

Faro Agroecológico La Arboleda como estrategia de escalonamiento del paradigma de la agroecología en el municipio Villa Dos Trece, Departamento Pirané, Formosa

Stella Maris Mangione^{1, 2}, Dennis José Salazar Centeno³

¹Centro Agroecológico ASHPA "Investigación y Educación Ambiental". Calle 114 N°873. Guernica. Distrito Presidente Perón. ²Cátedra Libre de Agricultura Familiar y Soberanía Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Camino de Cintura y Juan XXIII, Distrito Lomas de Zamora. Argentina. ceashpa@gmail.com. ³Universidad Nacional Agraria (UNA), km 12.5, Carretera Norte, Managua, Nicaragua. dennis.salazar1962@gmail.com/dennis.salazar@ci.una.edu.ni

Resumen

El señor Miguel Gauliski del municipio Villa Dos Trece, Argentina, ha realizado un proceso paulatino de reconversión de su agroecosistema, La Arbolada, que se consideró objeto de estudio, cuyo objetivo consistió en evaluar los aspectos de los factores que limitan y los factores que favorecen la implementación de la agroecología; así como el aporte de La Arboleda, en la adopción de principios de la agroecología por otras familias y su contribución al escalonamiento del paradigma de la agroecología en la zona, que lo define como potencial Faro Agroecológico. La investigación es cualitativa y corresponde a un estudio de caso. La información generada se sintetizó en tablas y figuras. Se caracterizó el agroecosistema y se identificaron los aspectos de los factores que limitan o favorecen el escalonamiento del paradigma de la agroecología. El agroecosistema La Arboleda es un faro agroecológico, que representa una estrategia para el escalonamiento de la agroecología en el municipio Villa Dos Trece y otras localidades, porque integra y articula los tres componentes del paradigma de la agroecología; las tres dimensiones de la sostenibilidad; se integra al sistema educativo y articula las tres funciones sustantivas de la educación superior; se implementan un conjunto de tecnologías y prácticas agroecológicas que se apegan a los principios ecológicos y agroecológicos; y las tecnologías y prácticas implementadas se enmarcan en los enfoques del paradigma de la agroecología y el campesino Miguel Gauliski está comprometido a promover el paradigma de la agroecología y lo asume como su filosofía de vida.

Palabras clave: Faro agroecológico, Paradigma de la agroecología, Escalonamiento de la agroecología, Reconversión agroecológica

Introducción

La agricultura familiar campesina con principios del paradigma de la agroecología es un sector clave para la erradicación del hambre y la pobreza, fundamentalmente por la producción de alimentos de calidad, la generación de trabajo y la conservación de los bienes comunes naturales, pilares indispensables para alcanzar la soberanía alimentaria de las familias campesinas.

En Argentina, las experiencias de transición agroecológica han crecido en los últimos años, a pesar de las escasas políticas públicas, en la mayoría de los casos acompañadas por técnicos de territorio formados, con un elevado compromiso militante. Persistiendo en otras regiones técnicos con una visión centrada en aspectos técnico-productivos, que responden a una lógica de “arriba hacia abajo” y dependiente de agroinsumos.

Más allá de la necesidad de cambios políticos institucionales (que son importantes), es fundamental generar profesionales, investigadores y extensionistas con otro enfoque y otras herramientas, capaces de asumir el desafío de incorporar el paradigma de la agroecología a sus actividades. Para esto, el rol de las universidades, fundamentalmente a nivel de grado, es insustituible (Sarandón *et al.*, 2015). Las políticas a favor de la agroecología se enmarcan específicamente en un contexto complejo, ya que en general el sistema institucional está orientado a facilitar el desarrollo de la agricultura competitiva, con inserción en el mercado internacional y con alto nivel de uso de insumos externos. Este contexto resulta una limitante para el desarrollo de una política integral de agroecología (Patrouilleau *et al.*, 2017).

El carácter ecocida de la agricultura industrial, liderada por un paisaje homogeneizante de monocultivos transgénicos y un arsenal de agrotóxicos, liberados en todo el territorio nacional, no solo se asocia a problemas ambientales y sociales (Mangione, 2017). Algunos de ellos de gran magnitud: dependencia creciente de agroquímicos (insecticidas, herbicidas, fungicidas, fertilizantes); contaminación de alimentos, aguas, suelos y personas por pesticidas; entre otros (Sarandón y Flores, 2014). También, la permanencia en el uso de productos agrotóxicos para el control de plagas, enfermedades y arvenses, o de variedades transgénicas en los sistemas campesinos, condicionan el abordaje de procesos que contribuyan al escalonamiento del paradigma de la agroecología, y la adopción de éste por otras familias agricultoras. Agravado por las escasas políticas públicas que impulsen el paradigma de la agroecología para el sector de la agricultura familiar campesina, sumado a técnicos de territorio formados para otro modelo.

El Departamento de Pirané, provincia de Formosa, no es ajeno a esta realidad, donde los pequeños agricultores familiares fueron permeados por el modelo monoprodutor, representado por el cultivo de algodón y el paquete de agroquímicos, que caracterizó históricamente al territorio. El agroecosistema, La Arboleda es liderado por un antiguo productor criollo, Miguel Gauliski, que integró espacios de organización de cooperativas agrícolas, y como actividad principal -década del 80´ al 90´- se dedicó al cultivo de algodón. Inicia un proceso de transición a fines de la década del 90´ fundamentalmente por haberse intoxicado con agrotóxicos, punto de inflexión para cambiar hacia un modelo en el que se implementan principios de la agroecología. Motivado, además por su experiencia de formación en el Centro de Educación y Tecnología (CET), en Chile, predio demostrativo y faro agroecológico de referencia. La familia está integrada por dos hijos, que debieron migrar a la capital de la provincia de Buenos Aires en búsqueda de alternativas laborales, en la actualidad uno de ellos emprendió el retorno rural.

Ante la transformación del modelo productivo regional (década 90') emergen diversas estrategias de reproducción social, principalmente la pluriactividad (Sili, 2005) y la diversificación de la producción (Pasamano, 2012) como factores claves para sostener a las familias productoras en el medio rural. Bourdieu (2002), al referirse a las estrategias de reproducción social, las define como: *“conjunto de prácticas fenomenalmente muy diferentes, por medio de las cuales los individuos y las familias tienden, de manera consciente o inconsciente, a conservar o a aumentar su patrimonio, y correlativamente a mantener o mejorar su posición en la estructura de las relaciones de clase”*.

El productor Miguel Gauliski inicialmente debió implementar diversas estrategias, fundamentalmente, diversificar la biota productiva, con la incorporación de frutales y forestales, organización de viveros, acompañado de capacitaciones, aumento de la superficie para cultivos hortícolas y un incremento gradual de la vegetación auxiliar en el sistema (borduras de ornamentales, cortinas con diferentes funciones, bosque implantado de nativas, entre otros).

La agroecología es altamente intensiva en su uso de conocimientos, y se fundamenta en técnicas que no pueden venir de “arriba hacia abajo”, sino que se han de desarrollar desde la base utilizando los saberes y la experiencia del campesinado (Rosset y Altieri, 2018).

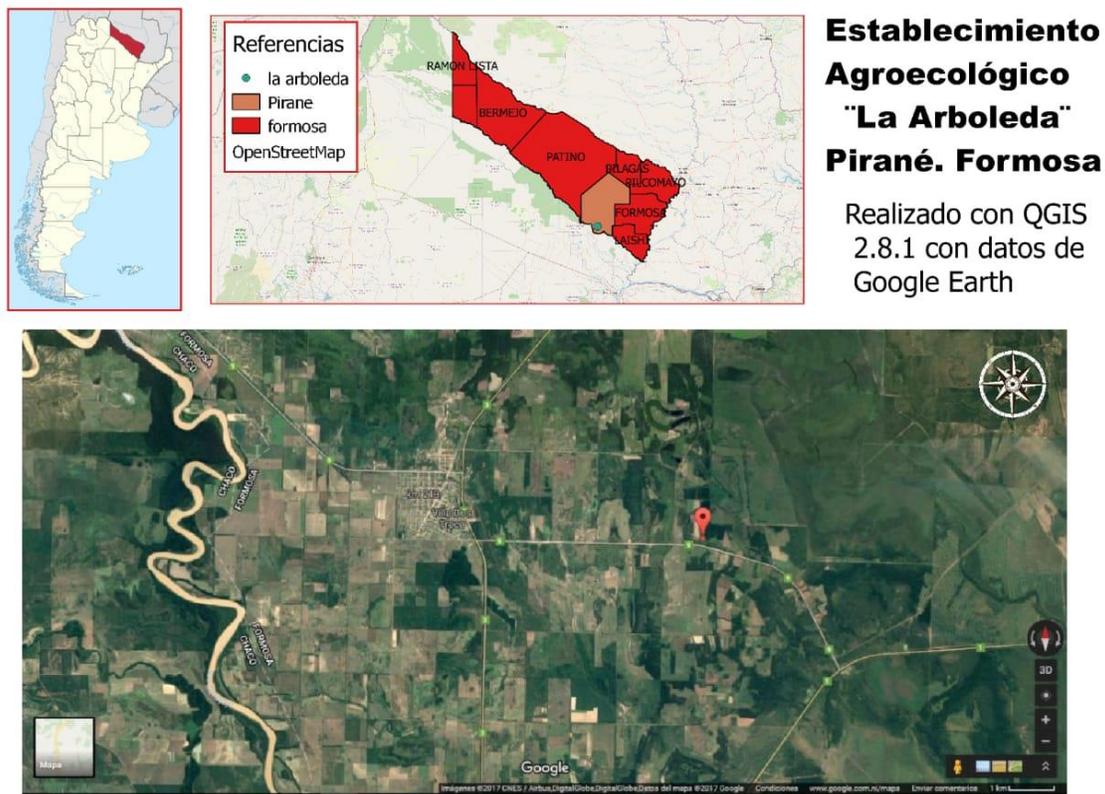
La iniciativa innovadora, emprendida, hace 26 años por el agricultor, en el rediseño del agroecosistema y el compromiso de formación en agroecología hacia la comunidad, ha mostrado un importante avance en la transformación de los sistemas productivos por otras familias campesinas, y en la incorporación de la agroecología en el sistema educativo. Por tanto, el objetivo consistió en evaluar los aspectos de los factores que limitan y los de factores que favorecen la implementación de la agroecología; así como el aporte del agroecosistema, La Arboleda, en la adopción de principios de la agroecología por otras familias y su contribución al escalonamiento del paradigma de la agroecología en la zona, que lo define como potencial faro agroecológico.

Metodología

Ubicación del agroecosistema y periodo que comprende el estudio

El estudio se realizó en el Establecimiento Agroecológico La Arboleda (EAA), ubicado en Lote 20, Jurisdicción Villa Dos Trece- Departamento Pirané, provincia de Formosa, Argentina. Integra el territorio del Gran Chaco Americano, Ecorregión Chaco húmedo (Burkart *et al.*, 1999). Se georeferencia en latitud 26°11'48.1" S y longitud 59°17'28.1" W, con ingreso por la Ruta provincial N° 9, que intersecta al oeste con la Ruta provincia N° 3 de acceso a la cabecera del municipio y al este con la Ruta provincia N° 1 (Figura 1).

La Ecorregión Chaco húmedo, presenta clima subtropical cálido, con temperaturas máximas que pueden superar los 40 °C. Las lluvias poseen valores del orden de 1.300 mm anuales en la región este y disminuyen hacia el oeste, hasta los 750 mm. Se caracteriza por una amplia variedad de paisajes: quebrachales, pastizales, sabanas, pajonal, bosques bajos, alternan con esteros, cañadas y lagunas (Maldonado, 2006).



Establecimiento Agroecológico "La Arboleda" Pirané. Formosa

Realizado con QGIS 2.8.1 con datos de Google Earth

Figura 1. Ubicación del agroecosistema La Arboleda. Fuente: Google Earth, 2017.

El estudio comprende el periodo del 2010 al 2019, durante el cual se organizaron encuentros de formación y jornadas de intercambio de saberes entre familias agricultoras, técnicos y estudiantes, enclavado en La Arboleda, como espacio de referencia.

Tipo de investigación e instrumentos de evaluación

La investigación es cualitativa y corresponde a un estudio de caso. El objetivo de este enfoque, es estudiar en detalle una unidad de análisis específica, tomada de un universo poblacional (Hernández Sampieri *et al.*, 2010). El estudio se estructuró desde la perspectiva teórica metodológica cualitativa, donde se combinaron diversos enfoques, entre ellos el interaccionismo simbólico y la etnografía.

Los métodos cualitativos utilizados fueron: la entrevista y la discusión de grupos. Las técnicas derivadas de estos métodos fueron: la entrevista semiestructurada individual y el grupo focal. El grupo focal estuvo conformado por familias agricultoras, técnicos y estudiantes.

Como procedimiento metodológico de investigación, el estudio se organizó mediante los siguientes pasos:

1. Definición de los ejes estructurales del taller (limitantes y amenazas que obstaculizan el proceso de transición agroecológica (TAE) y estrategias para avanzar en el paradigma de la agroecología) y selección de los principios de la agroecología.

2. Diseño de las técnicas para la recolección de la información (Entrevista semiestructurada, planilla de registro participativo, observación participante).
3. Realización de diagnósticos participativos en taller.
4. Recolección de la información en fase de campo.
5. Elaboración de un registro fotográfico.

Los talleres se realizaron en el periodo comprendido del 2010 al 2016, que permitieron: a) analizar limitantes y amenazas que condicionan y obstaculizan la ampliación de iniciativas agroecológicas en los agroecosistemas vecinos y en la zona; y b) identificar estrategias que incrementen la adopción de prácticas agroecológicas, así también como definir lineamientos para el abordaje de la agroecología en distintos sectores (sistemas productivos y sistema educativo). Se analizaron videos sobre la Arboleda (realizados por medios y técnicos locales), y los registros de visitas para caracterizar y cuantificar los asistentes en el agroecosistema.

En la metodología cualitativa el “análisis interpretativo de datos”, de las entrevistas semiestructuradas permite *considerar los constructos de la vida cotidiana para captar los sentidos que los sujetos “agricultores familiares dan a las preguntas*. Descubrir conceptos y relaciones en los datos brutos y luego reorganizarlos en un esquema explicativo teórico (Strauss y Corbin, 2002).

El enfoque de interaccionismo simbólico permite comprender los significados comunes compartidos por el grupo en relación a la “adopción del paradigma de la agroecología”. Desde el enfoque etnográfico, conocer “qué se realiza en el sistema productivo”, las prácticas y las estrategias diseñadas e implementadas que disminuyen la vulnerabilidad de la familia agricultora. La metodología empleada para evaluar la implementación de principios agroecológicos en el sistema fue la propuesta por Vázquez y Altieri (2015), en su trabajo “Diagnóstico agroecológico de sistemas de producción”.

Recolección y análisis de la información

Como parte de un proceso colectivo, se organizaron jornadas de discusión y reflexión para avanzar en la construcción del paradigma de la agroecología en la zona y hacer apropiables los principios agroecológicos por otras familias, frente a factores condicionantes del proceso. Se realizaron talleres (4) para analizar las limitantes y definir las estrategias. Entender ¿por qué las familias agricultoras hacen lo que hacen? y ¿por qué no son adoptadas las tecnologías, prácticas y principios agroecológicos por mayor cantidad de familias, si tienen potencial para hacerlo?

En este sentido Nicholls y Altieri (2018) plantean diferentes enfoques, entre ellos “comprender las formas en que los agricultores exitosos usan la biodiversidad y los fundamentos ecológicos que rigen sus sistemas agrícolas complejos y luego difundir estos principios a través del movimiento de campesino a campesino”, que ha demostrado ser una vía efectiva para acelerar el desarrollo de agroecosistemas productivos, sostenibles y resilientes.

El análisis de la información, se organizó a partir de: a) valoración de la información generada en la discusión en grupo ¿cómo los obtengo? b) valoración de las producciones generadas por el grupo ¿cómo los ordeno e interpreto (Taylor y Bogdan, 1992).

Desde este enfoque, se analizaron diversos emergentes que contribuyen a entender el escalonamiento de la agroecología en la zona, y el nivel de actuación de La Arboleda como faro agroecológico (Altieri, 1999; Muñoz, 2003; Salazar, 2013; Vázquez, 2016; Infantes, 2015; Espinosa Alzate, 2016; Nicholls *et. al.*, 2018), en el periodo de trabajo entre 2010 y 2019:

1- El análisis de los aspectos de los factores limitantes y los que favorecen la implementación de estrategias para la adopción del paradigma de la agroecología, fue organizado en cuatro factores: factor sociopolítico (FSP); factor sociocultural (FSC); factor tecnológico-productivo (FTP) y factor económico (FE). Interpretados a través de la metodología cualitativa (Taylor y Bogdan 1992). Al mismo tiempo se aplicó una valoración de la información, para evaluar el nivel de intervención de los factores, adaptando la metodología de diagnóstico agroecológico de sistemas de producción (Vázquez y Altieri, 2015): se registra el número de veces que emerge cada factor (limitante o estrategia) aplicando una escala de valoración: (1) limitante/estrategia emerge 1-2 vez; (2) emerge entre 3-4 veces; (3) emerge entre 5-6 veces; (4) emerge más de 7 veces. Se seleccionaron 10 factores como indicadores de procesos.

a) Nivel de intervención de las limitantes (factor) que condicionan la adopción del paradigma de la agroecología en el agroecosistema y en la zona.

b) Nivel de intervención de las estrategias (factor) que favorecen la adopción del paradigma de la agroecología en el agroecosistema y en la zona.

2- La evaluación de los principios agroecológicos implementados en el agroecosistema se realizó mediante la metodología de Vázquez y Altieri (2015), la cual, caracteriza la transición de la adopción de prácticas que contribuyan al escalonamiento de la agroecología y la eficiencia que se está logrando con dichas prácticas.

Las tecnologías y prácticas agroecológicas que se implementan en La Arboleda, se identificaron a partir de la entrevista semiestructurada, y en forma colectiva en dos jornadas de formación con estudiantes y docentes de nivel terciario. A través de planillas de registro de prácticas grupales, en recorrida por los diferentes subsistemas productivos, guiados por el agricultor.

Posteriormente, en forma grupal se determinó el nivel de adopción de prácticas agroecológicas implementadas en La Arboleda, el cual se dividió de la siguiente manera:

a) Identificación y ordenamiento de prácticas agroecológicas, con relación a cuatro aspectos: I. Prácticas de manejo y conservación de suelos; II. Prácticas de diseño y manejo de cultivos y animales; III. Diseño de la matriz del agroecosistema, incluyendo la vegetación auxiliar; IV. Articulación de todo el sistema con aspectos técnico, social y de innovación.

b) Determinación del nivel de realización de las prácticas agroecológicas, según el tipo de práctica y la forma en que se exprese.

c) Adopción de las prácticas: para evaluar la adopción se aplicó una escala que considera su realización anual en base al porcentaje de superficie o de la cantidad. Se utilizó como referencia la superficie o cantidad existente: (1) se ha iniciado recientemente o hasta el 25 %; (2) entre el 26-50 %; (3) entre el 51-75 %; (4) más del 75 %.

El nivel de adopción de las prácticas agroecológicas en el sistema de producción se determinó a través de la siguiente expresión:
$$\frac{[\sum (1*n) + (2*n) + (3*n) + (4*n)]/N}{4} * 100$$
.
Dónde: n es el número de prácticas que obtuvieron cada valor de la escala; N es el total de prácticas que se realizan y 4 es el valor óptimo de la escala.

d) La aplicación de los principios de la agroecología en cada tecnología o práctica agroecológica, se determinó mediante la metodología de (2015). Para ello se realizó una valoración entre las funciones que se logran con cada tecnología o práctica y los principios de la agroecología a los cuales tributa. Una práctica agroecológica puede ofrecer funciones que tributen a más de un principio. Posteriormente se sumaron las prácticas que contribuyen a cada principio y el porcentaje de aplicación. Con el resultado final (valores de la escala) se construyó un gráfico tipo ameba para analizar integralmente prácticas y principios.

Para transitar procesos de reconversión de los agroecosistemas, es necesario la adopción de tecnologías y prácticas agroecológicas (diseño y manejos) con funciones claves que materializan los siguientes principios de la agroecología:

- 1) Aumentar el reciclaje de biomasa, con miras a optimizar la descomposición de materia orgánica y el ciclo de nutrientes a través del tiempo;
- 2) Proveer las condiciones de suelo más favorables para el crecimiento vegetal, en particular mediante el manejo de la materia orgánica y el mejoramiento de la actividad biológica del suelo;
- 3) Fortalecer el sistema inmunológico de los sistemas agrícolas, mejorando la biodiversidad con funciones de regulación natural de organismos nocivos;
- 4) Minimizar las pérdidas de energía, agua, nutrientes y recursos genéticos, mejorando la conservación y regeneración de suelos, recursos hídricos y la diversidad biológica agrícola;
- 5) Diversificar las especies y recursos genéticos en el agroecosistema en el tiempo y el espacio a nivel de campo y paisaje;
- 6) Aumentar las interacciones biológicas y las sinergias entre los componentes de la biodiversidad agrícola, promoviendo procesos y servicios ecológicos claves;
- 7) Articular el sistema de producción a nivel local mediante su pertenencia a organizaciones, el establecimiento de sinergias en servicios, insumos y la participación en innovaciones, entre otros;
- 8) Aumentar la soberanía en el autoabastecimiento en alimentos, insumos, energía, tecnologías y otros;
- 9) Aumentar la capacidad de resiliencia a eventos extremos externos (cambio climático u otros);
- 10) Contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria local, ofreciendo al mercado y otras vías diversidad de productos sanos e inoocuos a la población de manera continua (Altieri 1995; Nicholls *et al.* 2015; Vázquez y Altieri, 2015).

Resultados y discusión

Caracterización del agroecosistema La Arboleda

La Arboleda es un agroecosistema diversificado, fruti-hortícola, forestal y complejo, con una superficie de 50 hectáreas, que integra ganado vacuno y realiza manejo y conservación de bosque nativo.

El agroecosistema está dividido en diferentes subsistemas (Figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9), donde predomina la diversificación e integración ecosistémica: a) subsistema hortícola bajo sombráculo: cebolla (*Allium cepa* L.), lechuga (*Lactuca sativa* L.), repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.), zapallito de tronco (*Cucurbita máxima* var. *zapallito* Millán) con integración de frutales: guayaba (*Psidium australe* Cambess) y cítricos, zona más elevada y de buena tierra; b) subsistema monte frutal de cítricos, 250 ejemplares de “pie”, pomelo rosado “duncan” (*Citrus x paradisi* Macf. var. *Duncan*), pomelo blanco (*Citrus x paradisi*), mandarina criolla (*Citrus* spp.), mandarina (*Citrus* spp.) variedad Okitzu, limón (*Citrus x limón*) var. Génova, naranja (*Citrus x sinensis*) var. Valencia; c) subsistema chacra: mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) var. Pombero, blanca y negra, batata (*Ipomoea batatas* L.) var. morada y blanca, melón (*Cucumis melo*) variedad criollo, zapallo “kabuto” (*Cucurbita maxima* x *C.*

moschata) y maíz colorado (*Zea mays* L.) var. Pitagúa y var. Leales; asociaciones de poroto caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp) con sorgo (*Sorghum* spp. Moench) y cobertura de mucuna (*Mucuna sloaine* Fawc. & Rendl) que incorpora como abono verde (4 ha); d) integran cortinas de árboles nativos y exóticos (500 ejemplares), eucaliptus (*Eucalyptus* spp.; *Gravillea robusta* A. Cunn. ex R. Br.), y nativos, Ibirá pytá (*Peltophorum dubium* Spreng. Taub.) y timbó colorado (*Enterolobium contortisiliquum* Vell. Morong); e) un corredor biológico de bosque implantado de algarrobo blanco (*Prosopis alba* Gris.) de 2000 ejemplares y manejo y conservación de 20 ha de bosque nativo como reservorio y aprovechamiento forestal de especies nativas. A su vez el agroecosistema sirve de refugio y hábitat a unas 164 especies de aves y gran diversidad de otros ejemplares de fauna silvestre; f) integran 20 cabezas de ganado para engorde (14 ha) en subsistema silvopastoril, con pastoreo rotativo de pastos naturales en asocio con ejemplares de árboles como, algarrobo blanco, ibirá pytá y espina corona (*Gleditsia amorphoides* Griseb. Taub.), que aportan servicios ecosistémicos (sombra, forraje y madera); g) y por último, el sector de animales menores, con 100 gallinas ponedoras (gallinero 16 x 20 m²).

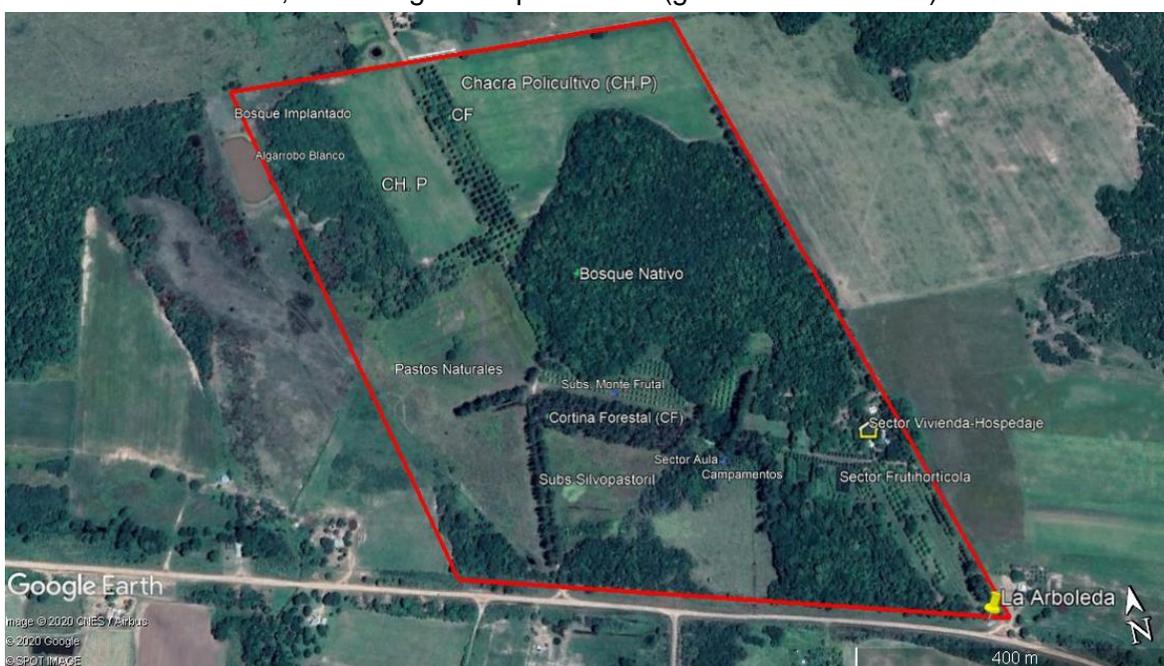


Figura 2. Agroecosistema La Arboleda, y detalle de los subsistemas: chacra policultivo (8 ha); bosque nativo (20 ha), bosque implantado de algarrobo blanco (4 ha); silvopastoril (14 ha); frutihortícola y sectores de agroecoturismo educativo (4 ha). Fuente: Google Earth, 23 de junio de 2020.

Las principales especies arbóreas, que caracterizan la ecorregión de Chaco húmedo, y se encuentran presentes en el agroecosistema La Arboleda, son: quebracho colorado chaqueño (*Schinopsis balansae* Engl.); quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco* Schltr.); urunday (*Astronium balansae* Engl.); guayacán (*Libidibia paraguariensis* Burkart); palo piedra (*Diplokeleba floribunda* N.E.Br.); tatané (*Chloroleucon tenuiflorum* Benth. Barneby & J.W.Grimes); guayaibí (*Cordia americana* Gottschling & J.S. Mill.); palo lanza (*Phyllostylon rhamnoides* J. Poiss Taub.); guazú (*Acanthospermum australe* Loefl. Kuntze); lapacho (*Handroanthus heptaphyllus* Vell. Mattos); itín (*Prosopis kuntzei* Harms); alecrín (*Holocalyx balansae* Micheli); guabiyú (*Myrcianthes pungens* O. Berg. D. Legrand); mistol (*Ziziphus mistol* Griseb.); chañar (*Geoffroede corticans* Burkart); cebil colorado

(*Anadenanthera colubrina* Vell. Brenan), entre otros (Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos, 2007; Sistema de Información de Biodiversidad, 2020).

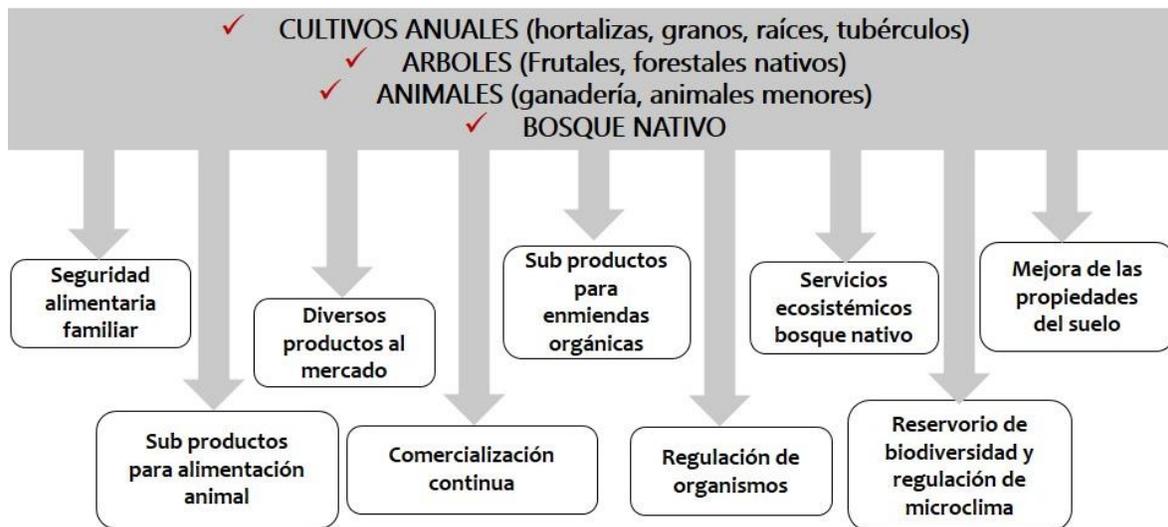
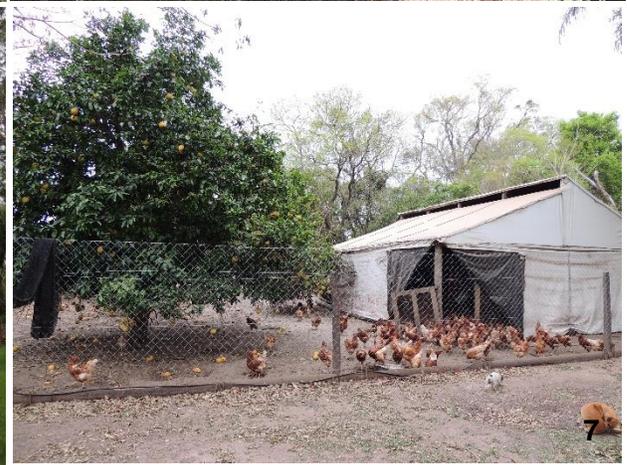


Figura 3. Diversificación e integración ecosistémica en el agroecosistema La Arboleda (Vázquez 2013, Salazar 2015, adaptación Mangione 2020).

La diversificación e integración ecosistémica (agrícola, pecuaria y forestal) aumenta las complejas interacciones y sinergismos y optimiza las funciones y procesos del agroecosistema tales como la regulación biótica de organismos perjudiciales, reciclado de nutrientes y la producción y acumulación de biomasa, permitiendo así al agroecosistema autorregular su propio funcionamiento. Por consiguiente, consiste en fomentar una agricultura resiliente al cambio climático, productiva y eficiente (energética, económica y biodiversa), y garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de la familia campesina y la comunidad (Salazar, 2013).

Aproximadamente en 1 ha se organiza el sector educativo y recreativo ambiental donde se ubican las instalaciones (galpón-aula, cocina, sector de campamento y sanitarios) y sistema de captación de agua de lluvia (represa).

En el sector de la vivienda personal se ubica también una cocina-comedor y un complejo habitacional para hospedar visitantes. Cuenta con sistema de cosecha de agua de lluvia en cisterna tipo placa de 16000 l. (modelo INTA).



Figuras 4-9. Subsistemas del agroecosistema La Arboleda: 4, subsistema hortícola-frutal; 5, subsistemas frutales cítricos; 6, subsistema silvopastoril; 7, subsistema animales menores (gallinas); 8, subsistema chacra, rodeado de bosque de algarrobo blanco; 9, subsistema bosque nativo.

Aspectos de los factores limitantes para el escalonamiento del paradigma de la agroecología a nivel de agroecosistema

En la Figura 10 se muestran los principales aspectos de los factores limitantes para el escalonamiento del paradigma de la agroecología a nivel de agroecosistema y su nivel de intervención. Los más relevantes del factor sociopolítico (FSP) son: *las escasas e inadecuadas políticas públicas para la agricultura familiar en base en la agroecología; la extensión de arriba hacia abajo, sin formación técnica en agroecología; falta de capacitación e información y formación en agroecología; eficiente lobby de las corporaciones agrícolas; sistema de ciencia y técnica potencia el agronegocio*. En el factor sociocultural (FSC) sobresalen: *la falta de concientización y conocimiento sobre la producción agroecológica; la ausencia del paradigma de la agroecología en foros y consejos asesores y la falta de articulación en red*. En el factor tecnológico-productivo (FTP) *la dependencia de insumos externos y por último en el factor económico (FE) reducidos espacios para la comercialización de los productos agroecológicos*.

En este sentido, Gauliski aporta:

Entiendo la agroecología como un sistema de liberación. Donde hay que pasar de la dependencia al protagonismo de los pequeños productores. Cuando uno se capacita y hace este sistema productivo al final termina convenciendo a los que hace las políticas públicas. Los políticos recién ahí te comienzan a dar bolilla, no quieren quedar mal, sin apoyar lo que es bueno y exitoso, mientras tanto hacen una política dependiente.

Coincidente con los aspectos de los factores limitantes, Rosset y Altieri (2018) presentan un importante análisis sustentado por varios autores, en relación a los obstáculos y barreras contra el escalamiento de la agroecología, entre ellos: *las necesidades que tienen los agricultores en materia de conocimientos y de información; la falta de organizaciones campesinas; las barreras económicas; la ausencia de políticas agrícolas nacionales; la mejora en alternativas de comercialización; y problemas de tenencia de la tierra*. Por otro lado FAO (2018a), estableció los siguientes desafíos: *falta de sensibilización sobre agroecología entre los responsables políticos; sistemas de investigación, educación y extensión no responden adecuadamente a las necesidades de la agroecología; los modelos actuales de mercado no son compatibles con la producción agroecológica; y la falta de acciones coordinadas de sectores, disciplinas y actores*.

En la expresión de “*predicar con el ejemplo y tener algo que respalde*”, el agricultor manifiesta:

El sistema educativo de la provincia tiene una gran deuda con los pequeños productores, porque no responde, no contiene, esta observación que hago, es porque estoy preocupado, yo nací y voy a morir en esta provincia, veo nuestros jóvenes no tiene los conocimientos para quedarse en el campo.

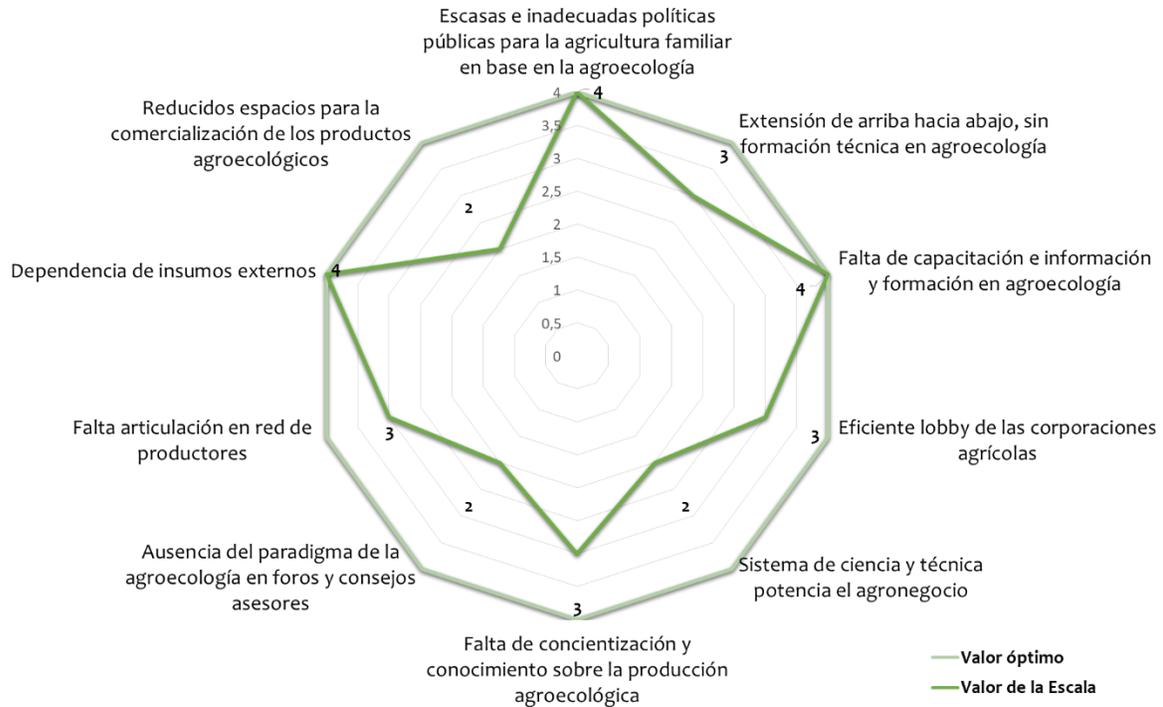


Figura 10. Aspectos de los factores limitantes para el escalonamiento del paradigma de la agroecología a nivel de agroecosistema y su nivel de intervención en colonias agrícolas de Villa Dos Trece, periodo 2010-2016.

Aspectos de los factores que favorecen la implementación de estrategias para el escalonamiento del paradigma de la agroecología a nivel de agroecosistema

En la Figura 11 se muestran los principales aspectos de los factores que favorecen la implementación de estrategias para el escalonamiento del paradigma de la agroecología a nivel de agroecosistema y su nivel de intervención. En el factor sociopolítico (FSP) los aspectos más relevantes son: *políticas de estado que fomenten la agroecología; políticas educativas con orientación en agroecología; programas de asistencia técnica y capacitación a las familias agricultoras; formación en agroecología a los técnicos de territorio; y promover campañas de concientización y acceso a la información en agroecología.* En el factor sociocultural (FSC) los principales aspectos son: *reuniones regionales y organización de los productores; trabajo colectivo e intercambio de experiencias con agricultores de referencia; espacios demostrativos, con talleres de capacitación.* En el factor tecnológico-productivo (FTP) sobresalen: *sistemas biodiversos, manejo de bosques nativos, suelos y agua; y por último, en el factor económico (FE) favorecer mercados de productos diferenciados.*

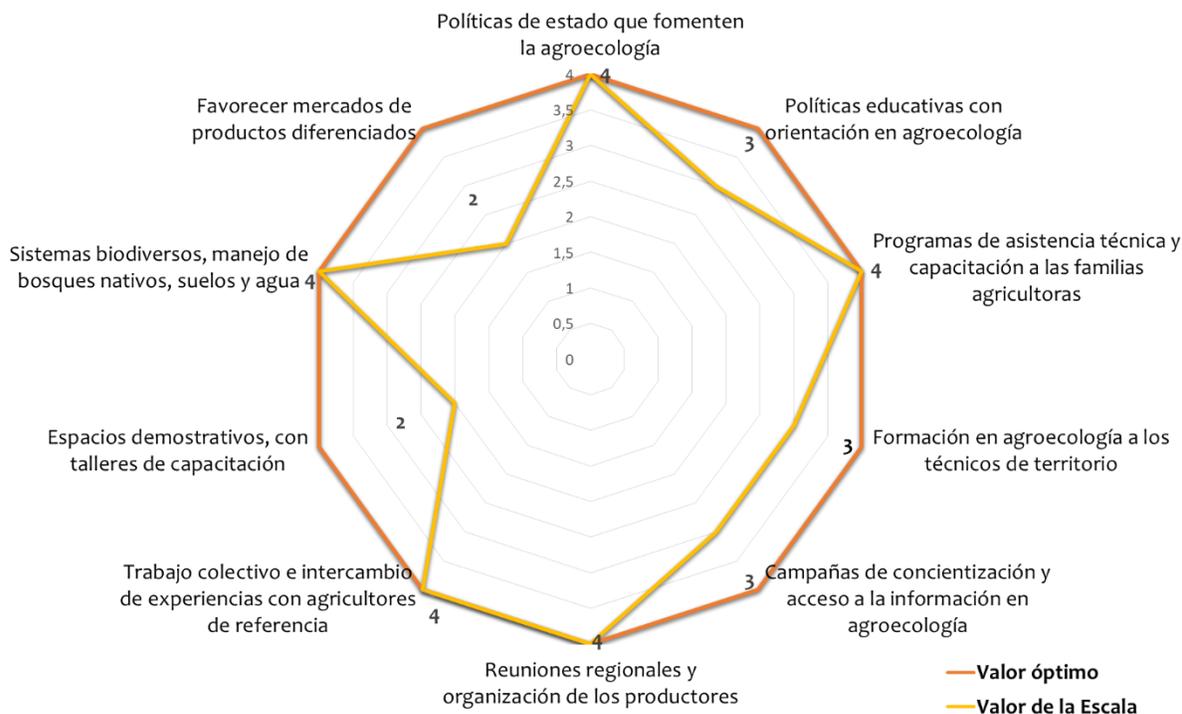


Figura 11. Aspectos de los factores que favorecen la implementación de estrategias para el escalonamiento del paradigma de la agroecología a nivel de agroecosistema y su nivel de intervención en colonias agrícolas de Villa Dos Trece, periodo 2010-2016.

En relación a los aspectos para lograr el escalonamiento, autores como Rosset (2015) y Mier *et al.* (2019), plantean líneas de acción coincidentes: *fortalecimiento de la organización social campesina; mercados favorables para la producción local; prácticas agroecológicas efectivas; aliados externos; protagonismo de los agricultores en la generación y transferencia de tecnologías; procesos de enseñanza-aprendizaje horizontales; discursos motivadores y la acción de los actores claves para llevar adelante los procesos; y políticas públicas favorables.* FAO (2018b), plantea acciones clave para ampliar la escala de la agroecología: *fortalecer la función esencial de los productores y sus organizaciones en la difusión de experiencias, conocimientos y la acción colectiva en agroecología; invertir en aprendizaje y en el intercambio de conocimiento impulsado por productores familiares de pequeña escala; incluir la agroecología en los planes de capacitación y de estudio de las escuelas primarias a las universidades; promover mercados para productos y servicios basados en la agroecología; examinar los marcos institucionales, jurídicos, financieros y de políticas en aras de una transición agroecológica en favor de sistemas alimentarios sostenibles y por último impulsar procesos de ordenación territorial.*

Elementos a razonar del por qué el agroecosistema La Arboleda debe considerarse un Faro Agroecológico

Las tecnologías y prácticas agroecológicas que se implementan en el agroecosistema La Arboleda y su nivel de adopción se muestran en la tabla 1, tanto a nivel de los campos de cultivos, sector de crianza (ganadería) y en el resto de la unidad productiva. En el “diseño de la matriz de la parcela o el agroecosistema, incluyendo la vegetación auxiliar”, se implementan 11 prácticas o tecnologías agroecológicas. El mayor número de tecnologías y

prácticas (16) están vinculadas a la “articulación con aspectos técnicos, sociales y de innovación” y al mismo tiempo presentan en promedio una mayor valoración de la adopción (3) dentro de la escala preestablecida (1-4) en relación con los otros tres aspectos (I, II y III). Las tecnologías y prácticas de manejo y conservación de suelos, así como las de diseño y manejo de cultivos y animales, presentan 8 alternativas, respectivamente. En total, en el agroecosistema se implementan 43 tecnologías y prácticas.

Estos resultados demuestran que el agroecosistema La Arboleda posee características y fortalezas, que la posicionan como espacio de referencia demostrativo y de formación en carácter de faro agroecológico, al irradiar prácticas y saberes para que otras familias campesinas inicien la reconversión en sus parcelas. Este recorrido, fue avalado con la “medalla de oro” al agricultor conservacionista en el año 2010 por la Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, el cual fue otorgado por primera vez a un agricultor familiar, sentando un precedente importante.

Tabla 1. Nivel de adopción de tecnologías y prácticas agroecológicas que se realizan en el agroecosistema La Arboleda

Tecnologías y prácticas agroecológicas que se realizan la arboleda Superficie productiva: 50 ha.	Grado de realización Unidades de Superficie: m ² ; Hectáreas; número de individuos	% Adopción	Valoración de la adopción Escala A (1-4)
I. Tecnologías y prácticas de manejo y conservación de suelos			
1. Recuperación de suelos inundables con pastos duros(paja brava)como rastrojo y barbecho, recuperación pastos naturales	4 ha	8	1
2. Pastos naturales para ganadería	14 ha	28	2
3. Incorporación de bosteo	14ha	28	2
4. Cobertura mucuna como abono verde	500 m2: 0.05 ha	0.1	1
5. Abono orgánico en pilas de materia orgánica vegetal	20 x 20 mt: 0.04 ha	0.08	1
6. Arvejilla para mejorar el suelo(abono verde)	2 ha	4	1
7. Cobertura vegetal del suelo permanente	50 ha	100	4
8. Rastrojos de cosecha incorporados al suelo	8 ha	16	1
II. Tecnologías y práctica de diseño y manejo de cultivos y animales			
1. Ganado para engorde, pastoreo rotativo(10 días c/potrero) con pastos naturales, descanso 100/120 días	20 vaquillonas	100	4
2. Sistema silvopastoril (ibirá pytá) crece bien con alta H°(sombra)	2 ha	4	1
3. Gallinero ponedoras 250 (180 huevos/día)	16 x 16:256 m2: 0.0256 ha	0.0512	1
4. Sector frutales cítricos (pomelo rosado “duncan”, pomelo blanco y naranja), con cobertura suelo	14 x 53 mt: 742 m2: 0.0742 ha	0.1484	1
5. Rotación de cultivos en chacra(1°maíz, 2°mandioca y batata y 3° leguminosa)	250 ejemplares 7.95 ha	15.9	1
6. Rotación mucuna y hortalizas	500 m2: 0.05 ha	0.1	1
7. Sector horticultura en sombráculo integrado con frutales	1ha	2	1
8. Regulación natural de enfermedades y plagas en frutales	256 m2: 0.0256 ha	0.0512	1
III. Diseño de la matriz de la parcela/granja, incluyendo la vegetación auxiliar			
1. Conservación y manejo de bosque nativo	20 ha	40	2
2. Conservación (refugio y nidificación) de fauna silvestre	170 especies	100	4
3. Corredor bosque implantado de algarrobo blanco 2000 plantas	5 ha	10	1
4. Cortinas forestales de árboles exóticos(eucaliptus/grevillea)	140 plantas	100	4
5. Cortinas rompiviento de árboles nativos ibirá pytá, timbó colorado, cebil colorado	500 ejemplares	100	4
6. Sistema de captación de agua(represa)	50 x 50 mt: 0.25 ha	0.5	1
7. Sistema de captación de agua (cisterna)	16000 lt.	100	4
8. Manejo de árboles maderables(quebracho, urunday, itín)	20 ha	40	2
9. Regulación biológica de enfermedades y plagas por corredores/cortinas/borduras	50 ha	100	4

INVESTIGACION

Mangione y Salazar

Faro Agroecológico [...]

10. Vivero forestal de especies nativas	50x 50 mt:0.25 has	0.5	1
11. Vivero de especies frutales	50x 50 mt:0.25 has	0.25	1
IV. Articulación con aspectos técnicos, sociales y de innovación			
1. Autoproducción de semillas		90 %	4
2. Sector educativos-campamentos/habitación y vivienda	1.65 ha	3.3	1
3. Articulación con organismos del estado municipal, provincial y nacional (INTA, municipio y ministerios)	5 organismos	50	2
4. Vinculación sistema educativo(nivel secundario, terciario)	>10 instituciones	100	4
5. Vinculación sistema educativo nivel universitario, nacional(UNLZ,UNNE) y extranjero	5 instituciones	50	2
6. Referente técnico y experto en agroecología y bosque nativo		100	4
7. Establecimiento con agroecoturismo rural educativo(asociaciones, escuelas, universidad)	>10 grupos	100	4
8. Vinculación con familias campesinas	>20 familias	100	4
9. Asesoramiento a emprendimientos productivos otros municipios	5 emprendimientos	75	3
10. Comercialización	>6	75	3
11. Miembro del Consejo Local Asesor INTA	1	25	1
12. Charlas a establecimientos educativos	>10	100	4
13. Organización de Jornadas de capacitación	>10	100	4
14. Donación de especies frutales y forestales	>10	100	4
15. Autoabastecimiento		100 %	4
16. Incorporación de mano de obra externa	1 persona	25%	1

En la tabla 2 se puede observar las tecnologías y prácticas agroecológicas que se implementan en el agroecosistema La Arboleda y los principios a los que tributan. El 65% de las tecnologías y prácticas agroecológicas tributan al principio 9 (Aumentar la capacidad de resiliencia socio-ecológica); 53.5 % al principio 10 (Contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria). Al mismo tiempo se destacan prácticas que tributan con 48.83% a los principios 4 (Conservar la energía, agua, nutrientes y recursos genéticos) y 5 (Diversificar las especies y recursos genéticos); 48.18%, tributan al principio 6 (Aumentar las interacciones biológicas); el 41.62 %, tributan al principio 7 (Fomentar la articulación y organización) y por último, con 44.18 %, prácticas que tributan al principio 8 (Aumentar la soberanía en el autoabastecimiento de alimentos, energía e insumos).

Las tecnologías y las prácticas agroecológicas implementadas en el agroecosistema a nivel de cultivos y de paisaje bosque nativo, corredor implantado, cortinas rompevientos contribuyen a la sinergia de las interacciones que favorecen los procesos y servicios ecológicos claves (Reijntjes, 1992; Altieri, 2002; Vázquez, 2012). Un principio agroecológico clave aplicado desde el inicio del proceso de conversión, es la diversificación del agroecosistema, mediante la adición de diferentes componentes regenerativos tales como la combinación de plantas en arreglos de cultivos intercalados, cultivos y árboles en sistemas agroforestales, animales y árboles en los sistemas silvopastoriles, utilizando leguminosas como cultivos de cobertura o en las rotaciones (Nicholls *et al.*, 2015).

Al mismo tiempo, el nivel de organización alcanzado en aspectos de articulación y el autoabastecimiento, contribuyen a la *transición agroecológica* necesaria, para alcanzar estados de mayor resiliencia socio-ecológica en el agroecosistema, frente al cambio climático y a factores del orden socio-político (Tabla 2).

El nivel de adopción de las tecnologías y prácticas agroecológicas implementadas en el agroecosistema es de 58.7 % (Tabla 3), y refleja que el agroecosistema experimenta un proceso de reconversión agroecológica en vía a consolidarse como un agroecosistema sostenible. En la figura 12 a la 17 se pueden apreciar diferentes alternativas tecnologías y

prácticas agroecológicas que se implementan en el agroecosistema La Arboleda que sustentan lo expresado sobre el nivel de adopción.

En la figura 18 se representan los diseños y manejos de la biodiversidad en el agroecosistema La Arboleda y los procesos ecológicos que fomentan. Los agroecosistemas biodiversos bien diseñados optimizan la aplicación de los principios agroecológicos, con lo que incrementan la diversidad funcional del agroecosistema como base para la calidad de los suelos, la salud de las plantas, la productividad de los cultivos y la resiliencia del sistema (Nicholls *et al.*, 2016).

Tabla 2. Tecnologías y prácticas agroecológicas que se implementan en el agroecosistema La Arboleda y principios a los que tributan

Tecnologías y prácticas agroecológicas que se realizan en La Arboleda		Principios agroecológicos a que tributa									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tecnologías y prácticas de manejo y conservación de suelo	1. Recuperación de suelos inundables con pastos duros(paja brava)como rastrojo y barbecho, recuperación pastos naturales	X	X	X	X	X	X			X	X
	2. Pastos naturales para ganadería	X	X	X	X	X	X		X	X	X
	3. Incorporación de bosteos	X		X							
	4. Cobertura mucuna como abono verde	X	X	X	X	X	X			X	X
	5. Abono orgánico en pilas de materia orgánica vegetal	X		X					X		
	6. Arvejilla para mejorar el suelo(abono verde)	X	X	X	X	X	X				X
	7. Cobertura vegetal del suelo permanente	X	X	X	X	X	X			X	
	8. Rastrojos de cosecha incorporados al suelo	X		X	X				X	X	
Tecnologías y prácticas de diseño y manejo de cultivos y animales	1. Ganado para engorde, pastoreo rotativo(10 días c/potrero) con pastos naturales, descanso 100/120 días	X	X	X	X	X	X				X
	2. Sistema silvopastoril (Ibirá pytá)crece bien con alta H°(sombra)	X	X	X	X	X	X		X	X	X
	3. Gallinero ponedoras 250 (180 huevos/día)		X		X	X			X		X
	4. Sector frutales cítricos(pomelo rosado "Duncan", pomelo blanco y naranja), con cobertura suelo					X	X				X
	5. Rotación de cultivos en chacra(1°maíz, 2°mandioca y batata y 3° leguminosa)	X	X	X	X	X	X		X	X	X
	6. Rotación de mucuna y hortalizas	X	X	X	X	X	X		X	X	
	7. Sector horticultura en sombráculo integrado con frutales				X	X	X			X	X
	8. Regulación natural de enfermedades y plagas en frutales		X	X			X		X	X	X
Diseño de la matriz del agroecosistema, incluyendo vegetación auxiliar	1. Conservación y manejo de bosque nativo (500 especies arboles)	X	X	X	X	X	X		X	X	X
	2. Conservación (refugio y nidificación)de fauna silvestre		X	X	X	X	X			X	X
	3. Corredor bosque implantado de algarrobo blanco 2000 plantas	X	X	X	X	X	X		X	X	X
	4. Cortinas forestales de árboles exóticos(eucaliptus/grevillea)	X	X	X	X	X	X		X	X	
	5. Cortinas rompimiento de árboles nativos ibirá pytá, timbó colorado, cebil colorado		X		X	X	X			X	
	6. Sistema de captación de agua(represa)				X				X	X	
	7. Sistema de captación de agua (cisterna)				X				X	X	
	8. Manejo de árboles maderables(quebracho, urunday, ifín)					X	X		X		

INVESTIGACION

Mangione y Salazar

Faro Agroecológico [...]

	9. Regulación biológica de enfermedades y plagas por corredores/cortinas/borduras				X			X	X			X	X
	10. Vivero forestal de especies nativas						X	X				X	X
	11. Vivero de especies frutales						X	X				X	X
Articulación con aspectos técnico, social y de innovación	1. Autoproducción de semillas						X					X	X
	2. Sector educativos-campamentos/habitación y vivienda										X		
	3. Articulación con organismos del estado municipal, provincial y nacional (INTA, municipio y ministerios)										X		X
	4. Vinculación sistema educativo(nivel secundario, terciario)										X		
	5. Vinculación sistema educativo nivel universitario, nacional(UNLZ, UNNE) extranjero										X		
	6. Referente técnico y experto en agroecología y bosque nativo										X		X
	7. Establecimiento con agroecoturismo rural educativo (asociaciones, escuelas, universidad)										X		
	8. Vinculación con familias campesinas										X		
	9. Asesoramiento a otros emprendimientos productivos										X		
	10. Comercialización										X		X
	11. Integrante del Consejo Local Asesor INTA										X		X
	12. Charlas a establecimientos educativos										X		
	13. Organización de Jornadas de capacitación										X		X
	14. Donación de especies frutales y forestales										X		
	15. Autoabastecimiento											X	X
	16. Incorporación de mano de obra externa											X	X
TOTAL PRÁCTICAS: 43		15	17	17	21	21	19	18	19	28	23		
% DE CONTRIBUCIÓN PRÁCTICAS AE		34.8	39.53	39.5	48.83	48.83	48.83	41.62	44.18	65.11	53.48		

Tabla 3. Nivel de adopción de tecnologías y prácticas agroecológicas en el agroecosistema La Arboleda

Nivel de Adopción de tecnologías y prácticas agroecológicas		
CALCULOS		
$\Sigma [(1*n)+(2*n)+(3*n)+(4*n)]/N(4)*100$	ESCALA	NUMERO DE PRACTICAS (n)
Número de prácticas para cada valor de la escala	1	19
	2	6
	3	2
	4	16
Producto de la multiplicación del valor de la escala por el número de prácticas	1 x n	1 x19: 19
	2 x n	2 x6: 12
	3 x n	3 x2: 6
	4 x n	4 x16: 64
Sumatoria de los productos anteriores: $\Sigma (1*n) + (2*n) + (3*n) + (4*n)$		101
Número total de prácticas agroecológicas (N)		43
Producto de N por el valor mayor de la escala (4): $N * 4$		43 x 4:172
% Adopción= $\Sigma / (N * 4) * 100$		101/172 * 100 58.7 %



Figuras 12-17. Diversidad de prácticas agroecológicas en La Arboleda: 12, vivero forestal de nativas y frutales; 13, recuperación de suelos para pastos naturales; 14, compostaje en pila biomasa del bosque; 15, abono verde “mucuna”; 16, molienda del maíz en el agroecosistema; 17, cortinas forestales.

Como expresa Miguel Gauliski:

Estoy con esto desde 1994, tuve el clic en la cabeza de tener una visión distinta como productor, de ver todo lo que nos rodea, todas las riquezas, tuve la suerte de ver otras cosas y cambiar mi mirada, “mi misión de lo que debe ser un productor que respete toda la creación, donde se pueda producir sin degradar, sin destruir, sino al contrario siendo aliado con la naturaleza podemos hacer cosas maravillosas”.

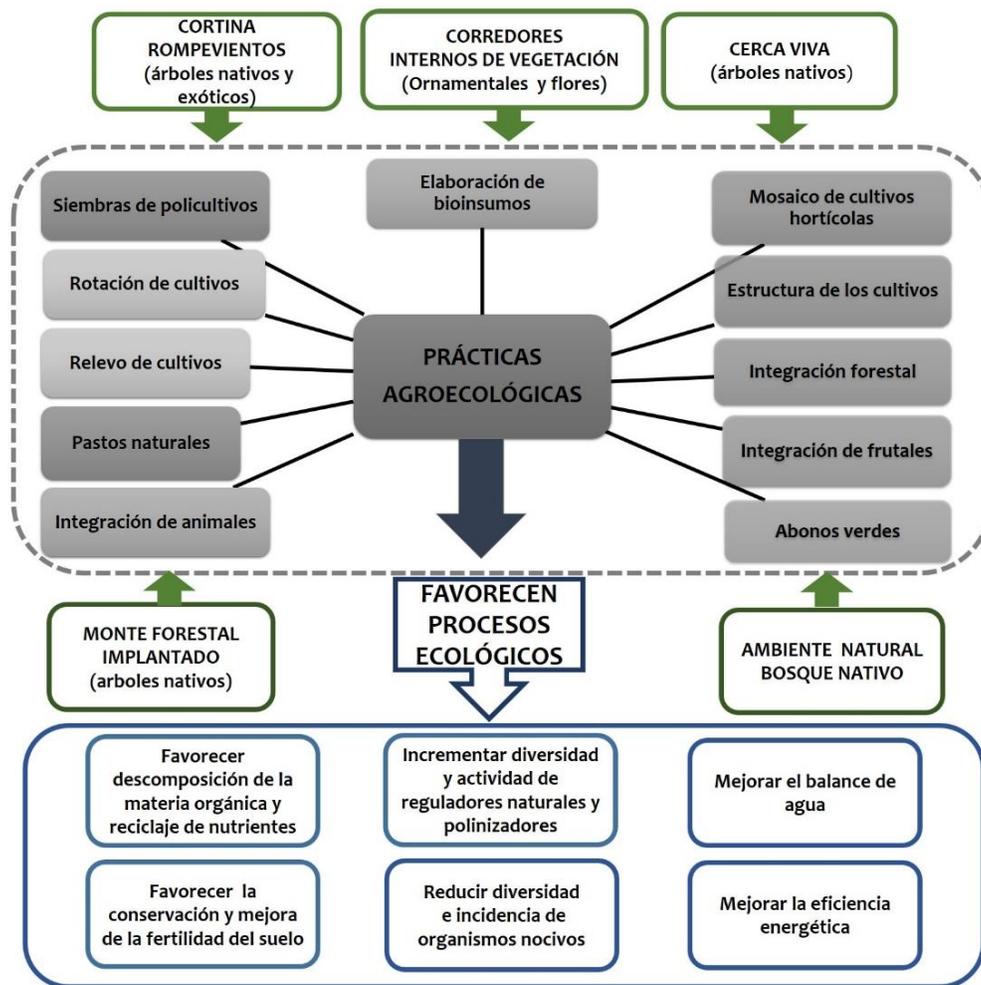


Figura 18. Diseños y manejos de la biodiversidad del agroecosistema, La Arboleda, y los procesos ecológicos que fomentan (Vázquez 2012, adaptación Mangione 2020).

En la figura 19 se muestra el nivel de contribución de las tecnologías y prácticas agroecológicas a los principios propuestos por Vázquez y Altieri (2015). Los principios agroecológicos mejor valorados son los relacionados con los principios 9 (resiliencia socio ecológica) y 10 (seguridad y soberanía alimentaria).



Figura 19: Nivel de contribución de tecnologías y prácticas agroecológicas a los 10 principios de la agroecología, La Arboleda, 2019.

En el agroecosistema La Arboleda se desarrolla una propuesta educativo-ambiental innovadora desde el año 2004, a partir de la modalidad de campamentos ambientales, abordando los servicios ecosistémicos del bosque nativo y la integración de los subcomponentes del sistema productivo, orientados a la comunidad educativa de todos los niveles, como a organizaciones de la sociedad civil (OSC). Esta actividad estuvo acompañada durante varios años por la Agencia de Extensión Rural- INTA El Colorado, que potenció el desarrollo de los campamentos con un importante compromiso y aporte técnico de sus profesionales.

Se estima que por año (2004-2019) circularon por el Establecimiento Agroecológico La Arboleda (EAA), en la actividad de Campamentos ambientales, aproximadamente 800 estudiantes y docentes (niveles inicial, primario, secundario y terciario), e integrantes de OSC (asociaciones civiles y grupos religiosos). Al mismo tiempo funciona como espacio de referencia en agroecología para otras familias campesinas, técnicos, profesionales, y estudiantes de nivel terciario y universitario, a través de jornadas de formación e intercambio de saberes, llegando a circular unos 6000 asistentes. Alcanzando en estos años a superar los 18000 asistentes en forma directa en el agroecosistema.

La vinculación con estudiantes del nivel terciario (profesorado y tecnicatura en agroecología), se realiza a través de prácticas de formación y dependen fundamentalmente del Instituto de Educación Superior, UEGP N°141 “EFA Fortaleza Campesina”, Chaco. Al mismo tiempo, la organización conjunta de jornadas de formación (charlas, talleres) en el ámbito educativo (nivel secundario), asesoramiento a otros municipios, colonias vecinas (Colonia Monte Lindo, Pirané Norte) familias campesinas, gestión de tierras (Colonia Rodas), entre otras, ha permitido ampliar el alcance cuantitativo a más de 1000 personas,

impulsando en la actualidad corredores agroecológicos y fundamentalmente crear las condiciones para el arraigo rural de los jóvenes.

Desde el año 2010, el EAA, articula con la Asociación Civil ASHPA (provincia de Buenos Aires), co-organizando jornadas de formación y otorgando sistema de becas, recibiendo a profesionales del campo de la agroecología, como de la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF) de Cuba, y a estudiantes avanzados en agroecología de la Universidad Autónoma de Chapingo (México). Así como también, estudiantes universitarios de Francia y Bélgica que realizaron pasantías de formación y misiones de agricultores y técnicos de Venezuela y Paraguay. En el marco del Convenio de cooperación técnico-científica y de prestación de servicios a terceros entre la Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ) y la EFA Fortaleza Campesina, se propone acompañar la formación de estudiantes (Figura 20, 21, 22,23, 24 y 25).

La diversidad de actividades y alianzas co-construidas con el colectivo de actores locales y regionales mencionados, ha permitido que La Arboleda se considere como un agroecosistema de referencia y demostrativo, al difundir e irradiar el paradigma de la agroecología, actividades educativo-ambientales y acompañar emprendimientos productivos. Fortaleciendo con su práctica y acción el incremento de familias que incorporan prácticas sustentables; docentes motivados e instituciones educativas que incluyen proyectos pedagógicos ambientales; orientación para la creación de carreras técnicas en agroecología, y alternativas para los jóvenes de arraigo y retorno a otras formas de "ruralidad". Acciones que han permitido el escalonamiento cuantitativo en la zona.

Es importante trabajar desde la escuela, hacer un sistema productivo, con los chicos comenzar con la huerta agroecológica y bajar en cada una de las chacras con las familias. Apuntalar sobre todo a los jóvenes rurales para que vengan con una nueva mentalidad, de este sistema productivo, el otro sistema que no contiene, que expulsa, es tecnología inaccesible, liquida el ambiente.

En este sentido Rosset y Altieri (2018) definen el escalonamiento cuantitativo, cuando una organización o un programa amplían su dimensión mediante un incremento del número de personas o familias, o bien de su cobertura geográfica; un escalonamiento organizativo cuando una organización local o de base aumenta su capacidad organizativa y mejora su eficacia, su eficiencia y la sostenibilidad del proceso; un escalonamiento político, cuando se obtiene un cambio estructural de las políticas públicas mediante una incidencia eficaz con el Estado. Otros autores, definen un escalonamiento horizontal (análogo al escalonamiento cuantitativo) como la difusión geográfica y el incremento numérico, con la inclusión de más personas, más familias y comunidades y un escalonamiento vertical (análogo al escalonamiento político) (IIRR, 2000).



20



21



22



23



24



25

Figuras 20-25. Proceso de formación- acción La Arboleda: 20, Campamentos educativo ambientales nivel 2°; 21, Prácticas pre-profesionales de estudiantes de nivel terciario; 22, Pasantías de estudiantes universitarios; 23, Jornadas de agroecología: estudiantes, familias campesinas, funcionarios, docentes y técnicos; 24, Jornadas de formación e intercambio de saberes de familias campesinas y técnicos; 25, Jornadas en sistema educativo, articulación AER-INTA El Colorado.

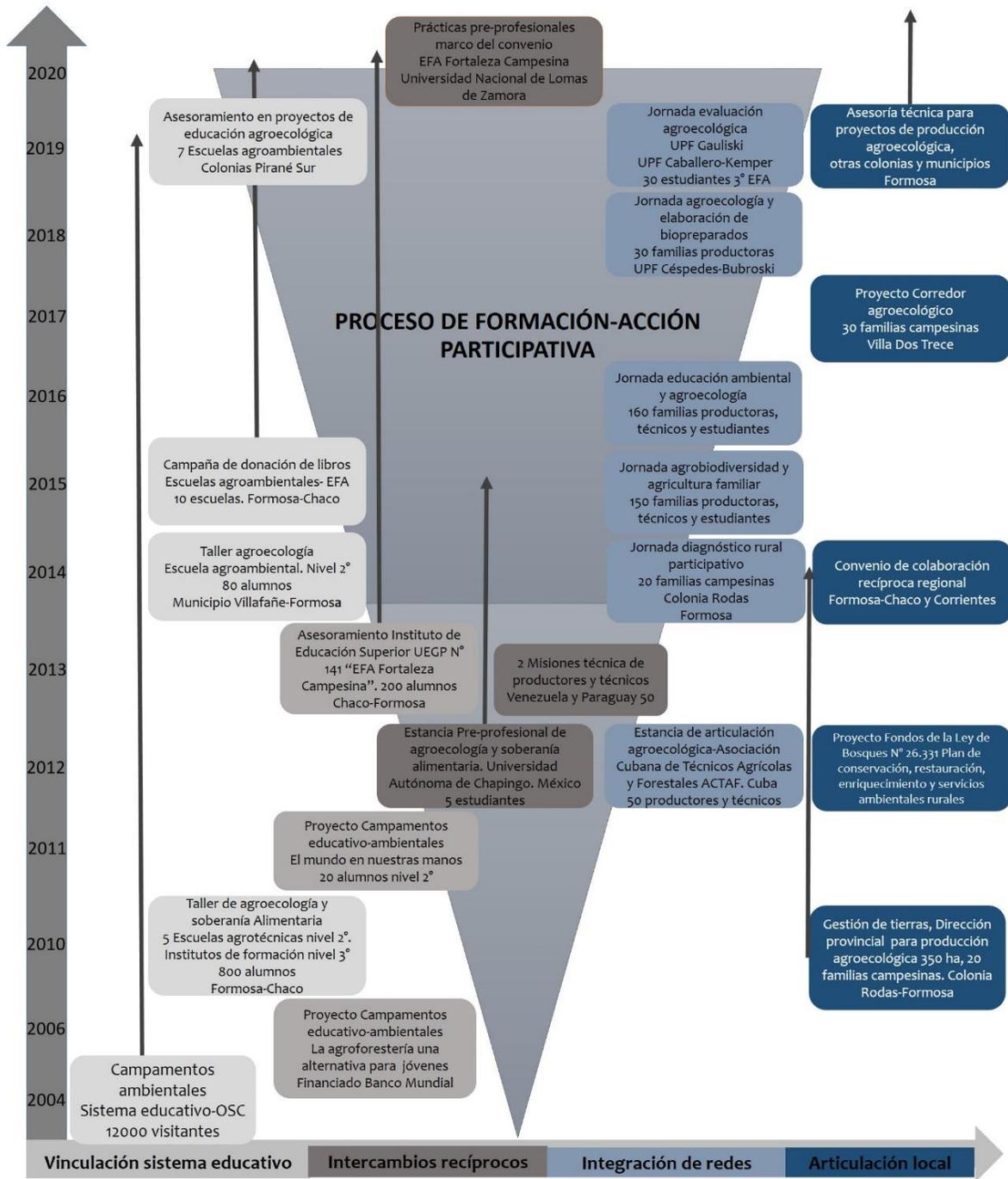


Figura 26. Agroecosistema La Arboleda y su contribución al escalonamiento del paradigma de la agroecología, Villa Dos Trece, Departamento Pirané, Formosa.

Frente a las limitantes y propuestas que surgen del diagnóstico participativo, se destaca la diversidad de procesos horizontales construidos desde La Arboleda (Figura 26), que entendemos propios y estratégicos en la definición del nivel de actuación como Faro Agroecológico (FA): 1) diseños agroecológicos complejos con manejo y conservación de bosque nativo; 2) proceso educativo-ambiental formal y no formal dirigido a la comunidad educativa; 3) talleres demostrativos e intercambio de saberes de familia campesina a campesina; 4) valorización de las familias productoras y sus productos locales; 5) participación en convenios de colaboración recíproca; 6) visitas de intercambio, cursos y otras actividades de intercambio en el propio sistema de producción; 7) vínculos directos con entidades locales (municipio) y familias campesinas para iniciar producciones agroecológicas que favorecen el arraigo y retorno rural; 8) capacidad del agricultor de comunicación para compartir experiencias y debatir en otros espacios (gubernamentales, institucionales, otros).

Gauliski, participa en diferentes reuniones, como espacios de poder, con el compromiso y convicción que es necesario participar activamente, propiciar el debate y reflexión en la urgente construcción de otro modelo educativo y productivo ambiental:

Cuando comencé mi intervención para hablar: soy productor conservacionista agroecológico, hace muchos años, pero modestia aparte soy docente ambientalista, por mi lugar pasan más de 1000 chicos cada año, lo que tengo con los campamentos educativo ambientales, el ministro me visitó muchas veces, por eso me contrató la provincia, para hacer un trabajo de intervención, de corredor agroecológico, y de los bosques. Me considero un educador ambiental desde lo productivo. Cómo se puede producir sin degradar y depredar los recursos naturales, respalda mi predio demostrativo

Espinosa Alzate (2016), define procesos claves en la construcción de un FA: a) pedagógico (Faro escuela) que es un espacio de reflexión, aprendizaje, formación e intercambio de conocimiento sobre los conceptos básicos y principios de la producción en sistemas complejos; b) diseños agroecológicos basado en el principio de biodiversidad funcional, eficiencia energética y diversidad productiva; c) redes asociativas, fortalecimiento de la organización social. En consonancia, Vázquez (2016) plantea diferentes características/procesos para definir el nivel de actuación como FA: a) apropiación de los principios de la agroecología; b) conservación de los bienes naturales; c) integración en redes horizontales; d) escenario para intercambios recíprocos; e) comunicación; f) articulación local; g) experimentación e innovación.

La contribución del agroecosistema La Arboleda a procesos de escalonamiento del paradigma de la agroecología cuantitativo, horizontal y organizacional en la zona, permiten afirmar su función estratégica como faro agroecológico. En este sentido, se denomina faro agroecológico, a “un sistema de producción sustentable que se rige por los principios de la agroecología, liderado por agricultores innovadores, con un fuerte componente en la socialización del conocimiento, la comunicación horizontal, y procesos pedagógicos que favorecen el intercambio de saberes, buscando la motivación de las familias campesinas en la adopción de tecnologías y prácticas agroecológicas en sus propios sistemas productivos”.

La sustentabilidad de los sistemas diversificados e integrados, es percibida, por el agricultor en la expresión:

*Manejando el bosque, como hacerlo sustentable, descubriendo toda la riqueza que tenemos para ahora y para mañana. El árbol está atado al ser humano, es un proveedor de muchas cosas, es la vida. Nosotros **no somos dueños de la naturaleza somos parte de ella**, entonces tomemos conciencia que tenemos que cuidar nuestros recursos naturales, hacer uso pero racionalmente y conscientemente y si tenemos hoy, la oportunidad de usar los bosque, tienen derechos mis hijos, mis nietos y las futuras generaciones.*

Estos agroecosistemas diversificados lideradas por agricultores exitosos se han convertido en “faros agroecológicos de agricultores” desde los cuales los principios agroecológicos se irradian a la comunidad y a agricultores de otras regiones, ayudándoles a construir la base de una estrategia agrícola que promueve eficiencia, diversidad, sinergia y resiliencia (Altieri, 1999). Infantes (2015), denomina faro agroecológico a todo proyecto enclavado en el campo que brinda demostración, formación y capacitación, desde la práctica local. Su propuesta técnica, social y cultural se nutre del trabajo con los agricultores familiares y comunidades campesinas del área donde están establecidas. Se constituyen como unidades de experimentación y demostración de tecnologías y principios agroecológicos de producción (Muñoz *et al.*, 2003). El concepto rescata la idea de ser ejes de luz que guían a los productores y técnicos hacia sistemas más sustentables, Muñoz *et al.* (2005) y Espinosa Alzate (2016).

De la descripción de la caracterización del agroecosistema La Arboleda, así como, los aspectos de los factores que favorecen la implementación de estrategias para promover el escalonamiento del paradigma de la agroecología y de los aspectos a razonar del por qué el agroecosistema La Arboleda debe considerarse un faro agroecológico, se define a este agroecosistema como **faro agroecológico** porque en él se hace ciencia, dado que el productor es un experimentador e innovador nato y ha hecho de este agroecosistema una filosofía de vida, y la filosofía es la madre de todas las ciencias. También, en este agroecosistema se implementan un conjunto de tecnologías y prácticas agroecológicas, y contribuye a los movimientos sociales para el cambio social en su comunidad y otros territorios, al articular su agroecosistema con diferentes organizaciones e instituciones (Figura 19, 26 y 27), armonizando con lo planteado Wezel *et al.* (2009), Gliessman (2017) y FAO (2017), que consideran a la **agroecología como un paradigma** en el que convergen *tres componentes*: la ciencia, tecnologías y prácticas, y los movimientos sociales para el cambio social. Así mismo, en este agroecosistema hay un centro educativo-ambiental de la agroecología y éste se articula al sistema educativo nacional, y como tal se ejerce la docencia, la experimentación e innovación campesina y la extensión o proyección social, funciones sustantivas de un centro de educación superior. El propietario de este agroecosistema ha gestionado el centro educativo de La Arboleda como un referente para la educación formal (Tabla 3, Figura 26 y 27) a diferentes niveles (Primario, secundario, terciario y universitario) y la no formal (campesinos, sociedad civil y técnico) en la que se integran las tres funciones de centros educativos superiores arriba descritas.

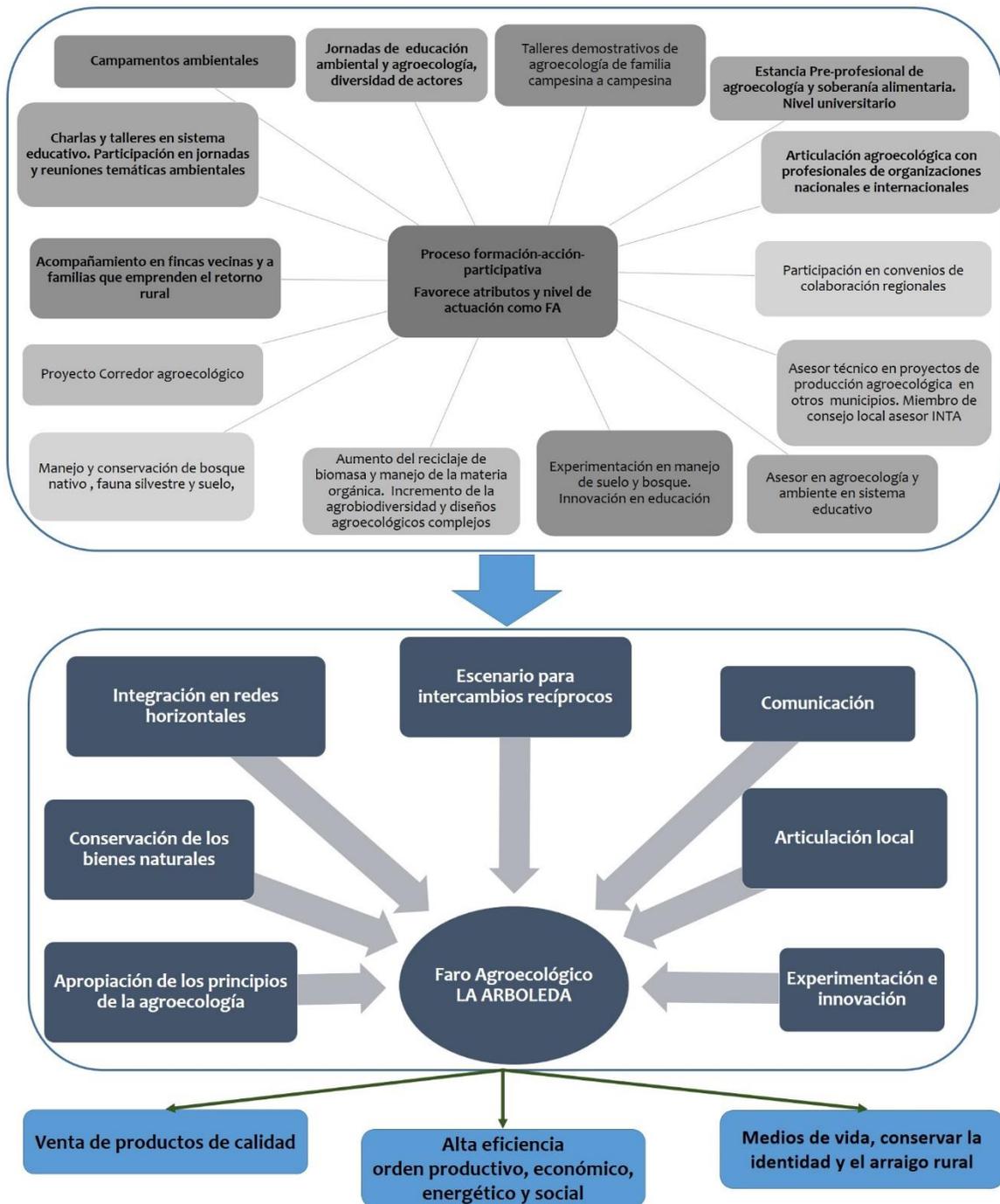


Figura 27. Nivel de actuación de La Arboleda como faro agroecológico Villa Dos Trece, Departamento Pirané, Formosa, Argentina.

Los faros presentan ejemplos de rediseño agroecológico, que consiste en el establecimiento de una infraestructura ecológica que fomenta las interacciones ecológicas mediante la restauración de la biodiversidad agrícola a nivel de campo y paisaje. Los agroecosistemas biodiversos bien diseñados exhiben una serie de sinergias que a su vez aumentan la fertilidad del suelo, ciclo y retención de nutrientes, almacenamiento de agua, regulación de plagas, enfermedades, polinización y otros servicios ecosistémicos esenciales, sin depender de insumos externos, sean orgánicos o convencionales (Altieri *et al.*, 2017).

Gauliski expresa, con claridad:

Estos sistemas diversificados demostrativos a la larga terminan por convencer a los sectores políticos. Hay de todo un poquito, y se conserva el sistema productivo de alimentos (frutales, huerta) sin usar químicos lo que se llama Agroecología, rodear de la biodiversidad, que tiene la naturaleza, (árboles, flores, plantas, pájaros) donde haya un control biológico, cuando hay ese control no tenemos problemas de plagas. Es lo que necesita el ser humano para tener una vida saludable.

También, este productor, experimentador e innovador nato, con el agroecosistema La Arboleda promueve el paradigma de la agroecología desde las *tres dimensiones de la sostenibilidad* propuestas por Navarrete (2018), que no son mutuamente excluyente. Por el contrario, éstas se solapan y se superponen permitiendo una indagación-acción cada vez más profunda de y en la realidad, Ottman (2005), Sevilla Guzmán y Soler Montiel (2010). Éstas se describen a continuación:

1. **La dimensión ecológica y técnica agronómica**, que consiste en que los agroecosistemas son comunidades de plantas y animales que interactúan con su ambiente físico y químico que ha sido modificado para ofertar productos (Alimento, fibras, combustibles) a las comunidades para su consumo y procesamiento; sin que éstos impliquen daños al ambiente. El señor Miguel Gauliski está comprometido en fomentar la producción de alimentos sanos y de manera sostenible es decir conservando la base de los bienes naturales para garantizar la alimentación de su familia y contribuir a la alimentación de la población de la comunidad y de sus generaciones futuras (Tabla 1, Figura 3, 18, 19, 26 y 27).
2. **La dimensión socio económica**, que expande su horizonte analítico desde los procesos de producción de alimento, hasta los procesos de distribución y consumo de éstos. Este productor fomenta el paradigma de la agroecología y comercializa alimentos sanos y accesibles para su comunidad (Tabla 1) y de esta manera coadyuvar a la soberanía alimentaria (Figura 3, 19 y 27).
3. **La dimensión sociocultural y política**, que se plasma mediante acompañamiento de acciones colectivas de producción y comercialización, como luchas de poder, alternativas para el arraigo y retorno rural, fundamentalmente para aquellos integrantes más jóvenes del núcleo familiar, todas acciones soberanas contra la hegemonía de la globalización y el sistema agroalimentario industrial. El señor Miguel Gauliski produce el 90% de su semilla (Tabla 1, Figura 27) y elabora sus insumos biológicos (Tabla 1, Figura 18) y de esta manera garantiza su autonomía tecnológica. La inversión en educación ambiental y formación en agroecología en

todos los niveles y sectores es un pilar fundamental en la formación de jóvenes para un modelo productivo incluyente (Tabla 1, Figura 26).

En el proceso del rediseño agroecológico del agroecosistema La Arboleda, el señor Miguel Gauliski ha implementado una serie de tecnologías y prácticas agroecológicas que transitan por diferentes principios del paradigma de la agroecología (Figura 19). Estas tecnologías y prácticas agroecológicas, al mismo tiempo, se enmarcan en **cinco enfoques de este paradigma** reconocidos por FAO (2017), que se describen a continuación:

1. **Fitomejoramiento participativo.** La selección participativa de cultivos y genotipos debe centrarse en la aptitud agroecológica, que exige el conocimiento del comportamiento deseado del cultivo y la planta para lograr objetivos de sostenibilidad, productividad y del ecosistema; que contribuye a garantizar que las adaptaciones locales de los cultivos y genotipos satisfagan las preferencias de los agricultores y consumidores (Wade, 2017), que es el caso del señor Miguel Gauliski, quién se autoabastece de semillas y durante ese proceso selecciona los mejores genotipos; y los evalúa considerando sus propósitos de sostenibilidad, productividad y del agroecosistema, y ese conocimiento lo comparte con otros productores y discentes (Tabla 1).
2. **Salud del suelo y la sostenibilidad de la agricultura.** Este enfoque considera a la salud del suelo como una medida del estado del capital natural que refleja la capacidad del suelo, en relación con su potencial, de responder a la gestión de la agricultura manteniendo la producción agrícola y la aportación de otros servicios ecosistémicos (Transformaciones del carbono, ciclo de nutrientes, mantenimiento de la estructura del suelo y regulación de poblaciones biológicas). La biota edáfica cumple con una función clave en una amplia variedad de estos servicios, en los que se basa la sostenibilidad de los agroecosistemas. Los agricultores y otros actores responsables de la tierra deben participar activamente en la conservación y mejora de la salud de los suelos y de los servicios ecosistémicos basados en el suelo (Barrios *et al.*, 2017). El señor Miguel Gauliski aplica este enfoque en la Arboleda al implementar tecnologías y prácticas agroecológicas para la restauración o reconstrucción de suelos que fomentan la salud y la biota edáfica (Tabla 1, 2 y 3; Figuras 3, 18 y 19).
3. **Contribución de la diversidad entomológica, incluidos los polinizadores en los sistemas de producción de alimentos.** Este enfoque trata de restaurar y gestionar los agroecosistemas para que una serie de interacciones biológicas se pongan en marcha y sirvan para prevenir o reducir los daños causados por las plagas. Entre estas prácticas están: 1) Policultivos, la plantación de mezclas genéticas diversas y el mantenimiento de setos funcionales múltiples, 2) Fomento de suelos sanos para cultivar plantas que puedan tolerar o repeler los ataques de las plagas, 3) Aumento o introducción de enemigos naturales y 4) utilización de señales químicas emitidas por insectos para alterar su comportamiento (Kasina *et al.*, 2017). El señor Miguel Gauliski aplica este enfoque en su agroecosistema para diversificar la oferta de su agroecosistema (Tabla 1, 2 y 3, Figura 3, 18, 19, y 27) y de esta manera contribuye a generar ambientes para que un gran número de especies de insectos polinicen a las plantas de la biodiversidad productiva, auxiliar y asociada, como es el caso de las arvenses.
4. **La biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los paisajes agrícolas.** Este enfoque reconoce el doble papel de la agricultura: alimentar a una población en constante crecimiento y que reduzca su huella ecológica. Se centra en el modo que se puede manejar la biodiversidad en el suelo y los paisajes agrícolas para obtener

beneficios múltiples. Destaca que las comunidades deben contar con opciones e instituciones para la gestión de bienes comunes, como la biodiversidad y los servicios conexos (DeClerk, et al., 2017).). El señor Miguel Gauliski fomenta este enfoque del paradigma de la agroecología en su agroecosistema, La Arboleda, al implementar tecnologías y prácticas agroecológicas que fomentan la biodiversidad y servicios ecosistémicos de los paisajes agrícolas (como la conservación y manejo de bosque nativo, o la reforestación con especies nativas) (Tabla 1, 2 y 3; Figura 18, 19, y 27).

5. **Reducción de insumos externos.** La capacidad de producir de manera gratuita o a bajo costo alternativas eficaces a los agrotóxicos externos en el agroecosistema reduce la utilización de éstos y los costos financieros que acarrear (Leu, 2017). El señor Miguel Gauliski, no aplica agrotóxicos sintéticos, produce su propia semilla y elabora sus insumos biológicos (Tabla 1, 2 y 3; Figura 3), y de esta manera garantiza su soberanía tecnológica.

Del análisis de los resultados y discusión, así como del razonamiento inductivo de la información del estudio de caso, La Arboleda, se puntualizan los siguientes **seis lineamientos que deben caracterizar a un agroecosistema como faro agroecológico:**

1. El agricultor articula e integra, en el agroecosistema, los tres componentes del paradigma de la agroecología (Ciencia, tecnologías y prácticas, y movimientos sociales para el cambio social).
2. El agricultor articula e integra, en el agroecosistema, las tres dimensiones de la sostenibilidad (Ecológica y técnica agronómica, socio económica y sociocultural y política).
3. El agricultor integra al agroecosistema al sistema educativo y lo articula para que contribuya a las tres funciones sustantivas de la educación superior (docencia, investigación e innovación y proyección social).
4. El agricultor implementa en el agroecosistema un conjunto de tecnologías y prácticas agroecológicas que se apegan a los principios ecológicos y agroecológicos del paradigma de la agroecología.
5. El agricultor implementa en el agroecosistema un conjunto de tecnologías y prácticas agroecológicas que se apegan a los enfoque del paradigma de la agroecología (Fitomejoramiento participativo, salud del suelo y la sostenibilidad de la agricultura, contribución de la diversidad entomológica, incluidos los polinizadores en los sistemas de producción de alimentos, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los paisajes agrícolas y reducción de insumos externos).
6. El agricultor o campesino debe estar comprometido a promover el paradigma de la agroecología, considerarlo como una filosofía de vida y demostrarlo con su ejemplo.

Conclusiones

El agroecosistema, La Arboleda, con una superficie de 50 ha, es complejo, diversificado, con integración ecosistémica (agrícola, pecuaria y forestal) y constituido por los siguientes subsistemas: hortícola bajo sombráculo, integrado con frutales (1 ha), monte frutal de cítricos (0.1 ha), chacra policultivo (8 ha), cortinas de árboles nativos y exóticos (500 árboles), corredor biológico de bosque implantado de algarrobo blanco (4 ha), silvopastoril para ganado de engorde (14 ha), galerón para gallinas ponedora (360 m²) y bosque nativo (20 ha); adicionalmente, posee un área, dónde se localizan la vivienda y un centro educativo y recreativo ambiental (1 ha).

Los aspectos limitantes del factor **sociopolítico** para el escalonamiento del paradigma de la agroecología a nivel de agroecosistema son: las escasas e inadecuadas políticas públicas para la agricultura familiar en base en la agroecología, la extensión de arriba hacia abajo, sin formación técnica en agroecología, falta de capacitación e información y formación en agroecología, eficiente lobby de las corporaciones agrícolas, sistema de ciencia y técnica potencia el agronegocio; en el factor **sociocultural** se identificaron la falta de concientización y conocimiento sobre la producción agroecológica, la ausencia del paradigma de la agroecología en foros y consejos asesores y la falta de articulación en red; el del factor **tecnológico-productivo** es la dependencia de insumos externos y en el factor **económico** se destaca los reducidos espacios para la comercialización de los productos agroecológicos.

Los aspectos más relevantes del factor **sociopolítico** para la implementación de estrategias para el escalonamiento del paradigma de la agroecología a nivel de agroecosistema son las políticas de estado que fomenten la agroecología, políticas educativas con orientación en agroecología, programas de asistencia técnica y capacitación a las familias agricultoras, formación en agroecología a los técnicos de territorio, y promover campañas de concientización y acceso a la información en agroecología; los más notables del factor **sociocultural** resultaron ser las reuniones regionales y organización de los productores, trabajo colectivo e intercambio de experiencias con agricultores de referencia, espacios demostrativos, con talleres de capacitación; el del factor **tecnológico-productivo** es sistemas biodiversos, manejo de bosques nativos, suelos y agua; y el del factor **económico** se le atribuye a favorecer mercados de productos diferenciados.

El agroecosistema La Arboleda es un faro agroecológico, que representa una estrategia para el escalonamiento de la agroecología en el municipio de Villa Dos Trece y otras localidades de Argentina, porque integra y articula los *tres componentes del paradigma de la agroecología; las tres dimensiones de la sostenibilidad*; se integra al sistema educativo y articula las tres funciones sustantivas de la educación superior; se *implementan un conjunto de tecnologías y prácticas agroecológicas* que se apegan a los principios ecológicos y agroecológicos, las cuales se enmarcan en los *enfoques del paradigma de la agroecología* y el campesino Miguel Gauliski está comprometido a promover el **paradigma de la agroecología** y lo considerar como una filosofía de vida, que la manifiesta con su ejemplo.

Agradecimientos

Principalmente al agricultor y educador ambiental, Miguel Gauliski por brindar sus conocimientos, su hospedaje y marcar el camino para la construcción de territorios agroecológicos.

El presente artículo integra una instancia de investigación en el marco del Doctorado en Agroecología, de la Universidad Nacional Agraria (UNA) de Nicaragua y la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA).

Por otro lado el reconocimiento destacado a referentes que desde sus organismos e instituciones, contribuyen al desarrollo de la agricultura agroecológica en la región Noreste de Argentina: Ministro Raúl Quintana, Ministerio de la Producción y Ambiente de Formosa; Agr. Alfredo Peralta, AER-INTA El Colorado-Formosa; Intendente Lorenzo G. Schmidt, Municipio Villa Dos Trece-Formosa; Profesoras Natalia Turraca, Lucrecia Marcelli y Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental. Facultad de Ciencias

estudiantes de las Carreras de Tecnicatura Superior en Agroecología y Profesorado de Educación Secundaria en Agronomía. Instituto de Educación Superior, UEGP N°141 “EFA Fortaleza Campesina”, Chaco.

Por su colaboración en el diseño de mapas a la Ing. Agr. María Sol Gilardino, Cátedra Libre de Agricultura Familiar y Soberanía Alimentaria y al Ing. Agr. Carlos Muñoz.

Referencias bibliográficas

Altieri MA. (1995). *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. Boulder, CO: Westview Press.

Altieri MA. (1999). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable*. Editorial Nordan–Comunidad. Montevideo. 325 p.

Altieri MA. (2002). *Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables*. Capítulo 2. En: Sarandón SJ. *Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable*. La Plata: Ediciones Científicas Americanas.

Altieri MA, Nicholls CI, Montalba R. (2017). Technological Approaches to Sustainable Agriculture at a Cross roads: An Agroecological Perspective. *Sustainability* 9(3), 349; doi: 10.3390/su9030349

Barrios E, Shepherd K y Sinciair F. (2017). El suelo y la sostenibilidad de la agricultura: El papel de la biota del suelo. P: 112-130. En: FAO. (2017). *Agroecología para la seguridad alimentaria y nutrición: actas del simposio internacional de la FAO*. 18-19 de septiembre de 2014, Roma, Italia, p. 444.

Bourdieu P. (2002). El espacio Social y sus transformaciones. En: *La distinción. Criterios y bases sociales del gusto*. México: Ed. Taurus p. 122.

Burkart R, Bárbaro NO, Sánchez RO, Gómez DA. (1999). *Ecorregiones de la Argentina*, Buenos Aires: Administración de Parques Nacionales.

DeClek F, Estrada-Carmona N, Garbach K. y Martínez-Salinas A. (2017). La biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los paisajes agrícolas: Revertir las externalidades de la agricultura. P: 150-169. En: FAO. (2017). *Agroecología para la seguridad alimentaria y nutrición: actas del simposio internacional de la FAO*. 18-19 de septiembre de 2014, Roma, Italia, p. 444.

Espinosa Alzate J.A. (2016). Características estructurales y funcionales de un Faro Agroecológico, a partir de las experiencias de productores cacaoteros de las regiones de los departamentos de Nariño, Meta, Caqueta y Tolima. Tesis Doctoral. Colombia.

FAO [Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura]. (2017). *Agroecología para la seguridad alimentaria y nutrición: actas del simposio internacional de la FAO*. 18-19 de septiembre de 2014, Roma, Italia, p. 444.

FAO. (2018a). Iniciativa para ampliar la escala de la agroecología: transformar la alimentación y los sistemas agrícolas apoyo de los ODS (Una propuesta con motivo del segundo simposio internacional sobre agroecología 3-5 abril de 2018). Disponible en: <http://www.fao.org/3/I9049ES/i9049es.pdf>

FAO. (2018b). Informe de Conferencia. Segundo Simposio Internacional sobre Agroecología: Ampliar la Escala de la Agroecología para Alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible 3-5 de abril de 2018, Roma. Disponible: www.fao.org/3/CA0346ES/ca0346es.pdf

Gliessman S. (2017). La agroecología – un movimiento global para la seguridad y la soberanía alimentaria. En: FAO. (2017). Agroecología para la seguridad alimentaria y nutrición: actas del simposio internacional de la FAO. 18-19 de septiembre de 2014, Roma, Italia, p. 444.

Hernández Sampieri CR, Fernández C, Baptista Lucio M. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ta. ed. México: Editorial McGraw-Hill. 497p.

IIRR (International Institute of Rural Reconstruction). (2000). GoingtoScale: Can We Bring More Benefits to More People More Quickly?" Conference highlights. April 10–14. Philippines: IIRR.

Infante Lira A. (2015) .Los faros agroecológicos definición y caracterización a partir de una experiencia de reconstrucción rural en el secano de Chile central. *Revista de Agroecología* 10(1): 73-78. Universidad de Murcia. España.

Recuperado de: <http://www.um.es/publicaciones>.

Kasina M, Wasilwa A, Nderitu J, Martins D, Gemmil-Herren B. (2017). Enfoque ecológicos: Contribución de la diversidad entomológica, incluidos los polinizadores en los sistemas de producción de alimentos de África oriental. P: 131-149. En: FAO. (2017). Agroecología para la seguridad alimentaria y nutrición: actas del simposio internacional de la FAO. 18-19 de septiembre de 2014, Roma, Italia, p. 444.

Leu A. (2017). Enfoque ecológicos para reducir los insumos externos en la actividad agrícola. P: 170-187. En: FAO. (2017). Agroecología para la seguridad alimentaria y nutrición: actas del simposio internacional de la FAO. 18-19 de septiembre de 2014, Roma, Italia, p. 444.

Maldonado P. (2006). Atlas del Gran Chaco Americano, (en línea), 98 pp. Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Recuperado de: URL: <http://redaf.org.ar/wp-content/uploads/2008/02.ATLAS-GRAN-CHACO-ES.pdf>.

Mangione SM. (2017). Saberes ambientales locales, base para la transición agroecológica en colonias agrícolas de Pirané Sur. Formosa. Argentina. VI Congreso Latinoamericano. X Congreso Brasileño de Agroecología. 12 al 15 de septiembre. Brasilia-Brasil.

Mier M, Giménez-Cacho T, Giraldo OF, Aldasoro M, Morales H, Ferguson BG, Rosset P, Khadse A, y Campos C. (2019). Escalonamiento de la agroecología: impulsores clave y casos emblemáticos. Cuaderno de trabajo N°1. Grupo en masificación de la agroecología. 40 p. <https://foodfirst.org/wp-content/uploads/2019/06/Mier-y-Ter%C3%A1n-et-al-SPN.pdf>.

Muñoz E, *et al.* (2003). Contribución de los Faros Agroecológicos como base demostrativa de los sistemas agrarios sostenibles. Instituto de Ciencia Animal, 2. Estación experimental de pastos y forrajes de Las Tunas. Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Sancti Spiritus, La Habana – Cuba.

Muñoz E, *et al.* (2005). Contribución de los Faros Agroecológicos como base demostrativa de los sistemas agrarios sostenibles. Instituto de Ciencia Animal, La Habana – Cuba. Estación experimental de pastos y forrajes de Las Tunas, pp 45-47.

Navarrete C. (2017). El enfoque agroecológico: Una alternativa al modelo agroindustrial. Universidad nacional de Rosario. p. 71.

Nicholls CI, Altieri MA, Vázquez L. (2015). Agroecología: principios para la conversión y el rediseño de sistemas agrícolas. *Revista de Agroecología* 10(1): 61-72. Universidad de Murcia. España.

Nicholls CI, Altieri MA, Vázquez L. (2016). Agroecology: Principles for the conversion and redesign of farming systems. *Journal of Ecosystem and Ecography* DOI: 10.4172/2157-7625.S5-010.

Nicholls CI, Altieri MA. (2018) Caminos para la Amplificación de la Agroecología. Boletín Científico 1. CELIA Ediciones. Medellín, Colombia.

Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/330967703>

Ottmann G. (2005). Agroecología e historia rural en la estructura social agraria santafesina. Elementos para el análisis para el desarrollo agroecológico de una provincia de Argentina. [Tesis doctoral]. Universidad de Córdoba, España.

Passamano JH. (2012). Estrategias de reproducción social de los pequeños productores de Pirané Sur, Formosa ante la transformación del modelo productivo regional. Tesis de Maestría PLIDER. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. Buenos Aires. Argentina.

Patrouilleau MM, Martínez LE, Cittadini E, Cittadini R. (2017). Políticas públicas a favor de la agroecología en América Latina y El Caribe/ Eric Sabourin... [et al.] (Organizadores). – Porto Alegre: Evangraf /CriaçãoHumana, Red PP-AL: FAO, 412 p.

Reijntjes C, Haverkort B, Waters-Bayer A. (1995). Cultivando para el futuro. Introducción a la Agricultura sustentable de bajos insumos externos. ETC/ILEIA. Holanda. Ed. Nordan-Comunidad. REDES Amigos de la Tierra. Uruguay, 274 p.

Rosset PM. (2015). Organización y procesos sociales para aplicar la agroecología en una escala mayor. En: FAO. (2017). Agroecología para la seguridad alimentaria y nutrición: actas del simposio internacional de la FAO. 18-19 de septiembre de 2014, Roma, Italia, p. 444. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/ai4729e.pdf>.

Rosset P, Altieri MA. (2018). *Agroecología “Ciencia y Política”*. 3ra edición en español. Capítulo 1: Los principios de la agroecología. 206 45-52; Capítulo 4: Llevar a escala la agroecología. 206: 153-173. Recuperado de: www.socla.co

Salazar D. (2013). Nicaragua potencial faro regional para el diseño y evaluación de agroecosistemas agroecológicos. Revista Científica LA CALERA, 13. (20): 58-65. Recuperado de: www.una.edu.ni/diep/calera

Salazar D. (2015). Sistemas diversificados de producción sostenible en el trópico. Conferencia en el Doctorado en Agroecología, Universidad Nacional Agraria (UNA), Managua, Nicaragua.

Sarandón SJ, Flores CC. (2014). La insustentabilidad del modelo agrícola actual. En: *Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables* (Sarandón SJ, Flores CC, eds.). La Plata: Editorial Universidad Nacional de La Plata, Libros de Cátedra, p.13-41. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37280>

Sarandón SJ, Marasas ME. (2015). Breve historia de la agroecología en la Argentina: orígenes, evolución y perspectivas futuras. Revista de Agroecología 10 (2): 93-102. Universidad de Murcia. España. Recuperado de: <http://www.um.es/publicaciones>.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) de la Nación. (2007). Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos. Informe Regional Parque Chaqueño. Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas Préstamo BIRF 4085-AR. Buenos Aires. 114p.

Sevilla Guzmán E y Soler Montiel, M. (2010). Agroecología y soberanía alimentaria: Alternativas a la globalización agroalimentaria. En PH Cuadernos. <http://institucional.us.es/compromiso/libreconf/docs/agroecologia.pdf>.

Sili M. (2005). La Argentina Rural: de la crisis de la modernización agraria a la construcción de un paradigma de desarrollo de los territorios rurales. Buenos Aires: Ed. INTA. 108 p.

Sistema de Información de Biodiversidad. Administración de Parques Nacionales. (s.f.) Recuperado de: <https://www.sib.gov.ar>

Strauss A, Corbin J. (2002). *Base de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. 1ra. edición. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia. 365 pp.

Taylor SJ, Bogdan R. (1992). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: la búsqueda de significados*. Madrid, España: Ediciones Paidós Ibérica, S. A.

Vázquez Moreno L, Matienzo Brito Y, Simonetti JA, Veitía Rubio M, Rodríguez E, Fernández González E. (2012). Contribución al diseño agroecológico de sistemas de producción urbanos y suburbanos para favorecer procesos ecológicos. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV). La Habana. Cuba. Agricultura Orgánica, Año 18, Número 3.

Vázquez L. (2013). Diseño y manejo agroecológico del sistema de producción: enfoque holístico para suprimir poblaciones de organismos nocivos. Conferencia en el Doctorado en Agroecología, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. Recuperado de: <http://repositorio.una.edu.ni/2676/1/ppe14s161.pdf>

Vázquez Moreno L. y Altieri MA (2015). Diagnóstico agroecológico de sistemas de producción. Conferencia en el Doctorado en Agroecología, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.

Vázquez, Moreno L. (2016). Evaluación agroecológica de sistemas de producción. Conferencia en el marco de la Especialización en Agroecología Universidad Nacional de la Matanza (UNLaM), Argentina

Wade L. (2017). Enfoque agroecológicos del Fitomejoramiento: Diseños de cultivos, mezclas y sistemas para mejorar la aptitud, la intensificación sostenible, los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria y nutricional. P: 98-11. En: FAO. (2017). Agroecología para la seguridad alimentaria y nutrición: actas del simposio internacional de la FAO. 18-19 de septiembre de 2014, Roma, Italia, p. 444.

Wezel A, Bellon S, Doré T, Francis C, Vallod D. and David C. (2000). Agroecology as science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for sustainable Development*. 29: 503-513.