



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecosistemas  
e Agricultura Orgânica



## **Agroforestación en sistemas mixtos de producción**

### *Agroforestry in mixed crop-livestock farming*

Lageyre, Emanuel<sup>1</sup>; Carrizo, Jorge<sup>1</sup>; Agustin, Lopez Castro<sup>1</sup>; Tizon, Rodrigo<sup>2</sup>; Fontenla, Diego<sup>3</sup>; Marcelo, Real Ortellado<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>. AER Carhue EEA INTA Bordenave; <sup>2</sup>. EEA INTA Bordenave; <sup>3</sup>. Grupo Pampa Orgánica Sur.

### **Tema Gerador: Manejo de Agroecosistemas y agricultura orgánica**

#### **Resumen**

Uno de los objetivos de la AER Carhue, en el marco de la Red de Agroecología (REDAE), junto a los Proyectos regionales con enfoque territorial subhúmedo y semiárido de INTA Bordenave, es construir sitios experimentales-demostrativos en la EEA Bordenave y en campos de productores, con el propósito de estudiar la factibilidad técnica de los Sistemas Agroforestales para su inclusión en sistemas mixtos del área de influencia de la experimental. La experiencia consistió en incluir dentro de áreas de aptitud agrícola-ganadera la plantación de líneas de árboles de hoja caduca con espaciamientos dedicados a la agricultura/ganadería en rotación. La experiencia se considera iniciada con tres sitios agroforestales en la zona y la región, dos en el área de la EEA Bordenave y uno en un campo de un productor. Se establecen como sitios de referencia para el análisis, proyección e investigación participativa en este tipo de sistemas.

**Palabras clave:** Sistemas agroforestales; Agroecología; Sistemas mixtos.

#### **Abstract**

One of the objectives of the AER Carhue, within the framework of the Agroecology Network (REDAE), together with the Regional Projects with sub-humid and semi-arid territorial approach to INTA Bordenave, is to build experimental-demonstrative sites in the EEA Bordenave and in producers fields, with the purpose of studying the technical feasibility of the Agroforestry Systems for its inclusion in mixed systems of the area of influence of the experimental. The experience consisted in including within areas of agricultural-livestock aptitude the planting of lines of deciduous trees with spacings dedicated to agriculture / livestock in rotation. The experience is considered initiated with three agroforestry sites in the area and the region, two in the area of the EEA Bordenave and one in a field of a producer. They are established as reference sites for participatory analysis, projection and research in this type of systems.

**Keywords** Agroforestry systems, Agroecology, mixed systems.

#### **Contexto**

A escala mundial se calcula que mil millones de hectáreas son ocupadas por sistemas agroforestales y silvopastoriles. El territorio ocupado por sistemas pecuarios en nuestro continente supera el 27%, constituyendo la mayor ocupación de tierras destinadas a la producción. En América Latina y en el Caribe, estos sistemas productivos probablemente superen las 300.000.000 de hectáreas, asociando en diferentes regiones cultivos, pasturas y ganado con árboles y arbustos (Peri *et al.* 2015).



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



Dupraz (2008) investigador especialista en Agroforestación del INRA Montpellier (Francia), define a un sistema agroforestal como una asociación en una misma superficie de árboles y producciones agrícolas, promoviendo sus interacciones y estudiando las interrelaciones de competencia y facilitación entre árboles y cultivos.

Nair (1982) define a un sistema agroforestal (SAF) como un sistema agrícola donde los árboles proveen funciones protectoras y productivas cuando crecen junto con cultivos herbáceos y/o animales los que resulta en un aumento de las relaciones complementarias entre los componentes incrementando el uso múltiple del agroecosistema.

Existen antecedentes de líneas de trabajo en la AER Carhué, (Partido de Adolfo Alsina, Buenos Aires, Argentina) sobre forestación, en la década del '60 y '70, hubo una primera etapa de difusión de plantaciones en médanos con álamos híbridos. Luego una segunda etapa de difusión de proyectos de forestación con incentivos, para plantaciones de eucaliptos, estos proyectos estuvieron orientados a la producción forestal.

Actualmente el enfoque de la AER Carhué, busca un desarrollo tecnológico participativo, donde el conocimiento del productor se complemente y se construya junto al conocimiento que científicos e investigadores puedan aportar al proceso colaborativo de desarrollar posibilidades tecnológicas (Altieri 1999). Uno de los objetivos, en el marco de la Red de Agroecología, junto a los Proyectos regionales con enfoque territorial subhúmedo y semiárido de INTA Bordenave, es construir sitios experimentales-demostrativos en la EEA Bordenave y en campos de productores, con el propósito de estudiar la factibilidad técnica de los SAF para su inclusión en sistemas mixtos del área de influencia de la experimental.

La experiencia consiste en incluir dentro de áreas de aptitud agrícola-ganadera la plantación de líneas de árboles de hoja caduca con espaciamientos dedicados a la agricultura/ganadería en rotación. Las especies de árboles utilizadas se eligieron, atendiendo a los aportes a la biodiversidad, recirculación de nutrientes, valor apícola y potencial valor como madera. Durante los primeros años, entre líneas de plantas, se realizan cultivos anuales (agrícolas y forrajeros) hasta que los árboles alcancen un tamaño que permita incluir animales a pastorear, previendo, no obstante, la protección de las plantas. Luego se continua con la implantación de una pastura perenne en un esquema de rotación y secuencia de cultivos planificada para el resto del predio, siempre con un manejo agroecológico.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## Descripción de la experiencia

Desde el año 2012, se empezaron a generar espacios de intercambio junto al grupo Pampa Orgánica sur, se realizaron reuniones con los miembros del grupo, sobre las ventajas y beneficios de incluir SAF dentro de los suelos de aptitud agrícola. Se presentó al grupo de técnicos de EEA Bordenave las implicancias de generar un espacio experimental en la estación experimental. Luego de estos encuentros se acordó avanzar en la organización de una red de innovación a través de investigación participativa en los siguientes sitios agroforestales:

1.- Sitio agroforestal “Nogales”: A principios de noviembre del 2012, en la EEA Bordenave, se plantaron en 4 franjas distanciadas a 19 metros, 2 líneas de nogales de madera (100 plantas, a 6 mt entre plantas)) y 2 líneas de nogales para fruto seco (100 plantas, también a 6 mt entre sí). En las áreas agrícolas para cosecha entre nogales se sembró triticales en el año de plantación, posteriormente trigo, cebada y triticales consociado con vicia. En el caso de los verdeos fueron incorporados al suelo con rastra de discos.

Para Fruto se utilizaron nogales (variedad Chandler sobre pie Regia y polinizador Var Franquette). Para nogales forestales fueron incluidos 8 híbridos: F1, F2, E1, E2, E4, E5, E6 y E7, seleccionados por BIOS Patagonia, quien trabaja en colaboración con el IRTA de España a partir de sus experiencias en el mejoramiento de nogales.

2.- Sitio Agroforestal UPAE: En setiembre del 2013 se acordó con el grupo de agroecología de la EEA Bordenave la instalación de un área agroforestal en la UPAE (Unidad de Producción Agroecológica). Se inició con la plantación en 2,64 has, a una densidad de 38 árboles/ha distribuidos en líneas separadas a 22 metros y a una distancia de 9 m entre plantas. La plantación se hizo en dirección NO-SE. Fueron 100 plantas, aleatoriamente se incluyeron 35 nogales para madera, 15 fresnos americanos, 15 Fresnos europeos y 15 acacias blancas. En 2014 se amplió la superficie con otras 100 plantas, utilizando en esta oportunidad 36 robles europeos, 25 algarrobos chilenos, 18 alcornoques y 20 fresnos americanos. Además, se repusieron 41 plantas secas. Las especies son de hojas caducas, con el fin de reducir al mínimo la competencia con el cultivo asociado.

El año 2014 tuvo condiciones muy severas de sequía ambiental, por escasez de lluvias y altas temperaturas. Esto provocó la muerte de plantas de diferentes edades, afectando también a plantas de muchos años tales como eucaliptos, cipreses y pinos. En las parcelas agroforestales hubo una gran pérdida de plantas (41%).



La secuencia de cultivos a partir del 2° año de implantación fue, trigo huempan (2800 kg/ha de rinde) el año siguiente no se pudo sembrar ningún cultivo y en 2016 se implantó Triticale consociado con vicia (se incorporó con rastra de discos en 2017).



Sistema AF UPAE. 2014.



Sistema AF Nogales. 2014.

**Figura 1.** Sitios AF en INTA Bordenave.

3.- Sitio Agroforestal POSur: Paralelamente se propuso la instalación de un área agroforestal en dos establecimientos del Grupo Pampa Orgánica Sur

En el Establecimiento “Tres Nenas” de Espartillar (Pcia. Bs As) se estableció un área de una hectárea con nogales de madera, acacia blanca y roble. La experiencia en Tres Nenas no prosperó debido a problemas con novillitos de engorde que ingresaron a la parcela y rompieron las plantas.

En el establecimiento “Santa Elena” de San Francisco de Bellocq (Pcia. de Bs As), el 20 de Octubre de 2013, sobre un sector profundo de un lote de 43 ha, se instalaron 5 hileras distanciadas a 20 metros entre si y 10 metros entre plantas. Dos de ellas con 76 plantas de nogales de madera (5 híbridos de Vivero Bios Patagonia) y los 3 restantes con 75 plantas de fruta seca (variedad Chandler sobre pie Regia y polinizador Var Franquette).

La secuencia de cultivos entre hileras fue, el año de implantación, centeno Don Emilio (1200 kg/ha de rendimiento), girasol AO 5203 (2129 kg/ha), trigo Escorpión (3030 kg/ha), centeno Quehue (720 kg/ha) y actualmente avena para cosecha.

A partir de la plantación y durante el primer verano las plantas sufrieron severa sequía que llevo a una mortandad elevada de ejemplares por lo que se repuso un gran número de plantas (90 plantas de las 151). Luego en el 2014 las condiciones de humedad fueron óptimas, sin sufrir consecuencias de anegamiento como las tuvo el resto del lote, debido a su posición en el relieve.



Octubre 2013



Marzo 2016.

**Figura 1.** Sitio AF en “Santa Elena”. Nogales implantados y su evolución.

### Análisis

Luego de 4 años transcurridos han surgido varias actividades de importancia para contribuir al análisis y conocimiento de los SAF. Altieri (1999) propone el desafío de entender la complementariedad y sinergia que surge al combinar cultivos, árboles y animales en diferentes arreglos espaciales y temporales. En este proceso se está avanzando al discutir protocolos y estrategias de acción, junto a productores y técnicos de Investigación-Extensión de INTA Bordenave y equipos de investigación de otros sitios, relacionados a la temática (Alejandro Signorelli y Paula Ferrere, OIT Vedia y AER 9 de Julio).

Luego de logrado los acuerdos técnicos se han realizado reuniones en los SAF con productores, técnicos, docentes y sobre la integración de la forestación en sistemas mixtos. Institucionalmente se realizó la presentación a nivel del Consejo local asesor de La EEA Bordenave y el Consejo Asesor de la AER Carhue.

En esta etapa, luego de iniciadas, las parcelas AF han atravesado condiciones de sequía ambiental (escasez de lluvias y altas temperaturas en el 2014), afectando algunas de las plantas.

Se considera que la experiencia es positiva, ya que se han logrado incluir 3 sitios agroforestales en la zona y la región, trabajando en conjunto con productores y técnicos. Estos se establecen como sitios de referencia para el análisis, proyección e investigación participativa en este tipo de sistemas. En los próximos años es necesario realizar medición de variables dasométricas de interés, como altura media, diámetro de planta a la altura de pecho y área basal en caso de especies de madera, como así también avanzar hacia estudios de biodiversidad, reciclaje de nutrientes, efecto de resiliencia climática, entre otros temas de interés para el enfoque agroecológico.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## **Agradecimientos**

Coordinadores, participantes y colaboradores: Jorge Ulle, Pablo Laclau, Gonzalo Caballe, Santiago Venanzi, Carlos Torres Carbonel, Sebastián Lagrange, Héctor Pelta, Luis Iannamico, Lucía Mañueco, Paula Ferrere, Alejandro Signorelli, Elian Tranier, Marcelo Real Ortellado, Hugo Kruger, Alejandro Vallatti, Mario Vigna, Juan López, Guillermo Rocatti (Vivero Bios Patagonia), Neus Aleta (IRTA España), Estación Forestal INTA 25 de Mayo, Vivero Bertoli, Grupo Orgánico Pampa Orgánica (PO), Germán Cravero (PONorte), Diego Fontenla y Ximena Torres (POSur).

Las actividades se están realizando dentro de la REDAE en al área de los PRETs BA-SUR Subhúmedo y Semiárido INTA Bordenave.

## **Referencias bibliográficas**

ALTIERI M. A. 1999. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Ecoteca 20, Ed. Nordan-comunidad

DUPRAZ, Christian, LIAGRE, Fabien. 2008, Agroforesterie, Des arbres et des cultures. Ed. France Agricole.

Nair P. 1982. Soil productivity aspects of agroforestry. ICRAF, Nairobi.

Peri, Pablo; Montagnini, Florencia; Goldfarb, Cristina. 2015. 3° Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles: VII Congreso Internacional Sistemas Agroforestales / ACTAS. Ediciones INTA, 2015.