

## Evaluación de la agrobiodiversidad funcional en agroecosistemas familiares diversificados del centro-oeste de Corrientes, Argentina

Iermanó, María José<sup>1</sup>; Almada, Carolina<sup>2</sup>; Blandi, María Luz<sup>3</sup>; Maggio, Alejandro Daniel<sup>4</sup>; Sarandón, Santiago Javier<sup>5</sup>

<sup>1</sup> CONICET - INTA EEA Bella Vista, Corrientes - LIRA (Laboratorio de Investigación y Reflexión en Agroecología). <sup>2</sup> Unidad de Extensión Bella Vista, Centro INTI NEA. <sup>3</sup> CONICET - LIRA. <sup>4</sup> CONICET - INTA EEA Bella Vista, Corrientes. <sup>5</sup> CIC - LIRA - Cátedra de Agroecología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. mariajoseiermano@gmail.com; almada@inti.gob.ar; marilublandi@hotmail.com; maggio\_alejandro@hotmail.com; sarandon@agro.unlp.edu.ar

### RESUMEN

En el centro-oeste de Corrientes aún existen agroecosistemas familiares diversificados que producen con bajo uso de insumos. Esto constituye una fortaleza, ya que la diversificación productiva promueve estrategias de manejo que favorecen la agrobiodiversidad funcional (ABDF). Se evaluó la ABDF de agroecosistemas familiares diversificados, comparando sistemas agroecológicos (A1 y A2: realizan un manejo agroecológico de manera deliberada) y en transición (T1 y T2: el manejo no es totalmente agroecológico), mediante indicadores asociados a diferentes estrategias de manejo (siendo 1 el máximo valor de ABDF). Los sistemas agroecológicos tuvieron valores de ABDF similares entre ellos (A1: 0,83 vs. A2: 0,81) y mayores a los sistemas en transición (T1: 0,76 vs. T2: 0,60). Estos resultados comprueban que las estrategias de manejo de los sistemas agroecológicos favorecen la disminución de insumos y sugieren que la configuración productiva de los sistemas en transición tiene potencial para realizar un manejo totalmente agroecológico.

**Palabras clave:** agroecología; indicadores; procesos ecológicos; transición agroecológica.

### ABSTRACT

In the center-west of Corrientes there are still diversified family agroecosystems that produce with low use of inputs. This constitutes a strength, since the productive diversification promotes management strategies that favor functional agrobiodiversity. The functional agrobiodiversity (ABDF) of diversified family agroecosystems, comparing agroecological systems A1 and A2: deliberately agroecological management) and in transition (T1 and T2: the management is not totally agroecological), by means of indicators associated with different management strategies (being 1 the maximum value of ABDF) was evaluated. The agroecological systems had similar ABDF values among them (A1: 0.83 vs. A2: 0.81) and higher than the systems in transition (T1: 0.76 vs. T2: 0.60). These results show that the management strategies of agroecological systems favor the reduction of inputs and they indicate that the productive configuration of the systems in transition has the potential to carry out a totally agroecological management.

**Keywords:** agroecology; indicators; ecological processes; agro-ecological transition.

### INTRODUCCIÓN

La biodiversidad es clave para el manejo agroecológico y el logro de sistemas agrarios sustentables. Las estrategias de manejo pueden potenciar las interacciones positivas y la biodiversidad funcional de los agroecosistemas, optimizando los procesos y servicios ecológicos (Altieri & Nicholls, 2010). Esta biodiversidad no puede ser estimada únicamente por la riqueza específica (número de especies) sino que se trata de un concepto más amplio que comprende distintos niveles de organización: la biodiversidad funcional (Martin-López et al., 2010). De acuerdo a la UNEP (2000), está estrechamente ligada a la diversidad cultural, dado que el nivel de agrobiodiversidad presente y la complejidad del sistema están determinados por las prácticas de manejo del agricultor. Éste establece cuál es la superficie cultivada, organiza las parcelas, decide los cultivos, el tipo de fertilización, el tipo de producción animal, etc. El impacto de las prácticas de manejo sobre la biodiversidad funcional no es uniforme ni universal, ya que tiene un fuerte componente local, específico del hábitat al que pertenece (Noss, 1990). Ésta puede analizarse mediante dimensiones, como las propuestas por Gliessman (2002), y, a través de ello evaluar también la dimensión ecológico-productiva de la sustentabilidad (Iermanó et al., 2017). Como se trata de un concepto complejo, para su evaluación es necesario un abordaje desde la complejidad, con sistemas de evaluación multidimensionales. El uso de indicadores ha sido adecuado para este desafío (Iermanó et al., 2015).

En el centro-oeste de la provincia de Corrientes, hay una gran heterogeneidad de sistemas productivos. Aunque más del 75% de los productores son familiares de pequeña escala (menos de 25 ha) (Cad et al., 2011), predomina la lógica de la agricultura moderna. En los sistemas más comerciales la citricultura, la horticultura y la producción de frutilla, se realizan en monocultivo, con escasa diversificación productiva y un alto uso de plaguicidas para el control de adversidades bióticas (Palau et al., 2010). Sin embargo, aún existen productores familiares diversificados en función del autoconsumo y la comercialización a escala local. En estos sistemas frecuentemente se produce con bajo uso de insumos, en chacra a campo, en huerta a campo o bajo cubierta, en complemento con animales de granja, ganadería, apicultura, etc. (Cad et al., 2011). Esto constituye una fortaleza, ya que la diversificación productiva promueve estrategias de manejo que favorecen la agrobiodiversidad funcional, potenciando los procesos ecológicos y disminuyendo el uso de insumos. Por lo tanto, es necesario evaluar cómo las estrategias de manejo realizadas en estos agroecosistemas diversificados impactan sobre la agrobiodiversidad funcional. Asimismo, entre ellos se encuentran tanto productores agroecológicos (A), que llevan a cabo estrategias de manejo de la biodiversidad de manera deliberada, como otros productores no agroecológicos o en transición (T), que producen así por costumbre o falta de recursos. En estos últimos, la configuración del agroecosistema está dada por el tipo de manejo biodiverso, lo que hace que tengan características muy similares a un sistema agroecológico. Por lo tanto, es posible que los niveles de agrobiodiversidad funcional sean similares en ambos tipos de sistemas y que, con pequeños cambios en el manejo, los sistemas en transición puedan realizar una producción totalmente agroecológica. El objetivo del trabajo fue evaluar la agrobiodiversidad funcional de agroecosistemas familiares diversificados, comparando agroecológicos y en transición, mediante el uso de indicadores vinculados a las estrategias de manejo.

## METODOLOGÍA

El área de estudio es el departamento de Bella Vista, provincia de Corrientes, Argentina. Se consideró a la unidad productiva como la unidad básica de trabajo, teniendo en cuenta que en los sistemas familiares la unidad doméstica está integrada con la unidad productiva. Se estimó la agrobiodiversidad funcional a partir de las estrategias de manejo del agroecosistema, tomando como base la metodología de indicadores de sustentabilidad (Sarandón et al., 2014). La construcción de los indicadores se basó en las dimensiones de la biodiversidad propuestas por Gliessman (2002) (genética, específica, vertical, horizontal, estructural y temporal), identificando dentro de cada dimensión los aspectos del diseño y manejo del agroecosistema que las influyen positivamente (Iermanó et al., 2017). La escala fue de 0 a 4, donde 4 es el mejor valor. Luego se calculó el valor de agrobiodiversidad funcional del agroecosistema mediante la siguiente fórmula  $ABDF = \sum (vi/me)/ni$  donde ABDF es el valor de agrobiodiversidad funcional,  $vi$  corresponde a la valoración que se le asignó al indicador,  $me$  es el máximo valor de la escala y  $ni$  es el número de indicadores. La escala de ABDF va de 0 a 1, siendo 1 el máximo valor.

Se analizaron 4 casos de sistemas familiares diversificados de pequeña escala, 2 denominados agroecológicos (A) y 2 denominados en transición (T). Los cuatro sistemas productivos estudiados tienen menos de 10 ha y producción de huerta, chacra, animales de granja y ganadería vacuna (hasta 20 cabezas), sólo dos tienen frutales. Cada sistema tiene una actividad predominante en función del mercado: A1 aves (carne y huevo), A2 acelga y pollos parrilleros, T1 huerta (verdura de hoja) y T2 frutilla. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a los productores durante la recorrida del campo (Ander-Egg, 1971). Posteriormente se asignaron valores a los indicadores y se construyeron gráficos de tela de araña, a partir de los cuales se realizó el análisis de los resultados. Se estableció un valor umbral de 2 (valor medio de la escala) por debajo del cual se considera que no se estaría cumpliendo con los requisitos de sustentabilidad.

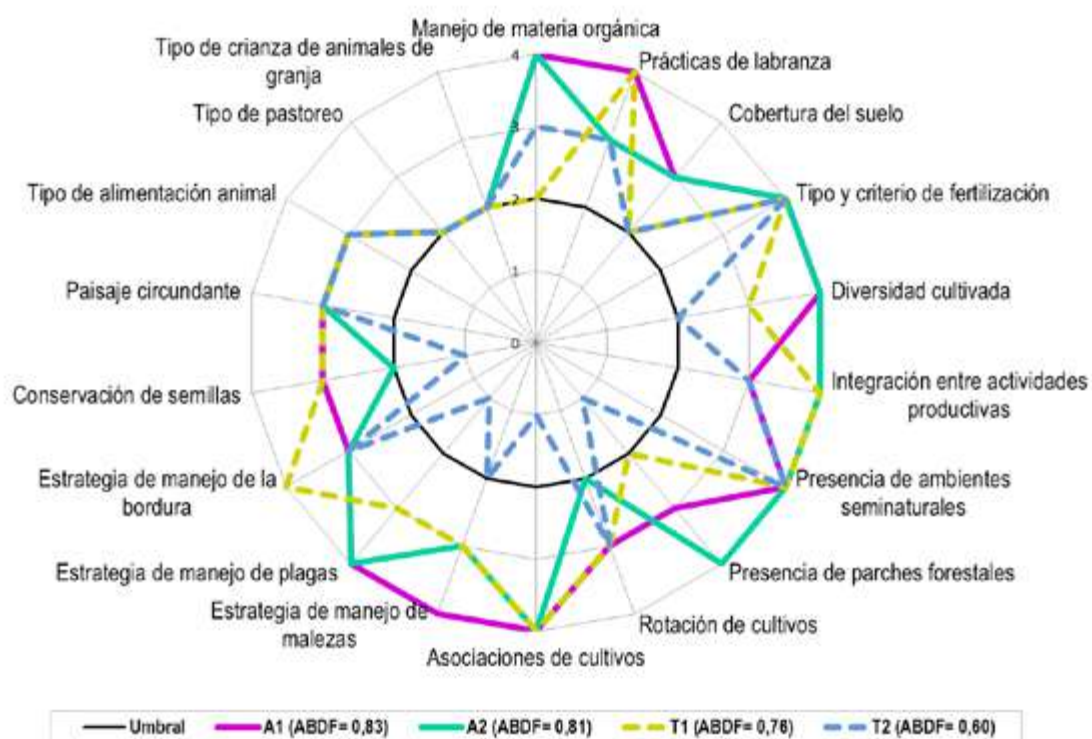
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cálculo de un valor de agrobiodiversidad funcional del agroecosistema permitió ver las diferencias entre los sistemas denominados agroecológicos y los sistemas en transición. Se encontraron buenos valores de agrobiodiversidad funcional (superiores a 0,6) en todos los sistemas productivos (Figura 1). En sistemas agroecológicos se observaron valores similares (A1:0,83 vs. A2:0,81) y mayores a los sistemas en transición (T1:0,76 vs. T2:0,60). El T1 tuvo un valor más cercano a los sistemas agroecológicos, mientras que T2 tuvo un valor marcadamente inferior. Estos resultados comprueban que los sistemas familiares diversificados desarrollan estrategias de manejo que favorecen la agrobiodiversidad funcional. A la vez, indican que los sistemas en transición tienen una configuración productiva similar a los sistemas agroecológicos, lo que brinda un gran potencial para realizar un manejo totalmente agroecológico.

A través de los indicadores fue posible identificar estrategias de manejo útiles para el diseño de agroecosistemas sustentables y aspectos a mejorar. En el gráfico de tela de araña se observó un patrón similar para A1 y A2, y la mayoría de los indicadores alcanzaron valores cercanos al máximo. En T1, las estrategias de manejo realizadas favorecen la agrobiodiversidad funcional al igual que en los sistemas denominados agroecológicos. Aunque en el agroecosistema

T2 se observaron varios indicadores con valores elevados, también fue el único agroecosistema en el que se observaron muchos indicadores sobre o debajo el umbral, lo que se condice con el menor valor de agrobiodiversidad funcional obtenido. Los aspectos críticos del sistema T2 se deben a la escasa diversidad cultivada, asociación de cultivos y conservación de semillas propias, lo que impacta negativamente sobre las estrategias de manejo de plagas.

El manejo de la materia orgánica fue muy bueno en los sistemas agroecológicos. El compostaje y lombricario cumplen una función central, la cama de pollo (aserrín mezclado con las deyecciones) es compostada previamente y luego se lleva al lombricario. En ocasiones se utiliza, al igual que la bosta de vaca, directamente como abono en la preparación del suelo. En los agroecosistemas en transición, se utilizan menos estrategias de manejo de la materia orgánica, con ausencia de lombricario, por lo que los valores fueron menores. La materia orgánica es indispensable para un sistema agroecológico, ya que influye en la mayoría de las propiedades del suelo, ayuda a la retención de agua, la estructura, la biodiversidad edáfica, la descomposición, la fertilidad, etc. (Gliessman, 2002). Por su parte, el manejo de la fertilización (tipo y criterio) fue adecuado, ya que la fertilización es completamente orgánica en los 4 casos y proviene del reciclado del propio agroecosistema. Los ingresos de alimento para las aves y aserrín para la cama, en este sentido pueden considerarse como aspectos positivos, ya que incorporan nutrientes al sistema. El criterio de los productores es mantener el suelo con materia orgánica y la planta bien nutrida, para evitar o prevenir los ataques de adversidades y mejorar la calidad del suelo. El supermagro es un abono foliar orgánico enriquecido con microelementos que se usa frecuentemente con esta finalidad.



**Figura 1.** indicadores de agrobiodiversidad funcional vinculados a las estrategias de manejo, para 4 agroecosistemas familiares diversificados de pequeña escala del centro-oeste de Corrientes, Argentina. A: sistemas denominados agroecológicos; T: sistemas denominados en transición.

La integración entre sistemas productivos y las asociaciones de cultivos son aspectos fundamentales en el manejo agroecológico de este tipo de agroecosistemas, lo cual se vio reflejado en los valores de los indicadores, excepto en T2. Es de destacar la presencia de ambientes seminaturales dejados intencionalmente por los productores, ya que son conscientes de que aportan beneficios. Todos los agroecosistemas tienen borduras y parches de vegetación espontánea. La presencia de estos ambientes incorpora en el sistema el factor de temporalidad, posibilitando la existencia de hábitats más estables, favoreciendo la presencia de enemigos naturales (Altieri & Nicholls, 2010). El componente forestal, adquiere mayor importancia como estrategia de diversificación en los sistemas agroecológicos. En el manejo de plagas observó un buen valor en los sistemas agroecológicos porque no usan insecticidas y se aplican varias estrategias alternativas de control, aunque sería necesaria una evaluación que profundice más en este aspecto.

## CONCLUSIONES

Los resultados del trabajo comprueban que los sistemas agroecológicos y en transición tienen una elevada agrobiodiversidad funcional, aspecto central para favorecer agroecosistemas sustentables. Además, sugieren que los sistemas en transición tienen una configuración productiva similar a los sistemas agroecológicos, lo que brinda un gran potencial para realizar un manejo totalmente agroecológico. Dado que las estrategias de manejo llevadas a cabo en los agroecosistemas estudiados favorecen la agrobiodiversidad funcional y la disminución del uso de insumos, su visibilización es una fortaleza para los procesos locales de transición agroecológica.

## AGRADECIMIENTOS

Al Grupo de Productores Agroecológicos Las Tres Colonias, a INCUPO y al Consejo de Garantía Participativa de Productos Agroecológicos de Bella Vista, Corrientes (CPG).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Altieri, M.; Nicholls, C. 2010. Diseños agroecológicos para incrementar la biodiversidad de entomofauna benéfica en agroecosistemas. Medellín: SOCLA, 2010, 83 pp.
2. Ander-Egg, E. 1971. Introducción a las técnicas de investigación social. Humanitas. 2da. Ed. 335 pp.
3. Cad, M.; Lipori, M.; Chifarelli, D.; Pino, M.; Ramilo, D. (coord.). 2011. Atlas: población y agricultura familiar región NEA. Buenos Aires: Ediciones INTA. 48 p.
4. Gliessman, S.R. 2002. Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, Costa Rica: CATIE. 359 p.
5. Iermanó, M.J., Sarandón, S.J., Tamagno, L.N., Maggio, A.D. (2015). Evaluación de la agrobiodiversidad funcional como indicador del "potencial de regulación biótica" en agroecosistemas del sudeste bonaerense. Revista de la Facultad de Agronomía La Plata. 114 (n° especial 1):1-14.
6. Iermanó, M.J.; Gargoloff, N.A., Sarandón, S.J.; Almada, C. 2017. Análisis de la biodiversidad funcional: un instrumento para abordar la dimensión ecológico-productiva de la sustentabilidad. VI Congreso Latino-americano de Agroecología (SOCLA). Brasilia. 5p.
7. Martín-López, B.; González, J.A.; Díaz, S.; Castro, I.; García Llorente, M. 2007. Biodiversidad y Bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. Revista Ecosistemas, 16(3): 69-80.
8. Noss RF (1990) Indicators for Monitoring Biodiversity: a hierarchical approach Conservation Biology 4 (4) 355-364.
9. Palau, H., Lechardoy, M.; Neyra, F. 2010. Plan de competitividad conglomerado hortícola de Santa Lucía y Bella Vista, provincia de Corrientes. Programa Norte Grande. 52 p.
10. Sarandon, S.J.; Flores, C.C.; Gargoloff, N.A.; Blandi, M.L. 2014. Análisis y evaluación de agroecosistemas: construcción y aplicación de indicadores. En: Agroecología. Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Editores: Sarandón, S. J.; Flores, C. C., La Plata: Edulp, 2014, capítulo 14, p. 375-410. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37280>.