**Tema 2**

## AGROBIODIVERSIDAD EN EL CONTEXTO DE LOS CAMBIOS GLOBALES

La agrobiodiversidad, entendida como la variedad de genes, especies y sistemas de producción presente en los paisajes agrícolas, aporta múltiples beneficios a la agricultura. Desde la perspectiva ecosistémica, la agrobiodiversidad *i)* hace resilientes los agroecosistemas a las presiones bióticas y abióticas, por ejemplo al ataque de plagas y enfermedades (Altieri and Nicholls 2009b); *ii)* confiere adaptabilidad a ecosistemas marginales y ambientes heterogéneos, así como a condiciones climáticas extremas (Kahane et al. 2013); *iii*) contribuye a la provisión, regulación y mantenimiento de los servicios ecosistémicos (MEA 2005) y; *iv*) optimiza el uso de energía en los agroecosistemas y contribuye al reciclaje de nutrientes (Funes-Monzote et al. 2008). Desde la perspectiva de la seguridad alimentaria la agrobiodiversidad puede mejorar las condiciones nutricionales y de salud de los pobladores rurales, especialmente de los más pobres, porque provee una dieta balanceada, con alimentos más nutritivos que los cultivos básicos (arroz, maíz, trigo) y puede garantizar la provisión de alimentos cuando fracasan las cosechas (Kahane et al. 2013). Por último, desde la perspectiva económica, la agrobiodiversidad actúa como un seguro contra la inestabilidad en el mercado; brinda protección contra las fluctuaciones en la demanda o los precios en los mercados internos y externos; puede mejorar los ingresos de los productores (Kahane et al. 2013) y reduce los riesgos de pérdidas económicas -y de inseguridad alimentaria- asociadas a la reducción de variabilidad genética en los cultivos (Thrupp 2000). A pesar de todos estos beneficios de la agrobiodiversidad, la mayor parte de las tierras agrícolas del planeta están destinadas a la producción de pocos cultivos (particularmente con variedades de alto rendimiento), lo que ha reducido significativamente la diversidad de cultivos y de variedades a escala global (Thrupp 2000, Pengue 2005, Emanuelli et al. 2009).

Aunque las condiciones biofísicas de los Andes limitan la intensificación de la agricultura, la región no ha sido ajena a procesos como la especialización en

pocos productos (cultivos básicos o cultivos de exportación), la mecanización de suelos, el creciente uso de fertilizantes y biocidas, la expansión de la frontera agrícola a zonas cada vez más altas y la tala de los relictos de vegetación natural (Fjeldså 2007).Estos factores, junto con los cambios en la demanda del mercado han llevado a los productores a concentrarse cada vez en más pocos cultivos. Como resultado, se presenta una pérdida sostenida de la biodiversidad y del conocimiento tradicional asociado. Por ejemplo, en el área de Cuzco – Perú, se detectó una reducción de 256 a 164 variedades de papa nativa entre 1998 y 2006(Gutierrez 2008).

La intensificación de la agricultura siempre se refiere como causa principal de la pérdida de biodiversidad, pero como señala Thrupp (2000), existen causas subyacentes a la adopción de las tecnologías poco sostenibles por parte de los productores. Entre ellas: *i)* la inequidad en el acceso a los recursos (tierra, agua, semillas) (Altieri and Nicholls 2012); *ii)* la existencia de políticas agrarias que favorecen estas tecnologías de producción mediante subsidios, acceso a créditos y financiación de investigación (Thrupp 2000); *iii)* la presión de las compañías productores de semillas y agroquímicos sobre los gobiernos y los productores para promover paquetes tecnológicos con variedades de alto rendimiento y alta dependencia de insumos externos (Thrupp 2000); *iv)* la existencia de patentes a la diversidad con asignación de los beneficios económicos a las compañías transnacionales, mientras que al mismo tiempo restringen el acceso de las comunidades indígenas y campesinas de los países del tercer mundo a éstos recursos –quienes los desarrollaron y conservaron por miles de años- (Thrupp 2000, Pengue 2005); *v)* la promoción de estándares de consumo que promueven la demanda de productos agrícolas producidos por las tecnologías modernas y a la vez, la estigmatización de los productos tradicionales como “alimentos para pobres”(Padulosi et al. 2012); *vi)* la producción de biocombustibles que reduce la cantidad de tierra disponible para producción de alimentos (Kahane et al. 2013), *vii)* la extranjerización de la tierra (Altieri and Nicholls 2012); *viii)* Las políticas de liberación de mercados que no tienen en cuenta los factores ecológicos y sociales (Erickson et al. ND), *ix)* la marginalización de comunidades campesinas e indígenas de los programas sociales del estado, comprometiendo el derecho a la salud, a la educación de calidad y a una vivienda digna, y *x)* la subvaloración de la diversidad y del conocimiento tradicional y local (Thrupp 2000). Todos estos factores contribuyen a la erosión genética a escala global y al debilitamiento de la organización social de las comunidades indígenas y campesinas, quienes siguen teniendo un índice de pobreza y necesidades básicas insatisfechas significativamente más alto que la población en las zonas urbanas(Trivelli et al. 2009).

Adicionalmente el planeta enfrenta una serie de cambios globales -cambio climático, globalización de la economía, cambios en el uso y cobertura del suelo y

crecimiento de la población- que imponen nuevos desafíos a la agricultura (Kahane et al. 2013), entre ellos:

- Satisfacer la demanda de alimentos para una población en aumento. Así como mejorar la distribución de los alimentos, de tal forma que la producción disponible llegue a quienes la necesitan.
- Mejorar la salud y estado nutricional de millones de personas que sufren malnutrición, relacionada con insuficiencias en la ingesta de vitaminas y minerales.
- Adaptar la agricultura al cambio climático y reducir las emisiones de gases efecto invernadero a la atmosfera.
- Mejorar las condiciones de vida de los pequeños productores que están en condiciones de pobreza.
- Intensificar sosteniblemente la producción de alimentos

Aunque existen diferentes propuestas sobre cómo debería abordarse estos desafíos, nuestro principal inquietud es como la agrobiodiversidad puede involucrarse en la transformación de la agricultura convencional hacia una agricultura sostenible, teniendo en cuenta el contexto de cambios globales.

El cambio climático en los Andes aumentará la variación e imprevisibilidad en el clima de un año a otro (Pérez et al. 2010), con el agravante de que los cambios serán más marcados para las zonas de alta montaña. Entre los impactos observables hasta el momento se encuentran: el derretimiento de los picos glaciares y cambios en las funciones ecológicas de los ecosistemas altoandinos, que puede generar desabastecimiento de agua en el mediano plazo (Pérez et al. 2010, De Bièvre et al. 2011); el aumento de la temperatura y la evapotranspiración (Nordgren 2011); aumento de la frecuencia de heladas especialmente durante las épocas de cultivo (Pérez et al. 2010, Nordgren 2011, Erickson et al. ND) y; la prolongación de los periodos de sequía y el cambio en la temporalidad e intensidad de las lluvias (Nordgren 2011). Adicionalmente se ha registrado el aumento de la presión de las plagas como el gusano blanco de la papa y de enfermedades como el tizón (gota) causada por *Phytophthora infestans* (Nordgreen 2011).

Si bien la magnitud y dirección del cambio en los parámetros climáticos en la región Andina pueden variar entre localidades, una característica común a toda la región, es que la agricultura de pequeña escala es altamente dependiente de la disponibilidad de agua proveniente de las lluvias. Debido a que el cambio del clima afectará la provisión de agua a través de diferentes procesos, las comunidades indígenas y campesinas deben adaptar sus cultivos a las nuevas condiciones. Como respuesta, algunas comunidades empiezan a gestionar un mejor uso del recurso hídrico, junto con cambios en los periodos de siembra de los cultivos (Nordgren 2011). Frente al aumento de la incidencia de las heladas, se proponen la selección de variedades resistentes al frío (Pérez et al. 2010, Erickson et al.

ND). Otros sectores consideran que la capacidad de respuesta de los pequeños agricultores frente al cambio climático es limitada sin el apoyo del estado, por tanto sugieren, como medida de mitigación, la creación de apoyos a agricultores como subsidios o seguros agrícolas (Ramirez-Villegas et al. 2012).

En resumen, el papel de la agrobiodiversidad en la adaptación de la agricultura al cambio climático se ha centrado principalmente en la oportunidad de encontrar genes, especies o sistemas de producción que puedan sobrellevar mejor la variación en las condiciones ambientales. Por ejemplo, variedades de quinua y papa con mayor tolerancia a las heladas, o variedades tolerantes o resistentes a las plagas y enfermedades (Pérez et al. 2010, Erickson et al. ND). También se propone que algunos sistemas de manejo tradicional, que optimizan el manejo del agua o confieren mayor resiliencia frente a eventos climáticos extremos, deben ser estudiados para encontrar soluciones a los desafíos que el cambio del clima impone a la agricultura (Altieri and Nicholls 2009a)

Frente al desafío de aumentar la producción de alimentos y de mejorar las condiciones nutricionales y de salud de la población se propone un mayor aprovechamiento de los cultivos menores. Según Kahane et al. (2013) la ampliación del uso de estos cultivos debe abordarse integralmente, no sólo a partir de la perspectiva nutricional y de beneficios a la salud, sino también combinando genética, colecciones de germoplasma, sistemas de cultivo (con énfasis en el manejo de la fertilidad del suelo y del agua) y aspectos socioeconómicos. Entre los beneficios de integrar estos cultivos a estrategias de diversificación de cultivos (ej. policultivos y rotación de cultivos) estarían la mejora en la dieta y salud los productores, así como la generación de ingresos y de oportunidades para el desarrollo de productos con valor agregado.

Como consideración final, la transición hacia una agricultura sostenible, basada en la agrobiodiversidad, debe implicar cambios en las tendencias de investigación. Por ejemplo, se deben aumentar los esfuerzos de investigación para apoyar el desarrollo de sistemas de cultivo diversificados con especies menores; apoyar programas de selección participativa de variedades y conservación *in situ*; aumentar la representatividad de las especies menores en los bancos de germoplasma, así como iniciar procesos de fitomejoramiento en estas especies (Kahane et al. 2013); y estimar los beneficios económicos de los agroecosistemas complejos teniendo en cuenta todas las funciones que estos proveen y no solo mediante el rendimiento de los cultivos (Bennett et al. 2009, Raudsepp-Hearne et al. 2010). Por último se debe contribuir a la equidad e inclusión social mediante la consideración de las necesidades de los pequeños agricultores en el diseño, financiación y ejecución de programas de investigación.

## REFERENCIAS

Altieri, M., and C. I. Nicholls. 2009a. Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. LEISA-Revista de Agroecología **Marzo**:5-8.

Altieri, M. A., and C. I. Nicholls. 2009b. Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas http://www.agroeco.org/socla/pdfs/Biodiversidad.pdf. .

Altieri, M. A., and C. I. Nicholls. 2012. Agroecology Scaling Up for Food Sovereignty and Resiliency. **11**:1-29.

Bennett, E. M., G. D. Peterson, and L. J. Gordon. 2009. Understanding relationships among multiple ecosystem services. Ecol Lett **12**:1394-1404.

De Bièvre, B., M. Bustamante, W. Buytaert, F. Murtinho, and M. T. Armijo. 2011. Síntesis de los impactos de los efectos del cambio climático en los recursos hídricos en los Andes Tropicales y las estrategias de adaptación desarrolladas por los pobladores. En: Báez, S., Cuesta, F., Cáceres, Y., Arnillas, C.A., Vásquez, R. 2011. Síntesis del conocimiento de los efectos del Cambio Climático en la biodiversidad de los Andes Tropicales. Serie Panorama Andino sobre CambioClimático. CONDESAN, SGCAN. Lima-Quito.

Emanuelli, M. S., J. Jonsén, S. Monsalve Suárez, and (eds.). 2009. Azúcar Roja Desiertos Verdes. FIAN Internacional, FIAN Suecia, HIC-AL, SAL. 255p.

Erickson, S., N. Goldenson, S. Po-Chedley, S. Sztern, and P. Vercruyssen. ND. Alternative NAPA Plan: Food and Climate Considerations in Ecuador. Climate Justice Seminar. University of Washington. Seattle.

Fjeldså, J. 2007. The relationship between biodiversity and population centres: the high Andes region as an example. Biodiversity and Conservation **16**:2739-2751.

Funes-Monzote, F., A. Hernández, R. Bello, and A. Álvarez. 2008. Fertilidad del suelo a largo plazo en sistemas biointensivos. LEISA-Revista de Agroecología **24**:9-12.

Gutierrez, R. 2008. Papas nativas desafiando al cambio climático. Propuesta de adaptación tecnológica del cultivo de papas nativas frente al cambio climático en Cusco y Ancash. Lima: Soluciones Prácticas-ITDG. 82 p.

Kahane, R., T. Hodgkin, H. Jaenicke, C. Hoogendoorn, M. Hermann, J. D. H. Keatinge, J. d'Arros Hughes, S. Padulosi, and N. Looney. 2013. Agrobiodiversity for food security, health and income. Agronomy for Sustainable Development **33**:671-693.

MEA. 2005. Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis. Millennium Ecoystems Assessment. Washington D.C.: World Resources Institute.:86 p.

Nordgren, M. 2011. Cambios climáticos. Percepciones, efectos y respuestas en cuatro regiones de Bolivia. – La Paz: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado, 149 p.

Padulosi, S., N. Bergamini, T. Lawrence, and (Eds). 2012. On farm conservation of neglected and underutilized species: trends and novel approaches to cope with climate change. Proceedings of the International Conference, Friedrichsdorf, Frankfurt, 14–16 June 2011. Bioversity International, Rome, Italy. http://www.cropsforthefuture.org/wp-content/uploads/2012/05/2011-onfarm_conservation_nus.pdf . Accessed 18 Nov 2013.

Pengue, W. 2005. Agricultura industrial y transnacionalización en América Latina. La transgénesis de un continente? México. PNUMA, Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. 220 p.

Pérez, C., C. Nicklin, O. Dangles, S. Vanek, S. Sherwood, S. Halloy, K. Garrett, and G. Forbes. 2010. Climate Change in the High Andes: Implications and Adaptation Strategies for Small-scale Farmers. The International Journal of Environmental,

Cultural, Economic, And Social Sustainability **6**.

Ramirez-Villegas, J., M. Salazar, A. Jarvis, and C. E. Navarro-Racines. 2012. A way forward on adaptation to climate change in Colombian agriculture: perspectives towards 2050. Climatic Change **115**.

Raudsepp-Hearne, C., G. D. Peterson, and E. M. Bennett. 2010. Ecosystem service bundles for analyzing tradeoffs in diverse landscapes. Proc Natl Acad Sci U S A **107**:5242-5247.

Thrupp, L. A. 2000. Linking Agricultural Biodiversity and Food Security: The Valuable Role of Sustainable Agriculture. International Affairs **76**:265-281.

Trivelli, K., J. Yancari, and C. De los Ríos. 2009. Crisis y pobreza rural en América Latina. Documento de Trabajo N° 37. Programa Dinámicas Territoriales Rurales.

Rimisp, Santiago, Chile.