

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 39

21.1

FECHA	jueves, 10 de noviembre de 2022
--------------	---------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Sede Fusagasugá
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Zootecnia

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Duarte Sedano	Paola Andrea	1019082836
Trujillo Pereira	Natalia	1020821793

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Patiño Fonnegra	Felipe

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 2 de 39

TÍTULO DEL DOCUMENTO

Análisis de los sistemas silvopastoriles en ecosistemas de ganadería bovina en Colombia: Una revisión sistemática

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO

02/08/2021

NÚMERO DE PÁGINAS

31


DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1.Sistemas silvopastoriles	Silvopastoral systems
2.Bovinos	Bovines
3.Ganaderia	Livestock
4.Productividad	Productivity
5.Sostenibilidad	sustainability
6.Medio Ambiente	Environment

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

- Aguilera Dávila AA. Sistemas silvopastoriles como alternativa de desarrollo económico y sostenibilidad ambiental en el municipio de Buenavista - Sucre, Colombia. Cartagena de Indias; 2020. <https://repositorio.utb.edu.co/handle/20.500.12585/10302>
- Arciniegas-Torres SP, Flórez-Delgado DF. Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería. Cienc agric. 2018;15(2):107–16. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia_agricultura/article/view/8687
- Arciniegas-Torres SP, Flórez-Delgado DF. Study of silvopastoral systems as an alternative

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 3 de 39

for the sustainable management. Cienc agric. 2018;15(2):107–16.

<https://doi.org/10.19053/01228420.v15.n2.2018.8687>

- Argel M. PJ. Contribución de los forrajes mejorados a la productividad ganadera en sistemas de doble propósito. Arch latinoam prod anim. 2006
<https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/44266>
- Argel y Carlos E. Lascano PJ. Cratylia argentea: Una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas subhúmedas tropicales 2010 Fao.org.
<http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/agrofor1/Lascan11.PDF>
- Argüello Rangel J, Mahecha Ledesma L, Angulo Arizala J. Desarrollo de novillas BON x Cebú en un silvopastoril de Tithonia diversifolia, en Antioquia, Colombia. Biotecnología Sect Agropecu Agroindustrial. 2020;18(2):48.
<https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/1361>
- Argüello-Rangel J, Mahecha-Ledesma L, Angulo-Arizala J. Arbustivas forrajeras: importancia en las ganaderías de trópico bajo Colombiano. Agron Mesoam. 2019;899–915.
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/437/43760145019/43760145019.pdf>
- Autoridad Nacional De Licencias Ambientales. Resolución N° 01385 (27 de agosto de 2018) Por la cual se modifica el artículo octavo de la Resolución 1641 del 07 de septiembre de 2007 modificada por la Resolución 796 del 16 de mayo de 2008 y se toman otras determinaciones
http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/res_1385_27082018_ct_4026.pdf
- Ballesteros Martínez NA. La Moringa (Moringa oleífera) en la alimentación de rumiantes. 2018. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/21183>
- Bonilla, C. y Lemus, F. Emisión de metano entérico por rumiantes y su contribución al calentamiento global y al cambio climático. Revisión. ÓN AL Calentamiento Global Rev Mex Cienc Pecu 2012;3(2):215-246 <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v3n2/v3n2a6.pdf>
- Braun, A. Van, S., Grulke, M., Up scaling Silvopastoral Systems in South America. IIC, IDB. Ed. Solymosi, K. Inter-American Development Bank. 2016: pp. 42.
<https://publications.iadb.org/publications/english/document/Up-scaling-Silvopastoral-Systems-in-South-America.pdf>
- c Barragan W, Carvajal C, Cajas Y, Rivero S. Establecimiento de sistemas silvopastoriles para la región Caribe. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica; 2015. <https://www.biopasos.com/biblioteca/Establecimiento-sistemas-silvopastoriles-Caribe.pdf>
- Caballero Díaz H. Identificación de especies vegetales nativas de bosque alto andino con potencial en alimentación de rumiantes. Caso: veredas Quebrada Honda y Romeral de municipio de Sibaté. Veredas Alto de la Cabra y Vereda Hungría de municipio de Soacha. 2020: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/36801>
- Caicedo Lozano CE. Cuantificación Del Depósito De Carbono, En Un Sistema Silvopastoril, Finca El Encanto, Vereda Cucharal, Fusagasugá. 2021.
<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/3443>
- Cardona-Iglesias JL, Mahecha-Ledesma L, Angulo-Arizala J. Arbustivas forrajeras y ácidos grasos: estrategias para disminuir la producción de metano entérico en bovinos. Agronomía Mesoamericana. 2017;28(1):273–88.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43748637022>
- Cardona-Iglesias JL, Mahecha-Ledesma L, Angulo-Arizala J. Arbustivas forrajeras y ácidos grasos: estrategias para disminuir la producción de metano entérico en bovinos. Agronomía Mesoamericana. 2017;28(1):273–88.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43748637022>
- Cardona-Iglesias JL, Mahecha-Ledesma L, Angulo-Arizala J. Arbustivas forrajeras y

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 39

ácidos grasos: estrategias para disminuir la producción de metano entérico en bovinos. *Agronomía Mesoamericana*. 2017;28(1):273–88.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43748637022>

- Carmona JC, Bolívar DM, Giraldo LA. El gas metano en la producción ganadera y alternativas para medir sus emisiones y aminorar su impacto a nivel ambiental y productivo. *Rev Colomb Cienc Pecu*. 2005;18(1):49–63.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295022952006>
- Carriazo F, Labarta R, Escobedo FJ. Incentivizing sustainable rangeland practices and policies in Colombia's Orinoco region. *Land use policy*. 2020;95(104203):104203.
<https://sci-hub.se/10.1016/j.landusepol.2019.104203>
- Castrejón Pineda FA, Corona Gochi L, Rosiles Martínez R, Martínez Pérez P, Lorenzana Moreno AV, Arzate Vázquez LG, et al. Características Nutrimientales de Gramíneas, Leguminosas y algunos Arbóreas Forrajeras del Trópico de México. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2017
https://papimes.fmvz.unam.mx/proyectos/manuales_nutricion/Manual_Fracciones.pdf
- Cubillos AM, Vallejo VE, Arbeli Z, Terán W, Dick RP, Molina CH, et al. Effect of the conversion of conventional pasture to intensive silvopastoral systems on edaphic bacterial and ammonia oxidizer communities in Colombia. *Eur J Soil Biol*. 2016;72:42–50.
<https://sci-hub.se/10.1016/j.ejsobi.2015.12.003>
- Cuenca, J., Chavarro, M., Humberto, Descuela. Colombiana De Ingeniería. El Sector De Ganadería Bovina En Colombia. Aplicación De Modelos De Series De Tiempo Al Inventario Ganadero *rev.fac.cienc.econ*.2008, Vol.16 (1), 2008, 165-177
<http://www.scielo.org.co/pdf/rfce/v16n1/v16n1a12.pdf>
- DANE Departamento Administrativo Nacional De Estadística. Informe De Gestión Del Sector Estadístico 2015-2016
https://www.dane.gov.co/files/control_participacion/rendicion_cuentas/informe_gestion_sector_estadistico_DANE_2015-2016.pdf
- Duran Alvernia H. Caracterización de diez especies arbóreas nativas con potencial para el establecimiento de sistemas silvopastoriles. 2017
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/13897>
- ECIAT. Internacional center for tropical agriculture Establecimiento y manejo de pasturas mejoradas - Algunos aspectos clave a considerar 2018
https://www.biopasos.com/biblioteca/100v%20Cartilla_Manejo_Pasturas_CRPLivestock_Final-2.pdf
- Fajardo D, Johnston-González R, Neira L, Chará J, Murgueitio E. Influencia de sistemas silvopastoriles en la diversidad de aves. 2017.
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5191e/A5191e.pdf>
- FAO y PNUMA 2020. El estado de los bosques del mundo 2020. Los bosques, la biodiversidad y las personas. Roma <http://www.fao.org/3/ca8642es/CA8642ES.pdf>
- FAO. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019 Protegerse frente a la desaceleración y debilitamiento de la economía
<http://www.fao.org/3/ca5162es/ca5162es.pdf>
- FAO. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, La Agricultura Mundial En La Perspectiva Del Año 2050 Foro De Expertos De Alto Nivel Rome 12-13 De octubre 2009
http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_SP/La_agricultura_mundial.pdf
- FEDEGAN. Federación Colombiana de Ganaderos. Ganadería Colombiana Hoja de ruta

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2



UDECA
UNIVERSIDAD DE
CUNDINAMARCA

MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
	PAGINA: 5 de 39

2018 -2022

http://static.fedegan.org.co.s3.amazonaws.com/publicaciones/Hoja_de_ruta_Fedegan.pdf

- FEDEGAN. Federación Colombiana de Ganaderos. Módulo Sistemas Silvopastoriles Núcleos Municipales de Extensión y Mejoramiento para Pequeños Ganaderos, 2018 Asistegán <https://es.slideshare.net/Fedegan/sistemas-silvopastoriles-cc>
- Federación colombiana de ganaderos (FEDEGAN). A pesar de la pandemia, creció el PIB ganadero bovino y lechero en 2020 <https://www.fedegan.org.co/noticias/pestar-de-la-pandemia-crecio-el-pib-ganadero-bovino-y-lechero-en-2020>
- Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN). El Nacadero en los sistemas silvopastoriles 2020 <https://www.fedegan.org.co/noticias/el-nacadero-en-los-sistemas-silvopastoriles>
- Fernández A . Producción de carne y leche bovina en sistemas silvopastoriles. Centro Regional Buenos Aires Sur .2017 ; 1ra Edición - 28 https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_bordenave_produccion_de_carne_y_leche_bovina_en_sistemas_silvopastoriles.pdf
- Fernández, M. Producción de carne y leche bovina en sistemas silvopastoriles 2017. Aprovechamiento de especies arbóreas, arbustivas y forrajeras (gramíneas y leguminosas perennes) de clima templado-frío, tropical y subtropical. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/manejo%20silvopastoril/186-transformacion_de_subproductos.pdf
- Foucat Ávila y Daniel A. PDSÁ. “ANÁLISIS ECONOMICO - FINANCIERO DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL: ESTUDIOS DE CASO EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LOS TUXTLAS, VERACRUZ, MEXICO” <https://www.biopasos.com/biblioteca/Silvopastoril%20Tuxtla%20Veracruz.pdf>
- Gaviria-Urbe X, Naranjo-Ramírez JF, Bolívar-Vergara DM, Barahona-Rosales R. Consumo y digestibilidad en novillos cebuínos en un sistema silvopastoril intensivo. Arch Zootec. 2015;64(245):21–7. <http://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/370/349>
- Gerber, P. W. . Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería – 2013, Una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación. <http://www.fao.org/3/i3437s/i3437s00.htm>
- Gutiérrez Linares AC. Guía metodológica para la implementación de escuelas de campo para agricultores (ECA) en sistemas silvopastoriles agroecológicos. Santafe de Bogotá, Colombia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2015 <https://www.biopasos.com/documentos/2/054.pdf>
- <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>
- IDEAM. Fondo Financiero De Proyectos De Desarrollo – Fonade E Instituto De Hidrología, Meteorología Y Estudios Ambientales Efectos Del Cambio Climático En La Produccion Y Rendimiento De Cultivos Por Sectores Evaluacion Del Riesgo Agroclimático Por Sectores Marzo de 2013 <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Efectos+del+Cambio+Climatico+en+la+agricultura.pdf/3b209fae-f078-4823-afa0-1679224a5e85>
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Censo Pecuario Nacional. Censo Pecuario año 2021
- Jiménez NJC, Miranda FC, Gantiva ÓHD. El sector de ganadería bovina en Colombia: aplicación de modelos de series de tiempo al inventario ganadero. Rev Fac Cienc Econ. 2008; 16 (1): 165–77. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4237641>
- Karki U, Goodman MS. Cattle distribution and behavior in southern-pine silvopasture

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2



UDECA
UNIVERSIDAD DE
CUNDINAMARCA

MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
	PAGINA: 6 de 39

versus open-pasture. Agrofor Syst. 2010;78(2):159–68.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10457-009-9250-x>

- la ganadería sostenible en Colombia UHEP. BANCOS MIXTOS DE FORRAJE (Ganaderiacolombianasostenible) 2018 <http://ganaderiacolombianasostenible.co/web/wp-content/uploads/2017/02/9-BANCOS-MIXTOS-DE-FORRAJE.pdf>
- López-Vigoa O, Sánchez-Santana T, Iglesias-Gómez JM, Lamela-López L, Soca-Pérez M, Arece-García J, et al. Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción animal sostenible en el contexto actual de la ganadería tropical. Pastos forrajes. 2017;40(2):83–95. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942017000200001
- Maderero DDF. Árbol de Trupillo: Madera, PFM y alimento para ganado. Forestalmaderero.2018. <https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/arbol-trupillo-madera-pfnm-alimento-ganado.html>
- Mahecha, L., Monsalve, M., Arroyave, J. E. Evaluación del silvopastoreo de novillos Cebú en un sistema de Eucalyptus tereticornis y Panicum maximum, en la reforestadora San Sebastián, 19 (7) 2007. <http://www.lrrd.org/lrrd19/7/mahe19094.htm>
- Medina MG, García DE, Clavero T, Iglesias y. JM. Estudio comparativo de Moringa oleifera y Leucaena leucocephala durante la germinación y la etapa inicial de crecimiento Org.br. 2007 <http://www.bioline.org.br/pdf?zt07011>
- Mejia Diaz E, Mahecha Ledesma L, Angulo Arizala J. Consumo de materia seca en un sistema silvopastoril de Tithonia diversifolia en trópico alto. Agron Mesoam. 2017;28(2):389. https://www.researchgate.net/publication/319047523_Consumo_de_materia_seca_en_un_sistema_silvopastoril_de_Tithonia_diversifolia_en_tropico_alto
- Melo Torres SM. Proyecto de investigación: Análisis de relatos de cuerpo, prácticas corporales en los espacios educativos en la Universidad Santo Tomas, Bogotá. 2016 <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/2187/Melosara2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Minagricultura. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Zea Navarro. El sector agropecuario creció 6,8% e impulsó la economía colombiana en el primer trimestre de 2020 <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/El-sector-agropecuario-crecio-C3%B3-6,8-e-impuls%C3%B3-la-econom%C3%ADa-colombiana-en-el-primer-trimestre-de-2020-.aspx>
- Ministerio De Ambiente y Desarrollo Sostenible Autoridad Nacional De Licencias Ambientales 2018. Términos De Referencia Para La Elaboración Del Estudio De Impacto Ambiental – Eia Proyectos De Sistemas De Transmisión De Energía Eléctrica TdR-17 http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/comunicaciones/SIPTA/Terminos_referencia/tdr_eia_sist_trans.pdf
- Mitloehner FM. Sí, la ganadería afecta al medio ambiente, pero dejar de comer carne no va a salvar el planeta ElDiario.es. 2018 https://www.eldiario.es/sociedad/ganaderia-afecta-ambiente-salvar-planeta_1_2740843.html
- Molina IC, Angarita EA, Mayorga OL, Chará J, Barahona-Rosales R. Effect of Leucaena leucocephala on methane production of Lucerna heifers fed a diet based on Cynodon plectostachyus. Livest Sci. 2016;185:24–9. <https://www.sciencedirect.com.ezproxy.unal.edu.co/science/article/pii/S1871141316300099>
- Montealegre Olivares JE. Estado del arte de la utilización del totumo (Crescentia cujete l) como alternativa para la alimentación del ganado bovino. 2018. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/17745>
- Mora Marín MA, Ríos Pescador L, Ríos Ramos L, Almario Charry JL. Impacto de la

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414


www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2




MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
	PAGINA: 7 de 39

- actividad ganadera sobre el suelo en Colombia. Ing Reg. 2017;17:1.
https://www.researchgate.net/publication/323192934_Impacto_de_la_actividad_ganadera_sobre_el_suelo_en_Colombia
- Morales González B. Mejoramiento de praderas para aumentar la productividad de la leche en la finca Villa del Rosario en el municipio de Saravena / Arauca. 2021
<http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/5310>
 - Muñoz, AR. La ganadería y su contribución al cambio climático .amigos de la tierra .2020
<https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2020/09/Informe-Ganaderia-Cambio-climatico-Amigos-de-la-Tierra.pdf>
 - Navas Panadero A, Daza Cárdenas JI, Montaña Barrera V. Desempeño de bancos forrajeros de Cratylia argentea (Desv.) Kuntze, en suelos degradados en el departamento de Casanare. Rev Med Vet. 2020;1(39):29–42. <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n39/2389-8526-rmv-39-29.pdf>
 - Navas Panadero A. Bancos forrajeros de Moringa oleífera, en condiciones de bosque húmedo tropical. Corpoica cienc tecnol agropecu. 2019;20(2):1–12.
<http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v20n2/0122-8706-ccta-20-02-00207.pdf>
 - Navas Panadero A. Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical. Rev Med Vet. 2010;(19):113–22.
<http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n19/n19a10.pdf>
 - Nellemann, C., Henriksen, R., Kreilhuber, A., Stewart, D., Kotsoyova, M., Raxter, P., Mrema, E. y Barrat, S., eds. 2016. The rise of environmental crime: A growing threat to natural resources peace, development and security. Nairobi, PNUMA, y Oslo, Norwegian Center for Global Analyses (RHIPTO). ISBN 978-82-690434-1-9 (pdf)
 - Núñez J, Carvajal JC, Mendoza O, Carrero D, Sol-Sánchez EAPD. Indicadores del impacto del cambio climático en la agricultura familiar andina colombiana. Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático.2018; 4(7):824–33
<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/394/3941754002/html/index.html>
 - Pagiola S, Rios AR, Arcenas A. Poor household participation in payments for environmental services: Lessons from the silvopastoral project in quindío, Colombia. Environ Resour Econ (Dordr). 2010;47(3):371–94.
<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10640-010-9383-4>
 - Plan Departamental De Extensión Agropecuario (P.D.E.A) departamento de Tolima 2019
<https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/PDEA%27s%20Apr-obados/PDEA%20Tolima.pdf>
 - Portilla D, Barragan W, Carvajal C, Cajas Y, Rivero S. Establecimiento de sistemas silvopastoriles para la región Caribe. Corporacion Colombiana de Investigacion Agropecuaria - Corpoica; 2015.
 - Quaresma Maneschky R, Cordeiro de Santana A, Bastos da Veiga J, Carvalho Filgueiras G. Análisis económico de sistema silvopastoriles con paricá (Schizolobium amazonicum Huber) en el nordeste de Pará, Brasil. Zootec Trop. 2008;26(3):403–5.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692008000300055
 - Restrepo-Betancur LF, Peña-Serna C, Zapata-López N. Disponibilidad de Leche de los Países Sudamericanos en las Últimas Cinco Décadas: Elementos para Análisis y Perspectivas Futuras. CIT Informar a Tecnol. 2019; 30 (4): 77–84.
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000400077&script=sci_arttext
 - Rivera JE, Cuartas C A, Naranjo J F, Tafur O, Hurtado E A, Arenas F A, J Chará y E Murgueitio . Efecto de la oferta y el consumo de Tithonia diversifolia en un sistema silvopastoril intensivo (SSPi), en la calidad y productividad de leche bovina en el piedemonte Amazónico colombiano 2015 <http://www.lrrd.org/lrrd27/10/rive27189.html>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 8 de 39

- Rivera LF, Armbrrecht I, Calle Z. Silvopastoral systems and ant diversity conservation in a cattle-dominated landscape of the Colombian Andes. *Agric Ecosyst Environ*. 2013;181:188–94.
https://www.academia.edu/14853100/Silvopastoral_systems_and_ant_diversity_conservation_in_a_cattle_dominated_landscape_of_the_Colombian_Andes
- Russo RO. Reflexiones sobre los sistemas silvopastoriles. *Pastos forrajes*. 2015;38(2):157–61. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942015000200001
- Sánchez Parales WA. Sistemas silvopastoriles ssp como alternativa sostenible para la ganadería bovina colombiana. 2020
https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16330/1/2020_Sistemas_silvopastoriles_ssp_como_alternativa_sostenible_para_la_ganader%C3%ADa_bovina_colombiana..pdf
- Silva Melgarejo JC. Experiencia de un sistema silvopastoril de leucaena leucocephala y matarratón gliricidia sepium en el municipio de Aratocha Santander. 2021.
<https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/19282>
- Soler R, Peri PL, Bahamonde H, Gargaglione V, Ormaechea S, Huertas Herrera A, et al. Assessing knowledge production for agrosilvopastoral systems in south America. *Rangeland Ecol Manage*. 2018;71(5):637–45.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S155074241730180X>
- Soler R, Peri PL, Bahamonde H, Gargaglione V, Ormaechea S, Huertas Herrera A, et al. Assessing knowledge production for agrosilvopastoral systems in south America. *Rangeland Ecol Manage*. 2017;71(5):637–45.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S155074241730180X>
- Soler R, Peri PL, Bahamonde H, Gargaglione V, Ormaechea S, Huertas Herrera A, et al. Assessing knowledge production for agrosilvopastoral systems in south America. *Rangeland Ecol Manage*. 2018;71(5):637–45.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S155074241730180X>
- Soto Montoya C. Establecimiento de un sistema de pastoreo Voisin y evaluación de la productividad forrajera en una finca de ceba en Puerto Berrio Antioquia. Corporación Universitaria Lasallista; 2014.
http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1505/1/Establecimiento_sistema_pastoreo_Voisin_Puerto_Berrio_Antioquia.pdf
- Tarazona Morales AM, Ceballos MC, Correa Londoño G, Cuartas Cardona CA, Naranjo Ramírez JF, Paranhos da Costa MJR. Welfare of cattle kept in intensive silvopastoral systems: A case report. *Rev Bras Zootec*. 2017;46(6):478–88.
<https://www.scielo.br/j/rbz/a/Ht8YmBtdkhr6bJftKNVMY6w/?lang=en>
- Torres SPA, Delgado DFF. Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería. *Cienc agric*. 2018;15(2):107–16.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6682873>
- Torres SPA, Delgado DFF. Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería. *Cienc agric*. 2018;15(2):107–16.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6682873>
- UN. Naciones Unidas. Objetivos de desarrollo sostenible 2021
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- UN. Naciones Unidas. Objetivos de desarrollo sostenible 2021
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Valencia Trujillo FL, Rojas López TA. Mecanismos de nutrición animal para reducir el efecto invernadero. Universidad Nacional Abierta y a Distancia; 2019.
<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/workpaper/article/view/3459>
- Vallejo VE, Roldan F, Dick RP. Soil enzymatic activities and microbial biomass in an

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 9 de 39

integrated agroforestry chronosequence compared to monoculture and a native forest of Colombia. Biol Fertil Soils. 2010;46(6):577–87.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00374-010-0466-8>

- Zoraida Calle D y Enrique Murgueitio R . Árboles Nativos para Predios Ganaderos. Especies focales del Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible 2020
https://elti.yale.edu/sites/default/files/rsource_files/arboles_nativos_para_predios_ganaderos.pdf
- Zúñiga López A, Rodríguez Serrano AC, Benavides Cruz JC, Medrano Galarza C, García Castro FE. Indicadores de bienestar animal en vacas lecheras en un sistema silvopastoril del trópico alto colombiano. Rev Investig Vet Peru. 2020;31(4):e16871.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000400017&script=sci_arttext

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

La implementación de prácticas sostenibles en la ganadería es de importancia productiva y ambiental, por ende, esta revisión sistemática tiene como objetivo analizar las investigaciones realizadas sobre los sistemas silvopastoriles en los ecosistemas de ganadería bovina en Colombia y los componentes que lo relacionan por medio de los trabajos disponibles en las bases de datos EBSCO, SciELO, Science Direct, Scopus, Springer y PubdMed, los cuales fueron seleccionados en base a criterios específicos que permitieron filtrar y obtener información factible para el posterior análisis. En total se encontraron 636 trabajos, de los cuales 107 fueron realizados en Colombia y 94 de ellos corresponden a publicaciones de artículos de investigación científica. El análisis de la información se realizó por medio de la clasificación de los artículos en base al año de publicación, objetivo del artículo, componente estudiado y departamento donde se realizó la investigación. Se evidenció que la investigación en SSP se realiza principalmente con el objetivo de estudiar la productividad del sistema silvopastoril (24,73%) y el componente menos estudiado son los impactos socioeconómicos en Colombia (6,45%). Se concluyó que la

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 10 de 39

implementación de SSP en las ganaderías colombianas son una alternativa sostenible desde el punto de vista ambiental y productivo.

Summary

The implementation of sustainable practices in cattle raising is of productive and environmental importance, therefore, this systematic review aims to analyze the research carried out on silvopastoral systems in cattle raising ecosystems in Colombia and the components related to it by means of the works available in the EBSCO, SciELO, Science Direct, Scopus, Springer and Pubmed databases, which were selected based on specific criteria that allowed filtering and obtaining feasible information for the subsequent analysis. A total of 636 works were found, of which 107 were carried out in Colombia and 94 of them correspond to publications of scientific research articles. The analysis of the information was carried out by classifying the articles based on the year of publication, objective of the article, component studied and department where the research was carried out. It was found that SSP research is mainly carried out with the objective of studying the productivity of the silvopastoral system (24.73%) and the least studied component is the socioeconomic impacts in Colombia (6.45%). It was concluded that the implementation of SSP in Colombian cattle ranches is a sustainable alternative from the environmental and productive point of view.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 11 de 39

la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 12 de 39

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI ___ NO x.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 13 de 39

pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:


Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2


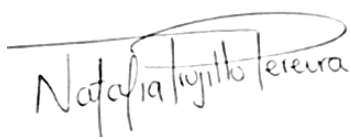
	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 14 de 39

que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.


La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, vídeo, etc.)
1. Análisis de los sistemas silvopastoriles _Paola Duarte _ Natalia Trujillo (1)	Texto e imagen
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Paola Andrea Duarte Sedano	
Natalia Trujillo Pereira	

21.1-51-20.

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 15 de 39


Resumen

La implementación de prácticas sostenibles en la ganadería es de importancia productiva y ambiental, por ende, esta revisión sistemática tiene como objetivo analizar las investigaciones realizadas sobre los sistemas silvopastoriles en los ecosistemas de ganadería bovina en Colombia y los componentes que lo relacionan por medio de los trabajos disponibles en las bases de datos EBSCO, SciELO, Science Direct, Scopus, Springer y PubMed, los cuales fueron seleccionados en base a criterios específicos que permitieron filtrar y obtener información factible para el posterior análisis. En total se encontraron 636 trabajos, de los cuales 107 fueron realizados en Colombia y 94 de ellos corresponden a publicaciones de artículos de investigación científica. El análisis de la información se realizó por medio de la clasificación de los artículos en base al año de publicación, objetivo del artículo, componente estudiado y departamento donde se realizó la investigación. Se evidenció que la investigación en SSP se realiza principalmente con el objetivo de estudiar la productividad del sistema silvopastoril (24,73%) y el componente menos estudiado son los impactos socioeconómicos en Colombia (6,45%). Se concluyó que la implementación de SSP en las ganaderías colombianas son una alternativa sostenible desde el punto de vista ambiental y productivo.

Palabras claves: sistemas silvopastoriles, bovinos, ganadería, productividad, sostenibilidad.

Summary

The implementation of sustainable practices in cattle raising is of productive and environmental importance, therefore, this systematic review aims to analyze the research carried out on silvopastoral systems in cattle raising ecosystems in Colombia and the components related to it by means of the works available in the EBSCO, SciELO, Science Direct, Scopus, Springer and PubMed databases, which were selected based on specific criteria that allowed filtering and obtaining feasible information for the subsequent analysis. A total of 636 works were found, of which 107 were carried out in Colombia and 94 of them correspond to publications of scientific research articles. The analysis of the information was carried out by classifying the articles based on the year of publication, objective of the article, component studied and department where the research was carried out. It was found that SSP research is mainly

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 16 de 39

carried out with the objective of studying the productivity of the silvopastoral system (24.73%) and the least studied component is the socioeconomic impacts in Colombia (6.45%). It was concluded that the implementation of SSP in Colombian cattle ranches is a sustainable alternative from the environmental and productive point of view.

Keywords: silvopastoral systems, bovines, environment, livestock, productivity, sustainability.


Introducción

El aumento en el crecimiento poblacional, principalmente en los países en vía de desarrollo ⁽¹⁾, ha desencadenado en la búsqueda de alternativas que permitan garantizar la seguridad alimentaria ⁽²⁻⁴⁾, por medio del aumento productivo de los sistemas ganaderos, lo cual en los últimos años ha desencadenado en impactos negativos al medio ambiente ^(5,6). Colombia es un país que se caracteriza por la producción ganadera extensiva ^(7,8) donde estos sistemas de pastoreo hacen uso de áreas extensas las cuales muchas veces no implementan un mínimo manejo rotacional de las praderas y baja productividad ⁽⁹⁾.

La ganadería colombiana, no solo representa una gran población y ocupación de tierras a nivel nacional, también contribuye significativamente con el producto interno bruto [PIB] agropecuario, el cual para el primer trimestre del 2020 creció un 6,8% ⁽¹⁰⁾; lo cual se puede relacionar con el consumo *per-cápita* de carne y leche, donde en los últimos ocho años a pesar de que ha disminuido el consumo de carne en 3,66Kg/Hab en los últimos diez años, en Colombia para el año 2020 el consumo fue de 17,1Kg/Hab ⁽¹¹⁾; y el consumo de leche a nivel nacional para el mismo año cerró en 145 litros/persona/año ⁽¹²⁾. A pesar de esto, el número de cabezas de ganado a nivel nacional ha aumentado 36,2% por hectárea en las áreas intervenidas en los últimos años ⁽¹²⁾.

La importancia que tiene la producción primaria no solo como motor de crecimiento económico nacional, sino para satisfacer la demanda y necesidades de los consumidores ha conllevado a la excesiva utilización de recursos naturales y el aumento de la deforestación para la formación de praderas para ganadería o para monocultivos destinado a la producción de concentrado animal ^(13, 14). Por ende, es de vital importancia la implementación de prácticas, estrategias y herramientas que permitan compensar, mitigar y prevenir los impactos ambientales negativos de las producciones ganaderas, teniendo en cuenta el bienestar animal [BA] ^(7,13).

Esta coyuntura ha desencadenado en la búsqueda de alternativas que permitan aumentar la productividad y eficiencia de la producción, a su vez que esta brinde altos niveles de BA, que sea

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 17 de 39


ecológica y sostenible ⁽⁷⁾, teniendo en cuenta los objetivos de desarrollo sostenible [ODS] ⁽¹⁵⁾, ya que la disminución en el consumo de proteína de origen vacuno se le puede atribuir en cierta medida a los cambios culturales (pensamiento) de la población, donde el consumidor entre sus nuevos criterios de selección busca alimentos con alto valor nutritivo que no represente riesgos para la salud, alimentos que certifiquen la producción de animales bajo estándares adecuados de BA, alimentos ecológicos y que no generen impactos ambientales negativos, ha venido tomando auge ⁽¹⁶⁾.

Los sistemas silvopastoriles (SSP) hacen parte de los arreglos agroforestales, donde se promueve la implementación de especies forrajeras (gramíneas), especies arbustiva y/o arbóreas (leguminosas y árboles) ^(7, 17, 18). La implementación de distintos estratos vegetativos ofrece a la producción ganadera beneficios no solo en los parámetros productivos, reproductivos y nutricionales (GMD, producción leche/lactancia y días abiertos), sino en el BA (disminución del estrés calórico en trópico bajo) ⁽¹⁷⁾ y el impacto ambiental que se genera en el suelo, aire y en las emisiones de gases efecto invernadero [GEI]. ^(7, 12) Este tipo de sistemas se pueden implementar de distintas formas, por medio de árboles dispersos en los potreros, cercas vivas, barreras rompevientos y bancos mixtos forrajeros [BMF] principalmente, las cuales se pueden componer de dos o tres estratos vegetales ⁽¹²⁾.

El cambio cultural y de pensamiento de los consumidores ⁽²⁾, ha desencadenado en el aumento de tierras para la implementación de sistemas agropecuarios ⁽¹⁹⁾, ya sean monocultivos para la obtención de productos para consumo humano o para la elaboración de piensos (soya) o deforestación para la implementación de ganaderías extensivas ⁽²⁰⁾ contribuyendo al decaimiento del medio ambiente ⁽²¹⁾ Por ende, los SSP propician la transformación de las ganaderías tradicionales a regenerativas ⁽²²⁾ este tipo de arreglo agroforestal ha tomado auge en la investigación científica en los últimos años ⁽²³⁾ donde se ha estudiado y corroborado los beneficios e impactos que generan en los sistemas ganaderos, transformando sus producciones en sistemas sostenibles ⁽²⁴⁾, por lo tanto, el presente estudio pretende analizar las investigaciones realizadas sobre los sistemas silvopastoriles en los ecosistemas de ganadería bovina en Colombia y los componentes que lo relacionan.

Materiales y métodos

Este artículo investigativo descriptivo corresponde a un análisis sistemático, en el cual por medio de una búsqueda metódica de información se recopila trabajos de investigación correspondiente a los SPP en Colombia, con el fin de sintetizar los resultados investigativos existentes más relevantes. Los artículos

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 18 de 39

se consolidaron en una base de datos donde por medio de los criterios de inclusión y exclusión se preseleccionaron los artículos y posterior a esto se seleccionaron los artículos a analizar.

Método y búsqueda de información

La búsqueda de artículos científicos se realizó a partir de las bases de datos EBSCO, SciELO, Science Direct, Scopus, Springer y PubdMed, donde se obtuvieron artículos científicos, de revisión literaria y libros. La estrategia de búsqueda se realizó seleccionando las palabras claves a investigar, los términos fueron “(silvopastoral OR Silvopasture OR Silvopastoril OR silvipastoris) AND Colombia” las cuales podrían relacionarse con el título, resumen, palabras claves o contenido de las publicaciones.

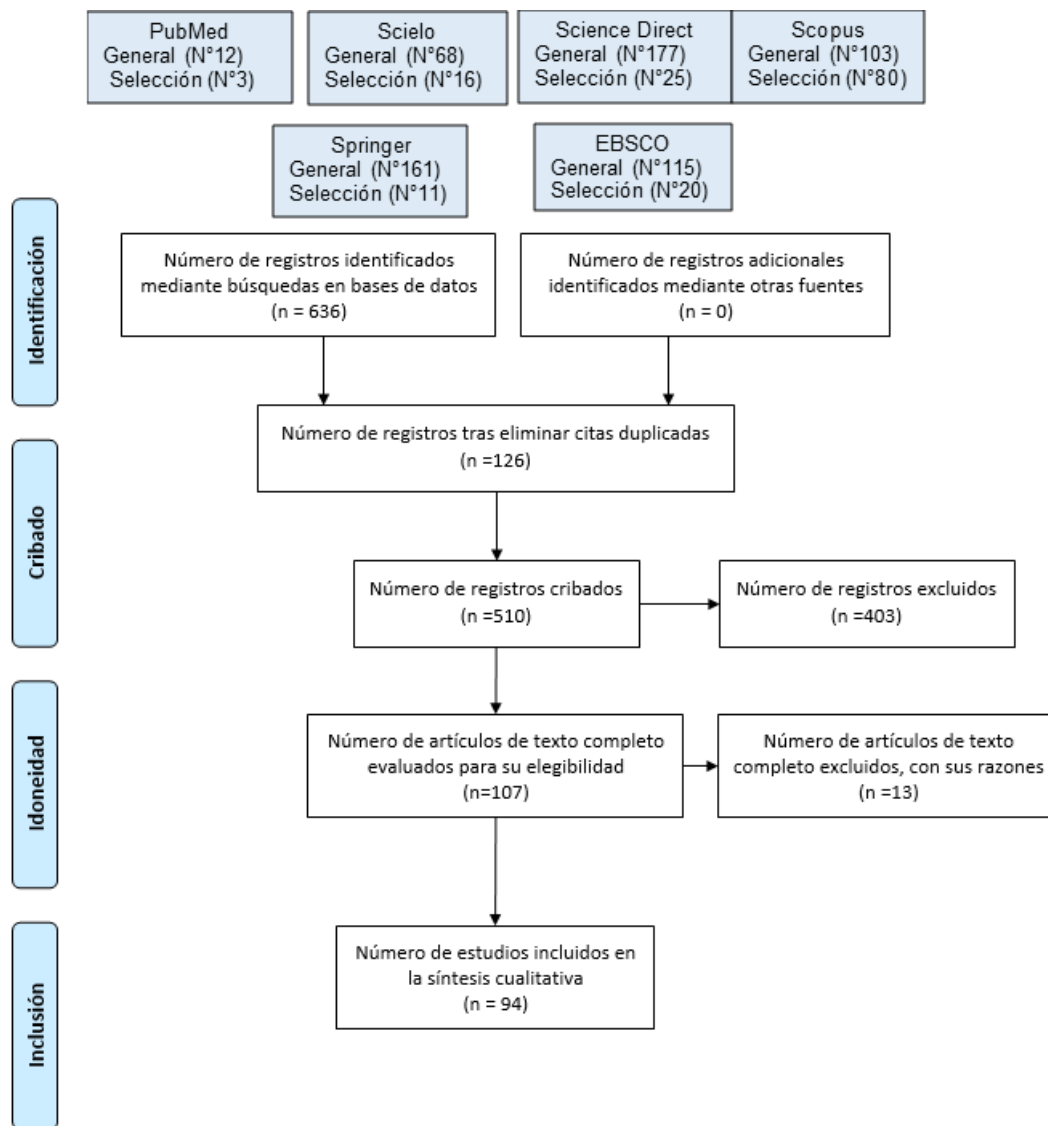
Criterios de selección y exclusión

Se realizó la lectura del título y resumen de cada uno de los artículos para definir si cumplen los criterios de inclusión, mediante el diagrama de flujo de la selección de estudios (PRISMA) (Figura 1). Para ello se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

Inclusión	Exclusión
Artículos publicados en idioma español, inglés y portugués.	Artículos en otros idiomas
Artículos desarrollados en Colombia	Artículos no fueron desarrollados en Colombia
Artículos que evalúen o tema central SPP	Artículos que no hablen ni sea tema central SPP

Figura 1. Diagrama de flujo Adaptado de PRISMA, (2009)

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 19 de 39



Nota: Se detallan el número de artículos totales, por cada base de datos, la cantidad de artículos seleccionados totales y por cada una de las bases de datos.

Resultados

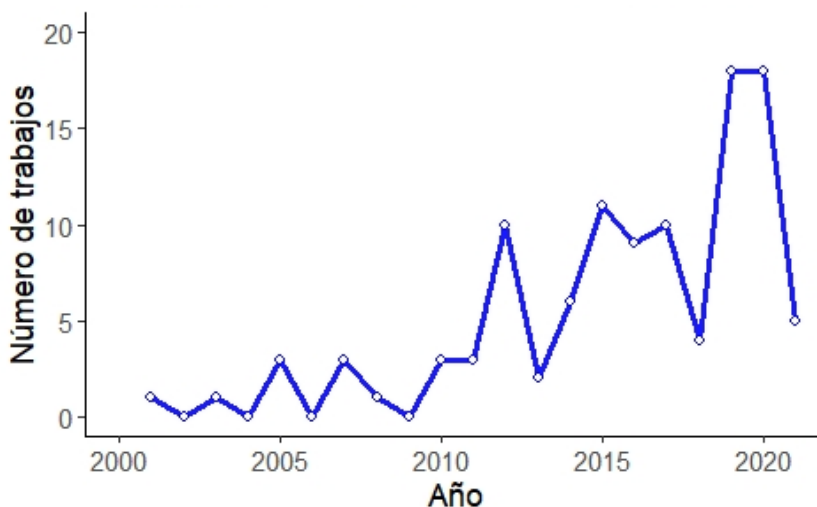
De los 636 documentos obtenidos de las bases de datos se detectaron 126 duplicados, obteniendo 510 trabajos, posterior a la revisión de exclusión se retiraron del estudio 403 trabajos y los trabajos restantes (107) fueron seleccionados para el análisis, los cuales fueron publicados entre 2001 y 2021.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 20 de 39

Artículos encontrados

En la búsqueda se encontraron artículos de investigación a partir del año 2001, las cuales no superaron las tres publicaciones hasta el año 2011, en los años 2012, 2015, 2017, 2019 y 2020, se evidenció un aumento significativo en el número de publicaciones, siendo de 10, 11, 10, 18 y 18, respectivamente (gráfica 1), esto influenciado por la incentivos nacionales e internacionales que promueven estrategias para el cuidado medioambiental.

Gráfica 1. Número de artículos científicos sobre SSP en Colombia publicados desde el año 2001 hasta el 2021.



Nota: Representa el número de artículos publicados por cada año, donde se refleja el auge de los SSP en Colombia en los últimos años y en el presente año (seis artículos publicados en el primer semestre del 2021).

Los 107 artículos encontrados, se clasificaron en tres categorías dependiendo del tipo de investigación, artículos de investigación científica y tecnológica (88%), artículos de revisión (9,3%), capítulos de libros (1,9%) y reportes de caso (0,80%), de lo cual se puede destacar que, es un tema que está tomando peso científico mediante la investigación experimental. De los cuales 78 artículos están en inglés, 15 en español y uno en portugués.

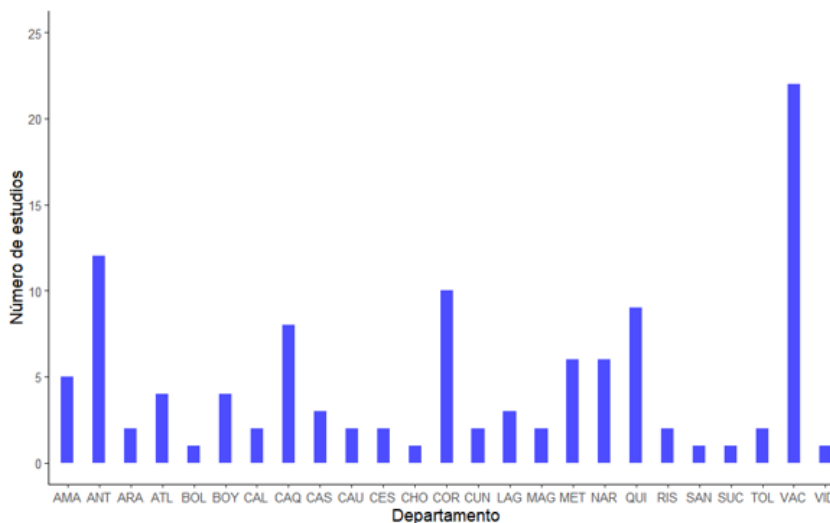
Departamentos en Colombia donde se han realizado estudios sobre SSP

De acuerdo con los resultados obtenidos en las investigaciones que registran presencia de SSP en Colombia departamentos como del Valle del Cauca presenta mayor presencia de artículos con el (23,7

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 21 de 39

%), seguido por Antioquia (12,9%) y Córdoba (10,8%) y con menor actividad Santander (1,1%), Sucre (1,1%) y Vichada (1,1%) (gráfica 2)

Gráfica 2. Distribución departamental de los artículos de investigación.



Nota: Participación por departamento (hay estudios en varios departamentos) AMA= Amazonas (5,4%), ANT= Antioquia (12,9%), ARA= Arauca (2,2%), ATL= Atlántico (4,3%), BOL= Bolívar (1,1%), BOY= Boyacá (4,3%), CAL= Caldas (2,2%), CAQ= Caquetá (8,6%), CAS= Casanare (3,2%), CAU= Cauca (2,2%), CES= Cesar (2,2%), CHO= Chocó (1,1%), COR= Córdoba (10,8%), CUN= Cundinamarca (2,2%), LAG= La Guajira (3,2%), MAG= Magdalena (2,2%), MET= Meta (6,5%), NAR= Nariño (6,5%), QUI= Quindío (9,7%), RIS= Risaralda (2,2%), SAN= Santander (1,1%), SUC= Sucre (1,1%), TOL= Tolima (2,2%), VAC= Valle del Cauca (23,7%), VID=Vichada (1,1%).

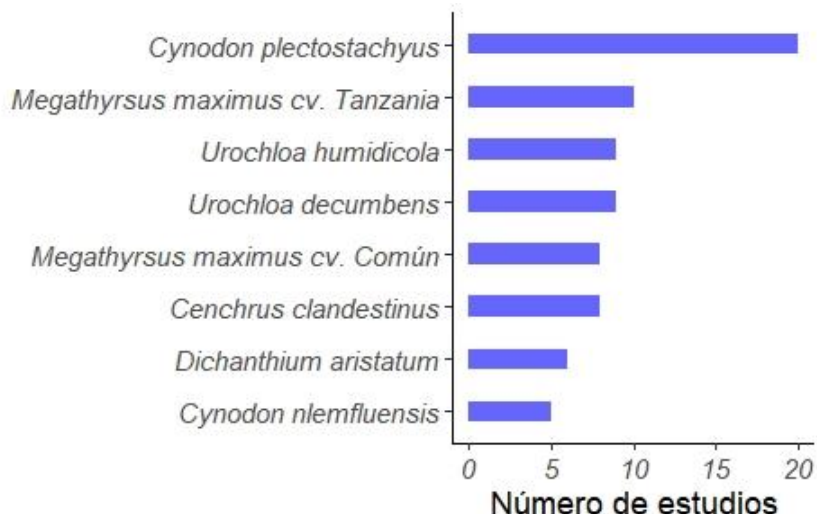
Especies vegetales implementadas en los SSP

Las gramíneas representan la principal fuente económica de alimentación para el ganado; en Colombia, las gramíneas con mayor implementación en SSP son (gráfica 3) el pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinus*), estrella (*Cynodon nlemfuensis*), estrella africana (*Cynodon plectostachyus*), angleton (*Dichanthium aristatum*), guinea (*Megathyrus maximus* cv. Común), guinea Tanzania (*Megathyrus maximus* cv. Tanzania), braquiaria o pasto peludo (*Urochloa decumbens*) y braquiaria dulce (*Urochloa humidicola*).

Aparte de la guinea Tanzania, se encontró baja implementación de otros pastos mejorados como lo son el pasto Caimán (*Brachiaria Híbrido* cv. Cayman), Mombasa (*Megathyrus maximus* cv. Mombasa), Mulato (*Brachiaria híbrido* cv. Mulato) Mulato II (*Brachiaria híbrido* cv Mulato II) y Toledo (*Brachiaria brizantha* cv Toledo).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 22 de 39

Gráfica 3. Gramíneas implementadas en las publicaciones de los SSP colombianos.

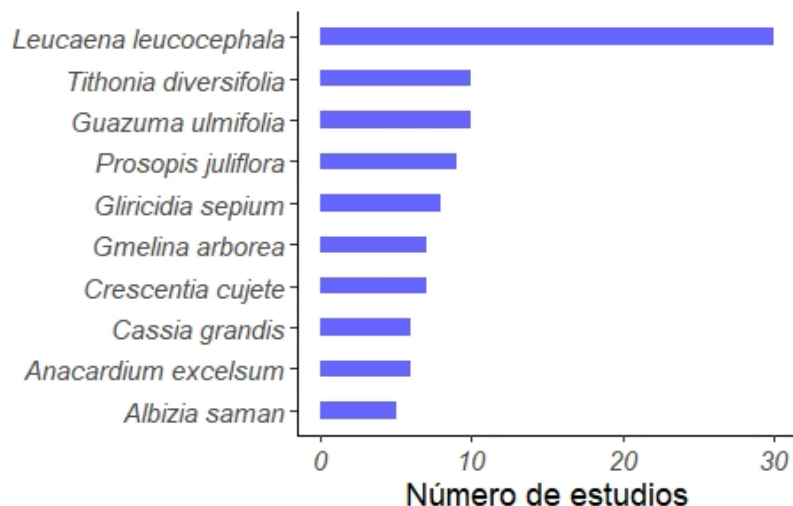


Nota: *Cenchrus clandestinus* 8,6%, *Cynodon nlemfluensis* 5,4%, *Cynodon plectostachyus* 21,5%, *Dichanthium aristatum* 6,5%, *Megathyrsus maximus cv. común* 8,6%, *Megathyrsus maximus cv. tanzania* 10,8%, *Urochloa decumbens* 9,7% y *Urochloa humidicola* 9,7%.

La cantidad de especies observa arbustivas y arbóreas en contradas en cada uno de los artículos asociados a los SSP con una participación de la Leucadena (*Leucaena leucocephala*) 30,61% sembrada el altas densidades (superiores a 7.000 arbustos por hectárea), Boton de oro (*Tithonia diversifolia*) con 10,8% y el estrato alto o arbóreo, el cual se ubican todo tipo de árboles, que les permite extenderse hasta las partes más altas como el guácimo (*Guazuma ulmifolia*) 10,8% encontradas comúnmente en la región Caribe y utilizados en arreglos silvopastoriles, trupillo (*Prosopis juliflora*) 9,18% , matarratón (*Gliricidia sepium*) 8,16%

Gráfica 4. Especies arbustivas y arbóreas implementadas en las publicaciones de los SSP colombianos

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 23 de 39



Nota : *Leucaena leucocephala* (30,61%), *Tithonia diversifolia* (10,2%) , *Guazuma ulmifolia* (10,2%), *Prosopis juliflora* (9,18%), *Gliricidia sepium* (8,16%) *Crescentia cujete* (7,14%), *Gmelina arborea* (7,14%), *Cassia grandis* (6,12%), *Anacardium excelsum* (6,12%), *Albizia saman* (5,13%).

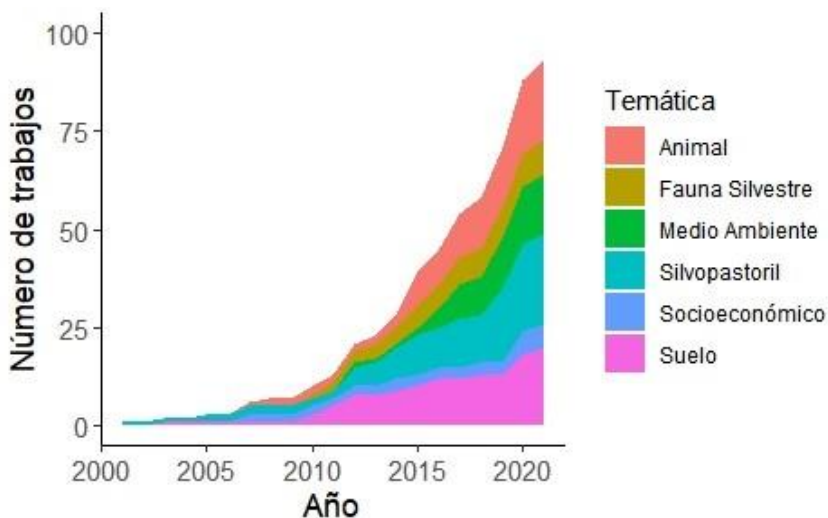
Componentes de estudio

El estudio de los SSP es de tipo multidisciplinario, para agrupar las distintas investigaciones se tomó en cuenta la temática del artículo investigativo, clasificándolos en los siguientes componentes: animal, fauna silvestre, medio ambiente, silvopastoril, socioeconómico y suelo (gráfica 5).

Para realizar esta clasificación se tomó en cuenta el componente estudiado de cada uno de los artículos, para la temática animal, se incluyeron las publicaciones relacionadas con el BA, la nutrición, la productividad (lechera y cárnica) y reproducción (gráfica 6); en fauna silvestre aquellos artículos que abarcaron temas como el aumento de la población de aves y mamíferos; en medio ambiente se tuvieron en cuenta publicaciones que hablen de las emisiones de GEI y captura de carbono; el componente socioeconómico se destacó por el impacto de los SSP específicamente en los productores; y en el suelo, aquellas publicaciones enfocadas en las propiedades biológicas, físicas y químicas.

Gráfica 5. Temáticas abordadas en las publicaciones encontradas

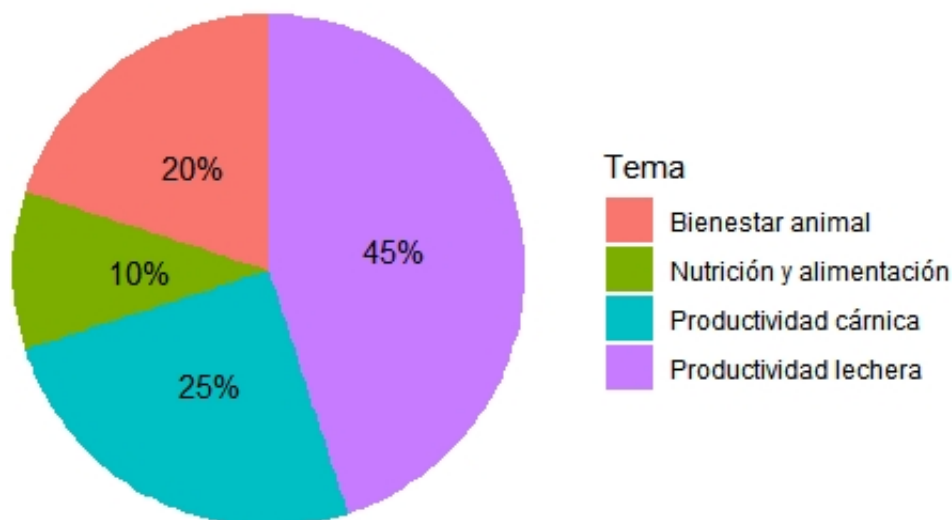
	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 24 de 39



Nota: Animal (21,51%), fauna silvestre (9,68%), medio ambiente (16,13%), silvopastoril (24,73%), socioeconómico (6,45%) y suelo (21,51%).

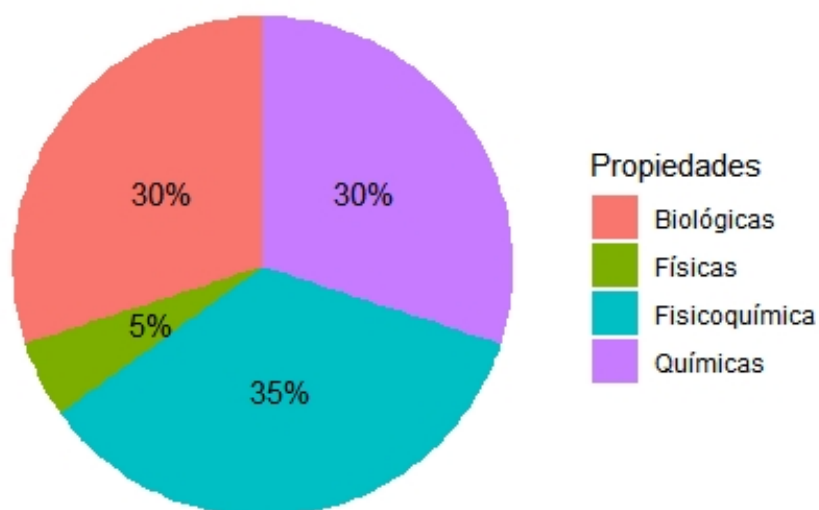
La temática animal (gráfica 6) y suelo (gráfica 7) fueron la segunda temática más estudiada en Colombia (21,51% cada uno), donde para el componente animal, la productividad lechera (45%) y cárnica (25%) fueron los principales objetivos de estudio y para el suelo las propiedades fisicoquímicas (35%) y químicas (30%).

Gráfica 6. Temáticas abordadas en los artículos de investigación científica y tecnológica.



Gráfica 7. Propiedades abordadas en los artículos de investigación científica y tecnológica.


 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 25 de 39



Discusión de resultados

La modernización del sector ganadero colombiano se ha visto influenciada por la creación e implementación de nuevas legislaciones, normativas y políticas públicas; de la oferta y demanda de los distintos bienes y servicios; de la economía y educación del país ⁽²⁵⁾. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales [ANLA] por medio de la resolución 02490 de 2018 emiten la línea de inversión en proyectos sostenibles, donde se recalca la importancia de los SSP y los proyectos de Ganadería Colombiana Sostenible ⁽²⁶⁾.

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE] (2016) en base al tercer censo nacional agropecuario “*hay campo para todos*”, de los 115,5 millones de hectáreas censadas, el 56,7% pertenecen a bosques naturales, el 38,6% pertenecen a los productores agropecuarios, el 2,5% a otro tipo de cultivos y el 2,2% a actividades no agropecuarias. 43 millones de hectáreas aproximadamente son ocupadas por productores agropecuarios, donde el 80% está ocupado por rastrojo y pasto, el 17,9% está sembrado en cultivos agrícolas y el 2,1% restante se encuentra ocupado por las distintas infraestructuras alimentarias ⁽²⁷⁾. Según el Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], en lo que va del 2021 se totalizó en 633.408 predios y 27.973.390 semovientes bovinos, los cuales se encuentra ubicados en su mayoría en los departamentos de Antioquia (11,3%), Bolívar (4,9%), Caquetá (7,4%), Casanare (7,5%), Cesar (5,5%), Córdoba (7,6%), Cundinamarca (5,2%), Magdalena (5,3%), Meta (7,7%) y Santander (5,9%) ⁽²⁸⁾.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 26 de 39


Durante los últimos 50 años en Colombia se han disminuido en un 25% los bosques, mientras la ganadería incrementó su ocupación en un 60% más del territorio nacional ⁽²⁾, a pesar de ello la productividad no se ha incrementado de forma proporcional al crecimiento de la ganadería ⁽²⁹⁾, pero se sigue aportando significativamente con las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) 27% y metano (CH₄) 44% ^(29, 30, 31), la compactación y erosión del suelo, la contaminación a fuentes hídricas y la deforestación principalmente ⁽³²⁾, contribuyendo con el cambio climático y los desastres naturales, por lo que los SSP han sido ampliamente reconocidos como formas sostenibles de uso intensivo de las áreas dedicadas a la ganadería ^(20 33).

Lo cual está estrechamente relacionado con los ODS y la contribución de los SSP en las ganaderías del trópico, transformando las producciones ganaderas tradicionales en ganaderías regenerativas, teniendo en cuenta la sostenibilidad y los objetivos como, hambre cero (producción primaria); producción y consumo responsable (ser más eficientes en menos espacio promoviendo prácticas sostenibles); acción por el clima (disminución en la emisión de GEI) y vida de ecosistemas terrestres (la reforestación conlleva a la proliferación y preservación de la biodiversidad de micro, meso y macro fauna, como insectos, gusanos, aves nativas o migratorias y mamíferos como murciélagos frutíferos) ^(26, 29, 34).

La interacción de entidades nacionales (por ejemplo, FEDEGAN y CIPAV) e internacionales (FAO y The Natura Conservancy [TNC]) que apoyan y favorecen las iniciativas que conlleven a la adaptación y mitigación del cambio climático y la seguridad alimentaria, destinando fondos a los distintos proyectos nacionales y de Latino América respectivamente ⁽³⁵⁾ influyen significativamente en la investigación de alternativas sostenibles en los sistemas agropecuarios ⁽³⁶⁾ como es el caso del Valle del Cauca (23,7% de publicaciones) y Antioquia (11,9%).

Ambientalmente la siembra de especies arbustivas y/o arbóreas (maderables o frutales), contribuyen significativamente en los procesos positivos sinérgicos del suelo, como barreras corta vientos que disminuyen la erosión, el aumento y mantenimiento de las reservas de carbono edáfico y en la vegetación ^(8, 37,38). Los SSPi logran la captación de 17 a 32 T de CO₂/Ha/año ⁽³⁹⁾ esto de la mano con un mayor flujo y ciclaje de nutrientes ⁽⁴⁰⁾ que favorecen el crecimiento y desarrollo de las especies vegetales gracias al aumento del nitrógeno disponible en el suelo por medio de la fijación biológica de nitrógeno [FBN] de las leguminosas ⁽⁴¹⁾, la cual puede llegar a ser aproximadamente de 300 Kg de N/Ha/año ⁽³⁷⁾ y aumentando la cantidad de micro, meso y macrofauna benéfica (lombrices, escarabajos, etc) a causa del efecto alelopático y simbiosis que se genera entre las distintas especies vegetales, mejorando la calidad biológica, física y química del suelo de forma natural^(42, 44).

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 27 de 39


Por otro lado, la manipulación en la dieta de los bovinos ha demostrado la disminución de las emisiones de metano y a su vez, aminorando las pérdidas energéticas (44, 45-47), el consumo de metabolitos secundarios de las leguminosas (BMF) como lo son los taninos y las saponinas (39), disminuyen la metanogénesis ruminal, alterando la síntesis de metano por medio de la disminución en la concentración de hidróxido y en el número de *arqueas* metanogénicas, respectivamente (39). La inclusión de leguminosas logra disminuir *in vivo* hasta 58% de las emisiones de metano si se adiciona a la dieta entre el 3% y el 6% de taninos en la materia seca (MS) (39).

La implementación de SSPi en hatos ganaderos provee condiciones agroambientales que contribuyen positivamente a la creación de hábitats para animales silvestres (48,49), genera impactos positivos en las zonas deforestadas de bosques naturales y como pago de servicios ambientales (29)

A pesar de la importancia que tienen los SSP como alternativa para la mitigación del cambio climático por parte de la ganadería, en este artículo el componente medioambiental ocupa el cuarto lugar de estudio con un 16,13% de los artículos y tan solo el 3,74% tuvieron como objetivo el estudio del metano. Con respecto a los SSP, la investigación e implementación de gramíneas mejoradas permite suministrar alimento con mayor valor nutricional a los bovinos teniendo en cuenta la relación costo beneficio (50) que en conjunto con leguminosas para ramoneo representan una alternativa para reemplazar la compra de alimento balanceado y como ayuda en tiempos de escasez de alimento (51), aumentando la capacidad de carga en el hato y favoreciendo la productividad del SSP (52). Las especies gramíneas más implementadas en Colombia son el pasto estrella (*C. plectostachyus*) 21,5%, el pasto Tanzania (*M. maximus* cv. Tanzania) 10,8%, Pasto amargo (*U. decumbens*) 9,7% y pasto dulce (*U. humidicola*) 9,7%; donde los pastos mejorados abarcaron el 21,25% de los artículos encontrados.

En Colombia las principales especies vegetales implementadas para ramoneo en estudios son la leucaena 30,61% (*Leucaena leucocephala*) y el botón de oro 10,2% (*Tithonia diversifolia*) lo cual representa la baja variabilidad de investigación de leguminosas para la implementación de especies arbustivas, según la resolución 01385 emitida por ANLA, se establece para ese caso puntual, que la implementación de SSP no debe incluir especies como lo son la leucaena y el botón de oro, sugiriendo la implementación de especies nativas; lo que conlleva y promueve la implementación e investigación de otras leguminosas en este tipo de arreglos forestales (53), y la importancia en la formulación de políticas públicas.


Por ejemplo, el matarratón (*Gliricidia sepium*) representó el 8,16% de los artículos, tiene beneficios como su alto nivel de vitamina A y proteína (entre el 20,64% y el 28,31% respectivamente) (54) y sus flores

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 28 de 39

son atractivas para insectos polinizadores (abejas) y escarabajos, lo que permite al productor tener una especie proteica para la alimentación de bovinos y la posibilidad de establecer dentro de sus producción cercas vivas que contribuyan con la generación de servicios ambientales y conservación de la biodiversidad ⁽⁵⁵⁾; la Veranera (*Cratylia argentea*) es un arbusto nativo de la Amazonia brasileña, soporta niveles de acides en suelos ultisol y oxisol y sequía prolongada ⁽⁵⁶⁾, **contiene** altos niveles de proteína y bajos niveles de taninos ⁽⁵⁷⁾, representando una alternativa viable para sustituir la leucaena en SSP; el Nacadero (*Trichanthera gigantea*) se adapta desde el nivel del mar hasta los 2300 msnm, utilizada en la alimentación de rumiantes y protección de cuencas hidrográficas para la conservación de nacimientos de agua ⁽⁵⁸⁾. A pesar de estos beneficios específicos de cada especie, su estudio se limitó solo al 2,5% de los artículos que estudiaron especies vegetales para cada una; por otro lado, la Moringa (*Moringa oleifera*) posee propiedades alelopáticas que controlan el ataque de insectos, a su vez que, en sus hojas y tallos tiernos posee una hormona llamada Zeatina (citoquina) que contribuye con el crecimiento de las plantas, la cual las gramíneas pueden aprovechar al momento que se descomponen las hojas en el suelo ⁽⁵⁹⁾, por otra parte, al comparar la moringa y la leucaena, se demostró que *M. oleifera* fue superior respecto a *L. leucocephala* en el tiempo de rebrote y su alto potencial de desarrollo, lo cual se le atribuye a su sistema radicular pivotante engrosado, facilitando su adaptabilidad a suelos inundados y a sequias prolongadas ⁽⁶⁰⁾; y el totúmo (*Crescentia cujete*) representó el 7,14% de los artículos, en un estudio *in vitro* se concluyó que tiene degradabilidad ruminal del 60% y un aprovechamiento del 100%, ⁽⁶¹⁾ y se puede establecer en diferentes pisos térmicos (cálido, premontano y templado) ⁽⁶²⁾.

La selección de especies vegetales para el estrato alto se relaciona con el BA y la producción de biomasa, por un lado, permite aminorar la sensación térmica de calor en los bovinos, disminuyendo entre 2-3°C de temperatura ⁽⁶³⁾, manteniéndolos en confort térmico (trópico bajo), proporcionando mayores estándares de BA, que se verán reflejados en la productividad de los animales ^(64,65); la selección de árboles que limiten o impidan el paso de luz es un factor que reduce el desarrollo de la gramínea ^(8,66), disminuyendo la oferta forrajera y la biomasa producida que en teoría se calcula para este tipo de sistema ⁽⁶⁷⁾. El tipo de hoja es fundamental en la selección de la especie a implementar en este estrato, por ejemplo, el trupillo (*Prosopis juliflora*), Cañafistula (*Cassia grandis*) y Samán (*Albizia saman*) son las especies arbóreas más implementadas en SSP con un 9,18%, 6,12% y 5,13% respectivamente, por el tipo de hoja compuesta paripinada con folíolos que permiten el paso de luz solar al primer estrato ⁽⁶⁸⁾. A su vez, la densidad arbórea influye en la intensidad de la luz, a mayor cantidad de árboles menor penetración de la luz, limitando el crecimiento del pasto ⁽⁶⁹⁾.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 29 de 39


El tema menos investigado en Colombia es el socioeconómico (6,45%), el cual se asocia con el componente humano y sus ingresos económico. Los SSP bien manejados permite aumentar la productividad y rentabilidad ⁽⁷⁰⁻⁷²⁾, generando una mayor estabilidad económica en comparación con la ganadería tradicional, lo cual requiere la presencia de personal capacitado en la producción ⁽⁸⁾. Las investigaciones que impulsen la ganadería regenerativa para demostrar la producción sostenible de carne y leche bovina deben ser objetivo de más investigaciones, promoviendo el desarrollo agropecuario del país ⁽⁷³⁾, lo cual se ve reflejado en mayor eficiencia y productividad de los sistemas ganaderos de la mano con un mejor estilo de vida ^(7, 74).

Entre los beneficios productivos-económicos de los SSP en las ganaderías se destaca, el aumento en la biomasa producida ⁽⁶⁷⁾, la disminución en los costos de alimentación (presencia de BMF) ⁽¹⁰⁾, aumento en parámetros productivos y reproductivos (GMD ⁽⁷⁵⁾, CA ⁽⁷⁶⁾, L leche/día o Kg leche/lactancia ^(48,77)) favoreciendo la eficiencia del sistema ganadero, aumentando los ingresos y las ganancias ⁽⁷²⁾, según Bonilla y Lemus (2012) la alimentación en SSP aumentó un 37 % el peso corporal ⁽²⁹⁾. Está información incentiva al productor a implementar este tipo de sistemas, a pesar de ello, en muy pocos artículos se menciona el porcentaje de aumento en la productividad, lo cual se ve reflejado en los artículos de Pangiola et al., (2016), Tarazona et al., (2017) y Carriazo et al., (2020) donde concluyen los beneficios productivos mencionados anteriormente pero no se especifica numéricamente el aumento productivo ⁽⁷⁰⁻⁷²⁾.

En los artículos analizados, no se evidenció información que mencione la generación de empleos directos o un estimado de ingresos extra que se generan, ni las desventajas de los SSP ⁽⁷⁸⁾ entre las que cabe resaltar el tiempo de establecimiento y el mantenimiento, el costo de establecimiento/Ha, la correcta selección de las especies vegetales, el manejo en la rotación de potreros, entre otros temas relacionados con el fracaso de estos en las producciones ganaderas ^(40, 78, 79).

Por ejemplo, para la implementación de un estrato intermedio, se debe tener en cuenta y considerar el tiempo de rebrote de la gramínea y leguminosa ⁽⁶⁹⁾, ya que las leguminosas tienen un periodo de rebrote más lento que las gramíneas ⁽⁸⁰⁾ ocasionando el consumo de los retoños por parte de los bovinos y el deterioro de la especie arbustiva ⁽⁸¹⁾ o el consumo de forraje con alto contenido de lignina ⁽⁸²⁾.

En un estudio realizado en Brasil, se comparó los costos totales de operación entre un monocultivo forestal [MF] y un SSP, siendo mucho más alta la inversión en SSP, ocasionada por la necesidad de más mano de obra, fomentando la generación de empleos, por otro lado, la productividad del SSP es

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 30 de 39

mayor, ya que se produce la venta de carne y/o leche a corto y mediano plazo y la obtención de madera a largo plazo ⁽¹⁹⁾.

A nivel económico, según el boletín técnico del PIB del IV trimestre del 2020, la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca contribuyeron positivamente con el PIB con respecto al 2019, teniendo en cuenta que el año 2020 cerró con un crecimiento de -6,8%. A pesar de la emergencia sanitaria que se sigue presentando a nivel mundial, la ganadería tuvo un crecimiento del 2,8% en el 2020, donde el ganado bovino (sacrificio) creció un 3% y la lechería un 2,9% ⁽⁸³⁾, por otro lado, los sistemas ganaderos generan una participación del 7% del empleo nacional ⁽²⁷⁾.


Esto ratifica el valor que tiene la ganadería como aporte de crecimiento al país y la importancia que tiene la implementación de buenas prácticas y herramientas que permitan a los ganaderos ser más eficientes y productivos, según Braun *et al* (2016) los hatos ganaderos que tengan SSP, requieren de un mayor número de personal, aumentando la generación de empleos directos.

En cuanto a la parte social, los SSP permiten la interacción de personas en los distintos eslabones de la cadena de producción, esto por medio de su enfoque multidisciplinario que permite recuperar el interés de las nuevas generaciones y una nueva perspectiva ante lo que es el campo, fomentando la implementación de más ganaderos y profesionales de las distintas carreras (ingenieros ambientales, abogados, contadores, administradores de empresas agropecuarias, etc), brindando mayores oportunidades de trabajo por parte de los nuevos sistemas de ganadería sostenible ^(84, 85).

Según una revisión sistemática realizada por Soler (2017), de los 32 artículos que analizaron, el 77% correspondía a estudios enfocados en el componente arbóreo y tan solo el 4% a los bovinos ⁽⁸⁶⁾; lo cual ha variado significativamente hasta el presente estudio, donde la investigación del componente animal no solo en base a los parámetros productivos sino en la inclusión del BA aumentó a 31,18%, lo cual demuestra la importancia de la implementación de buenas prácticas ganaderas [BPG] en los hatos ⁽⁸⁶⁾.

Conclusiones

La participación de actores sociales que incentiven a los productores a capacitarse, e implementar prácticas que contribuyan a la mejora ambiental de la ganadería, por medio de un uso resiliente de los recursos naturales, hizo que los SSP tomarán auge en los últimos años, sin embargo, el 78% de los artículos encontrados fueron publicados en inglés, donde el manejo de una segunda lengua se vuelve fundamental para obtener conocimiento.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 31 de 39

Se debe priorizar la investigación del componente socioeconómico ya que es un área poco explorada, donde se debe evaluar a nivel local y/o regional el impacto de los SSP en la población (salud, educación, empleo, calidad de vida y su relación con los ingresos económicos), haciendo énfasis en las falencias que pueden surgir en el establecimiento de este tipo de arreglo agroforestal con el fin de evitar el fracaso de este tipo de sistema por falta de conocimiento.


El análisis sistemático de la información existente sobre los SSP permite de forma clara y concisa sintetizar la información, dando primacía a los lectores en la formulación de futuras ideas u objetivos de investigación como lo son los diseños alternativos con especies arbóreas nativas (frutales y maderables) y leguminosas rastreras (sustitución de especies arbustivas, facilitando el manejo y la rotación de potreros), aumento en la biodiversidad (animal y vegetal), restauración y economía ecológica, teniendo en cuenta los pagos por servicios ecosistémicos.

La transformación de sistemas ganaderos tradicionales a ganaderías regenerativas por medio de la implementación de SSP, permite a los productores estabilidad económica y ser más competitivos en los nuevos segmentos de mercado (BA y ecología), esta transición debe ir de la mano con la creación e implementación de políticas públicas (incentivos a productores) que concienticen y fomenten estas prácticas sostenibles, desencadenando en una mejor calidad de vida y desarrollo del sector agropecuario.

Referencias bibliográficas

1. Restrepo-Betancur LF, Peña-Serna C, Zapata-López N. Disponibilidad de Leche de los Países Sudamericanos en las Últimas Cinco Décadas: Elementos para Análisis y Perspectivas Futuras. CIT Informar a Tecnol. 2019; 30 (4): 77–84.
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000400077&script=sci_arttext
2. Jiménez NJC, Miranda FC, Gantiva ÓHD. El sector de ganadería bovina en Colombia: aplicación de modelos de series de tiempo al inventario ganadero. Rev Fac Cienc Econ. 2008; 16 (1): 165–77. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4237641>
3. FAO. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019 Protegerse frente a la desaceleración y debilitamiento de la economía <http://www.fao.org/3/ca5162es/ca5162es.pdf>
4. Arciniegas-Torres SP, Flórez-Delgado DF. Study of silvopastoral systems as an alternative for the sustainable management. Cienc agric. 2018;15(2):107–16.
<https://doi.org/10.19053/01228420.v15.n2.2018.8687>
5. FAO. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, La

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 32 de 39

Agricultura Mundial En La Perspectiva Del Año 2050 Foro De Expertos De Alto Nivel Rome 12-13 De octubre 2009

http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_SP/La_agricultura_mundial.pdf


6. Melo Torres SM. Proyecto de investigación: Análisis de relatos de cuerpo, prácticas corporales en los espacios educativos en la Universidad Santo Tomas, Bogotá. 2016 <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/2187/Melosara2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Cubillos AM, Vallejo VE, Arbeli Z, Terán W, Dick RP, Molina CH, et al. Effect of the conversion of conventional pasture to intensive silvopastoral systems on edaphic bacterial and ammonia oxidizer communities in Colombia. Eur J Soil Biol. 2016;72:42–50. <https://sci-hub.se/10.1016/j.ejsobi.2015.12.003>
8. Braun, A. Van, S., Grulke, M., Up scaling Silvopastoral Systems in South America. IIC, IDB. Ed. Solymosi, K. Inter-American Development Bank. 2016: pp. 42. <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Upscaling-Silvopastoral-Systems-in-South-America.pdf>
9. Soto Montoya C. Establecimiento de un sistema de pastoreo Voisin y evaluación de la productividad forrajera en una finca de ceiba en Puerto Berrio Antioquia. Corporación Universitaria Lasallista; 2014. http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1505/1/Establecimiento_sistema_pastoreo_Voisin_Puerto_Berrio_Antioquia.pdf
10. Minagricultura. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Zea Navarro. El sector agropecuario creció 6,8% e impulsó la economía colombiana en el primer trimestre de 2020 <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/El-sector-agropecuario-crecio%206.8-e-impulso%20la-economia-colombiana-en-el-primer-trimestre-de-2020.aspx>
11. FEDEGAN. Federación Colombiana de Ganaderos. Ganadería Colombiana Hoja de ruta 2018-2022 http://static.fedegan.org.co/s3.amazonaws.com/publicaciones/Hoja_de_ruta_Fedegan.pdf
12. FEDEGAN. Federación Colombiana de Ganaderos. Módulo Sistemas Silvopastoriles Núcleos Municipales de Extensión y Mejoramiento para Pequeños Ganaderos, 2018 Asistegán <https://es.slideshare.net/Fedegan/sistemas-silvopastoriles-cc>
13. FAO y PNUMA 2020. El estado de los bosques del mundo 2020. Los bosques, la biodiversidad y las personas. Roma <http://www.fao.org/3/ca8642es/CA8642ES.pdf>
14. Nellemann, C., Henriksen, R., Kreilhuber, A., Stewart, D., Kotsoyova, M., Raxter, P., Mrema, E. y Barrat, S., eds. 2016. The rise of environmental crime: A growing threat to natural resources peace, development and security. Nairobi, PNUMA, y Oslo, Norwegian Center for Global Analyses (RHIPTO). ISBN 978-82-690434-1-9 (pdf)
15. Soler R, Peri PL, Bahamonde H, Gargaglione V, Ormaechea S, Huertas Herrera A, et al. Assessing knowledge production for agrosilvopastoral systems in south America. Rangeland

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 33 de 39

Ecol Manage. 2018;71(5):637–45.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S155074241730180X>


16. Argüello Rangel J, Mahecha Ledesma L, Angulo Arizala J. Desarrollo de novillas BON x Cebú en un silvopastoril de Tithonia diversifolia, en Antioquia, Colombia. *Biociencia Sect Agropecu Agroindustrial*. 2020;18(2):48.
<https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biociencia/article/view/1361>
17. IDEAM. Fondo Financiero De Proyectos De Desarrollo – Fonade E Instituto De Hidrología, Meteorología Y Estudios Ambientales Efectos Del Cambio Climático En La Produccion Y Rendimiento De Cultivos Por Sectores Evaluacion Del Riesgo Agroclimático Por Sectores Marzo de 2013
<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Efectos+del+Cambio+Climatico+en+la+agricultura.pdf/3b209fae-f078-4823-afa0-1679224a5e85>
18. Russo RO. Reflexiones sobre los sistemas silvopastoriles. *Pastos forrajes*. 2015;38(2):157–61.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942015000200001
19. Quaresma Maneschy R, Cordeiro de Santana A, Bastos da Veiga J, Carvalho Filgueiras G. Análisis económico de sistema silvopastoriles con paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber) en el nordeste de Pará, Brasil. *Zootec Trop*. 2008;26(3):403–5.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692008000300055
20. Portilla D, Barragan W, Carvajal C, Cajas Y, Rivero S. Establecimiento de sistemas silvopastoriles para la región Caribe. *Corporacion Colombiana de Investigacion Agropecuaria - Corpoica*; 2015.
21. Mitloehner FM. Sí, la ganadería afecta al medio ambiente, pero dejar de comer carne no va a salvar el planeta *ElDiario.es*. 2018 https://www.eldiario.es/sociedad/ganaderia-afecta-ambiente-salvar-planeta_1_2740843.html
22. Muñoz, AR. La ganadería y su contribución al cambio climático .amigos de la tierra .2020 <https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2020/09/Informe-Ganaderia-Cambio-climatico-Amigos-de-la-Tierra.pdf>
23. Núñez J, Carvajal JC, Mendoza O, Carrero D, Sol-Sánchez EAPD. Indicadores del impacto del cambio climático en la agricultura familiar andina colombiana. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*. 2018; 4(7):824–33
<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/394/3941754002/html/index.html>
24. Fajardo D, Johnston-González R, Neira L, Chará J, Murgueitio E. Influencia de sistemas silvopastoriles en la diversidad de aves . 2017.
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5191e/A5191e.pdf>
25. Cuenca, J., Chavarro, M., Humberto, Descuela . *Colombiana De Ingeniería. El Sector De Ganadería Bovina En Colombia. Aplicación De Modelos De Series De Tiempo Al Inventario Ganadero rev.fac.cienc.econ*. 2008, Vol.16 (1), 2008, 165-177
<http://www.scielo.org.co/pdf/rfce/v16n1/v16n1a12.pdf>
26. Ministerio De Ambiente y Desarrollo Sostenible Autoridad Nacional De Licencias

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co


NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 34 de 39

Ambientales 2018. Términos De Referencia Para La Elaboración Del Estudio De Impacto Ambiental – Eia Proyectos De Sistemas De Transmisión De Energía Eléctrica TdR-17
http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/comunicaciones/SIPTA/Terminos_referencia/tdr_ei_a_sist_trans.pdf


27. DANE Departamento Administrativo Nacional De Estadística. Informe De Gestión Del Sector Estadístico 2015-2016
https://www.dane.gov.co/files/control_participacion/rendicion_cuentas/informe_gestion_sector_estadistico_DANE_2015-2016.pdf
28. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Censo Pecuario Nacional. Censo Pecuario año 2021
29. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>
- 30.
31. Bonilla, C. y Lemus, F. Emisión de metano entérico por rumiantes y su contribución al calentamiento global y al cambio climático. Revisión. *ÓN AL Calentamiento Global Rev Mex Cienc Pecu* 2012;3(2):215-246 <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v3n2/v3n2a6.pdf>
32. Torres SPA, Delgado DFF. Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería. *Cienc agric.* 2018;15(2):107–16.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6682873>
33. Gerber, P. W. . Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería – 2013, Una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación.
<http://www.fao.org/3/i3437s/i3437s00.htm>
34. Cardona-Iglesias JL, Mahecha-Ledesma L, Angulo-Arizala J. Arbustivas forrajeras y ácidos grasos: estrategias para disminuir la producción de metano entérico en bovinos. *Agronomía Mesoamericana.* 2017;28(1):273–88. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43748637022>
35. c Barragan W, Carvajal C, Cajas Y, Rivero S. Establecimiento de sistemas silvopastoriles para la región Caribe. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica; 2015. <https://www.biopasos.com/biblioteca/Establecimiento-sistemas-silvopastoriles-Caribe.pdf>
36. UN. Naciones Unidas. Objetivos de desarrollo sostenible 2021
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
37. Soler R, Peri PL, Bahamonde H, Gargaglione V, Ormaechea S, Huertas Herrera A, et al. Assessing knowledge production for agrosilvopastoral systems in south America. *Rangeland Ecol Manage.* 2017;71(5):637–45.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S155074241730180X>
38. Sánchez Parales WA. Sistemas silvopastoriles ssp como alternativa sostenible para la ganadería bovina colombiana. 2020
https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16330/1/2020_Sistemas_silvopastoriles_ssp_como_alternativa_sostenible_para_la_ganader%C3%ADa_bovina_colombiana.pdf

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 35 de 39

39. Duran Alvernia H. Caracterización de diez especies arbóreas nativas con potencial para el establecimiento de sistemas silvopastoriles. 2017
<https://repositorio.unad.edu.co/handle/10596/13897>
40. Caicedo Lozano CE. Cuantificación Del Depósito De Carbono, En Un Sistema Silvopastoril, Finca El Encanto, Vereda Cucharal, Fusagasugá. 2021.
<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/3443>
41. Valencia Trujillo FL, Rojas López TA. Mecanismos de nutrición animal para reducir el efecto invernadero. Universidad Nacional Abierta y a Distancia; 2019.
<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/workpaper/article/view/3459>
42. Mora Marín MA, Ríos Pescador L, Ríos Ramos L, Almario Charry JL. Impacto de la actividad ganadera sobre el suelo en Colombia. Ing Reg. 2017;17:1.
<https://www.researchgate.net/publication/323192934> Impacto de la actividad ganadera sobre el suelo en Colombia
43. Torres SPA, Delgado DFF. Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería. Cienc agric. 2018;15(2):107–16.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6682873>
44. Rivera LF, Armbrrecht I, Calle Z. Silvopastoral systems and ant diversity conservation in a cattle-dominated landscape of the Colombian Andes. Agric Ecosyst Environ. 2013;181:188–94.
https://www.academia.edu/14853100/Silvopastoral_systems_and_ant_diversity_conservation_in_a_cattle_dominated_landscape_of_the_Colombian_Andes
45. Karki U, Goodman MS. Cattle distribution and behavior in southern-pine silvopasture versus open-pasture. Agrofor Syst. 2010;78(2):159–68.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10457-009-9250-x>
46. Carmona JC, Bolívar DM, Giraldo LA. El gas metano en la producción ganadera y alternativas para medir sus emisiones y aminorar su impacto a nivel ambiental y productivo. Rev Colomb Cienc Pecu. 2005;18(1):49–63.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295022952006>
47. Cardona-Iglesias JL, Mahecha-Ledesma L, Angulo-Arizala J. Arbustivas forrajeras y ácidos grasos: estrategias para disminuir la producción de metano entérico en bovinos. Agronomía Mesoamericana. 2017;28(1):273–88. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43748637022>
48. Molina IC, Angarita EA, Mayorga OL, Chará J, Barahona-Rosales R. Effect of Leucaena leucocephala on methane production of Lucerna heifers fed a diet based on Cynodon plectostachyus. Livest Sci. 2016;185:24–9. <https://www.sciencedirect.com.ezproxy.unal.edu.co/science/article/pii/S1871141316300099>
49. Cardona-Iglesias JL, Mahecha-Ledesma L, Angulo-Arizala J. Arbustivas forrajeras y ácidos grasos: estrategias para disminuir la producción de metano entérico en bovinos. Agronomía Mesoamericana. 2017;28(1):273–88. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43748637022>
50. Rivera JE, Cuartas C A, Naranjo J F, Tafur O, Hurtado E A, Arenas F A, J Chará y E

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 36 de 39

Murgueitio . Efecto de la oferta y el consumo de *Tithonia diversifolia* en un sistema silvopastoril intensivo (SSPi), en la calidad y productividad de leche bovina en el piedemonte Amazónico colombiano 2015 <http://www.lrrd.org/lrrd27/10/rive27189.html>

51. UN. Naciones Unidas. Objetivos de desarrollo sostenible 2021 <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
52. ECIAT. Internacional center for tropical agriculture Establecimiento y manejo de pasturas mejoradas - Algunos aspectos clave a considerar 2018 https://www.biopasos.com/biblioteca/100v%20Cartilla_Manejo_Pasturas_CRPLivestock_Final-2.pdf
53. la ganadería sostenible en Colombia UHEP. BANCOS MIXTOS DE FORRAJE (Ganaderiacolombianasostenible) 2018 <http://ganaderiacolombianasostenible.co/web/wp-content/uploads/2017/02/9-BANCOS-MIXTOS-DE-FORRAJE.pdf>
54. Argel M. PJ. Contribución de los forrajes mejorados a la productividad ganadera en sistemas de doble propósito. Arch latinoam prod anim. 2006 <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/44266>
55. Autoridad Nacional De Licencias Ambientales. Resolución N° 01385 (27 de agosto de 2018) Por la cual se modifica el artículo octavo de la Resolución 1641 del 07 de septiembre de 2007 modificada por la Resolución 796 del 16 de mayo de 2008 y se toman otras determinaciones http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/res_1385_27082018_ct_4026.pdf
56. Silva Melgarejo JC. Experiencia de un sistema silvopastoril de *leucaena leucocephala* y *matarraón gliricidia sepium* en el municipio de Aratoca Santander. 2021. <https://repository.unilivre.edu.co/handle/10901/19282>
57. Zoraida Calle D y Enrique Murgueitio R . Árboles Nativos para Predios Ganaderos. Especies focales del Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible 2020 https://eli.yale.edu/sites/default/files/rsource_files/arboles_nativos_para_predios_ganaderos.pdf
58. Navas Panadero A, Daza Cárdenas JI, Montaña Barrera V. Desempeño de bancos forrajeros de *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze, en suelos degradados en el departamento de Casanare. Rev Med Vet. 2020;1(39):29–42. <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n39/2389-8526-rmv-39-29.pdf>
59. Argel y Carlos E. Lascano PJ. *Cratylia argentea*: Una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas subhúmedas tropicales 2010 Fao.org. <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/agrofor1/Lascan11.PDF>
60. Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN). El Nacedero en los sistemas silvopastoriles 2020 <https://www.fedegan.org.co/noticias/el-nacedero-en-los-sistemas-silvopastoriles>
61. Ballesteros Martínez NA. La Moringa (*Moringa oleífera*) en la alimentación de rumiantes. 2018. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/21183>


Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 37 de 39


62. Medina MG, García DE, Clavero T, Iglesias y. JM. Estudio comparativo de Moringa oleifera y Leucaena leucocephala durante la germinación y la etapa inicial de crecimiento Org.br. 2007 <http://www.bioline.org.br/pdf?zt07011>
63. Montealegre Olivares JE. Estado del arte de la utilización del totumo (Crescentia cujete l) como alternativa para la alimentación del ganado bovino. 2018. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/17745>
64. Argüello-Rangel J, Mahecha-Ledesma L, Angulo-Arizala J. Arbustivas forrajeras: importancia en las ganaderías de trópico bajo Colombiano. Agron Mesoam. 2019;899–915. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/437/43760145019/43760145019.pdf>
65. Navas Panadero A. Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical. Rev Med Vet. 2010;(19):113–22. <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n19/n19a10.pdf>
66. Navas Panadero A. Bancos forrajeros de Moringa oleifera, en condiciones de bosque húmedo tropical. Corpoica cienc tecnol agropecu. 2019;20(2):1–12. <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v20n2/0122-8706-ccta-20-02-00207.pdf>
67. López-Vigoa O, Sánchez-Santana T, Iglesias-Gómez JM, Lamela-López L, Soca-Pérez M, Arece-García J, et al. Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción animal sostenible en el contexto actual de la ganadería tropical. Pastos forrajes. 2017;40(2):83–95. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942017000200001
68. Fernández A . Producción de carne y leche bovina en sistemas silvopastoriles. Centro Regional Buenos Aires Sur .2017 ; 1ra Edición - 28 https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_bordenave_produccion_de_carne_y_leche_bovina_en_sistemas_silvopastoriles.pdf
69. Vallejo VE, Roldan F, Dick RP. Soil enzymatic activities and microbial biomass in an integrated agroforestry chronosequence compared to monoculture and a native forest of Colombia. Biol Fertl Soils. 2010;46(6):577–87. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00374-010-0466-8>
70. Maderero DDF. Árbol de Trupillo: Madera, PFM y alimento para ganado. Forestalmaderero.2018. <https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/arb-ol-trupillo-madera-pfm-alimento-ganado.html>
71. Fernández, M. Producción de carne y leche bovina en sistemas silvopastoriles 2017. Aprovechamiento de especies arbóreas, arbustivas y forrajeras (gramíneas y leguminosas perennes) de clima templado-frío, tropical y subtropical. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/manejo%20silvopastoril/186-transformacion_de_subproductos.pdf
72. Tarazona Morales AM, Ceballos MC, Correa Londoño G, Cuartas Cardona CA, Naranjo Ramírez JF, Paranhos da Costa MJR. Welfare of cattle kept in intensive silvopastoral systems: A case report. Rev Bras Zootec. 2017;46(6):478–88. <https://www.scielo.br/j/rbz/a/Ht8YmBtdkhr6bJftKNVMY6w/?lang=en>

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 38 de 39

73. Pagiola S, Rios AR, Arcenas A. Poor household participation in payments for environmental services: Lessons from the silvopastoral project in quindío, Colombia. *Environ Resour Econ* (Dordr). 2010;47(3):371–94. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10640-010-9383-4>
74. Carriazo F, Labarta R, Escobedo FJ. Incentivizing sustainable rangeland practices and policies in Colombia's Orinoco region. *Land use policy*. 2020;95(104203):104203. <https://sci-hub.se/10.1016/j.landusepol.2019.104203>
75. Plan Departamental De Extensión Agropecuario (P.D.E.A) departamento de Tolima 2019 <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/PDEA%27s%20Aprobados/PDEA%20Tolima.pdf>
76. Mahecha, L., Monsalve, M., Arroyave, J. E. Evaluación del silvopastoreo de novillos Cebú en un sistema de Eucalyptus tereticornis y Panicum maximum, en la reforestadora San Sebastián, 19 (7) 2007. <http://www.lrrd.org/lrrd19/7/mahe19094.htm>
77. Zúñiga López A, Rodríguez Serrano AC, Benavides Cruz JC, Medrano Galarza C, García Castro FE. Indicadores de bienestar animal en vacas lecheras en un sistema silvopastoril del trópico alto colombiano. *Rev Investig Vet Peru*. 2020;31(4):e16871. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000400017&script=sci_arttext
78. Gaviria-Uribe X, Naranjo-Ramírez JF, Bolívar-Vergara DM, Barahona-Rosales R. Consumo y digestibilidad en novillos cebuños en un sistema silvopastoril intensivo. *Arch Zootec*. 2015;64(245):21–7. <http://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/370/349>
79. Morales González B. Mejoramiento de praderas para aumentar la productividad de la leche en la finca Villa del Rosario en el municipio de Saravena / Arauca. 2021 <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/5310>
80. Arciniegas-Torres SP, Flórez-Delgado DF. Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería. *Cienc agric*. 2018;15(2):107–16. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia_agricultura/article/view/8687
81. Gutiérrez Linares AC. Guía metodológica para la implementación de escuelas de campo para agricultores (ECA) en sistemas silvopastoriles agroecológicos. Santafe de Bogotá, Colombia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2015 <https://www.biopasos.com/documentos/2/054.pdf>
82. Castrejón Pineda FA, Corona Gochi L, Rosiles Martínez R, Martínez Pérez P, Lorenzana Moreno AV, Arzate Vázquez LG, et al. Características Nutrimientales de Gramíneas, Leguminosas y algunos Arbóreas Forrajeras del Trópico de México. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2017 https://papimes.fmvz.unam.mx/proyectos/manuales_nutricion/Manual_Fracciones.pdf
83. Caballero Díaz H. Identificación de especies vegetales nativas de bosque alto andino con potencial en alimentación de rumiantes. Caso: veredas Quebrada Honda y Romeral de municipio de Sibaté. Veredas Alto de la Cabra y Vereda Hungría de municipio de Soacha. 2020: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/36801>
84. Mejía Diaz E, Mahecha Ledesma L, Angulo Arizala J. Consumo de materia seca en un

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 39 de 39

sistema silvopastoril de *Tithonia diversifolia* en trópico alto. Agron Mesoam. 2017;28(2):389. https://www.researchgate.net/publication/319047523_Consumo_de_materia_seca_en_un_sistema_silvopastoril_de_Tithonia_diversifolia_en_tropico_alto

85. Federación colombiana de ganaderos (FEDEGAN). A pesar de la pandemia, creció el PIB ganadero bovino y lechero en 2020 <https://www.fedegan.org.co/noticias/pesar-de-la-pandemia-crecio-el-pib-ganadero-bovino-y-lechero-en-2020>
86. Aguilera Dávila AA. Sistemas silvopastoriles como alternativa de desarrollo económico y sostenibilidad ambiental en el municipio de Buenavista - Sucre, Colombia. Cartagena de Indias; 2020. <https://repositorio.utb.edu.co/handle/20.500.12585/10302>
87. Foucat Ávila y Daniel A. PDSÁ. “ANÁLISIS ECONOMICO - FINANCIERO DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL: ESTUDIOS DE CASO EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LOS TUXTLAS, VERACRUZ, MEXICO” <https://www.biopasos.com/biblioteca/Silvopastoril%20Tuxtla%20Veracruz.pdf>
88. Soler R, Peri PL, Bahamonde H, Gargaglione V, Ormaechea S, Huertas Herrera A, et al. Assessing knowledge production for agrosilvopastoral systems in south America. Rangeland Ecol Manage. 2018;71(5):637–45. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S155074241730180X>