



XII CONGRESO INTERNACIONAL
Sistemas Silvopastoriles
URUGUAY 2023

Sistemas Silvopastoriles

Hacia una diversificación sostenible



XII Congreso Internacional de Sistemas Silvopastoriles

II Congreso de la Red Global de Sistemas Silvopastoriles

IV Seminario Seminario Nacional de Sistemas Silvopastoriles

Montevideo, Uruguay 2023

V Congreso Nacional Sistemas Silvopastoriles

Buenos Aires, Argentina 2023



Sistemas silvopastoriles

Hacia una diversificación sostenible

Editores

Julián E. Rivera
Carolina Viñoles
Jean Fedrigo
Adriana Bussoni
Pablo Peri
Luis Colcombet
Enrique Murgueitio
Andrea Quadrelli
Julián Chará

CIPAV

Red Global de Sistemas Silvopastoriles

XII Congreso Internacional de Sistemas Silvopastoriles

II Congreso de la Red Global de Sistemas Silvopastoriles

IV Seminario Seminario Nacional de Sistemas Silvopastoriles

Montevideo, Uruguay

V Congreso Nacional Sistemas Silvopastoriles

Buenos Aires, Argentina

ISBN: 978-628-95190-5-1

Cali – Colombia

Octubre de 2023

Editorial CIPAV © 2023





XII CONGRESO INTERNACIONAL
Sistemas Silvopastoriles
II CONGRESO DE LA RED GLOBAL DE
Sistemas Silvopastoriles
IV Seminario Nacional de Sistemas Silvopastoriles
MONTEVIDEO, URUGUAY 2023

INICIO
CRÉDITOS
COMITÉS
CONTENIDO
SESIÓN I
SESIÓN II
SESIÓN III
SESIÓN IV
ANEXOS

ORGANIZAN



PATROCINADORES DIAMANTE



PATROCINADOR PLATINO



PATROCINADOR ORO



PATROCINADORES PLATA



PATROCINADORES BRONCE



PATROCINADORES FRIENDLY



P. SOLIDARIO APOYAN





XII CONGRESO INTERNACIONAL
Sistemas Silvopastoriles
URUGUAY 2023

INICIO
CRÉDITOS
COMITÉS
CONTENIDO
SESIÓN I
SESIÓN II
SESIÓN III
SESIÓN IV
ANEXOS



V CONGRESO NACIONAL SISTEMAS SILVOPASTORILES BUENOS AIRES 2023

ORGANIZAN:



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía
Argentina

.UBA **agronomía**
FACULTAD DE AGRONOMÍA



PROGRAMA
NACIONAL
FORESTALES

AUSPICIAN:

Dirección Nacional
de Bosques

Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible



Argentina

Dirección Nacional de
Desarrollo Foresto Industrial

Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía
Argentina



DERECHO
FUTURO

MINISTERIO DE
DESARROLLO
AGRARIO



papel prensa s.a.



SECRETARÍA
DE BOSQUES

Secretaría de Ambiente
y Desarrollo Sostenible



IPCV
Instituto de Promoción
de la Carne Vacuna
Argentina



Secretaría de Desarrollo Económico
Ministerio de Producción
Dirección de Recursos Forestales

Municipalidad
de Campana
siempre cerca tuyo

SAN
FERNANDO
MUNICIPIO





XII CONGRESO INTERNACIONAL
Sistemas Silvopastoriles

URUGUAY 2023

INICIO
CRÉDITOS
COMITÉS
CONTENIDO
SESIÓN I
SESIÓN II
SESIÓN III
SESIÓN IV
ANEXOS

TÍTULO

SISTEMAS SILVOPASTORILES: HACIA UNA DIVERSIFICACIÓN SOSTENIBLE

EDITORES

Julián E. Rivera
Carolina Viñoles
Jean Fedrigo
Adriana Bussoni
Pablo Peri
Luis Colcombet
Enrique Murgueitio
Andrea Quadrelli
Julián Chará

FOTOGRAFÍA PORTADA

Plataforma Interdisciplinaria de Largo Plazo para la Investigación, Docencia y Extensión en Sistemas Silvopastoriles en Uruguay (detalles pg 471).

Jean Fedrigo

Plantación en filas dobles de *Eucalyptus dunnii*, 55 meses de edad, Florida, Uruguay.

Adriana Bussoni

Sistema silvopastoril con Álamo. Delta del Paraná, Argentina.

Pablo Peri

DISEÑO GRÁFICO

José Antonio Riascos de la Peña

ISBN

978-628-95190-5-1

© 2023. CIPAV

Para citar este documento

Rivera J., Viñoles C., Fedrigo J., Bussoni A., Peri P., Colcombet L., Murgueitio E., Quadrelli A., Chará J. 2023. Sistemas Silvopastoriles: Hacia una Diversificación Sostenible. CIPAV. Cali, Colombia.

Ficha catalogación

Sistemas silvopastoriles: hacia una diversificación sostenible / Rivera, Julián; Viñoles, Carolina; Fedrigo, Jean; Bussoni, Adriana; Peri, Pablo; Colcombet, Luis; Murgueitio, Enrique; Quadrelli, Andrea; Chará, Julián. -- Cali, CIPAV, 2023

Libro digital descargable Formato PDF

Tamaño 22 Mb

ISBN 978-628-95190-5-1

1.Sistemas silvopastoriles. -- 2. Producción agropecuaria. -- 3. Sistemas sostenibles. -- 4. Producción sostenible. -- 5. Pastoreo. -- 6. Silvicultura -- I. Julián Rivera, Carolina Viñoles, Jean Fedrigo, Adriana Bussoni, Pablo Peri, Luis Colcombet, Enrique Murgueitio, Andrea Quadrelli, Julián Chará. -- II. Título

634.99 CD 21

Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria CIPAV.



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

II.3.- Almacenamiento de Carbono en suelos de Sistemas Silvopastoriles de Argentina

N. Banegas; A.M. Lupi; D. Yogui; D. Kurtz; E. Viruel; L. Gándara

INTA-IIACS, Leales, Tucumán, Argentina.

banegas.natalia@inta.gob.ar

La producción de ganado es el uso de la tierra más extendido en el planeta, representando una fuente de sustento y crecimiento económico (Thornton et al., 2010; Fernández et al., 2018). En los últimos años ha sido muy cuestionada dadas las externalidades negativas que se generan a partir de su producción (i.e. deforestación, degradación de suelo, emisión de gases de efecto invernadero), sin embargo, la ganadería a partir de sistemas integrados de producción cuenta con el potencial técnico de disminuir estas externalidades, mediante opciones de manejo que intensifiquen de manera sostenible la producción, promuevan el secuestro de carbono y reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero (Herrero *et. al.*, 2016; Fernández *et. al.*, 2018; Nasca *et. al.*, 2020). Al respecto, los sistemas silvopastoriles (SSP) fueron promovidos como una alternativa superadora por los beneficios que tendría la inclusión de árboles en procesos como en el secuestro de carbono y nitrógeno, la reducción de emisiones de metano, la creación de hábitats que favorecen la diversidad de plantas y animales, la mejora en la calidad del suelo, el incremento en la producción y calidad de las pastura, y el estímulo a la productividad y la diversificación de la producción (Montagnini *et. al.*, 2004; Alonso, 2011; Domínguez-Núñez *et. al.*, 2020).

El almacenamiento de C involucra la captura de CO₂ a través del proceso de fotosíntesis, y su conversión y almacenamiento en la biomasa (aérea y subterránea) y materia orgánica del suelo, siendo el suelo el principal reservorio de C sobre la superficie terrestre, almacenando al mismo como carbono orgánico (CO). Uno de los factores que juega un rol importante en el secuestro y estabilización de CO es la textura. La máxima capacidad de almacenamiento de C de un suelo o su potencial de saturación de carbono está asociada con partículas de limo y arcilla (Hassink, 1997). En este sentido se indicó que los suelos de textura fina tienen una mayor capacidad de retención que los suelos arenosos, debido a una mayor superficie específica disponible para las interacciones organo-minerales presentes en las fracciones de limo y arcilla (Angers *et. al.*, 2011).

Considerando que el suelo es un gran reservorio y sumidero de C se ha transformado en un actor central para la implementación de estrategias de



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

mitigación frente al Cambio Climático. Así, los incentivos económicos propuestos por el programa de la ONU “REDD” (reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques) se ha incrementado el interés por estudiar las sinergias de estos sistemas integrados entre la capacidad de almacenar carbono y productividad en SSP (Lusiana *et. al.*, 2012; Minang *et. al.*, 2014). Aunque se han realizado algunos estudios en Sudamérica del stock de carbono en estos sistemas (Mc Groody, 2015; Peri *et. al.*, 2017), los datos continúan siendo siguen siendo escasos (Fernández *et. al.*, 2018), sobre todo considerando la amplia variabilidad de ambientes en los cuales se establecen los SSP. El objetivo de esta presentación está orientado en dar a conocer valores sobre el almacenamiento de COS en sistemas contrastantes, y la dinámica a través del estudio de sus fracciones en dos sitios de Argentina (Tucumán y Corrientes).

Los ambientes en estudio son 1) NO de Argentina: corresponde a un sitio localizado en Tucumán, en un ambiente sub-húmedo con una estación invernal seca bien definida. La precipitación promedio del periodo de estudio fue de 838 mm, con un coeficiente de variación interanual del 25 %. La temperatura media anual fue de 19 °C, con extremos de 25 °C en enero y 13 °C en julio. El suelo es de textura franco a franco limosos (Molisol). Se evaluó el contenido de CO en las profundidades 0-20, 20-50 y 50-100 cm durante un período de 8 años. Los sistemas fueron: a) SSP con *Neltuma alba* y *Chloris gayana* cv Epica (SSP bajo copa de los árboles-SSP BC; b) SSP entre las líneas de los árboles –(SSP EC-) y c) un sistema pastoril con la misma pastura megatérmica (PP); 2) NE de Argentina: corresponde a un sitio localizado en la provincia de Corrientes. El clima de la zona es subtropical, muy cálido en verano, pero con heladas en invierno. La temperatura media es de 20,04 °C, la máxima promedio es de 26,5 °C y la temperatura mínima media es de 13,8 °C. Las precipitaciones anuales oscilan entre 1600 y 1900 mm, con frecuentes excesos en otoño y primavera y eventuales déficits principalmente en verán Se trabajó en suelos de textura gruesa (Entisol). Se determinó el contenido de CO y fracciones en 3 tratamientos en la profundidad 0-15 cm a los 9 años. Los sistemas evaluados fueron i- Forestación pura con pinos (FP), ii- Pastizal (PCA) y, iii- Sistema silvopastoril con pinos (SSP).

En el sitio del NO de Argentina con suelos de textura media, los valores de stock de COS por sistema a los 8 años fueron de 80.5, 73.9 y 113.8 Mg CO.ha⁻¹ para PP, SSP EC and SSP BC. Se encontró que SSP BC y PP ganaron CO, siendo la tasa de ganancia de 3.82 Mg CO.ha⁻¹.año⁻¹ y 1.58 Mg CO.ha⁻¹.año⁻¹, respectivamente, mientras que en SSP EC se registró una pérdida de CO de 0.91 Mg CO.ha⁻¹.año⁻¹. El stock del SSP (considerando SSP BC y SSP EC) al finalizar el estudio fue de 94.12 Mg CO.ha⁻¹. En el sitio del NE de Argentina,



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

de textura gruesa, la cantidad de COS almacenada en el espesor 0-15 cm fue de 11,7 Mg.ha⁻¹; 12,1 Mg.ha⁻¹ y 13,2 Mg.ha⁻¹ para FP, SSP y PCA respectivamente, sin diferencias significativas entre ellos. En este trabajo no se encontraron evidencias de cambios significativos en el contenido del COS por el cambio de uso del suelo al comparar sistemas mixtos (SSP) respecto de los sistemas puros (PCA y FP), a los 9 años de su aplicación.

Numerosos son los factores que afectan la cantidad y dinámica del COS (clima, textura, vegetación, manetjo, etc); sin embargo, se espera que los conocimientos adquiridos en estas primeras experiencias en distintos ambientes sean un puntapié para contribuir al entendimiento del ciclado de nutrientes y de la potencialidad de sistemas silvopastoriles como reservorios de C. Es fundamental avanzar en dicho sentido a fin de diseñar estrategias y planteos de manejo tendientes a aumentar el COS y la sustentabilidad de estos sistemas en las diferentes regiones del país.