimiento las ideas que puedan brindar lectores, expertos y usuarios potenciales sobre el desarrollo y la utilidad del Índice de agrobiodiversidad en los sistemas alimentarios sostenibles.

TABLA 6.2 ILUSTRACIÓN DE INDICADORES, TANTO YA EXISTENTES COMO HIPOTÉTICOS, QUE MIDEN LA BIODIVERSIDAD AGRÍCOLA Y SUS CONTRIBUCIONES A LAS DIMENSIONES DE UN SISTEMA ALIMENTARIO SOSTENIBLE

La biodiversidad agrícola contribuye a...



DIETAS VARIADAS Y SALUDABLES

DIVERSIDAD DE LA DIETA

- Diversidad dietética mínima para niños y mujeres
- Porcentaje de consumo de los grupos de alimentos objetivo
- Variedad de especies en la dieta (número de especies vegetales y animales diferentes por persona al día)
- Gramos y energía alimentaria per cápita de los diferentes grupos/elementos de alimentos
- Porcentaje de energía alimentaria procedente de productos no básicos

DIVERSIDAD DE LA CADENA DE VALOR/MERCADO

- Precios de los alimentos principales representativos de grupos alimentarios diversos
- Venta alimentos ultraprocesados (kg./cap.)
- Venta alimentos frescos (kg./cap.)
- Diversidad de tiendas minoristas de elementos de una dieta saludable
- Precio medio de una dieta saludable

ENTORNO PROPICIO

- Consideración de la BDA en las Directrices Dietéticas Nacionales de un país
- Subvenciones a alimentos y programas de adquisición pública en vigor que promuevan la BDA en las dietas/nutrición
- Consideración de la incorporación de la BDA en las dietas/nutrición en las EPANBD, estrategias multisectoriales de nutrición



MÚLTIPLES BENEFICIOS PARA LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES

DIVERSIDAD DENTRO DE CADA ESPECIE

- Diversidad de variedades de los principales cultivos en la finca
- Diversidad de variedades de los principales cultivos en los mercados

DIVERSIDAD ENTRE LAS ESPECIES

- Uniformidad/diversidad del área de producción y rendimiento en los cultivos por país

DIVERSIDAD A NIVEL DE FINCA Y PARCELA

- Uniformidad/diversidad del área de producción y rendimiento en los cultivos por país
- Porcentaje de tierra degradada sobre la superficie total
- Porcentaje de superficie agrícola sometida a prácticas agrícolas sostenibles

DIVERSIDAD A NIVEL DE PAISAJES

- Heterogeneidad del paisaje y uso de la tierra
- Cobertura (extensión) de hábitat relacionada con determinados servicios de ecosistemas (por ej., hábitat de polinizadores)

ENTORNO PROPICIO

- Políticas que tienen el objetivo explícito de conservar o promover la BDA
- Políticas e incentivos nacionales acerca de servicios múltiples de ecosistemas en paisajes agrícolas



DIVERSIDAD DE CULTIVOS EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES

ACCESO A SEMILLAS

- Disponibilidad de información
- Cantidad y diversidad de orígenes de semillas
- Proximidad de las fuentes de semillas
- Precio de las semillas

PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEMILLAS

- Cantidad de semillas producidas y distribuidas
- Gama de cultivos y variedades que son multiplicados y distribuidos
- Número y diversidad de multiplicadores y proveedores de semillas

INNOVACIÓN DE CULTIVOS

- Gama de especies cubiertas por acciones innovadoras
- Diversidad genética (local) utilizada en acciones innovadoras
- Grado de reconocimiento de los agricultores como innovadores en los sistemas de derechos de propiedad intelectual

REGULACIONES

- Grado en que los procedimientos de regulación de variedades permiten la aprobación de variedades que responden a diferentes condiciones ambientales y socioeconómicas
- Grado en que los sistemas de certificación y de control de la calidad de las semillas corresponden a diferentes tipos de productores y agricultores de semillas



CONSERVACIÓN PARA SU USO EN LOS SISTEMAS ALIMENTARIOS SOSTENIBLES

CONSERVACIÓN EN FINCA

- Porcentaje de tierra cultivada con variedades locales/de los agricultores en áreas de alta diversidad o de riesgo
- Número de razas locales por especie y región

CONSERVACIÓN IN SITU

- Tendencias en el tamaño de la población objetivo de parientes silvestres de los cultivos
- Índice de parientes silvestres de los cultivos basados en la Lista Roja de la UICN

CONSERVACIÓN EX SITU

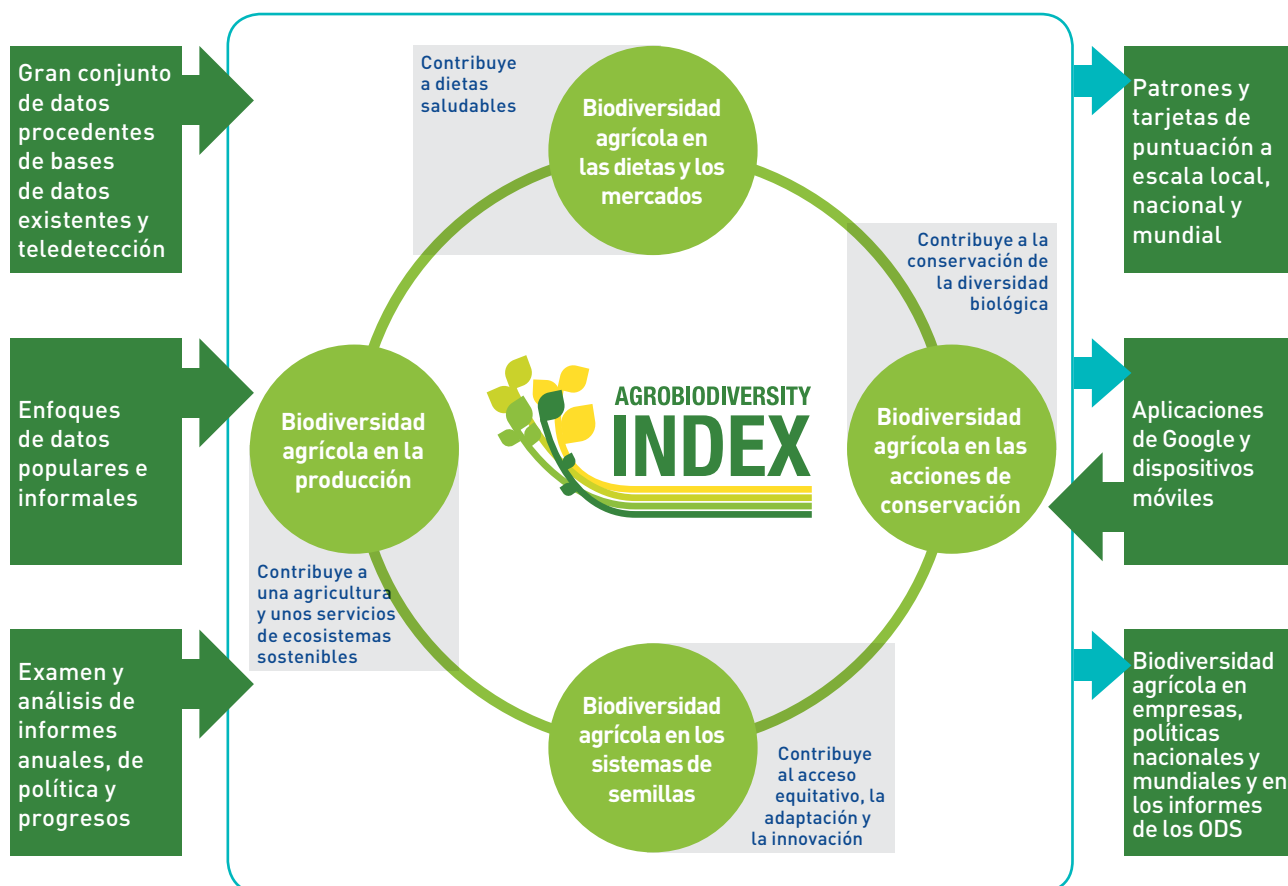
- Número de especies conservadas *ex situ* en condiciones a mediano o largo plazo
- Número de especies de cultivo autóctonas o que presentan una gran diversidad conservada en instalaciones *ex situ*
- Índice de enriquecimiento

ENTORNO PROPICIO

- Inclusión de la BDA en la EPANBD
- Reconocimiento de los agricultores y de sus conocimientos, y facilitación explícita de su papel
- Ordenanzas regionales y locales en apoyo a la conservación/el uso de la BDA
- Desarrollo participativo y amplio de estrategias y planes de acción dirigidas específicamente a la participación de mujeres agricultoras

FIGURA 6.1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL ÍNDICE DE AGROBIODIVERSIDAD

El Índice de agrobiodiversidad se fundamentará en bases de datos existentes, en combinación con datos recogidos a nivel popular y una selección de políticas e informes públicos y privados sobre cuestiones relacionadas con la contribución de la biodiversidad agrícola a los objetivos mundiales. Los usuarios pueden consultar tablas de puntuaciones y acceder a la información a través de aplicaciones móviles y aportar eventuales sugerencias y comentarios. Los resultados del Índice de agrobiodiversidad se pueden utilizar para presentar informes sobre los compromisos con los objetivos mundiales, y también para informar a las partes interesadas, como el público en general.



Bibliografía

1. IPES-Food (International Panel of Experts on Sustainable Food Systems) (2016) *From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems* (Bruselas, Bélgica).
2. Remans R, Wood SA, Saha N, Anderman TL, DeFries RS (2014) Measuring nutritional diversity of national food supplies. *Global Food Security* 3(3-4):174-182.
3. Jones AD, Shrinivas A, Bezner-Kerr R (2014) Farm production diversity is associated with greater household dietary diversity in Malawi: Findings from nationally representative data. *Food Policy* 46:1-12.
4. Sibhatu KT, Krishna V V, Qaim M (2015) Production diversity and dietary diversity in smallholder farm households. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112(34):10657-62.
5. Dulloo ME, Thormann I, Drucker AG (2016) What do we have to lose? Monitoring crop genetic diversity. *Enhancing Crop Genepool Use: Capturing Wild Relative and Landrace Diversity for Crop Improvement*, eds Maxted N, Dulloo ME, Ford-Lloyd B V. (CABI Publishing UK, Oxfordshire, UK), pp 421-435.
6. FAO (Food and Agriculture Organization) (2013) *Fourteenth Regular Session of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture* (Roma, Italia).
7. Tulloch AIT, Possingham HP, Joseph LN, Szabo J, Martin TG (2013) Realizing the full potential of citizen science monitoring programs. *Biological Conservation* 165:128-138.



Contacto

Bioversity International
Via dei Tre Denari, 472/a
00054 Maccarese (Fiumicino)
Italia
Tel. (+39) 06 61181
Fax. (+39) 06 6118402
bioversity@cgiar.org

www.bioversityinternational.org



Bioversity International es miembro del Consorcio de Investigación CGIAR, una alianza mundial de investigación para un futuro sin hambre.
www.cgiar.org

Bioversity International está registrada en los Estados Unidos de América como una organización 501 (c)(3) sin fines de lucro. Bioversity International (UK) es una organización benéfica registrada en el Reino Unido con el núm. 1131854.

ISBN : 978-92-9255-064-6