



# 3° Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles



# VIII Congreso Internacional Sistemas Agroforestales





## **3° CONGRESO NACIONAL DE SISTEMAS SILVOPASTORILES**



## **VIII CONGRESO INTERNACIONAL SISTEMAS AGROFORESTALES**

**Editor Dr. Pablo Luis Peri**

**7 , 8 y 9 de Mayo 2015  
Iguazú, Misiones - Argentina**



3° Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles : VII Congreso Internacional  
Sistemas Agroforestales / compilado por Pablo L. Peri. - 1a ed. – Santa Cruz :  
Ediciones INTA, 2015.  
716 p. ; 28x20 cm.

ISBN 978-987-521-611-2

1. Sistemas Silvopastoriles . 2. Sistemas agroforestales. 3. Ganadería. 4. Manejo  
Sustentable. I. Peri, Pablo L., comp. II. Título  
634.0

© Copyright 2015 INTA  
Estación Experimental Agropecuaria Montecarlo, Misiones, Argentina  
3° CONGRESO NACIONAL DE SISTEMAS SILVOPASTORILES  
VIII CONGRESO INTERNACIONAL SISTEMAS AGROFORESTALES

ISBN:  
978-987-521-611-2

Diseño  
Rafael Carranza  
Diseño y Servicios  
carranza.rafael@gmail.com

Imprimió ErreGé & Asociados  
erregeyasoc@aol.com  
Fecha de impresión: Abril 2015  
Cantidad de ejemplares: 400 ejemplares

Queda hecho el depósito que marca la Ley 11.723

Impreso en Argentina

# Estado del conocimiento de las investigaciones en sistemas agro-silvo-pastoriles: una mirada para Sudamérica

RM Soler; PL Peri; HA Bahamonde; V Gargaglione; S Ormaechea; L Sánchez-Jardón; MV Lencinas; G Martínez Pastur.

## Resumen

Con el objetivo de sintetizar el estado del conocimiento de los sistemas agroforestales en Sudamérica y comparar la investigación desarrollada en dichos países, se realizó una revisión bibliográfica en siete de ellos (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay y Perú), referida a los componentes que conforman los sistemas agro-silvo-pastoriles, las sub-categorías dentro de cada componente, el componente bajo estudio dentro de un sistema productivo, el objeto de estudio de las investigaciones, y la generación de recomendaciones. Para cada país se seleccionaron 25 artículos científicos, y se extrajo la información general y particular de interés. Se obtuvieron 166 artículos pertinentes, desde 1983 hasta el presente, de los cuales minoría (11%) fueron a largo plazo (>5 años), comparado con estudios a corto plazo (entre 2 y 5 años, 28%) o puntuales (<1 año, 61%). Las investigaciones se realizaron principalmente sobre el componente forestal (45%), seguido por el agrícola (32%), social (17%) y ganadero (7%). Esto ocurrió para cada país excepto Chile, que tuvo mayor enfoque en aspectos agrícolas (43%). El componente ganadero resultó el menos estudiado en los sistemas agroforestales de Sudamérica. Las investigaciones estuvieron orientadas a cuestiones de productividad (41%), pero también de conservación (30%) y en menor medida aspectos de restauración (17%) o sociales (13%). Finalmente, el 73% incluyó recomendaciones orientadas al manejo, la conservación y a la generación de políticas públicas. Este estudio demuestra la importancia que se ha dado al estudio del componente forestal en Sudamérica y la necesidad imperiosa de generar más conocimiento relativo al componente ganadero.

**Palabras clave:** Argentina, conocimiento científico, revisión bibliográfica, sistemas agroforestales.

## State of the art of research in agro-silvo-pastoral systems: a look for South America

### Abstract

In order to synthesize the state of knowledge of agroforestry systems in South America and to compare the research developed by country, we performed a literature review in seven countries (Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay and Peru), referring to the components conforming agro-silvopastoral systems, the sub-categories within each component, the component under study, the subject matter of the researches, and recommendations. For each country, 25 scientific articles and information were extracted. 166 relevant articles were obtained from 1983 to the present, few of whom (11%) were long-term (>5 years), compared with short-term (2 to 5 years, 28%), or punctual studies (<1 año, 61%). The studies were conducted mainly on the forestry component (45%), followed by agriculture (32%), social (17%) and livestock (7%). This occurred for all countries except Chile, which increased focus on agricultural issues (43%). The livestock component was the less studied in agroforestry systems in South America. Researches were aimed at productivity issues (41%), but also conservation (30%), and to a lesser extent on restoration (17%) or social (13%). Finally, 73% included recommendations mostly oriented to improve management, conservation, and generation of public policy. This study demonstrates the importance given to forestry research in South America and the urgent need to generate more knowledge on the livestock component is emphasized.

**Key words:** agroforestry, Argentina, bibliographic review, scientific knowledge.

## Introducción

La búsqueda de sistemas agrícolas altamente productivos, pero sostenibles y responsables con el medio ambiente ha llevado a un renovado interés en las prácticas agroforestales en diferentes regiones del mundo (Jose et al. 2004). Así, en las últimas décadas se ha generado mucha información acerca de los diferentes componentes que conforman un sistema agroforestal, las interacciones entre los mismos, las debilidades y las fortalezas de diferentes prácticas productivas, entre otros temas (Cubagge et al. 2012). En Sudamérica, existe una gran variedad de sistemas productivos agroforestales que van desde cultivos bajo cubierta en las zonas de Brasil, Perú y Ecuador, pasando por desarrollo de pasturas en bosques nativos de Chile y Argentina, hasta extensas plantaciones de especies exóticas en Uruguay. Además, dada la diversidad de eco-regiones, de culturas y su relación

con el uso de la tierra y los diferentes escenarios económicos, es necesario entender cuáles han sido las prioridades de investigación hasta el momento y qué vacíos de conocimiento existen en nuestra región. Con el objetivo de sintetizar el estado del conocimiento de los sistemas agroforestales en Sudamérica y comparar la investigación desarrollada en cada país, se realizó una revisión bibliográfica de las últimas investigaciones en Sudamérica, referida a: i) los componentes que conforman los sistemas agro-silvo-pastoriles (forestal, animal, agrícola), ii) las sub-categorías dentro de cada componente (forestal: bosque nativo, plantación u otro); iii) el componente bajo estudio dentro de un sistema productivo; iv) el objeto de estudio de las investigaciones; y v) la generación de recomendaciones en base a los resultados obtenidos.

## Materiales y Métodos

Se trabajó con información de siete países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay y Perú, seleccionando para cada uno hasta 25 artículos científicos dentro de la base de datos bibliográfica Scopus (<http://www.scopus.com>). Para ello, se realizó una búsqueda utilizando el siguiente query:

(TITLE-ABS-KEY (“agroforest\*”) OR TITLE-ABS-KEY (“\*silvopast\*”) OR TITLE-ABS-KEY (“\*silvopascicult\*”)) AND (TITLE-ABS-KEY (“Country\*”))

Esta consulta permitió buscar los términos clave en el título, resumen y palabras clave (español e inglés) de cada artículo científico. Una vez obtenido el listado, se priorizaron aquellos artículos más nuevos (de 2014 hacia atrás) y se verificó la pertinencia para el análisis. Así, por ejemplo, se descartaron los trabajos que sólo analizaban manejo forestal, o manejo ganadero en pastiza-

les. Además, se buscó abarcar una distribución equitativa entre regiones dentro de un mismo país, a fin de incluir mayor diversidad de sistemas productivos y situaciones socio-económicas. En caso de haber encontrado menos de 25 artículos pertinentes por país, se realizó una segunda búsqueda en ScholarGoogle (<https://scholar.google.com>) priorizando: 1-Revistas ISI, 2-Revistas no indexadas, 3-Tesis, 4-Trabajos completos en eventos científicos. Para cada artículo se extrajo información general de la publicación (año, revista, n° de autores, etc.), período de estudio, descripción del sistema productivo (bosque nativo o plantaciones, ganado vacuno u ovino, pastizales o cultivos, etc.), componente del sistema bajo estudio (árboles, animales, suelo), objetivo de estudio (productividad, conservación, etc.) y conclusiones (recomendaciones para el manejo, para conservación, etc.).

## Resultados y discusión

Se encontraron 166 artículos pertinentes para análisis, siendo Paraguay el único país para el que no se pudieron completar los 25 artículos. Las publicaciones fueron desde 1983

hasta el presente (Figura 1). El 70% de los artículos fueron de tipo analítico, mientras que el resto fueron descriptivos o teóricos, de los cuales muy pocos (11%) fueron estudios

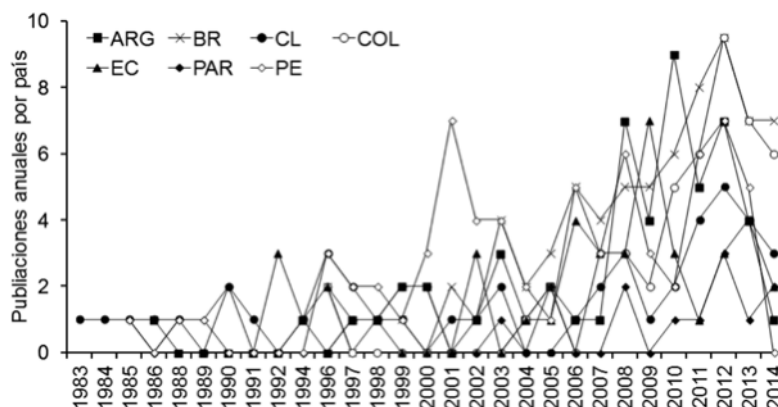


Figura 1. Número de publicaciones referidas a sistemas agro-silvo-pastoriles de Sudamérica por país y por año.

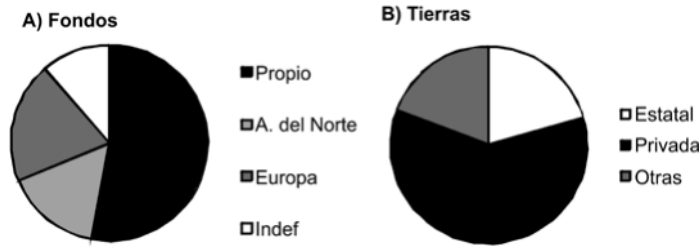


Figura 2. A) Origen del financiamiento para investigación: propios del país donde se desarrollo la investigación, América del Norte, Europa o indefinido; B) Proporción de investigaciones en tierras privadas, estatales u otras categorías.

a largo plazo (>5 años), comparado con los estudios a corto plazo (entre 2 y 5 años, 28%) o puntuales (< 1 año, 61%). La mayoría de los estudios se desarrollaron en tierras privadas y recibieron financiamiento de los propios países, pero también de otros países fuera de Sudamérica, principalmente de América del Norte y Europa. El 11% de los artículos no indicó la fuente de financiamiento (Figura 2).

En cuanto a los componentes que conforman los sistemas agro-silvo-pastoriles en Sudamérica, 97% de los artículos incluyó una descripción del componente forestal, el 67% del componente animal y el 93% del componente agrícola. Dentro del componente forestal (Figura 3), los bosques nativos estuvieron representados en la misma proporción que las plantaciones (43%). Considerando los países, Ecuador, Chile y Paraguay incluyeron a los bosques nativos en más del 50% de los artículos, mientras que Argentina fue el país con mayor proporción de estudios en bosques implantados (Figura 3). Dentro del componente ganadero, los vacunos representaron el mayor porcentaje de los estudios (54%), el resto correspondió a otros animales como cabras, ovejas, etc. Considerando los países, Brasil, Perú, Paraguay y Colombia incluyen al ganado vacuno en más del 60% de los

artículos, mientras que Ecuador, Chile y Argentina son los países con mayor proporción de estudios con ovejas y otro tipo de ganado como por ejemplo cabras (Figura 3).

Dentro del componente agrícola, la mayoría de los trabajos incluyó pasturas (32% naturales y 21% implantadas), mientras que los cultivos (ej., cacao, café) también tuvieron un alto porcentaje (30%). Considerando los países, aquellos de climas más templados (Chile y Argentina) incluyen pasturas naturales en más del 50% de los estudios, mientras que los países de clima más subtropical (Perú, Paraguay, Ecuador, Brasil y Colombia) incluyeron mayoritariamente los cultivos (Figura 3).

Al analizar cuál es el componente bajo estudio dentro del sistema productivo, se observó que el forestal fue analizado en mayor proporción (45%) que los otros componentes (agrícola 32%, social 17%, y ganadero 7%) (Figura 4). Al analizarlos individualmente, todos los países enfocaron la mayor parte de sus investigaciones en el componente forestal (40-56%), excepto Chile que tuvo mayor enfoque en el aspecto agrícola (43%) pero muy similar al forestal (40%). En general, el componente ganadero fue el que recibió menor atención de investigación en los sistemas agro-silvo-pas-

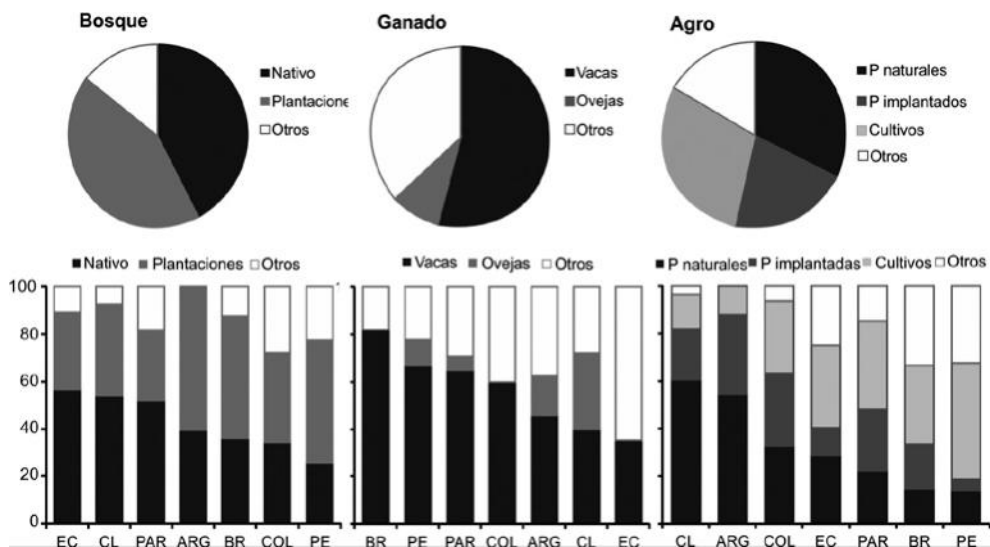


Figura 3. Proporción de estudios que incluyen a los componentes forestal, ganadero y agrícola, en total (tortas) y en los diferentes países analizados (barras). EC: Ecuador; CL: Chile; PAR: Paraguay; ARG: Argentina; BR: Brasil; COL: Colombia; PE: Perú.

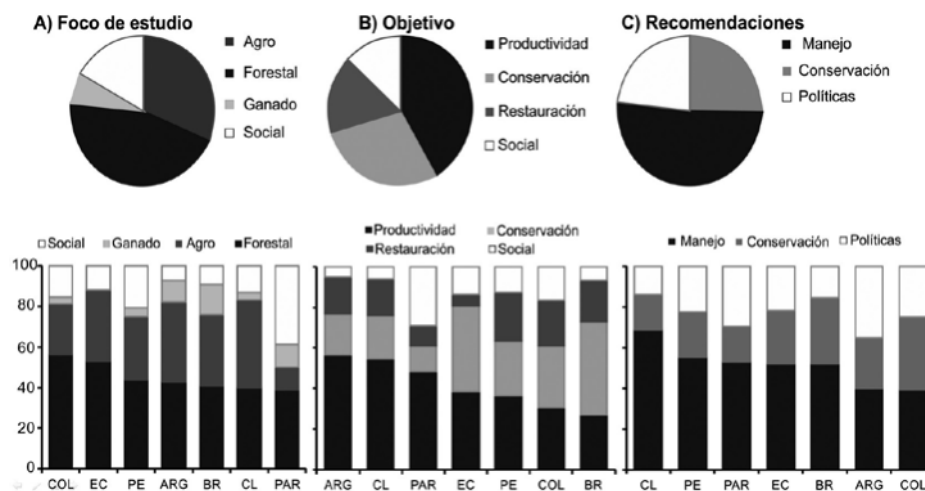


Figura 4. Proporción de artículos A) cuyo objeto de estudio fue el componente agrícola, forestal, ganadero o social, en total y en los diferentes países analizados; B) cuyo objetivo se enfocó en la productividad, conservación, restauración y/o sociedad; C) con recomendaciones (manejo, conservación o políticas).

toriles de Sudamérica (Figura 4).

Las investigaciones estuvieron orientadas a cuestiones de productividad (41%), pero también de conservación (30%) y en menor medida aspectos de restauración (17%) o sociales (13%). Más de la mitad de las investigaciones en Argentina y Chile se destinaron a estudiar la productividad de los sistemas, mientras que en Brasil y Ecuador los estudios abordaron mayormente aspectos de conservación (>40%).

Finalmente, es interesante observar que el 73% de los estudios en Sudamérica incluyó recomendaciones de algún tipo, basadas en los resultados obtenidos. Dichas recomendaciones

estuvieron orientadas mayoritariamente al manejo (52%), como por ejemplo: mantener fajas de árboles entre cultivos para evitar erosión hídrica en regiones lluviosas. En segundo lugar, las recomendaciones para la conservación (25%) mencionaron por ejemplo, al mantenimiento de la diversidad de insectos, aves y plantas en sistemas productivos, pero también a la genética de especies arbóreas o el stock de carbono en el suelo. Por último, algunos trabajos principalmente de Argentina y Paraguay, formularon recomendaciones dirigidas a las políticas públicas (23%), por ejemplo, estrategias de diversificación de fuentes de ingresos (Figura 4).

## Conclusiones

Las investigaciones en sistemas agro-silvo-pastoriles en Sudamérica priorizan el componente forestal, mayormente los bosques nativos, mientras que existe un gran vacío de conocimiento relativo al componente ganadero. Los sistemas productivos

en países de clima templado tienden mayormente a la producción de pasturas, mientras que en los países de clima más subtropical predominan los cultivos bajo cubierta. La participación de diferentes actores sociales, están casi ausentes.

## Bibliografía

- Cubbage, F., Balmelli, G., Bussoni, A., Noellemeyer, E., Pachas, A. N., Fassola, H., Colcombet, L., Rossner, B., Frey, G., Dube, F., Lopes de Silva, M., Stevenson, H., Hamilton, J., Hubbard, W., 2012. Comparing silvopastoral systems and prospects in eight regions of the world. *Agroforestry Systems* 86:303-314.
- Jose, S., Gillespie, A. R., Pallardy, S. G., 2004. Interspecific interactions in temperate agroforestry. *Agroforestry Systems* 61: 237-255.