

# Semillas de agrobiodiversidad

ALEJANDRO CASAS

La agrobiodiversidad comprende la gran variedad de especies y variantes (silvestres y domesticadas) de cada especie de plantas, animales, hongos y microorganismos asociada con los agroecosistemas y, en general, con los sistemas rurales de producción de alimentos y materias primas. Otra escala de la agrobiodiversidad es la heterogeneidad paisajística dentro de los territorios, es decir, la diversidad de sistemas y su disposición espacial, que es de mucha importancia para analizar cómo se influyen entre sí y para planear, también a diferentes escalas, el aprovechamiento y mantenimiento sustentable de la diversidad. Finalmente, la agrobiodiversidad incluye a las unidades sociales que la manejan y moldean, con su historia, su cultura, sus formas organizativas y de regulación comunitaria, y con sus conocimientos y técnicas (Casas y Vallejo, 2019).

Así definida, la agrobiodiversidad es una amplia y compleja expresión de las interacciones entre sociedad y naturaleza, y parte fundamental del patrimonio biocultural. Destacan entre sus componentes biológicos la diversidad genética de especies, en particular la riqueza y diversidad de aquellas que interactúan con los sistemas agrícolas y con el entorno que los influencia. Los parientes silvestres de los cultivos son importantes porque continuamente enriquecen su variabilidad genética, permitiendo el surgimiento de atributos que influyen en el buen desempeño y adaptabilidad de las variedades resultantes. Pero también son muy importantes las numerosas especies silvestres que proveen gran diversidad de recursos a las unidades sociales, así como las aún más numerosas especies que aportan funciones de regulación de los propios agroecosistemas, ya sea como polinizadores, dispersores de semillas, herbívoros o insectívoros, que son cruciales en el éxito de la reproducción de los cultivos y otras especies útiles, así como para regular la magnitud del impacto de las plagas. Es parte fundamental de la agrobiodiversidad el extraordinario microcosmos del suelo, con su diversidad de componentes y grupos funcionales de microbios que influyen significativamente en la disponibilidad de nutrientes y en otros atributos que determinan el desempeño de las prácticas productivas.

Los procesos de domesticación, las diversas prácticas silvícolas, las técnicas de manejo agropecuario, el manejo agroforestal, las técnicas de planeación y adecuación de los paisajes son todas expresiones de la dimensión cultural de la agrobiodiversidad y todas ellas resultan de miles de años de experiencia humana que hoy en día aportan en todo el mundo opciones para hacer frente a los desafíos sociales y ecológicos contemporáneos de la producción rural.

Estas nociones nos remiten a considerar como parte de la agrobiodiversidad una alta variedad de componentes y procesos socioecológicos que se encuentran íntimamente ligados entre sí y en los que se llevan a cabo actividades humanas primarias que hoy en día sostienen la producción de alimentos y materias primas en el mundo (Casas y Vallejo 2019).

Desde una perspectiva social, la diversidad de especies asociada a los sistemas agrícolas aporta una variada fuente de recursos, como alimentos, forrajes, leña, materiales de construcción, medicinas, fibras y otros. Pero también la diversidad intraespecífica de los cultivos aporta valiosos recursos genéticos que permiten atender diferentes necesidades culturales (por ejemplo, colores, sabores, texturas, tiempo de cocción



Campeño Carlos Tenorio, custodio de semillas REDMAC, junto a las razas de maíz que conserva (pp. 8-11).

Lady Tatiana Díaz Velandía



Aspecto de la diversidad de papas del Perú (pp. 12-15).  Fabiola Parra

en actividades culinarias), y proveen variadas opciones técnicas frente a la heterogeneidad ambiental (adaptabilidad a diferentes tipos de suelos, altitudes, humedad, sequía, heladas entre otras variables) (Casas y otros, 2016). Son un valioso seguro para manejar el riesgo ante las adversidades, entre las que destacan aquellas vinculadas al cambio climático que hoy en día es una preocupación principal en todo el planeta (Casas y Parra, 2016). Asimismo, la heterogeneidad paisajística de los sistemas de producción otorga a las unidades de manejo y a las comunidades en que viven la posibilidad de aprovechar diferentes opciones productivas, frecuentemente complementando su economía (Casas y otros, 2017).

En general, la agrobiodiversidad a diferentes escalas favorece la capacidad de resiliencia de los sistemas, tanto ecológicos como sociales. Es decir, su capacidad para recuperarse después de perturbaciones y catástrofes que pueden ocurrir a nivel de parcela o de paisaje, a nivel de la unidad familiar o de las comunidades, municipios y regiones.

Hoy existe una preocupación mundial por el mantenimiento de la agrobiodiversidad y se han emprendido programas para mantener *ex situ* bancos de germoplasma y otras técnicas, pero estos esfuerzos han permitido mantener solo una fracción de la diversidad genética de las principales plantas domesticadas y algunos de sus parientes silvestres. Sin duda son esfuerzos que pueden contribuir a estrategias para enfrentar los desafíos del cambio global (Vitousek, 1994) pero sus alcances son limitados. Por ello se ha reconocido la necesidad de combinar tales esfuerzos con estrategias de conservación *in situ*.

Un paso crucial para planear la conservación (*in situ* o *ex situ*) de la agrobiodiversidad es reconocerla, identificarla y caracterizar sus atributos biológicos y su contexto ecológico. Asimismo, documentar las especies que la conforman y la forma en que distintos grupos humanos interactúan con ella. En otras palabras, caracterizar sus funciones ecológicas y su importancia cultural en los sistemas socioecológicos en los que se encuentra inmersa e identificar los riesgos y factores que amenazan su permanencia.

En todo el mundo, más de 7000 especies de plantas han sido domesticadas, constituyendo los cultivos que sostienen la actividad agrícola de la humanidad, y hay miles de especies –que no han sido suficientemente estudiadas– que reciben alguna forma de manejo y se encuentran en fases tempranas o intermedias de domesticación. Un grupo mucho más

amplio lo conforman miles de especies silvestres y arvenses acompañantes presentes en los sistemas agrícolas. Dentro de todos estos miles de especies se han reconocido más de dos millones de variedades que resultan de procesos de selección y domesticación, así como del efecto de procesos evolutivos naturales y de adaptaciones locales. Y la base de toda esta diversidad es la variabilidad genética, que tiene como fuentes primarias las mutaciones y las recombinaciones, las cuales son alteraciones en las moléculas de ADN que se encuentran en los seres vivos. Y en todo este contexto, la reproducción sexual es uno de los mecanismos que permiten incrementar sustancialmente la diversidad al favorecer el intercambio de información genética entre individuos. En plantas, las unidades fundamentales de la reproducción sexual son las semillas. Por eso su conservación es una meta fundamental para la conservación de la agrobiodiversidad.

Pero para que se produzcan semillas, frecuentemente son necesarios agentes que muevan el polen, como el viento o el agua, y también abejas, mariposas, moscas y otros insectos, aves, murciélagos y otros vertebrados (Casas y Parra, 2007). Para dispersar las semillas se involucran también estos agentes, aunque lo más común es que participen especies distintas a las que llevan a cabo la polinización. Y entre los agentes de dispersión de numerosas especies de plantas, desde luego las cultivadas pero no solo estas, se incluyen los seres humanos. La destrucción de los hábitats de polinizadores y dispersores de semillas, el uso de pesticidas, entre otros factores, han determinado el colapso de poblaciones de polinizadores generando las condiciones de una crisis que alcanza niveles alarmantes. De hecho se reconoce que la crisis de polinizadores es uno de los grandes problemas contemporáneos a escala global. Tal situación ilustra que conservar las semillas es muy importante para conservar la agrobiodiversidad, pero es insuficiente. También es necesario considerar la conservación de las condiciones que determinan que estas se produzcan y se difundan en el espacio.

Numerosas especies cultivadas y silvestres se propagan a través de estolones, rizomas, tubérculos, tallos y otras estructuras vegetativas, generando nuevos individuos genéticamente idénticos o clones. Pero en una gran proporción de plantas que presentan este mecanismo de propagación sigue operando la reproducción sexual a través de semillas. La propagación vegetativa puede involucrar variaciones cuando ocurren mutaciones somáticas, es decir, alteraciones del



Diversidad de maíz en la Feria de Mururay, Huánuco, Perú. ■ Ana Dorrego

ADN en células de los tejidos involucrados en la propagación. Pero las especies que combinan la reproducción sexual a través de semillas con la propagación vegetativa suelen ser genéticamente muy variables. Así, por ejemplo, en el Perú se reconocen más de 3000 variedades de papa. En estas especies, conservar tanto partes vegetativas como semillas es igualmente importante. Los campesinos comúnmente conservan e intercambian las “semillas” vegetativas, pero tanto en México como en el Perú se han documentado casos en los que las familias de agricultores procuran plántulas de estas especies que derivan de semillas.

La agrobiodiversidad enfrenta hoy en día una enorme problemática: la FAO (2016) estima que durante el último siglo, aproximadamente 75% de las variedades de los cultivos se ha perdido, principalmente debido a la acelerada sustitución de variedades nativas por variedades mejoradas. Este proceso, conocido como erosión genética, está bien documentado en diversas partes del mundo, pero la pérdida de cobertura forestal y agroforestal y su sustitución por sistemas de producción rural intensiva también afectan drásticamente la pérdida de agrobiodiversidad. Existen tecnologías de manejo agroforestal y silvopastoril de enorme valor diseminadas en miles de comunidades campesinas tradicionales sobre las cuales pueden erigirse propuestas técnicas para revertir tal tendencia. También se requiere voluntad política para instrumentar una estrategia de alcances globales. Mientras tanto, los miles de organizaciones civiles que en el mundo llevan a cabo iniciativas en tal dirección tienen en sus manos la posibilidad y necesidad de intercambiar sus propias experiencias.

Conservar las semillas significa mantener diversidad, pero sobre todo significa mantener la capacidad potencial de continuar generando mayor diversidad. Resulta imposible conservar *ex situ* el vasto conjunto de componentes de la agrobiodiversidad. Por eso hoy en día son imprescindibles las estrategias de conservación *in situ*. Numerosas organizaciones de productores y organizaciones civiles han puesto en marcha programas de acopio, propagación e intercambio de semillas (y propágulos vegetativos), reconociendo su enorme valor. En este número de **LEISA** se presentan experiencias que se llevan a cabo en diferentes regiones de Latinoamérica; sus logros, sus dificultades y los retos que existen para potenciar la capacidad de las familias, las comunidades y las organizaciones para llevar a cabo programas similares. Conservar las semillas bajo estos métodos requiere generar estrategias a distintas escalas

y las experiencias técnicas y organizativas que se han desarrollado tienen un extraordinario valor que debe compartirse. Se requiere reconocer el universo de especies y variedades, su distribución y abundancia, sus aportes actuales y potenciales a la vida de los manejadores, así como documentar los procesos bioculturales que han moldeado su existencia. Todo ello resulta crucial para diseñar estrategias de conservación adecuadas a cada contexto ecológico y cultural. ●

**Alejandro Casas**, *editor invitado*

Investigador titular de tiempo completo en el Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México. Con su grupo de investigación trabaja en temas de agroecología, etnobiología, procesos de domesticación y manejo de recursos genéticos.

[acasas@cieco.unam.mx](mailto:acasas@cieco.unam.mx)

## Referencias

- Casas, A., y Parra, F. (2007). **Agrobiodiversidad, parientes silvestres y cultura**. *LEISA revista de agroecología* 23(2), pp. 5-8.
- Casas, A., y Parra, F. (2016). **La domesticación como proceso evolutivo**. En: Casas, A., Torres-Guevara, J., y Parra, F. (Eds.). *Domesticación en el Continente Americano* (vol. 1). México, Lima: Universidad Nacional Autónoma de México/Universidad Nacional Agraria La Molina, pp. 133-158.
- Casas, A.; Moreno-Calles, A. I.; Vallejo, M., y Parra, F. (2016). **Importancia actual y potencial de los recursos genéticos**. En: Casas, Torres-Guevara y Parra, 2016, pp. 51-74.
- Casas, A.; Parra, F.; Aguirre-Dugua, X.; Rangel-Landa, S.; Blancas, J.; Vallejo, M., ..., Camou-Guerrero A. (2017). **Manejo y domesticación de plantas en Mesoamérica. Una estrategia de investigación**. En: Casas, A.; J. Torres-Guevara y F. Parra (Eds.). *Domesticación en el Continente Americano* (vol. 2). México, Lima: Universidad Nacional Autónoma de México/Universidad Nacional Agraria La Molina, pp. 69-102.
- Casas, A., y Vallejo, M. (2019). **Agroecología y agrobiodiversidad**. En: Merino L. (Coord.). *La agenda pendiente. Emergencia ambiental en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 115-138.
- FAO (2016). **Agricultura sostenible y biodiversidad. Un vínculo indisoluble**. Roma: FAO. Disponible en <http://www.fao.org/publications/es/>
- Vitousek, P. (1994). **Beyond global warming: ecology and global change**. *Ecology* 75, pp. 1861-1876.