



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE  
VALPARAÍSO

INTENSIFICACIÓN ECOLÓGICA DE  
LA AGRICULTURA:

# Avanzando hacia la sustentabilidad para la seguridad alimentaria

Por Juan L. Celis-Diez (Escuela de Agronomía - P. Universidad Católica de Valparaíso), Francisco E. Fontúrbel (P. Universidad Católica de Valparaíso), Aurora Gaxiola (PUC) y Blas Lavandero (U. de Talca).

**H**oy nos enfrentamos a una crisis climática y ambiental a nivel global, causada principalmente por acciones humanas que, por una parte, inciden en la drástica pérdida de biodiversidad y por otra, contribuyen con emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que provocan cambios en el clima. Este impacto humano ha sido tan extremo y ha dejado una huella tan profunda a nivel planetario, que ya se considera una nueva era geológica: el **Antropoceno**.

La intensificación de la agricultura, que surgió debido a la necesidad de incrementar la producción de alimentos para sostener a la población global bajo un sistema intensivo y demandante de insumos externos, ha contribuido sustancialmente a la crisis ambiental. Este método, desconectado del entorno local, es el principal consumidor de agua dulce, además de ser el causante de la degradación de ecosistemas naturales en reemplazo de áreas de cultivos y aportador de 1/4 de las emisiones de GEI a nivel global.

Y, a pesar de todo, en la actualidad somos incapaces de alimentar a los 7 billones de personas que habitan el planeta. Según la FAO y otras organizaciones internacionales, aun existen 800 millones de personas desnutridas en el mundo, 2 billones de personas con deficiencias nutricionales y 1/3 de la comida se pierde en la cadena de comercialización al consumidor.

Por todo lo anterior, se observa que el modelo agrícola intensivo actual está lejos de ser sustentable, **por lo que urge un cambio de enfoque, un modelo de intensificación agrícola distinto al actual que se haga cargo del problema ambiental y social.**

El bienestar humano depende de los sistemas naturales y la agricultura no está ajena a ello. La provisión y calidad del agua, el ciclo de nutrientes, la polinización y el control biológico de plagas son parte de los servicios ecosistémicos que otorga la naturaleza como resultado de la funcionalidad de biodiversidad. Promover y maximizar estos beneficios por medio del manejo adecuado de la biodiversidad y de los ciclos biogeoquímicos es el objetivo de la **intensificación ecológica de la agricultura**, una alternativa sustentable para alcanzar la seguridad alimentaria. Este nuevo enfoque utiliza los mismos principios ecológicos aplicados a la agroecología, sin perder productividad y haciéndola más eficiente.

Evidencias hay muchas. Para diversos cultivos y en distintas regiones del mundo, se ha observado que poblaciones de insectos silvestres son claves para la polinización y responsables de la producción, más allá del aporte de la abeja melífera. Se ha visto que los máximos productivos se logran justamente en paisajes altamente heterogéneos, con vegetación natural o semi-natural que alberga a estos visitantes florales silvestres. Por ende, la polinización basada solamente en insectos manejados, en paisajes dominados por extensos monocultivos, inciden negativamente en alcanzar el potencial productivo. Un patrón similar se ha observado para el control biológico de plagas.

Sabemos también que existen microrga-

nismos en el suelo con funciones claves para generar una mejor relación suelo, agua, planta. Se ha evidenciado que muchos de estos microorganismos provienen y dependen de ecosistemas naturales aledaños, que además otorgan características particulares a la producción agrícola. Esto es especialmente importante en viñedos del valle central de Chile, por ejemplo, donde las características del *Terroir* del suelo agrícola están altamente relacionadas con el suelo de la vegetación nativa aledaña.

Dadas las características de la zona central de Chile, que alberga la mayor biodiversidad y endemismos del país, y donde a su vez, existe una escasa representación de las áreas protegidas, no es posible asegurar la conservación

de la biodiversidad sólo basándose en las áreas protegidas (lo que se conoce como **separación de la biodiversidad** o "*land-sparing*").

Por otra parte, tampoco se optimizan los beneficios ambientales otorgados por ecosistemas naturales.

Es por ello que aumentar la heterogeneidad del paisaje combinando áreas naturales con áreas agrícolas, **integrando la biodiversidad** en el paisaje (o "*land-sharing*"), es una solución que apunta a maximizar la provisión de beneficios ambientales y la productividad en el agro, disminuyendo insumos externos. En este paisaje integrado debe existir conectividad entre las áreas naturales y el gradiente agrícola a través

de corredores de vegetación, cercos vivos, y un manejo adecuado para la biodiversidad.

Bajo este enfoque de **intensificación ecológica** y heterogeneidad del paisaje, un equipo interdisciplinario de investigadores con representación regional de distintas universidades (U. de Talca, PUC y U. Mayor), liderado por investigadores de la **Pontificia Universidad Católica de Valparaíso**, están realizando el proyecto "**Intensificación ecológica, integrando el conocimiento de los ecosistemas para incrementar la sustentabilidad agrícola en Chile**" (ANID/PIA/ACT192027), financiado por el Programa de Investigación Asociativa de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID).

Este proyecto pretende aportar con evidencia empírica generada en Chile sobre el rol de la biodiversidad y de los ecosistemas en la producción frutícola nacional en cuanto a su aporte a la polinización, control biológico y ciclo de nutrientes. Al mismo tiempo, se espera analizar el impacto de prácticas agrícolas sobre la biodiversidad y la provisión de estos beneficios ambientales.

Se ha propuesto que con las prácticas actuales de producción agrícola (*statu quo*) sólo podríamos llegar a un máximo de alimentos para 6,7 billones de personas. Sin embargo, con prácticas de intensificación ecológica en las cuales se armoniza el paisaje natural con la agricultura, junto con cambios en el consumo y la dieta por productos locales y de estación, se podría llegar a producir alimentos para los cerca de 10 billones de habitantes que se proyectan para el 2050. Ese el desafío que tenemos como sociedad, y los objetivos de investigación en el agro para las próximas décadas.



Jaime Martínez Harms

Abeja (Orden Hymenoptera) de la familia Chrysididae visitando flores de palto en Quillota. Foto J. Martínez Harms (INIA La Cruz).