

# REVISTA COLOMBIANA DE ZOOTECNIA



## 4<sup>to</sup> Seminario Internacional en Ganadería Ecológica



Asociación Nacional de Zootecnistas

Organizan:



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE COLOMBIA

Con el apoyo de:



Fellows Colombia  
INSTITUTO



PALMIRA  
de energías  
renewables  
construimos paz

Vol 5. Número 9  
Enero –Junio 2019  
ISSN 2462 – 8050  
(en línea)

**NOTA: La Asociación Nacional de Zootecnistas de Colombia (ANZOO) y los compiladores no son responsables por la información publicada por los autores de los artículos.**

**REVISTA COLOMBIANA DE  
ZOOTECNIA**

**ISSN 2462 – 8050 (En línea)**

**VOL 5. NÚMERO 9.**

**Enero – Junio 2019**

**Bogotá, Colombia**

**ASOCIACION NACIONAL DE  
ZOOTECNISTAS DE COLOMBIA – ANZOO**

ANZOO Capitulo Cundinamarca

ANZOO Capítulo Antioquia

ANZOO Capítulo Norte de Santander

ANZOO Capitulo Nariño

Asociación de Zootecnistas del Valle – AZOOVALLE

Asociación de Zootecnistas de Risaralda – AZOORIS

Asociación de Zootecnistas de Sucre - AZOOSUCRE

**DIRECTIVOS ANZOO**

JAIME FABIAN CRUZ – Presidente

GUSTAVO GARCIA – Primer Vicepresidente

JORGE MARIO RIOS – Segundo Vicepresidente

INGRITTS MARCELA GARCIA – Secretaria ANZOO

NELSON EDUARDO MELO – Tesorero ANZOO

JOSE CASTRO CARMONA – Primer vocal

CESAR URON – Segundo Vocal

ANGELICA ZULUAGA – Vocal suplente

ANDRES ABREU – Vocal suplente

**EDITORES**

JAIME FABIAN CRUZ – Z. M.Sc.

ABELARDO CONDE PULGARIN– Z. M.Sc.

**COMITÉ CIENTIFICO**

Juan Carulla – UN Bogotá

Alejandro Cotes – UN Bogotá

Luz Ángela Álvarez – UN Palmira

Lucena Vásquez – UN Palmira

Liliana Betancourt – UN

Wilson Vergara - ULS

Cesar Urón – UFPS

Carmen García – UFPS

Guillermo Barrera – UNIAGRARIA

**ENTIDADES COLABORADORAS**

Universidad Nacional de Colombia

Universidad de La Salle

Universidad de Antioquia

Universidad de Nariño

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Universidad Francisco de Paula Santander - Ocaña

Universidad de Sucre

Universidad de Cundinamarca

Universidad Antonio Nariño

Universidad Agraria de Colombia

Universidad Santa Rosa de Cabal

**IMÁGENES PORTADA**

Imagen IV Seminario Internacional en ganadería  
Ecológica

**EDICION Y PUBLICACION**

**ANZOO**

**2019**

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág</b>
Editorial	5
Estrategias Sustentables de Producción Animal	6
Sistemas orgánicos de producción animal: Situación, principios y desafíos	9
Bienestar global: Atributo de los sistemas sostenibles de producción	13
Control de parásitos y protección de proteína mediante implementación de Sistemas Silvopastoriles	18
Experiencias productivas de la granja avícola ecológica San Francisco	26
Evaluación del nivel de uso y el efecto de los agroquímicos sobre dos sistemas de producción agropecuaria en la sabana de Bogotá	33
Evaluación de un sistema silvopastoril para la producción ovina en el municipio de Popayán (Cauca)	41
Evaluación preliminar de metales pesados en diferentes plantas clonales de cacao	43
Características organolépticas y pH del ensilaje de botón de oro y pasto clon 51	45
Sistemas silvopastoriles por regeneración natural asistida, una estrategia viable para la ganadería en zonas subxerofíticas	47
Sistemas Silvopastoriles, una estrategia promisoría para la ganadería sostenible en el Chocó biogeográfico	49
Relación del peso del huevo sobre variables pre y post eclosionales de pavipollos criollos	51
Aplicabilidad de bioproductos a base de extractos de neem, ruda y salvia amarga en el control de boophilus microplus variedad paso ancho del ganado hartón del valle en el SENA CAB	54
Normas para los autores	56

## **EDITORIAL**

Colombia vive entre la contradicción de tener un potencial para la producción agropecuaria y tener un envejecimiento del sector rural, generado por las crisis económicas cíclicas que enfrenta el sector, el abandono estatal para el desarrollo de vías secundarias y terciarias, la pobreza en políticas de largo plazo que incentiven el uso de tecnologías y de infraestructura para la transformación de los productos, y el lento empobrecimiento de sus productores quienes terminan optando por abandonar sus campos o en el mejor de los casos, por enviar a sus hijos a que se labren un futuro diferente en las ciudades.

Esta diatriba se agrava por la crisis que tienen las profesiones del sector agropecuario, que ven disminuidas las plazas de sus aspirantes año tras año, ocasionadas por los fenómenos descritos anteriormente y agravadas por los entes reguladores del estado, quienes desconocen las competencias de los profesionales que se forman en las universidades colombianas y por una legislación obsoleta e inequitativa que para el caso colombiano en el área pecuaria (único en el mundo), reconoce y posibilita el desempeño a 3 tipos de profesionales (MV, MVZ y Z) sobre 2 áreas claramente definidas como lo son la Salud y la producción Animal, generando confusión en el mercado laboral y desempeños poco éticos al intervenir los profesionales sobre áreas para las cuales no tienen competencias.

Esta disyuntiva entre realidad, estado y academia, plantea la necesidad de una articulación continua que facilite la discusión, reflexión y proposición de soluciones desde los diferentes ámbitos, para que se faciliten procesos que mejoren las áreas de desempeño profesional, se contribuya al desarrollo rural y se tenga una visión de largo plazo del sector que sea sostenible y permita una mejor calidad de vida para todos quienes estamos relacionados con él.

## **Estrategias Sustentables de Producción Animal**

### **Sustainable Animal Production Strategies**

**Broom, D.M.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Centre for Animal Welfare and Anthrozoology, Department of Veterinary Medicine, University of Cambridge, Madingley Road, Cambridge, CB3 0ES, U.K.

Contacto autores: [dmb16@cam.ac.uk](mailto:dmb16@cam.ac.uk)

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2018

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2019

*Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional en Ganadería Ecológica*

#### **Resumen**

Se visualiza un incremento en la producción animal en el mundo como consecuencia de una mayor demanda en las economías emergentes. Sin embargo se requiere que la industria replantee sus formas de producción a unas donde se consideren factores relacionadas con la sostenibilidad. El bienestar animal es un componente de ello junto con otros elementos sociales y de medio ambiente. Los sistemas silvopastoriles han mostrado ser una alternativa que favorecen diversos componentes constituyéndose en una estrategia sustentable para la producción animal.

**Palabras clave:** Bienestar animal, sustentabilidad, producción animal

#### **Abstract**

An increase in animal production in the world is seen as a result of increased demand in emerging economies. However, it is required that the industry rethink its forms of production to some where factors related to sustainability are considered. Animal welfare is a component of this along with other social and environmental elements. Silvopastoral systems have proven to be an alternative that favors various components, becoming a sustainable strategy for animal production.

**Keywords:** Animal welfare, sustainability, animal production

#### **Producción y bienestar**

En relación con la producción animal en todo el mundo, se estima que habrá una demanda creciente por parte de los consumidores en especial en países con economías crecientes, para lo cual es importante evitar efectos adversos sobre el bienestar animal y el medio ambiente, que finalicen con afectaciones sobre el bienestar humano. Por tanto, mantener la viabilidad de las comunidades humanas también se considera importante. Así, consideramos

que un sistema o procedimiento es sostenible si es aceptable ahora y si sus efectos futuros esperados son aceptables, en particular con relación a la disponibilidad de recursos, las consecuencias del funcionamiento y la moralidad de la acción. Bajo estas consideraciones ¿Qué podría hacer que cualquier sistema de uso animal sea insostenible? La respuesta puede implicar que el sistema agote los recursos de manera que cualquiera de ellos no esté disponible, o por el contrario que un producto del sistema se acumule en un grado tal, que impida el funcionamiento del sistema. Sin embargo, cualquier efecto que el público en general considere inaceptable hace que un sistema sea *per se* insostenible.

Un sistema de producción podría ser insostenible debido a:

- ✓ uso ineficiente de los recursos alimentarios mundiales
- ✓ efectos adversos sobre la salud humana y el bienestar humano en general
- ✓ pobre bienestar de los animales
- ✓ efectos ambientales dañinos como baja biodiversidad o conservación insuficiente
- ✓ modificación genética inaceptable
- ✓ no ser "comercio justo" en el sentido que los productores en los países pobres no son recompensados adecuadamente
- ✓ daños a las comunidades rurales

Los consumidores pueden juzgar, que debido a cualquiera de estas deficiencias la calidad del producto es deficiente.

Como se aprecia, el bienestar animal es un componente de la sostenibilidad y de la buena calidad del producto, por tanto, su importancia para la producción pecuaria. El bienestar animal se ha desarrollado rápidamente como una disciplina científica, y se debe considerar que el bienestar de un individuo es su estado con respecto a sus intentos de hacer frente a su entorno.

La crianza de animales para proveer alimentos y materias primas tiene en los sistemas silvopastoriles una alternativa que conjuga muchos de las consideraciones mencionadas anteriormente. Ellos permiten la producción de plantas de tres niveles, incluidos los pastos y los arbustos fijadores de nitrógeno y los árboles con hojas comestibles. La producción de hojas y otros materiales que pueden ser consumidos por los animales es mucho mayor de lo que se puede lograr con los sistemas de pasto solamente como lo han demostrado investigadores colombianos en esta área. Adicionalmente, las hojas de los árboles son de gran valor nutricional durante los períodos secos cuando el pasto no es productivo.

Los resultados en áreas tropicales y subtropicales muestran que en sistemas silvopastorales semi-intensivos de tres niveles, la producción de ganado y otros animales puede mejorar, en general se favorece la resiliencia del sistema, al permitir mejorar la estructura del suelo, la capacidad de retención de agua, la biodiversidad y los depredadores de plagas que causan

enfermedades aumentan considerablemente, con efectos favorables sobre la salud de los animales de abasto.

### **Conclusión**

Sistemas como los silvopastorales han demostrado aumento en los alimentos, favorecer la conservación del agua, proteger el hábitat para diferentes especies, proveer la sombra y protección a diversas especies, fomentar la calidad de las interacciones sociales y hasta la reducción de la enfermedad. Esto da como resultado mejoras sustanciales en el bienestar animal y humano. La industria debe ser proactiva en buscar sistemas sostenibles y el estado en cambiar rápidamente las políticas relacionadas con el bienestar animal y otros aspectos de la sostenibilidad.

### **Referencias.**

Balmford, A., Amano, T., Bartlett, H., Chadwick, D., Collins, A., Edwards, D., Field, R., Garnsworthy, P., Green, R., Smith, P., Waters, H., Broom, D.M., Chará, J., Finch, T., Garnett, E., Gathorne-Hardy A, Hernandez-Medrano J, Herrero M, Hua F, Latawiec A, Misselbrook, T., Phalan, B., Simmons, B., Takahashi ,T., Vause, J., zu Ermgassen, E. and Eisner, R. 2018. The environmental costs and benefits of high-yield farming. *Nature Sustainability*, 1, 477-485. doi 10.1038/s41893-018-0138-5

Broom, D.M. 2017. Animal Welfare in the European Union. Brussels: European Parliament Policy Department, Citizen's Rights and Constitutional Affairs, pp 75.

Broom, D.M. 2017. Components of sustainable animal production and the use of silvopastoral systems. *Revista Brasileira Zootecnia*, 46, 683-688. [doi.org/10.1590/S1806-92902017000800009](https://doi.org/10.1590/S1806-92902017000800009)

Broom, D.M., Fraser A.F. 2015. *Domestic Animal Behaviour and Welfare*, 5<sup>th</sup> edn, pp. 472. CABI, Wallingford, U.K.

Broom, D.M. 2014. *Sentience and Animal Welfare*, pp. 200. CABI, Wallingford, U.K.

Broom, D.M., Galindo, F.A. Murgueitio, E. 2013. Sustainable, efficient livestock production with high biodiversity and good welfare for animals. *Proceedings of the Royal Society B* 280, 20132025. doi.org/10.1098/rspb.2013.2025

Carr, N and Broom, D.M. 2018 *Tourism and Animal Welfare* pp. 175. CABI, Wallingford, U.K.

Murgueitio, E., Cuartas, C.A. and Naranjo, J.F. 2008. *Ganadería del Futuro*, Fundación CIPAV, Cali Colombia.



## **Sistemas orgánicos de producción animal: Situación, principios y desafíos**

### **Organic animal production systems: Situation, principles and challenges**

**Escosteguy, A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Médico veterinario. Directora instituto de Bienestar. IBEM. Brasil. Representante IFOAM Latinoamérica.

Contacto autores: [ibem@ibem.bio.br](mailto:ibem@ibem.bio.br)

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2018

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2019

*Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional en Ganadería Ecológica*

#### **Resumen**

La humanidad enfrenta serios problemas ambientales y sociales. Se necesita un modelo de producción capaz de producir, además de ser ambiental y socialmente justo. La gestión orgánica apunta a un desarrollo que no contamine, degrade y destruya el medio ambiente y que, al mismo tiempo, valore al ser humano como el miembro principal del proceso, generando beneficios ambientales locales, regionales y globales. El objetivo de los sistemas ganaderos orgánicos es que los animales criados con ética y bienestar puedan apoyar mejor la seguridad alimentaria y la nutrición de los seres humanos, preservando el medio ambiente.

**Palabras clave:** Sistemas orgánicos, bienestar

#### **Abstract**

Humanity faces serious environmental and social problems. A production model capable of producing is needed, in addition to being environmentally and socially fair. Organic management aims at a development that does not pollute, degrade and destroy the environment and, at the same time, value human beings as the main member of the process, generating local, regional and global environmental benefits. The objective of organic livestock systems is that animals raised with ethics and well-being can better support the food security and nutrition of human beings, while preserving the environment.

**Keywords:** Organic systems, well-being

#### **Contexto**

A fines del siglo pasado, hubo un cambio drástico en el modelo agrícola en un intento por satisfacer la demanda mundial de alimentos para la población

creciente. Además del hambre, la humanidad también enfrenta serios problemas ambientales y sociales. En este momento, se da cuenta que necesita un modelo de producción capaz de producir en cantidad pero que también sea ambiental y socialmente justo. El modelo de producción agrícola, sin duda, tiene mucho que aportar en este sentido.

Claro que existe una interdependencia entre la agricultura y el medio ambiente, así como entre el medio ambiente y el cambio climático. Ya se ha demostrado que el modelo agrícola industrial basado en el uso de tecnologías que consumen directamente combustibles fósiles y indirectamente en forma de pesticidas, biocidas y fertilizantes solubles, junto con la labranza, provoca emisiones de carbono a la atmósfera, además de la contaminación e intoxicaciones, entre otros desequilibrios.

La comprensión de esta realidad asociada con la búsqueda de mejores condiciones de vida para los agricultores y la calidad de los alimentos libres de residuos tóxicos, así como los altos costos de los insumos químicos y la resistencia a los medicamentos químicos, está impulsando enormemente la Agricultura Orgánica en todo el mundo. Este sistema de producción considera los problemas sociales y los efectos de las intervenciones agrícolas en los ecosistemas agrícolas a mediano y largo plazo, preservando la biodiversidad y la salud del suelo y del agua. También excluye los fertilizantes sintéticos, pesticidas, medicamentos veterinarios y organismos modificados genéticamente. La producción orgánica introduce nuevos valores de sostenibilidad ambiental y social en el sistema de producción. La gestión orgánica apunta a un desarrollo económico y productivo que no contamine, degrade y destruya el medio ambiente y que, al mismo tiempo, valora al ser humano como el miembro principal del proceso, generando beneficios ambientales locales, regionales y globales. Así, el aumento en la producción de alimentos es condición necesaria, pero no sujeta a satisfacer las necesidades futuras.

Importantes organismos internacionales como la FAO exhortan a gobiernos a asignar recursos para el desarrollo de la agroecología como estrategia de reducción de la pobreza buscando optimizar interacciones entre plantas, animales, humanos y el medio ambiente teniendo en cuenta los aspectos sociales que deben abordarse para un sistema alimentario justo y sostenible.

### **Ganadería orgánica**

El ganado criado para la alimentación y como animales de trabajo, apoya a miles de millones de personas en todo el mundo, desde los pequeños agricultores de subsistencia a los grandes ganaderos y brinda una amplia gama de servicios esenciales cuando se integran en sistemas agrícolas basados en la tierra.

En cuanto a la cría de animales para la producción de alimentos existen 3 grandes preocupaciones y demandas:

1. Impacto en el medio ambiente
2. Residuos tóxicos en los alimentos
3. Bienestar animal.

Los sistemas orgánicos de producción animal atienden estas tres demandas de la sociedad actual y tienen como principal característica ser un modelo preventivo mientras que el modelo convencional es mucho más curativo. El objetivo de los sistemas orgánicos es que el ganado criado con ética y bienestar pueda apoyar mejor la seguridad alimentaria y la nutrición de los seres humanos, preservando el medio ambiente.

Para tener éxito con la ganadería orgánica es fundamental la planificación de toda la propiedad y un conjunto de medidas son necesarias, pues no se trata solamente de sustituir insumos químicos prohibidos por insumos permitidos.

Para obtener un buen resultado una serie de acciones deben ser tomadas en relación con:

1. Bienestar animal
2. Medio ambiente / instalaciones
3. Alimentación orgánica y de preferencia local
4. Manejo sanitario y bioseguridad
5. Terapéuticas permitidas: homeopatía y plantas bioactivas y medicinales

### **Alimentos, certificación, mercado y consumo**

Las investigaciones recientes han demostrado la superioridad de los alimentos orgánicos, incluida la carne y la leche, no sólo en relación con aspectos toxicológicos relacionados con los residuos químicos, sino también aspectos de mayor valor nutricional. La preocupación por la calidad de los alimentos y la cuestión ambiental viene impulsando el mercado de alimentos orgánicos en todo el mundo. Las normas de producción y de garantía de la producción orgánica ya están implementadas en la mayoría de los países.

Además de la producción, el productor orgánico también debe cumplir con los requisitos legales para vender sus productos como orgánicos. Además de atender las exigencias de inspección sanitaria que se exigen para todos los alimentos de origen animal, debe también ser evaluado por un método oficial que puede ser a través de una Certificadora o por el Sistema Participativo de Garantía, de acuerdo con las legislaciones de los países donde serán vendidos los productos (carne, leche, huevos, miel, pescados y derivados). Y también preocuparse por la comercialización que puede englobar la educación de los consumidores, marketing, charlas, campañas, visitas, etc.

A nivel internacional, la IFOAM – Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica es la entidad madre que desde 1972, trata de unificar, dirigir y asistir el mundo orgánico, estando con 800 socios de más de 100 países.

## **Desafíos y oportunidades**

Existe una enorme demanda de información en esta área, tanto por profesionales (médicos veterinarios y zootecnistas), como de criadores. La preocupación por el impacto ambiental de los animales, el bienestar animal y la calidad de los alimentos viene aumentando en paralelo al consumo de alimentos orgánicos de origen animal: carne, leche, huevos y miel.

Existe una enorme carencia de profesionales y técnicos con conocimiento en esta área para orientar a los productores. La producción orgánica animal y las áreas relacionadas todavía no forman parte obligatoria del currículo de la mayoría de las Escuelas y Universidades de diversos países. Es fundamental la entrada de esta temática en la Academia no sólo para formar alumnos con conocimiento técnico, sino también para generar investigaciones, publicaciones y bases de datos, fundamentales para impulsar el desarrollo de esta área tan importante para la supervivencia de la humanidad.

**Bienestar global: Atributo de los sistemas sostenibles de producción****Global well-being: Attribute of sustainable production systems****Tarazona Morales, A. M.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Docente-Investigador Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de producción animal. Universidad Nacional de Colombia

Contacto autor: [amtarazonam@unal.edu.co](mailto:amtarazonam@unal.edu.co)

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2018

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2019

*Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional en Ganadería Ecológica*

**Resumen**

La sostenibilidad incluye la moral de la aceptabilidad actual y futura del funcionamiento de los sistemas, así como las consecuencias de los mismos en torno al uso de los recursos (naturales, humanos, tangibles e intangibles). Adicionalmente los sistemas sostenibles tienen otros atributos como la resiliencia económica y climática, la apropiación y empoderamiento de la mujer en la ruralidad con la consecuente conservación cultural, la asociatividad entre productores y la posibilidad de innovación en valores agregados en los productos, entre muchos otros. En esta ponencia se quiere mostrar cómo el uso de sistemas sostenibles de producción animal brinda altos estándares de bienestar global tanto para los animales, como para el ser humano, mejorando el rendimiento económico, la eficiencia productiva, reduciendo el impacto negativo sobre el suelo y el agua, siendo más amigable con el ambiente incluyendo la fauna silvestre y que finalmente esto constituya un mecanismo de acción para un proceso de construcción de paz.

**Palabras clave:** Resiliencia, sistemas sostenibles

**Abstract**

Sustainability includes the morality of the current and future acceptability of the functioning of the systems, as well as the consequences of them regarding the use of resources (natural, human, tangible and intangible). Additionally, sustainable systems have other attributes such as economic and climate resilience, the appropriation and empowerment of women in rural areas with the consequent cultural conservation, the association between producers and the possibility of innovation in added values in products, among many others. In this paper we want to show how the use of sustainable animal production systems provides high standards of global well-being for both animals and humans, improving economic performance, productive efficiency, reducing the negative impact on the soil and water, being more friendly to the environment

including wildlife and that this is finally a mechanism of action for a peace building process.

**Keywords:** Resilience, sustainable systems

## **Introducción**

La propuesta de la ONU con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) del milenio son un reto para los sistemas de producción animal, especialmente en el mundo actual globalizado, donde muchos de los sistemas han sido criticados por sus impactos negativos (desertificación, producción de GEIs, desplazamiento de recursos alimenticios para el ser humano) debido a su condición de insostenibilidad dada por pilares basados en la industrialización y dependencia de insumos exógenos. El Bienestar global, que considera tanto al ambiente, como a los animales y los humanos es un atributo deseable en los sistemas sostenibles de producción, ya que ahora hace parte de los criterios de sostenibilidad aceptados a nivel mundial por organismos de referencia como la FAO y la OIE y por tanto es una herramienta útil para alcanzar los ODS, que incluyen aspectos económicos, ambientales y sociales, en las buenas relaciones entre humanos, animales y el ambiente.

Actualmente la sostenibilidad incluye también la moral de la aceptabilidad actual y futura del funcionamiento de los sistemas, así como las consecuencias de los mismos en torno al uso de los recursos (naturales, humanos, tangibles e intangibles). Lo anterior ha llevado a complementar las definiciones clásicas de sostenibilidad haciéndolo más holístico, evolucionando hacia un bienestar global, que complementa la idea de una salud de la OIE (donde un ambiente saludable favorece poblaciones humanas y animales saludables y por tanto individuos saludables) y apunta a un bienestar (donde los sistemas productivos favorezcan tanto el bienestar animal, como el humano, el ambiental, el económico y el social, entre otros). De esta manera se puede lograr mayor rentabilidad, aceptabilidad social, responsabilidad ambiental y mantenimiento del bienestar de humanos y animales dentro del agroecosistema.

## **Bienestar global de los sistemas**

Dentro de los atributos de bienestar global de los sistemas sostenibles tenemos la conservación del agua (dada por la protección de cuencas, la retención de agua en el sistema, y un mejor aprovechamiento del recurso), la protección del suelo (dada por la mayor cobertura vegetal que previene procesos de erosión, por la fertilización natural mediada por macrofauna y microorganismos, fijación de nitrógeno y reciclaje de nutrientes, además del aumento de la materia orgánica) el aumento de biodiversidad (evidenciado en avistamientos crecientes de aves, mamíferos, reptiles, insectos dentro de estos sistemas) y la ampliación hacia otros servicios ecosistémicos como la captura de carbono. Adicionalmente los sistemas sostenibles tienen otros atributos como la resiliencia económica y climática, la apropiación y empoderamiento de la mujer en la ruralidad con la consecuente conservación

cultural, la asociatividad entre productores y la posibilidad de innovación en valores agregados en los productos, entre muchos otros.

Para el contexto Colombiano, es importante resaltar algunos aspectos que nuestros sistemas productivos tengan ciertas particularidades, debido a las condiciones sociopolíticas propias que incluyen: minería (aproximadamente 10000 títulos de minería legal, sin cifras exactas en la ilegal), deforestación (más de 200000 ha/año), conflicto armado (más de 8000000 de víctimas), que en conjunto han fragmentado y debilitado el sector rural, además del éxodo masivo de inmigrantes especialmente de Venezuela (se calcula 1500000 personas en los últimos dos años) que han cambiado las formas de relaciones especialmente de tipo laboral dentro de estos sistemas.

En esta ponencia queremos mostrar cómo el uso de sistemas sostenibles de producción animal brinda altos estándares de bienestar global tanto para los animales, como para el ser humano, mejorando el rendimiento económico, la eficiencia productiva, reduciendo el impacto negativo sobre el suelo y el agua, siendo mas amigable con el ambiente incluyendo la fauna silvestre y que finalmente esto constituye un mecanismo de acción para un proceso de construcción de paz. En nuestra experiencia, nos apoyamos en la investigación participativa con los productores, donde en conjunto se planifican los modelos productivos que incluyen aumento de la diversidad. Básicamente se busca integrar los arboles a la producción de carne y leche y con ellos otras plantas que producen forrajes, semillas, madera, frutas, resinas o que se usan en medicinas tradicionales. Dentro del sistema la presencia de los arboles y de mayor diversidad vegetal aumentan la cantidad de especies tanto de macro invertebrados, como de aves, reptiles, anfibios y mamíferos. Como ejemplos de biodiversidad funcional tenemos el incremento en aves que controlan garrapatas, moscas y otros invertebrados nocivos para los animales, o los escarabajos estercoleros que ayudan al manteamiento del equilibrio enzoótico al romper los ciclos de reproducción de las moscas a la vez que mejoran las condiciones del suelo y abonan al usar el estiércol de los animales en diversos comportamientos propios de su biología. La disminución del uso de químicos para el control de plagas y enfermedades reduce los costos y va en miras de valores agregados como los productos orgánicos o funcionales. De esta forma se logra una producción muy superior al promedio nacional tanto en calidad como en cantidad, se conserva el suelo, el agua y la fauna, se aumentan los servicios ecosistémicos y se diversifican los ingresos económicos para los productores. También, las buenas relaciones con los bovinos y la oferta de recursos para el aseguramiento de su bienestar (alimento, agua, sombra, control natural de parásitos, confort para el descanso, espacio y libertad de movimiento e interacciones sociales positivas intra y entre especies) hacen que en conjunto los modelos de sistemas productivos diversificados sean una excelente alternativa en muchas zonas ya empobrecidas por el mal uso de los recursos.

Los resultados positivos y alentadores derivados de la investigación han permitido que actualmente se encuentren en desarrollo diversos proyectos

como "Sistemas agropecuarios resilientes en el trópico húmedo para la ruralidad del posconflicto", con enfoque territorial, inclusión social, economía solidaria y temas de género, Logrando un trabajo cooperativo transdisciplinar, multidisciplinar e interdisciplinar. Otro de ellos es el proyecto "Ganadería Colombiana Sostenible", el más grande y ambicioso para el país, con inversión extranjera por 40 millones de dólares, donde se busca reconvertir mas de 50000 hectáreas de pasturas degradadas en al menos 2000 predios, por medio de la implementación de sistemas silvopastoriles como una de las alternativas para aumentar la producción de leche y carne con la disminución de insumos y todos los beneficios ya mencionados.

## Conclusiones

Basados en la evidencia que está mas allá del método científico, de los laboratorios y las aulas, llevando los resultados de la ciencia aplicada a los productores, consideramos que la reconversión de los sistemas tradicionales industrializados a sistemas sostenibles es una alternativa para los retos del nuevo milenio, incluyendo la tan anhelada paz, la abolición del hambre, el mantenimiento de la vida, especialmente en países en desarrollo. Deberíamos redefinir la sostenibilidad, para ser más conscientes que la supervivencia del ser humano como especie dependerá en parte del tipo de relaciones que tengamos con otros seres humanos, con los animales, las plantas y en general con el planeta visto como un todo.

## Referencias

Cuartas C, C; Naranjo R, J; Tarazona M, A; Correa L, G and Barahona Rosales, R. 2015. Dry matter and nutrient intake and diet composition in *Leucaena leucocephala* – based intensive silvopastoral systems. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 18 (2015): 303 – 311

Cuartas Cardona, C; Naranjo Ramírez, J; Tarazona Morales, A. 2013 Uso de la energía en bovinos en sistemas silvopastoriles intensivos con *Leucaena leucocephala* y su relación con el desempeño animal. *Revista CES* Vol 8 (1) 70-81.

Cuartas Cardona, C; Naranjo Ramírez, J; Tarazona Morales, A; Murgueitio Restrepo, E; Chará Orozco, J; Ku Vera, J; Solorio Sánchez, F; Flores Estrada, X; Solorio Sánchez, B; Barahona Rosales, R. 2014. Contribution of intensive silvopastoral systems to the adaptation and mitigation of climate change. *Rev Colomb Cienc Pecu* 27:76-94

Ocampo, A; Cardozo, A; Tarazona Morales, A; Ceballos Betancourt, M; Murgueitio, E. 2011 La investigación participativa en Bienestar y Comportamiento animal en el trópico de América: oportunidades para nuevo conocimiento aplicado. *Revista Colombiana de ciencias pecuarias*. Vol 24 (3).P 332-346



Paranhos Da Costa, M; Tarazona Morales, A. 2011 Practical approach on how to improve the welfare in cattle. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Vol 24 (3). P 347- 359.

Raineri, C; Antonelli, R; Prosdocimi Nunes, B; Simionato de Barros, C; Tarazona Morales, A; Gameiro, A. 2012 Contribution to economic evaluation of systems that value animal welfare at farm. Rev Colomb Cienc Pecu; 25:123-134.

Tarazona M, A; Ceballos B, M; Cuartas C, C; Naranjo, J; Murgueitio R, E; Barahona Rosales, R. 2013 The relationship between nutritional status and bovine welfare associated to adoption of intensive silvopastoral systems in tropical conditions. In: Enhancing animal welfare and farmer income through strategic animal feeding - Some case studies. Edited by Harinder P.S. Makkar. FAO Animal Production and Health Paper No. 175. Rome, Italy. FAO 2013.

Tarazona Morales, A. M.; Ceballos, M. C.; Correa Londoño, G.; Cuartas Cardona, C. A.; Naranjo Ramírez, J. F. and Paranhos da Costa, M. J. R. 2017. Welfare of cattle kept in intensive silvopastoral systems: A case report. Revista Brasileira de Zootecnia 46(6):478-488.

## **Control de parásitos y protección de proteína mediante implementación de Sistemas Silvopastoriles**

### **Control of parasites and protein protection through implementation of Silvopastoral Systems**

**Palma-García, J M<sup>1</sup>; Santos-Méndez, L<sup>1</sup> y Rodríguez-Ruiz, M L<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Centro Universitario de Investigación y Desarrollo Agropecuario (CUIDA) y Maestría Interinstitucional en Ciencias Pecuarias Universidad de Colima. México.

Contacto autores: [palma@ucol.mx](mailto:palma@ucol.mx)

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2018

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2019

*Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional en Ganadería Ecológica*

#### **Resumen**

El uso de frutos y follaje de especies arbóreas tropicales es una estrategia de desarrollo socioambiental con oportunidad de inserción en el mercado, en un contexto rural de pobreza y dominado por sistemas de producción de escala familiar con problemas de deforestación, degradación de pasturas, estacionalidad productiva y recientemente afectados por el cambio climático y el estigma de la generación de gases de efecto invernadero (GEI) por la ganadería. Por lo tanto, ante estas condiciones es necesario el desarrollo de alternativas que permitan la generación de empleo, de tecnologías locales y mejoras en las condiciones productivas, tanto por la disminución de los costos de producción como por los incrementos en la producción animal, además que origine una mayor utilidad económica, así como el desarrollo de estrategias de adaptación al cambio climático y mitigación de GEI. Por lo antes descrito, el presente trabajo tiene por objetivo mostrar las experiencias desarrolladas con el uso de harina de frutos de especies nativas tropicales en el desarrollo de sistemas silvopastoriles en el trópico seco de México, en particular se aborda la utilización de harina del fruto de *Caesalpinia coriaria* en el control de parásitos gastroentéricos y en su asociación con la soya como estrategia de protección de la proteína a la degradación ruminal, como tecnologías con resultados alentadores y que fomentan una ganadería ecológica.

**Palabras clave:** planta bioactiva, leguminosas, árboles, ganadería, taninos

#### **Abstract**

The use of fruits and foliage of tropical tree species is a socio-environmental development strategy with an opportunity for market insertion, in a rural context of poverty and dominated by family-scale production systems with deforestation problems, pasture degradation, productive seasonality and recently affected by climate change and the stigma of greenhouse gas (GHG)

generation by livestock. Therefore, under these conditions it is necessary to develop alternatives that allow the generation of employment, local technologies and improvements in productive conditions, both due to the decrease in production costs and increases in animal production, in addition to originate greater economic utility, as well as the development of strategies for adaptation to climate change and GHG mitigation. For the aforementioned, this work aims to show the experiences developed with the use of flour from fruits of tropical native species in the development of silvopastoral systems in the dry tropics of Mexico, in particular the use of flour from the fruit of *Caesalpinia coriaria* in the control of gastroenteric parasites and in their association with soybeans as a protein protection strategy for ruminal degradation, as technologies with encouraging results and that promote organic farming.

**Keywords:** bioactive plant, legumes, trees, livestock, tannins

## Introducción

Los sistemas silvopastoriles son una estrategia productiva, socialmente relevante, económicamente viable y ambientalmente amigable, además que permiten el conocimiento y la incorporación de la biodiversidad en nuestro entorno ganadero.

Por ello, la valoración de la vegetación nativa y en particular del aprovechamiento de los frutos y follajes de estas especies no convencionales, implica un reto que promueve diferentes estrategias para el fomento de su uso en la alimentación animal, en particular de rumiantes, tanto por su ingesta directa en pastoreo o en sistemas de corte y acarreo, que favorezcan su aprovechamiento nutraceútico (Srinivasan et al., 2016).

El uso de los frutos de árboles para la suplementación de rumiantes, tanto en épocas de escasez como de abundancia de forrajes, es tradicional zonas de sequía, por lo que su aprovechamiento mejora la productividad de la ganadería aumentando la oferta, consumo y balance de nutrientes (Palma y Román, 2003; Clavero, 2011).

Por lo que, el presente trabajo tiene por objetivo mostrar el uso de la harina del fruto de *Caesalpinia coriaria* en el control de los parásitos gastroentéricos y en el desarrollo de protección de la proteína de soya en el trópico seco.

## *Caesalpinia coriaria*

Es una leguminosa arbórea nativa del área tropical, la cual posee altos valores de degradabilidad ruminal (Rodríguez et al., 2018), bajo consumo cuando se oferta sola en forma de harina (Palma y Román, 2003; Rodríguez y Palma, 2018), así como potencial de desparasitación natural contra vermes gastroentéricos (Palma et al., 2006; Ferreira et al., 2015; Olmedo-Juárez et al., 2017), a su vez modifica la relación de ácidos grasos  $\omega$ 6: $\omega$ 3 en leche (Camacho-Díaz et al., 2015), con propiedades medicinales de tipo antiséptico,

antiinflamatorio, con actividad antineoplásica y antiproliferativa (Sánchez-Carranza et al., 2017), todo ello, asociado a su riqueza en taninos (Román et al., 2007) y con un favorable impacto económico en el ámbito rural por la recolección del fruto (Santos-Méndez et al., 2017).

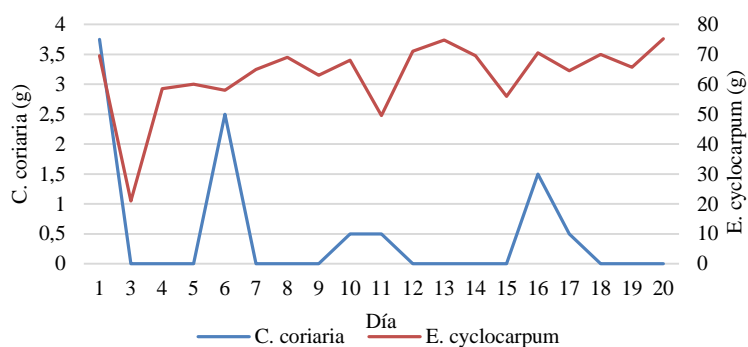
En cuanto a su composición química del fruto tiene bajo tenor de proteína de 4.5 a 5.3% y de fracciones de fibra tanto neutra como ácida, con una alta degradabilidad ruminal de 92 hasta 97%, con una fracción soluble alta y rápida tasa de degradación ruminal.

Dichas características nutrimentales se ven limitadas por su alto contenido de taninos con valores de 34 hasta 47%, con presencia de tanto taninos hidrolizables como condensados (Pérez et al., 2016; Román et al., 2007). Aunque recientemente diferentes autores solo consideran la presencia de taninos condensados (Camacho – Díaz et al., 2015; Sánchez et al., 2018), lo cual, puede estar relacionado con la metodología utilizada en su cuantificación.

En cuanto a su tamizaje fitoquímico se demostró un alto contenido de flavonoides, taninos, alcaloides y quinonas, con bajo contenido de saponinas, resultado que se comprueba también en la cuantificación, en donde taninos llega a tener hasta 34.59% comparado con un bajo contenido de saponinas 0.51%.

En cuanto a la selectividad de la harina del fruto es bajo (Palma y Román, 2003), lo cual, fue corroborado recientemente por Palma y Rodríguez (2018), en donde además tuvo un comportamiento cíclico (Figura 1).

Figura 1. Dinámica de consumo de la harina del fruto de *Enterolobium cyclocarpum* y *Caesalpinia coriaria*



## Harina de frutos de especies arbóreas nativas en el control de parásitos

Los parásitos gastrointestinales son la principal causa de pérdidas en la producción pecuaria en todo el mundo. Para su control en las últimas décadas

mayoritariamente se manejó el uso de sustancias químicas, las cuales generaron resistencia.

Los ovinos son la especie de mayor susceptibilidad a las enfermedades parasitarias en particular a los nematodos gastroentéricos (NGI) por sus hábitos hematófagos e histiófagos (Medina et al., 2014).

Por ello, se planteó el uso de la harina del fruto de cascalote como alternativa al empleo de productos químicos, como una estrategia de tipo natural como planta bioactiva (Srinivasan et al., 2016). Para lo cual, se ofertó un SAR con 10% de inclusión de harina de fruto de *C. coriaria* (Cuadro 1) más forraje de punta de caña (*Saccharum officinarum*) a voluntad.

Cuadro 1. Consumo de alimento en materia fresca y ganancia diaria de peso en dos estrategias de desparasitación.

Consumo de materia seca	Levamisol	HFC	CV	P
Suplemento (Kg)	0.360 a	0.314 b	4.38	0.001
Forraje (Kg)	0.833 a	0.832 a	1.57	0.942
Total (Kg)	1.193 a	1.146 b	2.10	0.008
Ganancia diaria peso (g)	38 a	43 a	30.50	0.472

a, b literal diferente en renglón indican significancia estadística ( P 0.05). HFC: Harina de fruto de cascalote.

CV: Coeficiente de variación. P: Probabilidad.

En cuanto al consumo de estos dos tipos de suplementos se logró un menor consumo con aquel que contenía la harina de fruto de *C. coriaria*, con similar ganancia diaria de peso (Cuadro 2). Diferente a lo obtenida por Ferreira et al. (2015) posiblemente por la cantidad de taninos ofertada equivalente a 2.4 g de tanino comparado con 13.7g que los animales ingirieron en este estudio, dado que el contenido de taninos se valoró en un tenor de 43.7%.

Cuadro 2. Valores promedio, mínimo y máximo de huevos por gramo de heces en forma general y por familia de parásito.

	General		<i>Strongyloides</i>		<i>Trichostrongylos</i>	
	Químico	HFC	Químico	HFC	Químico	HFC
N	6	6	6	6	6	6
Parasitados	6	6	4	5	5	4
Media	317	317	150	133	167	183
DS	107	146	126	103	94	160
Mínimo	200	100	0	0	0	0
Máximo	500	600	300	300	300	400

Los resultados experimentales al comparar el uso de la harina de fruto de *C. coriaria* en la elaboración de un suplemento activador de rumen, el enfoque fue utilizarlo como restrictor de consumo y a la vez como estrategia de desparasitación de vermes gastroentéricos (Cuadro 3), asimismo se observó una dinámica de reducción del número de hpg.

La explicación de este efecto pueda estar asociado los taninos que pueden interferir en funciones vitales de los NGI como la motilidad, su nutrición y

posiblemente en la reproducción, en este sentido recientemente Olmedo-Juárez et al. (2017) indicaron un efecto inhibitor de la eclosión de huevos de *Haemonchus contortus* y *Haemonchus placei* con extracto hidroalcohólicos del fruto de *C. coriaria*.

Cuadro 3. Digestibilidad de la materia seca y proteína en pasta de soya (PS), *Caesalpinia coriaria* (Cc), sus diferentes combinaciones y la pasta de soya protegida comercial.

Tratamientos	DISMS (%)	PC antes (%)	PC después (%)	DISP (%)
PS:Cc				
100:00	92.85a	34.09b	0.28d	99.17a
00:100	92.65a	4.74e	0.49d	89.41a
90:10	82.51b	30.38c	19.12b	37.01c
80:20	66.82d	27.32d	21.10b	22.72d
70:30	72.08cd	31.75bc	14.28c	54.88b
PSP	73.39c	46.40a	40.28a	13.16d
EEM	1.92	0.85	0.70	3.52
P	0.001	0.001	0.001	0.001

DISMS= degradabilidad *in situ* de la materia seca      DISP= degradabilidad *in situ* de la proteína  
PSP= Pasta de Soya Protegida Comercial (Aminosoy), (Palma et al., 2008)

Harina de frutos de especies arbóreas nativas en la protección de la proteína  
La pasta de soya es un alimento proteico de alto valor biológico, utilizada en la alimentación animal, que en el caso de rumiantes su proteína es ampliamente degradada en el rumen. Por lo tanto, con el fin de aumentar el contenido de proteína no degradable en rumen, existe diversos métodos físicos y químicos que reducen la degradabilidad ruminal de la harina de soya

En ese sentido, es conocido que los taninos se asocian con la proteína, fenómeno utilizado para protegerla de la degradación ruminal (Hervás et al., 2000). Aunque en el caso de cascalote son pocos los estudios que abordan esta propuesta (Palma et al., 2008).

Razón por la cual, se explora esta posibilidad, en el cuadro 4, se muestran los valores de degradabilidad ruminal de materia seca y proteína cruda de pasta de soya, harina de *C. coriaria*, las combinaciones de PS:Cc y la pasta de soya protegida comercialmente. Se observa un efecto protector de *C. coriaria* sobre la pasta de soya en todos los casos, aunque de magnitud variable y favorable a la relación 80:20 PS:Cc.

Este trabajo demuestra la importancia de utilizar fuentes nativas como tecnología para proteger proteína de alta calidad biológica, como previamente fue señalado por Palma et al. (2008) quienes con 10% de inclusión lograron este efecto. Pues en contraste el uso de ácido tánico asperjado en pasta de soya al 5% por 30 minutos no logra la protección de la proteína (Francis et al., 2014). Efecto semejante encontró Mezzomo et al. (2015) cuando utilizó 2.5% de taninos en una mezcla (taninos condensados 85%:15 taninos hidrolizables).

Por lo que, el empleo de la harina de este fruto resulta en una opción de interés, queda pendiente el estudio de la disponibilidad a nivel intestinal,

aunque por lo antecedente del trabajo de (Hervás et al., 2000), indican que no se afecta la disponibilidad de la proteína.

### **A manera de reflexión**

El uso de harina de fruto de las especies arbóreas nativas permiten el desarrollo de tecnologías socio-ambientales en un entorno de dificultades económicas, dada la pobreza que existe en el medio rural, así como el dominio de sistemas familiares o de pequeña escala, por ello, el reconocimiento de estrategias de menor costo con efectos positivos en la producción animal como desparasitantes naturales o protectores de la proteína de la soya se tornan en opciones de interés para la ganadería tropical.

### **Referencias**

Clavero, T. 2011. Agroforestería en la alimentación de rumiantes en América Tropical. *Revista de la Universidad del Zulia* 2(2):11-35.

Camacho-Díaz, L M; De Jesús-Ramírez, C O; Cipriano-Salazar, M y Cruz-Lagunas, B. 2015. Taninos condensados del cascalote (*Caesalpinia coriaria* Jacq) y su efecto sobre el contenido de ácido linoleico conjugado (CLA) en leche de vacas doble propósito. *Foro de Estudios sobre Guerrero*. 1(2):372-376

Hervás, G.; Frutos, P.; Serrano, E.; Mantecón, A.R. and Giráldez, F.J. 2000. Effect of tannic acid on rumen degradation and intestinal digestion of treated soya bean meals in sheep. *Journal of Agricultural Science*, 135:305-310

Ferreira, F.; Ríos de Álvarez, L.; Álvarez, A.; Bethencourt, A y Galíndez, R. 2015. Efecto antihelmíntico del tanino del dividivi (*Caesalpinia coriaria*) en ovinos en crecimiento. *Revista Científica, FCV-LUZ*. 25(6):446-452.

Francis, A.; Atole, F. and Bestil, L. 2014. Extrapolating bypass protein potential of treated soybean meal by degradation in rumen-fistulated Brahman cattle. *Annals of Tropical Research* 36(1):50-62.

Medina, P.; Guevara, F.; Lsa O, M.; Ojeda, N y Reyes, E. 2014. Resistencia antihelmíntica en ovinos: una revisión de informes del sureste de México y alternativas disponibles para el control de nemátodos gastrointestinales. *Pastos y Forrajes*. 37(3):257-263.

Mezzomo, R.; Veiga, P.; Detmann, E.; Viana, C.; Cardoso, L and Neiva, R. 2015. Tannin on non-degradable digestible protein from proteic sources in cattle rumen. *Acta Scientiarum*. 37(4):289-395.

Olmedo-Juárez, A.; R. Rojo Rubio, R.; Mendoza-de Gives, P.; Vázquez-Armijo, J.F.; Albarrán-Portillo, B. and García-Hernández, C. 2017. Ovicidal effect of the fruit and leaf of *Caesalpinia coriaria* against *Haemonchus contortus* and *Haemonchus placei*. *Journal of Animal Science*. 95(supplement 4):15.

Palma, J.M. y Román, L. 2003. Frutos de especies arbóreas leguminosas y no leguminosas para alimentación de rumiantes- Agroforestería para la Producción Animal en América Latina - II - Memorias de la Segunda Conferencia Electrónica (Agosto de 2000-Marzo de 2001). FAO No. 155. Pp. 271-309.

Palma, J. M.; Chávez, E. y García-Márquez. 2006. Harina de cascalote (*Caesalpinia coriaria*) Jacq. Willd como alternativa de control de nematodos gastroentéricos en ovinos. 4to. Congreso Latinoamericano de Agroforestería para la Producción Pecuaria Sostenible. 24 al 27 octubre de 2006. Matanzas, Cuba. 75 pp.

Palma, J.M.; Limón, E.C y Rodríguez, A. 2008. Degradabilidad ruminal de la proteína de soya asociada a harina de fruto de cascalote (*Caesalpinia coriaria*) Jack Willd. V Congreso Latinoamericano de Agroforestería para la Producción Pecuaria Sostenible. 01 al 05 de diciembre 2008, Maracay, Estado de Aragua, Venezuela. pp 111.

Pérez, M.A.; Rengifo, R.; Pereira, C. and Hernández, V. 2017. Dividivi tannins: an ecological product for water-based drilling fluids. *Environment, Development and Sustainability*. 19(5):1815-1829.

Rodríguez, L.; Del Viento, a y Palma, J.M. 2018. Cinética de degradabilidad in situ de suplementos activadores de rumen (SAR) elaborados con fruto de *Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd o con cal. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. 26 (Suplemento 1):94.

Rodríguez, M.L. y Palma, J.M. 2018. Selección y consumo de harinas de frutos de árboles nativos tropicales por ovinos. *Avances en Investigación Agropecuaria*. 22(Suplemento 1):59-60

Román, L.; Mora, A.; Carvajal, S. y Ochoa, H. 2007. Especies forestales con diversidad de usos en un bosque tropical caducifolio de la comunidad indígena de Tomatlán, Jalisco, México. *Ciencia a Investigación Forestal*. Número extraordinario. Pp. 183-192.

Sánchez-Carranza, J.N.; Alvarez, L.; Marquina-Bahena, S.; Salas-Vidal, E.; Cuevas, V.; Jiménez, E.; Veloz, R.; Melle Carraz, M and González-Maya, L. 2017. Phenolic Compounds Isolated from *Caesalpinia coriaria* Induce S and G2/M Phase Cell Cycle Arrest Differentially and Trigger Cell Death by Interfering with Microtubule Dynamics in Cancer Cell Lines. *Molecule*. 22(4):666.

Sánchez, N.; Mendoza, G.D.; Martínez, J. A.; Hernández, P.A.; Camacho, D.L.M.; Lee, R. H. y Flores, R.R. 2018. Effect of *Caesalpinia coriaria* fruits and soybean oil on finishing lamb performance and meat characteristics. *BioMed Research International*. <https://doi.org/10.1155/2018/9486258>



Santos-Méndez, L; Del Viento-Camacho, A; Palma-García, J M. 2017. Cascalote *Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd, una opción social, económica y ambiental en sistemas silvopastoriles tradicionales. 1er Reunión Nacional (Red SAM) Red temática de sistemas agroforestales de México del 30 de octubre al 1 de noviembre 2017 Universidad de Baja California Sur, La Paz, México.

Srinivasan, P.T.; Anandhi, D.; Kanimozhi, S. and Anbarasan, M. 2016. Analysis of phytochemicals in the methanolic extract of *Caesalpinia coriaria* (Jacq) Willd. *International Journal of Advanced Research*. 4(7):1417-1422.

## **Experiencias productivas de la granja avícola ecológica San Francisco**

### **Productive experiences of the poultry ecological farm San Francisco**

**Flórez Ramírez, C<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Zootecnista Esp., Granja avícola San Francisco. Silvania (Colombia).

Contacto autores: [carmenzafr@hotmail.com](mailto:carmenzafr@hotmail.com)

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2018

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2019

*Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional en Ganadería Ecológica*

#### **Resumen**

Se tiene por objetivo presentar la experiencia empresarial, profesional y personal de la Granja Ecológica San Francisco la cual se dedica a la de producción de huevo ecológico mediante el sistema de pastoreo. Esta presentación es el resultado de la experiencia profesional y personal adquirida a lo largo de 9 años en la Finca San Francisco, en la cual se ha aplicado el enfoque de sistemas, lo que de acuerdo con Siau (1993) citado por Malagón y Prager en su libro "El Enfoque de Sistemas" (2001) permite por un lado acercarse a la "comprensión de los eventos relevantes que se dan en un proceso productivo y por otro formular en forma correcta o lo más aproximada alternativas técnicas aplicables y reproducibles que mejoren la producción y eficiencia de la transformación de los sistemas".

**Palabras clave:** emprendimiento, producción sostenible, agroecológica

#### **Abstract**

The objective is to present the business, professional and personal experience of the San Francisco Ecological Farm which is dedicated to the production of organic eggs through the grazing system. This presentation is the result of the professional and personal experience acquired over 9 years at the Farm San Francisco, in which the systems approach has been applied, which according to Siau (1993) cited by Malagón and Prager in his book "The Systems Approach" (2001) allows, on the one hand, to approach the "understanding of the relevant events that occur in a productive process and, on the other hand, to formulate in a correct or approximate way applicable and reproducible technical alternatives that improve the production and efficiency of systems transformation".

**Keywords:** entrepreneurship, sustainable production, agroecology

#### **Análisis del caso**

A partir del interés de una profesional en Zootecnia de producir alimentos sanos nace la Granja San Francisco en el año 2010. Ubicada en el municipio de Silvania, Provincia de Sumapaz, al sur del departamento de Cundinamarca a 65 kilómetros de la capital de la república con una altitud de 1470 m.s.n.m. y una temperatura de 20 grados centígrados. La Granja Ecológica San Francisco se encuentra en la vereda Santa Rita Baja, sector Bella Vista.

La Finca San Francisco ha sido considerada un sistema en la cual se encuentran dos grandes subsistemas: El Pecuario y el Agrícola. Dentro del subsistema pecuario se tiene el componente Granja avícola (por esta razón a lo largo de la presentación se hablará de la Finca San Francisco como el todo donde se encuentra la Granja Ecológica San Francisco en la cual se desarrolla el proceso empresarial de producción de huevo ecológico). Esta diferenciación ha permitido entender el funcionamiento de cada uno con sus interrelaciones y sinergias positivas y negativas buscando en cada caso que un componente no tenga afectaciones negativas hacia el subsistema y de éste hacia La Finca como Sistema.

La Granja Ecológica San Francisco como empresa fundamenta la producción de huevo en tres pilares:

- 1- Medio Ambiente
- 2- Entorno Social
- 3- Bienestar Animal

**Medio Ambiente:** La Finca antes del 2009 se dedicaba a la producción de tomate bajo invernadero, usando productos de química sintética generando un impacto negativo en el ambiente.

El suelo se encontraba en ese momento en un alto grado de contaminación con gran cantidad de mangueras de riego enterradas; adicionalmente no había manejo de basuras y eran igualmente enterradas de manera indiscriminada por toda la finca.

Era usual el uso de matamalezas generando hasta ese momento deterioro mayor del suelo y disminución de mesoorganismos y microorganismos como lombrices, artrópodos y pequeños vertebrados, hongos y todos los componentes de un suelo sano, esto disminuyó la oferta alimenticia para las aves las cuales se vieron obligadas a alimentarse de los frutales disponibles en la finca de tal modo que en ese momento y de acuerdo con esta visión de manejo fueron consideradas plaga y cazadas de manera indiscriminada.

Es importante resaltar el concepto de Malagón y Prager cuando en su libro El Enfoque de Sistemas (2001) mencionan que "cuando el sistema es guiado por el productor, el comportamiento de la finca depende de la percepción que éste tenga del ambiente ecológico y socio-económico que le rodea y de su habilidad para procesar información y manejar como un todo el subsistema y la finca misma"

Partiendo de la premisa anterior y teniendo la visión conservacionista e integracionista para que la Finca en su componente Granja Ecológica se convirtiera en una empresa productiva y rentable se inició con la recuperación del medio ambiente.

Dentro de las medidas implementadas están el dejar descansar el suelo para que recuperara su cobertura vegetal, erradicación de uso de matamalezas, consideradas de ahora en adelante buenazas. Nula cacería de aves. Nulo corte de especies arbóreas. Reforestación con especies de rápido crecimiento como el Cajeto, quiebrabarrigo, nacedero (*Trichantera gigantea*). Reforestación de las orillas de la quebrada con Guadua (*Bambusa guadua*). Introducción de especies forrajeras para las gallinas como Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*) Confrey (*Symphytum officinale*), Bore (*Alocasia macrorrhiza*). Conservación de las buenazas como posibles forrajes para las gallinas como Verbena (*Verbena officinalis*). Desenterramiento de mangueras, bolsas, envases de plástico, pilas...Implementación de reciclaje y manejo de residuos y la aplicación de humus líquido.

Como resultado de estas medidas lo primero que se observó fue la recuperación de la micro fauna en el suelo, presencia de lombrices, artrópodos, lagartijas. Posteriormente presencia de insectos, especialmente mariposas, las cuales además son indicadores de pureza del aire. Avifauna abundante. Y en el último año presencia de ranas y sapos los cuales son unos valiosos indicadores de biodiversidad en un ecosistema, además de indicar que la finca va por buen camino.

Hoy en día la Finca es reconocida en el entorno por su gran cobertura arbórea, vegetal y amplia presencia de fauna y flora.

**Entorno Social:** Este aspecto es el que además de la experiencia profesional ha marcado de manera importante el aspecto personal. El panorama social que se encuentra al llegar a vivir a la finca y que prevalece hoy día. dado que en el entorno se encuentra:

Baja escolaridad, maltrato intrafamiliar, pobreza, desarraigo porque son pocos los propietarios que viven en las fincas.

Es una zona en su mayoría de minifundio con niveles de producción de aceptables a bajos, donde se siembran cultivos de pancoger con algunos excedentes que son llevados a la plaza de mercado. Prevalecen los adultos mayores que buscan trabajo en las pocas fincas productoras que hay.

Jóvenes que migran a la ciudad o se emplean en labores diferentes a las del campo. Ambiente altamente machista. Para los campesinos de la zona era curioso observar una mujer profesional viviendo y trabajando sola en una finca y en las propias palabras de ellos: "no creíamos que durara más de dos meses". Pero de esto ya han pasado 9 años.

En este punto es importante resaltar que el impacto más positivo que se tuvo y que se sigue teniendo de la vida en el campo es el de la presencia constante del valor de la solidaridad, que se encuentra tan extraviado en nuestras ciudades. Este valor permite la vida, el trabajo y el desarrollo de la finca como empresa en el campo, haciendo las labores propias del mismo que no se aprenden en la Universidad.

Se reconoce la sabiduría, inteligencia y recursividad del campesino propiciando un diálogo de saberes, en el que se aprende mutuamente.

Se impacta de manera positiva el entorno social porque la Granja genera algunos jornales en la semana que son repartidos en las diversas labores de la Finca y de la granja y entre las diferentes personas que se encuentren disponibles o atravesando por una circunstancia especial que requiera un ingreso extra.

La Finca es considerada como espacio de aprendizaje dado que las personas aprenden un manejo diferente de los animales y del medio ambiente lo que se ve reflejado en implementación en sus predios de prácticas de agricultura limpia o con uso de productos de química sintética de bajo grado de toxicidad.

Como mujer se ha contribuido al empoderamiento de la mujer campesina mediante el reconocimiento de su valía. En las labores de la Granja productora de huevo ecológico se trabaja exclusivamente con ellas.

**Bienestar Animal:** Fundamentado principalmente en el respeto por el animal. Dentro del bienestar animal se consideran para el caso de la granja, todas las normas de manejo técnico para la línea genética especializada sumadas a las que se deben implementar mediante la experimentación ensayo -error para un manejo en pastoreo, de tal modo que este manejo técnico, debe proveer la mayor cantidad de condiciones posibles para que las gallinas expresen un comportamiento acorde con su naturaleza, logrando la máxima expresión de los avances productivos alcanzados mediante el mejoramiento genético.

En la Granja se trabaja con la línea Babcock Brown. Inicialmente se trabajó la línea Hy Line pero ésta no se adaptó al manejo en pastoreo lo que se vio reflejado en bajo peso corporal (que redundaba en bajo tamaño de huevo), además de alto grado de canibalismo. Estas dificultades se superaron con la línea actual ya mencionada dado que es un animal más robusto, y que responde bien a condiciones al aire libre.

Dentro de las normas técnicas ligadas al bienestar:

- ✓ En el Galpón:
  - Nutrición. En la Granja San Francisco se ofrece una mezcla de concentrado comercial y maíz, además de suplementación diaria de Calcio. Los valores aportados por los forrajes y el pastoreo son adicionales. A estos porcentajes de sustitución de concentrado por maíz

se llegó mediante ensayo – error dado que valores superiores al estipulado dieron como resultado baja postura por depósito de grasa abdominal, prolapsos y consecuentemente canibalismo. Esta alimentación sumada al manejo ya estandarizado en la Granja permite la expresión de los niveles productivos de la línea.

- Agua. Disponibilidad de agua limpia y tratada.
- Densidad. Número menor de aves por metro cuadrado que en los galpones de confinamiento.

El enriquecimiento dentro del galpón con cerchas permite mayor bienestar y descanso en altura. En la mañana son colgados diversos forrajes verdes que permite aporte de nutrientes como carotenos, vitaminas y minerales. Las proteínas y carbohidratos aportados no alcanzan a ser representativos en la dieta dada la baja cantidad en M.S. proveída. Además facilita entretenimiento a las gallinas por el picaje y alcance del forraje.

Desparasitaciones periódicas como en toda explotación avícola se realizan cada dos meses con productos naturales de la finca.

El galpón se fumiga una vez a la semana con productos orgánicos. Esto permite el control de moscas, olores y desinfección.

#### ✓ Fuera del Galpón

Para el pastoreo se cuenta con tres potreros para realizar rotación. Los animales salen todos los días en la tarde a áreas con Pasto estrella y cercas vivas en Botón de Oro Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*) y Cajeto (*Trichantera gigantea*). Las áreas se abonan con humus de lombriz.

El pastoreo permite:

Control natural de ectoparásitos dada la posibilidad que tienen los animales de hacerse baños de tierra. La posible pérdida de peso por la mayor cantidad de ejercicio realizado se compensa con la incorporación mayor de energía en la dieta. Que los animales se relajen, tomen sol, escarben, jueguen y expresen su comportamiento natural, esto redundará en mejor sanidad del plantel.

Como medidas de Bioseguridad se tiene aislamiento de los galpones y de la finca con cercas vivas, cal viva a la entrada de cada uno, restricción de visitas, fumigaciones. En postura solamente desparasitaciones internas ya mencionadas.

### **La Finca como empresa**

Se cuenta con procesos administrativos de planeación, organización, seguimiento y control de los procesos productivos y contables, registro de

ingresos y egresos y facturación. Genera un empleo directo y entre 1 y 3 jornales a la semana.

A la vez que se iban dando todos los procesos de restauración ecológica de la finca San Francisco y se iba estandarizando el manejo de las gallinas dentro de la Granja con el fin de obtener un producto de excelente calidad se comenzó la parte de mercadeo con la consecuente búsqueda del cliente objetivo, haciendo la presentación de la Finca y del sistema de producción.

El huevo de la Granja es ofrecido como: "Huevo semicriollo de gallinas al aire libre".

- 1- Su comercialización se da en tiendas especializadas en venta de productos orgánicos (mercados verdes).
- 2- Cada tienda tiene especial interés en un determinado tamaño de huevo, esto se presenta porque a mayor capacidad adquisitiva del cliente final se prefiere un huevo más grande el cual es de mayor peso y tamaño y por supuesto de mayor valor.
- 3- El color de la yema es determinante para la aceptación del producto. Entre más amarilla es ésta, mejor valorado es el huevo ya que es asociado a huevo "criollo"
- 4- El consumidor final prefiere un huevo de cáscara un poco pálida ya que el huevo de cáscara muy oscura se asocia a un confinamiento total de las aves durante su período de postura.

Una vez se identificaron las tiendas se visitaron llevando una muestra del producto. Todas las visitadas aceptaron vender el huevo y en algunas al principio se compartió con otros proveedores pero con el tiempo se ha quedado la Granja Ecológica San Francisco como única proveedora.

A medida que se iba conociendo el producto por parte de los clientes finales se fueron aumentando los pedidos. En todas las tiendas con las que se inició en el año 2010 continúan comprando hasta hoy.

En los municipios de la sabana de Bogotá ha tomado fuerza la producción de huevos de gallinas al aire libre teniendo estas explotaciones una ventaja competitiva en relación con la granja y es el de la distancia a Bogotá lo que hace que tengan menores costos de producción, esto en un primer momento ha afectado la comercialización y no se ha logrado la consecución de nuevos clientes en lo que va corrido del año.

La Granja Ecológica San Francisco Comercializa semanalmente entre 2100 a 2400 huevos semicriollos, teniendo como retos:

- Impulsar en las tiendas actuales estrategias de mercadeo que aumenten los pedidos por cada una de ellas.
- Continuar en la consecución de nuevos clientes.
- Ampliar el portafolio de ofertas con otros productos de la finca como café y miel orgánicos.

- Prestar asesorías y asistencia técnica desde la experiencia adquirida.

## **Conclusiones**

La Finca como Sistema Ecológico debe ser tratada como un todo donde los procesos que se dan en cada subsistema y componente la impacten de manera positiva logrando de esta manera mantener el equilibrio entre lo ambiental, lo social y lo productivo.

Es importante que los profesionales del sector agropecuario tomemos la tarea y el riesgo de trabajar y producir en el campo ya que, siendo un sector tan golpeado por la violencia, la pobreza, la desigualdad podemos impulsar el empleo, el desarrollo y el cambio de visión hacia una mayor tecnificación de los procesos impactando de manera positiva a la sociedad y al medio ambiente.

Es importante recuperar y traer del campo a la ciudad los valores que se mantienen tan vigentes entre los campesinos y que los ciudadanos hemos olvidado.

Desde el punto de vista de la comercialización podemos concluir que estos sistemas de producción al aire libre y en condiciones amigables con el medio ambiente responden cada vez más aun mercado que va tomando conciencia de todos estos aspectos.

## **Referencias**

Domínguez D. J C. 2005. "Consejos prácticos para la administración de fincas". Editorial Produmedios. 183 páginas.

Hogares Juveniles Campesinos. 2004. "Manual Granja Integral Autosuficiente". Editorial San Pablo.303 páginas.

Malagón Manrique, R, Prager Mosquera, M. 2001. "El Enfoque de Sistemas: Una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola". Editorial UN. 189 páginas



## **Evaluación del nivel de uso y el efecto de los agroquímicos sobre dos sistemas de producción agropecuaria en la sabana de Bogotá**

### **Evaluation of the level of use and the effect of agrochemicals on two agricultural production systems in the savanna of Bogotá**

**Celemin Sarmiento, A<sup>1</sup>; Cardenas, M<sup>2</sup>; Bernal, L<sup>3</sup>; Rodríguez, M<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Estudiante de Zootecnia, miembro del Semillero en Investigación Animal (SICA), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle; <sup>2</sup>Estudiante del Programa de Optometría, Facultad de Ciencias de la Visión. Universidad de La Salle; <sup>3</sup>Profesora Programa de Zootecnia. Coordinadora del Semillero de Investigación SICA. Universidad de La Salle; <sup>4</sup>Profesora Programa de Optometría, Universidad de La Salle

Contacto autores: acelemin06@unisalle.edu.co

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2018

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2019

*Trabajo presentado en el IV Seminario Internacional en Ganadería Ecológica*

#### **Resumen**

Los agroquímicos son sustancias orgánicas utilizados para combatir, prevenir o controlar plagas de especies dañinas que interfieren y afectan las producciones agropecuarias. Estos productos son utilizados por el hombre para ser más eficientes en los cultivos y la producción animal. El uso de estas sustancias se ha venido incrementado con el paso del tiempo y la variabilidad climática ha generado mayor resistencia a las plagas. El uso indiscriminado de estos productos sin las correctas medidas de bioseguridad genera efectos que a corto y largo plazo, afectan la interacción suelo, planta, animal, ambiente y humano, causando daños en la salud pública (humana y animal) e impactando los productos pecuarios, como la leche, porque pueden generar residualidad y efectos de toxicidad en los animales. El objetivo de esta investigación fue determinar el nivel de uso y el efecto de los productos agroquímicos sobre dos sistemas de producción agropecuaria. Se realizó la caracterización de dos sistemas agropecuarios ubicados en Sopó y Facatativá, Cundinamarca. El primero, tiene como fin productivo la lechería especializada en bovinos (Pardo SuizoxHolstein-Parhol) y un pequeño núcleo de ovinos. El segundo, posee aves de postura línea Isa Brown y un pequeño en ganadería de carne Angus. Mediante visitas a los predios, se aplicaron encuestas para conocer aspectos socioeconómicos y productivos más relevantes, además de qué agroquímicos se emplean, dosis, frecuencias, destinos, normas de bioseguridad para elaborar el mapa de trazabilidad de los productos. Luego se tomaron muestras de leche y sangre de los animales para determinar los niveles de colinesterasa

como un indicador de exposición y afectación por agroquímicos. Una vez realizadas las visitas, se logra caracterizar los predios y reportar que los principales agroquímicos empleados son los herbicidas, el de mayor uso fue glifosato en promedio 75%, con frecuencia de 1 vez al mes, seguido del organofosforado glifosato con un porcentaje de uso del 50% también 1 vez al mes. En la finca ubicada en Facatativá se reporta el uso de la gallinaza sin previo tratamiento para fertilizar potreros. No se cumple con las normas mínimas de bioseguridad, se desconoce la ficha técnica y no se da buen destino a la eliminación de agroquímico. Los valores de colinesterasa reportados para el suero de la leche por efecto de exposición a agroquímicos es de 73.81 U/L y para el suero sanguíneo es de 193.04 U/L. Estos bajos valores son un indicador de la posible intoxicación de los animales por agroquímicos debido al efecto inhibitorio de la enzima en la concentración. Se concluye que el mayor uso de agroquímicos para estos dos sistemas son los herbicidas con alta frecuencia de uso 12 veces al año y la exposición de las especies animales a agroquímicos evidencia bajos valores de colinesterasa para ambos sueros: el lácteo y sanguíneo.

**Palabras claves:** Agroquímicos, organofosforados, picloram, residualidad, colinesterasa.

### **Abstract**

Agrochemicals are organic substances used to combat, prevent or control pests of harmful species that interfere and affect agricultural production. These products are used by man to be more efficient in crops and animal production. The use of these substances has increased over time and climatic variability has generated greater resistance to pests. The indiscriminate use of these products without the correct measures of biosecurity generates effects that in the short and long term, affect the interaction of soil, plant, animal, environment and human, causing damage to public health (human and animal) and impacting livestock products, like milk, because they can generate residual and toxic effects in animals. The objective of this research was to determine the level of use and effect of agrochemicals on two agricultural production systems. The characterization of two agricultural systems located in Sopó and Facatativá, Cundinamarca was carried out. The first, has as a productive end the dairy specialized in cattle (animals Pardo Suizo x Holstein (Parhol)) and a small nucleus of sheep. The second, owns birds of line position Isa Brown and a small one in cattle ranch of Angus meat. Through visits to the farms, surveys were conducted to know more relevant socio-economic and productive aspects, as well as what agrochemicals are used, doses, frequencies, destinations, biosafety regulations to prepare the product traceability map. Then samples of milk and blood were taken from the animals to determine cholinesterase levels as an indicator of exposure and affectation by agrochemicals. Once the visits have been made, the properties are characterized and the main agrochemicals used are the herbicides, the most commonly used was picloram reports 75%, often 1 time a month, followed by the organophosphate glyphosate with a percentage of use of the 50% also 1 time a month. In the farm located in Facatativá, the use of poultry manure is reported without previous treatment

to fertilize paddocks. The minimum biosecurity norms are not met, the technical data sheet is unknown and there is no good destination for the elimination of agrochemicals. The cholinesterase values reported for the milk serum were 73.81 U/L and for the blood serum it is 0193.04 U/L. These low values are an indicator of the possible intoxication of animals by agrochemicals due to the inhibitory effect of the enzyme in the concentration. It is concluded that the highest use of agrochemicals for these two systems are the herbicides with high frequency of use 12 times per year and the exposure of animal species to agrochemicals shows low values of cholinesterase for both sera: dairy and blood.

**Key words:** Agrochemicals, organophosphates, picloram, residues, cholinesterase.

## Introducción

Los agroquímicos son sustancias orgánicas utilizados para combatir, prevenir o controlar plagas de especies dañinas que interfieren y afectan las producciones agropecuarias. Estos productos son utilizados por el hombre para ser más eficientes en los cultivos y la producción animal (FAO,2000). Los agroquímicos surgen por la necesidad del hombre de ser eficiente, combatiendo aquello que impedía una buena producción de productos agrícolas (Rodríguez & Suárez Tamayo, 2014), fue por esta razón que en los años cuarenta el uso de plaguicidas aumentó llegando en el año 1995 alrededor de cinco millones de toneladas en la escala mundial, donde se comprobó que los países desarrollados son los que menor utilización le dan a este tipo de agroquímicos, aun así está comprobado que tan solo el 0,1% de plaguicida aplicado a la planta llega a la plaga, mientras el restante queda latente en el medio ambiente, contaminando, alimentos y fuentes hídricas (Torres & Capote, 2004).

Los agroquímicos, se degradan por la actividad microbiana, ya que son fuente de carbono y nitrógeno. Lo que ocasiona la afectación del ecosistema del suelo afectando los microorganismos y su actividad, alterando los procesos biológicos determinantes para la productividad y fertilidad de los cultivos. (Alvear et al., 2006). Así mismo, los efectos que tienen los agroquímicos sobre el suelo es disminuir la actividad enzimática influenciando en las reacciones bioquímicas, como la mineralización, materia orgánica, biomasa y actividades microbianas que realiza el suelo (Hussain *et al.*, 2009).

La dosificación del agroquímico es importante tanto para el aplicador como para el medio donde se aplicará. Es por esta razón que hay que emplear la dosis correcta del agroquímico con su respectiva norma de bioseguridad (Intagri S.C, 2017). La aplicación de estos agroquímicos sin bioseguridad, genera daños en la salud de los seres humanos y animales, al igual, que, en el ambiente, por las vías de exposición que incluyen la respiratoria por inhalación, digestiva por medio del agua y alimento y, a través de la dermis por medio de contacto directo o indirecto (del Puerto *et al.*,2014)

Así mismo, para determinar niveles de toxicidad en animales y humanos por efecto de agroquímicos, se realizan pruebas de colinesterasa. Se destacan dos tipos, la acetilcolina hidrolasa que es la que se encuentra en eritrocitos y en todas las terminaciones de nervios colinérgicos; la otra, es la butirilcolinesterasa la cual se encuentra en hígado, musculo liso, plasma y adipocitos o también conocida como pseudocolinesterasa que es encontrada en suero o plasma (Wiener lab, 2000). Este estudio, se realizó con el objetivo de determinar el nivel de uso y el efecto de los productos agroquímicos sobre dos sistemas de producción agropecuaria y comprobar el estado de afectación por la determinación de la colinesterasa a nivel de sangre y leche en los animales.

## **Materiales y métodos**

*Localización.* Esta investigación se desarrolló en dos sistemas de producción agropecuario, ubicados en los municipios de Sopó y Facatativá, Cundinamarca. El primero ubicado en el municipio de Sopó en la vereda los aposentos al norte de la sabana de Bogotá y a 45 km de la ciudad, con una altura de 2620 msnm. El segundo, se localiza en el Alto del Vino, en el occidente de la sabana de Bogotá a 40 km de la ciudad capital, con una altura de 2870 msnm.

### *Caracterización.*

La producción ubicada en el municipio de Sopó, posee 144 animales de las razas Holstein, Pardo Suizo y algunos cruces, así mismo, posee un núcleo de ovejas de lana y carne. Por el contrario, la producción ubicada en el municipio de Facatativá, tienen un núcleo de ganado Angus, caballos y aves de postura en tres sistemas: pastoreo, jaula y piso.

A través de encuestas se logró caracterizar los dos sistemas de producción agropecuaria respecto al uso de los agroquímicos. En la producción de Facatativá, se realizaron cuatro encuestas y en la producción localizada en Sopó, se realizaron tres encuestas, donde se indagó por el tipo de agroquímico utilizado, las dosis, frecuencia, lugar, parámetros de bioseguridad y conocimientos de aplicación de los mismos. Conforme a lo anterior, se realizaron mapas de los dos predios a evaluar, dónde se delimitó el perímetro y se identificaron áreas para determinar cómo es la trazabilidad de los productos agroquímicos.

### *Colinesterasa en sangre y leche.*

Se evaluaron dos tratamientos, uno control que fueron los animales que no estaban expuestos al uso de agroquímicos y, el otro correspondió a animales sí estuvieron expuestos a la aplicación de algún agroquímico. En ambos casos se tomaron muestras de sangre y leche para los mismos animales, con la finalidad de determinar los niveles de colinesterasa, mediante el kit comercial de Colinesterasa de Wiener Lab (2000). Para obtener el valor de referencia fue necesario buscar un sistema de producción agropecuaria que no empleará ningún tipo de agroquímico a lo largo de su vida.

## Resultados

### Caracterización

La aplicación de las encuestas para la caracterización sobre el uso de los agroquímicos en cada sistema, muestra en la tabla 1 el porcentaje de uso de los principales principios activos.

**Tabla 1.** Porcentaje de uso de los agroquímicos en los dos sistemas de producción agropecuario.

Agroquímico	Porcentaje de uso y frecuencia	
	SAP Facatativá	SAP Sopó
Glifosato	100% (1 vez al mes)	50% (1 vez al mes)
Picloram	50% (1 vez al mes)	75% (1 vez al mes)
Organofosforado	50% (cada 3 meses)	50% ( 4 veces/año)
Brodifacouma	50% ( 2 veces/mes)	N/A
Dicloruro de paracuat	50% (4 veces/año)	N/A

De la tabla 1 se puede destacar que el glifosato y el picloram son los principios activos más empleados, al igual que los de mayor frecuencia de utilización por parte de las personas entrevistadas.

En ambos sistemas agropecuarios se manifiesta el destino dónde frecuentemente descartan el producto es hacer quema o enterrar el material inservible. Se emplea al momento de la aplicación de los agroquímicos overol, botas y peto. No existe un almacenamiento adecuado de dichos insumos. En el sistema de Facatativá, existe otra práctica que es emplear la pollinaza de manera directa a los potreros sin tratamiento previo.

### Colinesterasa

En la tabla 2 se reportan los niveles de colinesterasa obtenidos a nivel de sangre y leche en los animales muestreados.

**Tabla 2.** Niveles de colinesterasa en sangre y leche en bovinos expuestos y no expuestos a la aplicación de agroquímicos.

Tratamiento	Colinesterasa (U/L)	
	Suero Sanguíneo	Suero de Leche
Control	255.48± 56.20	102.20± 16.06
Tratamiento	193.04± 12.41	73.81± 24.09

De la tabla 2 se puede observar que los animales muestreados a nivel de sangre y leche ven afectada la actividad de la colinesterasa por efecto de la exposición a los diferentes agroquímicos descritos.

## Discusión

Los resultados obtenidos de la encuesta revelan el alto uso de los agroquímicos de categoría toxicidad III, no se cumplen las normas de bioseguridad estipulados en resolución 3642 de 2013 del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y esto coincide con lo reportado por Marsiglia (2016) donde en muchos de los ítems no califica o no se evidencia utilización de los mismo, de igual forma, en cuanto al punto de control de plagas, manejo y eliminación de residuos, referido a la manipulación, tratamiento, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos, incluidos los residuos biológicos peligrosos. Así mismo en atención a la resolución ICA 1183 del 2010 se hace la lista de chequeo conjunto y atiende a la disposición de áreas independientes para el almacenamiento de medicamentos, plaguicidas y sustancias de limpieza y desinfección, en el cual se evidencia que no hay un área determinada para disposición y manejo de productos químicos mencionados como lo reporta Sánchez (2015). En ambos casos tampoco se cumple con la norma de programas de posconsumo de plaguicidas, regulados por la Resolución 1675 del 2 de diciembre de 2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Rural (MADR), el cual trata de facilitar la devolución y acopio de los envases de los productos utilizados, que se convierten en residuos y desechos peligrosos para las producciones (MADR, 2018). Esto revierte en gran medida la necesidad de generar un plan de capacitación en el manejo, uso y descarte de agroquímicos atendiendo las normas de bioseguridad nacional e internacional dada las directrices expuestas por la organización mundial de la salud (OMS), FAO (2000) y (Del Puerto-Rodríguez, Suárez-Tamayo & Palacio-Estrada, 2014).

Los resultados encontrados para colinesterasa por el kit comercial empleado reportan que hay una reducción interesante de los niveles de esta enzima en ambos tipos de muestra sangre y leche para cada uno de los animales muestreados. Se menciona que para el caso estos valores de referencia de la butirilcolinesteras en el suero sanguíneo son mayores para humanos siendo el rango de 4.970-13.977 U/l (Wiener, 2000) que lo encontrado en este estudio. No se reportan estudios específicos con este kit para animales. El estudio de Pérez (2012) determinó los niveles de esta enzima por el método de eliza obteniendo  $2.6 \pm 0.41 \mu\text{mol}/\text{min}/\text{g}$  en el suero sanguíneo de perros afectados por los agroquímicos, mientras que en el estudio de Maia, Pérez y Soler (2012) evidencia que el rango normal para la colinesterasa en perros sanos está entre 3013 a 3276 U/l cuando se utiliza butirilcolinesterasa. Para el caso de bovino se reporta el estudio de Pereira et al. (2016) que empleó el método de Ellman (1961) también un kit de laboratorio donde evidenció que los niveles de

colinesterasa en el suero sanguíneo de vacas lecheras afectadas por agroquímicos en la actividad de butirilcolinesterasa fue de 30 a 50  $\mu\text{mol}$  de butirilticolina/hora/mg/proteína siendo niveles altos. De acuerdo con Das (2007) y Schwertz et al. (2016) el incremento de la actividad de la butirilcolinesterasa se ve afectada por procesos severos de infección que lo que hacen es causar el bajo nivel de actividad de los niveles de acetilcolina, por las propiedades antiinflamatorias que tiene esta molécula.

## Conclusiones

En los dos sistemas de producción agropecuaria el uso de agroquímicos supera el 75% de uso, siendo los principios activos más empleados los organofosforados y picloram, no se aplican de forma correcta las normas de bioseguridad. Los niveles de colinesterasa en leche (73.81 vs 102.20 U/L) y en sangre (193.04 vs 255.48 U/L) en los dos tratamientos están por debajo de los animales que no han sido expuestos a la aplicación de agroquímicos, siendo los valores más altos en sangre que en leche.

## Referencias

Alvear, M. L.; Lopez, R.; Rosas, A.; y Espinoza, N. 2006. Efecto de la aplicación de herbicidas en condiciones de campo sobre algunas actividades biológicas. Rev. Cien. Suelo y nutr. Veg. 6:64 - 76.

Das UN (2007) Acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase as possible markers of low-grade systemic inflammation. MedSciMonit 13: 214–221

Del Puerto Rodríguez, A. M., Suárez Tamayo, S., & Palacio Estrada, D. E. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 52(3), 372-38.

EllmanGL, CourtneyKD, AndresV, FeatherstoneRM (1961) A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. Biochem Pharmacol 7:88–9

FAO, (2000). Reforma política sobre pesticidas para reducir el uso excesivo de insecticidas Política alimentaria y agrícola. Tomado de internet de: <http://www.fao.org/capacitydevelopment/goodpractices/bp-food-agriculture/bppesticide-policy/es>

Hussain, S.; T., S.; Saleem, M.; Arshad, M.; y Khalid, A. 2009. Impact of pesticides on soil microbial diversity, enzymes, and biochemical reactions. Chapter 5. Adv. Agron. 102:159 - 200.

Intagri S.C. Intagri. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/calculo-de-la-dosificacion-de-un-plaguicida>.

Marsiglia Niño, L. C. (2016). Implementación de medidas de bioseguridad en el Centro de Investigación y Capacitación San Miguel. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de La Salle. Bogotá.

Maia, A. R., Pérez López, M., & Soler Rodríguez, F. (2012). Comparación de tres métodos de determinación de la actividad colinesterasa plasmática en perro. *Revista de Toxicología*, 29(2).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018). *Envases de Plaguicidas*. Recuperado de internet de: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=581:plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-50>

Pérez, J., Olivera, M., Ruiz, M., Villar, D., & Giraldo, C. (2012). Uso de la actividad colinesterasa para el diagnóstico de intoxicaciones por insecticidas organofosforados y carbamatos.

Sánchez Munar, D. E. (2015). Diagnóstico del estado actual del CIC San Miguel para el cumplimiento de las normas de bioseguridad en granjas avícolas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de La Salle. Bogotá.

Torres, D., & Capote, T. (2004). Agroquímicos un problema ambiental global: uso del análisis químico como herramienta para el monitoreo ambiental. *Revista Ecosistemas*, 13(3).

Wiener Lab, (2000). Método cinético a 405 nm para la determinación de colinesterasa en suero o plasma.



## **Evaluación de un sistema silvopastoril para la producción ovina en el municipio de Popayán (Cauca)**

### **Evaluation of a silvopastoral system for sheep production in the municipality of Popayán (Cauca)**

**Díaz Sánchez, E<sup>1</sup>; Montilla, C<sup>1</sup>; Vivas Quila, N<sup>2</sup>; Morales, S<sup>2</sup>, Holmes, M**

<sup>1</sup>Estudiantes Universidad del Cauca; <sup>2</sup>Profesores Universidad de La Salle; <sup>3</sup>Técnico investigador Universidad del Cauca

Contacto autores: [eediazs@unicauca.edu.co](mailto:eediazs@unicauca.edu.co)

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2018

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2019

*Trabajo presentado en el IV Seminario Internacional en Ganadería Ecológica*

### **Resumen**

La Ganadería eco-eficiente se basa el uso de forrajes tropicales como estrategia para enfrentar el cambio climático, mejoramiento de especies forrajeras, resistencia a condiciones ambientales, inhibición biológica del nitrógeno (BNI), estrategias de alimentación, diversificación del sistema, regulación climática, manejo adecuado del suelo, regulación hídrica, captura de carbono y aumento de biodiversidad; bajo estos lineamientos y en la búsqueda de una sustentabilidad del sector ganadero en la región, que mitiguen los impactos negativos sobre los recursos naturales se evaluó un sistema silvopastoril con ovinos, ya que este tipo de ganado representa una alternativa para mejorar la productividad y competitividad en el sector ganadero de la región. El trabajo de investigación se desarrolló en la Vereda Las Guacas, municipio de Popayán - Cauca, con el objetivo de evaluar el establecimiento y persistencia de un sistema silvopastoril experimental para la producción ovina. Se estableció un diseño de bloques completos al azar, con tres tratamientos y tres repeticiones (T1: *Tithonia diversifolia* + mezcla de gramíneas (*Brachiaria brizantha* cv Toledo, *Pennisetum purpureum*) T2: *Leucaena diversifolia* + mezcla de gramíneas y T3: *Tithonia diversifolia* + *Leucaena diversifolia* + mezcla de gramíneas). La evaluación constó de dos fases: Fase I o de establecimiento se realizó a los 150, 198 y 246 días; fase II o de persistencia de las especies que se realiza a los 15 días post-pastoreo. Los resultados se analizaron mediante estadísticos descriptivos, se realizó un análisis de varianza y una prueba de rangos medios de DUNCAN ( $P=0,05$ ) y se determinó que el sistema compuesto por *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria brizantha* CV Toledo y *Tithonia diversifolia* presento el mejor comportamiento agronómico en términos de cobertura (85%), altura (113,85 cm), vigor (3,9), floración (19,72), y producción de materia seca (37,4 ton/ha/año), además la investigación indica que la introducción de *Thitonia diversifolia* en los sistemas silvopastoriles favorece el incremento en la producción de materia seca en las gramíneas y en el sistema en general, aumentando así la capacidad de carga.

La ganadería eco-eficiente aumenta la producción de forraje, partiendo de que a mayor diversificación se forma un complejo flujo de recursos que optimiza el sistema productivo durante las épocas críticas del año.

**Palabras clave:** Persistencia, ganadería ecoeficiente, establecimiento de forrajes, energías renovables, capacidad de carga.

### **Abstract**

The eco-efficient Livestock is based on the use of tropical forages as a strategy to face climate change, improvement of forage species, resistance to environmental conditions, biological nitrogen inhibition (BNI), feeding strategies, system diversification, climate regulation, management adequate soil, water regulation, carbon sequestration and increased biodiversity; Under these guidelines and in the search for sustainability of the livestock sector in the region, which mitigate the negative impacts on natural resources, a silvopastoral system with sheep was evaluated, since this type of livestock represents an alternative to improve productivity and competitiveness in the livestock sector of the region. The research work was carried out in Vereda Las Guacas, municipality of Popayán - Cauca, with the objective of evaluating the establishment and persistence of an experimental silvopastoral system for sheep production. A randomized complete block design was established, with three treatments and three repetitions (T1: *Tithonia diversifolia* + grass mix (*Brachiaria brizantha* cv Toledo, *Pennisetum purpureum*) T2: *Leucaena diversifolia* + grass mix and T3: *Tithonia diversifolia* + *Leucaena diversifolia* + grass mix). The evaluation consisted of two phases: Phase 1 or establishment was carried out at 150, 198 and 246 days; Phase II or persistence of the species that takes place at 15 days post-grazing. The results were analyzed using descriptive statistics, a variance analysis and a DUNCAN mean range test ( $P = 0.05$ ) were performed and it was determined that the system composed of *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria brizantha* CV Toledo and *Tithonia diversifolia* presented the best Agronomic behavior in terms of coverage (85%), height (113.85 cm), vigor (3.9), flowering (19.72), and dry matter production (37.4 ton / ha / year), in addition Research indicates that the introduction of *Thitonia diversifolia* in silvopastoral systems favors the increase in dry matter production in grasses and in the system in general, thus increasing the carrying capacity. Eco-efficient cattle raising increases forage production, based on the greater diversification of a complex flow of resources that optimizes the production system during the critical times of the year.

**Keywords:** Persistence, Eco-efficient Livestock, Forage establishment, Renewable energies, Load capacity.

## **Evaluación preliminar de metales pesados en diferentes plantas clonales de cacao**

### **Preliminary evaluation of heavy metals in different clonal cocoa plants**

**Apraez Muñoz, J<sup>1</sup>; Furtado de Almeida, A;**

<sup>1</sup>Profesor Universidad de Nariño

Contacto autores: [apraez.julian@gmail.com](mailto:apraez.julian@gmail.com)

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2018

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2019

*Trabajo presentado en el IV Seminario Internacional en Ganadería Ecológica*

#### **Resumen**

Los metales pesados son constituyentes naturales de la litosfera, cuyos balances de los ciclos biogeoquímicos han sido drásticamente alterados por la actividad humana, causando graves problemas ambientales y poniendo en riesgo su salud. Entre estos metales, Pb y Cd son no esenciales y altamente tóxicos para varias especies vegetales, incluso en concentraciones muy bajas en el suelo. Estos metales pueden acumularse en varias partes de la planta y causar varios disturbios metabólicos. El presente trabajo presenta de manera preliminar los resultados de las respuestas morfofisiológicas, bioquímicas y moleculares de plantas clonales del genotipo de cacao CCN 51 sometidas a la variación de disponibilidad Cd ya la mitigación de la toxicidad de Pb por Mn y Zn en el suelo. Los elementos metálicos Mn y Zn, a diferencia de Cd y Pb, son esenciales para las plantas y participan como cofactores enzimáticos en diversas rutas metabólicas. Las plantas absorben Cd y Pb a través de canales de cationes divalentes y compiten con los nutrientes esenciales Mn, Zn, Fe, Cu, Ca y Mg. Por lo tanto, el aumento de la concentración de Mn y Zn en el suelo puede reducir la absorción de Pb y mitigar su toxicidad. Por otro lado, no se tiene información de las respuestas de plantas de cacao en relación a la toxicidad de Cd, con la variación de su disponibilidad en el suelo. Para alcanzar los objetivos propuestos, se evaluaron los cambios gaseosos y la emisión de fluorescencia de la clorofila a nivel foliar, el metabolismo antioxidativo, la expresión génica, la micromorfología y la ultraestructura en niveles tisular y celular respectivamente y las concentraciones de Cd y Pb y de macro y micronutrientes minerales en niveles radicular y foliar y en el suelo, determinando así cuales de las diferentes concentraciones evaluadas, resultaron más tóxicas para la planta teniendo en cuenta el CODEX alimentar propuesto por la FAO y la OMS, el cual restringe la venta e exportación e importación de productos que superen los parámetros internacionales en la concentración mínima de dichos metales en productos derivados del cacao.

**Palabras claves:** residualidad, toxicidad

**Abstract:**

Heavy metals are natural constituents of the lithosphere, whose balances of biogeochemical cycles have been drastically altered by human activity, causing serious environmental problems and putting your health at risk. Among these metals, Pb and Cd are non-essential and highly toxic to various plant species, even at very low concentrations in the soil. These metals can accumulate in various parts of the plant and cause various metabolic disturbances. This paper presents, in a preliminary way, the results of the morphophysiological, biochemical and molecular responses of clonal plants of the CCN 51 cocoa genotype subjected to the variation of Cd availability and to the mitigation of the toxicity of Pb by Mn and Zn in the soil. The metallic elements Mn and Zn, unlike Cd and Pb, are essential for plants and participate as enzymatic cofactors in various metabolic pathways. Plants absorb Cd and Pb through divalent cation channels and compete with the essential nutrients Mn, Zn, Fe, Cu, Ca and Mg. Therefore, increasing the concentration of Mn and Zn in the soil can reduce the absorption of Pb and mitigate its toxicity. On the other hand, there is no information on the responses of cocoa plants in relation to the toxicity of Cd, with the variation in their availability in the soil. To achieve the proposed objectives, the gaseous changes and fluorescence emission of chlorophyll at the foliar level, antioxidant metabolism, gene expression, micromorphology and ultrastructure at tissue and cell levels, respectively, and Cd and Pb concentrations were evaluated. of macro and mineral micronutrients in root and foliar levels and in the soil, thus determining which of the different concentrations evaluated, were more toxic for the plant taking into account the food CODEX proposed by FAO and WHO, which restricts the sale and export and import of products that exceed international parameters in the minimum concentration of said metals in cocoa products.

**Keywords:** residuality, toxicity

## **Características organolépticas y pH del ensilaje de botón de oro y pasto clon 51.**

### **Organoleptic characteristics and pH of the clone 51 grass and Thitonia silage**

**Gómez Romero, J<sup>1</sup>; Diaz Salazar, J; Valdivieso, J; Aguilar, O;**

<sup>1</sup> Universidad Libre Seccional Socorro, Programa de Zootecnia. Semillero Investigación Producción Animal Sostenible

Contacto autores: jupagoro\_@hotmail.com

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2018

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2019

*Trabajo presentado en el IV Seminario Internacional en Ganadería Ecológica*

#### **Resumen**

Introducción: en la región Guanentina es muy utilizado el pasto de corte que presenta altos volúmenes de biomasa y baja calidad nutricional, el ensilaje sirve para almacenar forraje en tiempos de cosecha y suministrarlo en tiempos de escasez, conservando calidad y palatabilidad. Objetivo: Analizar las características de calidad nutricional y organolépticas de ensilaje con diferentes proporciones Botón de Oro (*Thitonia diversifolia*) y Pasto Clon 51 (*Pennisetum*). Metodología: El proyecto se realizó en la Finca la Cruz del Municipio de San Gil, Santander (6.606046N – 73.155574O) y en el laboratorio de nutrición animal, de la Universidad Libre, Seccional Socorro. Los tratamientos fueron diferentes proporciones de Botón de oro (BO) y Clon 51 (C51): 1. BO 75% C51 25%; 2. BO 50% C51 50%; 3 BO: 25% C51: 75%, fue adicionando 5% de Kumis a la totalidad de la biomasa en todos los tratamientos, el material fue cortado con 45 días de rebrote, se realizó un pre-marchitamiento durante 24 horas y posteriormente fue ensilado. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, utilizando el test Tukey, con cinco réplicas por tratamiento. Variables evaluadas: pH, características organolépticas (color, olor, textura) y presencia o ausencia de hongos, composición química: materia seca (MS), Materia Orgánica (MO), aceptabilidad por parte de los ovinos. Resultados: el pH (4,76) y las características organolépticas fueron similares entre tratamientos ( $P>0.05$ ) donde el olor y color fueron regulares, sin embargo la textura fue buena (13,46). Se encontró presencia de hongos en cada una de las muestras debido a los niveles altos de humedad (88,9%). El porcentaje de materia seca fue de 11,0% ( $P>0.05$ ) y la materia orgánica fue de 83,0% para los ensilajes con mayor contenido de Botón de Oro, siendo diferentes del tratamiento con mayor inclusión de pasto Clon 51 (BO: 25% C51: 75% (80,1%)) ( $P<0,05$ ). Los ovinos tuvieron una mayor preferencia por el ensilaje de mayor proporción en botón de oro, pues fue consumido en un tiempo de 2 minutos 35 segundos versus un tiempo de 15 minutos de los otros tratamientos. Los ensilajes con mayor proporción de

botón de oro son más aceptados por los ovinos de pelo y presentan mejor conservación de la materia orgánica.

**Palabras claves:** aceptabilidad, materia orgánica, textura

### **Abstract**

Introduction: in the Guanentina region it is very used the grass of cut that presents high volumes of biomass and low nutritional quality, the silage serves to store fodder in times of harvest and supply it in times of shortage, conserving quality and palatability. Objective: To analyze the characteristics of nutritional quality and organoleptic silage with different proportions Golden Button (*Thitonia diversifolia*) and Clone 51 Pasto (*Pennisetum*). Methodology: The project was carried out in the Finca la Cruz of the Municipality of San Gil, Santander (6.606046N - 73.155574O) and in the laboratory of animal nutrition, of the Free University, Socorro Sectional. The treatments were different proportions of Gold Button (BO) and Clone 51 (C51): 1. BO 75% C51 25%; 2. BO 50% C51 50%; 3 BO: 25% C51: 75%, 5% of Kumis was added to all the biomass in all treatments, the material was cut with 45 days of regrowth, a pre-withering was carried out for 24 hours and then it was ensiled . A completely randomized experimental design was used, using the Tukey test, with five replicates per treatment. Variables evaluated: pH, organoleptic characteristics (color, odor, texture) and presence or absence of fungi, chemical composition: dry matter (MS), Organic Matter (MO), acceptability by sheep. Results: pH (4.76) and organoleptic characteristics were similar between treatments ( $P > 0.05$ ) where the smell and color were regular, however the texture was good (13.46). The presence of fungi was found in each of the samples due to high humidity levels (88.9%). The percentage of dry matter was 11.0% ( $P > 0.05$ ) and the organic matter was 83.0% for silages with a higher content of the Golden Button, being different from the treatment with greater inclusion of Clone 51 grass (BO : 25% C51: 75% (80.1%)) ( $P < 0.05$ ). The sheep had a greater preference for the silage of greater proportion in gold button, since it was consumed in a time of 2 minutes 35 seconds versus a time of 15 minutes of the other treatments. Silages with a higher proportion of gold button are more accepted by sheep hair and have better conservation of organic matter.

**Keywords:** acceptability, organic matter, texture

## **Sistemas silvopastoriles por regeneración natural asistida, una estrategia viable para la ganadería en zonas subxerofíticas**

### **Silvopastoral systems by assisted natural regeneration, a viable strategy for livestock in sub-xerophytic areas**

**Gálvez-Cerón, A<sup>1</sup> y Apráez-Guerrero, E<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Docentes Universidad de Nariño

Contacto autores: [galvezceron@udenar.edu.co](mailto:galvezceron@udenar.edu.co)

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2018

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2019

*Trabajo presentado en el IV Seminario Internacional en Ganadería Ecológica*

#### **Resumen**

Se estableció un sistema silvopastoril multiestrato (SSPm) por regeneración natural asistida (T1) en zona de bosque muy seco tropical (bms-T) en el Municipio de Mercaderes, Departamento del Cauca, que se comparó con un sistema convencional (SC) de monocultivo de pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) (K.Schum.) Pilg. (T2). La zona de estudio se encuentra a 580 msnm, con precipitación de 600 mm-1 año<sup>-1</sup>, y temperatura media anual entre 27 y 35 °C. Se evaluó algunas propiedades químicas (N, P, K, materia orgánica [MO] y pH) del suelo, diversidad florística, macrofauna edáfica, y cantidad y calidad de la oferta forrajera en los tratamientos, en temporada de lluvias y seca, a fin de determinar las ventajas productivas y de diversidad que los sistemas silvopastoriles ofrecen para lograr una producción pecuaria sostenible debido a que mantienen la producción de biomasa comestible durante todo el año, y mejoran las condiciones del suelo, entre otras. El análisis del suelo reportó valores superiores en N, K y MO en el SSPm, mientras que en el SC se obtuvo mayor valor de P y pH. Se incrementó en 575% la cantidad de especies vegetales del SSPm (23 especies) con respecto al SC (4 especies). Hubo mayor presencia de macroinvertebrados en el suelo del SC (3280) frente al SSPm (3008), aunque cabe resaltar que la mayoría de los individuos encontrados en el SC eran defoliadores, conocidos por consumir el follaje de las plantas, lo cual afecta la producción de biomasa. Se evidenció cómo los sistemas silvopastoriles favorecen la producción de biomasa comestible (28,84 ton MS-1ha-1año<sup>-1</sup> del SSPm frente a 5,09 ton MS-1ha-1año<sup>-1</sup> en el SC). Los metabolitos secundarios no presentan limitantes para su consumo debido a su baja presencia, en ambas épocas del año. Se puede concluir que este tipo de sistemas representa una alternativa viable para la ganadería en zonas muy secas. *Pithecellobium lanceolatum* se presenta como una especie promisoriosa al mantener la cantidad y calidad del follaje en periodos de sequía, como el Fenómeno de El Niño 2015-2016.

**Palabras Clave:** biomasa comestible, bromatológico, macrofauna, metabolitos secundarios

### **Abstract**

A multi-layer silvopastoral system (SSPm) was established by assisted natural regeneration (T1) in a zone of very dry tropical forest (bms-T) in the Municipality of Mercaderes, Department of Cauca, which was compared with a conventional monoculture system (SC) of star grass (*Cynodon plectostachyus*) (K. Schum.) Pilg. (T2). The study area is 580 meters above sea level, with rainfall of 600 mm-1 year<sup>-1</sup>, and an average annual temperature between 27 and 35 ° C. Some chemical properties (N, P, K, organic matter [MO] and pH) of the soil, floristic diversity, edaphic macrofauna, and quantity and quality of the forage supply in the treatments, during the rainy and dry season, were evaluated, to determine the productive and diversity advantages that silvopastoral systems offer to achieve sustainable livestock production because they maintain edible biomass production throughout the year, and improve soil conditions, among others. The soil analysis reported higher values in N, K and MO in the SSPm, while in the SC a higher value of P and pH was obtained. The amount of plant species of the SSPm (23 species) with respect to the SC (4 species) was increased by 575%. There was a greater presence of macroinvertebrates in the soil of the SC (3280) compared to the SSPm (3008), although it should be noted that the majority of the individuals found in the SC were defoliators, known for consuming the foliage of the plants, which affects the production of biomass. It was evident how silvopastoral systems favor the production of edible biomass (28.84 tons MS-1ha-1 year<sup>-1</sup> of the SSPm compared to 5.09 ton MS-1ha-1 year in the SC) Secondary metabolites do not present limitations for their consumption due to their low presence, at both times of the year It can be concluded that this type of system represents a viable alternative for livestock in very dry areas *Pithecellobium lanceolatum* is presented as a promising species by maintaining the quantity and quality of foliage during periods of drought, such as the El Niño Phenomenon 2015-2016.

**Keywords:** edible biomass, bromatological, macrofauna, secondary metabolites



## **Sistemas Silvopastoriles, una estrategia promisoriosa para la ganadería sostenible en el Chocó biogeográfico**

### **Silvopastoral Systems, a promising strategy for sustainable livestock in the biogeographic Chocó**

**Gálvez-Cerón, A<sup>1</sup> y Apráez-Guerrero, E<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Docentes Universidad de Nariño

Contacto autores: [galvezceron@udenar.edu.co](mailto:galvezceron@udenar.edu.co)

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2018

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2019

*Trabajo presentado en el IV Seminario Internacional en Ganadería Ecológica*

#### **Resumen**

Se implementó un sistema silvopastoril multiestrato en una zona de bosque húmedo tropical (bh-T), en el Municipio de Tumaco, Departamento de Nariño, Colombia, para medir su impacto en la diversidad de la flora en los sistemas ganaderos, la mesofauna del suelo en el Sistema Silvopastoril y la producción y calidad de la oferta alimentaria, comparado con un sistema convencional basado en pastizales. Adicionalmente se realizó una caracterización del proceso de regeneración natural en el Sistema Silvopastoril, a través de análisis de estructura horizontal, abundancia de especies, dominancias absolutas y frecuencia. La composición y diversidad florística se determinó mediante los índices de Shanon-Wiener, Margalef y de Simpson. Los arreglos silvopastoriles se evaluaron en un diseño completamente aleatorio (DCA). El análisis del suelo reportó suelos de tipo arcilloso-arenoso relativamente pesados, 1,04 y 1,12 g/cm-3 en el Sistema Silvopastoril y convencional respectivamente. Los contenidos de N (0,07%), K (0,43 cmol+/kg) y MO (2,04%) resultaron mayores en el SSPm. Hubo mayor presencia de individuos descomponedores de materia orgánica, como lombrices en el Sistema Silvopastoril en ambas épocas. Se evidenció cómo los sistemas silvopastoriles favorecen la producción de biomasa comestible (17,82 ton MS/ha/año del SSPm frente a 11,97 ton MS/ha/año en el SC). Se encontró un total de 38 especies entre herbáceas, arbustivas y arbóreas, pertenecientes a 25 familias y 35 géneros, siendo las familias más representativas Fabaceae, Urticaceae y Solanaceae. Se puede concluir que este tipo de sistemas representa una buena alternativa para la ganadería en esta región.

**Palabras Clave:** Biomasa comestible; bromatológico; macrofauna; metabolitos secundarios; regeneración natural asistida.

**Abstract**

A multi-layer silvopastoral system was implemented in an area of tropical humid forest (bh-T), in the Municipality of Tumaco, Department of Nariño, Colombia, to measure its impact on the diversity of flora in livestock systems, the soil mesofauna in the Silvopastoral System and the production and quality of the food supply, compared to a conventional grassland-based system. Additionally, a characterization of the natural regeneration process in the Silvopastoral System was carried out, through analysis of horizontal structure, species abundance, absolute dominance and frequency. The composition and floristic diversity was determined by the Shanon-Wiener, Margalef and Simpson indices. Silvopastoral arrangements were evaluated in a completely randomized design (DCA). Soil analysis reported relatively heavy clay-sandy soils, 1.04 and 1.12 g / cm<sup>3</sup> in the Silvopastoral and conventional System respectively. The contents of N (0.07%), K (0.43 cmol + / kg) and MO (2.04%) were higher in the SSPm. There was a greater presence of decomposing individuals of organic matter, such as worms in the Silvopastoral System in both periods. It was shown how silvopastoral systems favor the production of edible biomass (17.82 tons DM / ha / year of the SSPm compared to 11.97 tons DM / ha / year in the SC). A total of 38 species were found among herbaceous, shrubby and arboreal, belonging to 25 families and 35 genera, being the most representative families Fabaceae, Urticaceae and Solanaceae. It can be concluded that this type of system represents a good alternative for livestock in this region.

**Keywords:** Edible biomass; bromatological; macrofauna; secondary metabolites; assisted natural regeneration.

## **Relación del peso del huevo sobre variables pre y post eclosionales de pavipollos criollos**

### **Relationship of egg weight on pre and post eclosional variables of Creole turkeys**

**Contreras Calderón, J<sup>1</sup>; Cala, N<sup>1</sup>; Parra, A<sup>1</sup>; Castro, M<sup>2</sup>; Buitrago, A.**

<sup>1</sup> Estudiantes programa de Zootecnia Universidad Libre- seccional Socorro. <sup>2</sup> Directora proyecto de investigación, docente Programa de Zootecnia Universidad libre- seccional Socorro. <sup>3</sup> Codirectora proyecto de investigación, docente programa de Zootecnia Universidad Libre- seccional Socorro

Contacto autores: [joalco\\_02@hotmail.com](mailto:joalco_02@hotmail.com)

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2018

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2019

*Trabajo presentado en el IV Seminario Internacional en Ganadería Ecológica*

#### **Resumen**

La meleagricultura en Colombia no es tenida en cuenta en los indicadores económicos del sector avícola, ya que no hay agremiaciones que les representen en el país y los sistemas de producción se basan en prácticas tradicionales sin tecnificación, principalmente en el área reproductiva (Montoya et al., 2015). El objetivo del presente estudio fue relacionar el peso del huevo sobre el peso al nacimiento, porcentajes de embrionaje y eclosión de pavipollos criollos (*Meleagris gallopavo*). Se espera que al basarse en los resultados de este estudio se implementen en sistemas de producción de economías campesinas, obteniendo huevos fértiles y viables para la incubación, pues existe desconocimiento de factores como el manejo y producción del huevo fértil e incubación bajo este contexto, lo que disminuye el porcentaje de la fertilidad del huevo, ya que después de la ovoposición del mismo, hasta su llegada al proceso de incubación, no se le da el manejo adecuado con buenas prácticas de higiene y almacenaje, que garanticen las condiciones óptimas de manejo. (Moya et al., 2017).

Se tomaron 88 huevos de pavas criollas en tres lotes de incubación a una temperatura entre 37.5°C- 38°C, humedad relativa entre 50% y 60% en los primeros 24 días de incubación de los huevos, y 70% en los últimos tres días, el volteo se realizó periódicamente cada 2 horas según protocolo establecido durante este estudio. Para el análisis de las variables asociadas a la incubabilidad (porcentaje de huevos embrionados y porcentaje de huevos eclosionados) se realizó un estudio de enfoque cuantitativo con un alcance descriptivo basado en un diseño completamente al azar. Así mismo, se realizaron correlaciones entre peso de huevos (peso inicial-peso final, porcentaje de pérdida de peso del huevo) y peso del pavipollo al primer día de nacido.

En términos generales de 88 huevos incubados en diferentes lotes y periodos de tiempo se obtuvieron los siguientes resultados, luego de la prueba con ovoscopio: 19 huevos infértiles representando un 21,59%; 69 huevos fértiles correspondientes al 78,41%, de éstos 69 huevos culminaron su proceso de incubación con un éxito de eclosión de 50 huevos (72,46%) y 19 presentaron mortalidad embrionaria temprana y tardía (27,54%). Los resultados mostraron que hubo diferencias significativas entre dos lotes de incubación ( $p < 0.01$ ) y se obtuvo una correlación positiva (0.69) entre las variables peso del huevo inicial y peso del pavipollo; esta correlación es importante ya que se puede predecir de acuerdo al peso de huevo a incubar cuál va a ser el posible peso del pavipollo al primer día de nacido. Se concluye que el peso del huevo a incubar tiene una gran influencia sobre las variables pre y post eclosionales.

**Palabras claves:** Meliagricultura, incubación

### **Abstract**

Turkey production in Colombia is not taken into account in the economic indicators of the poultry sector, since there are no associations that represent them in the country and production systems are based on traditional practices without technification, mainly in the reproductive area (Montoya et al ., 2015). The objective of the present study was to relate the weight of the egg to the birth weight, embryo percentages and hatching of Creole pavipollos (*Meleagris gallopavo*). It is expected that, based on the results of this study, they will be implemented in production systems of peasant economies, obtaining fertile and viable eggs for incubation, since there is ignorance of factors such as the management and production of the fertile egg and incubation under this context, that decreases the percentage of the fertility of the egg, since after oviposition of the same, until its arrival to the incubation process, it is not given the proper management with good hygiene and storage practices, which guarantee the optimal handling conditions. (Moya et al., 2017).

88 Creole turkey eggs were taken in three incubation batches at a temperature between 37.5 ° C- 38 ° C, relative humidity between 50% and 60% in the first 24 days of incubation of the eggs, and 70% in the last three days, the flipping was performed periodically every 2 hours according to the protocol established during this study. For the analysis of the variables associated to hatchability (percentage of embryonated eggs and percentage of hatched eggs) a quantitative approach study was carried out with a descriptive scope based on a completely randomized design. Likewise, correlations were made between egg weight (initial weight-final weight, percentage of egg weight loss) and weight of the buckwheat on the first day of birth.

In general terms of 88 eggs incubated in different batches and periods of time the following results were obtained, after the ovoscope test: 19 infertile eggs representing 21.59%; 69 fertile eggs corresponding to 78.41%, of these 69 eggs completed their incubation process with a successful hatching of 50 eggs (72.46%) and 19 had early and late embryonic mortality (27.54%). The

results showed that there were significant differences between two incubation lots ( $p < 0.01$ ) and a positive correlation (0.69) was obtained between the variables of initial egg weight and weight of the bush; This correlation is important since it can be predicted according to the weight of the egg to be incubated which will be the possible weight of the paviollo on the first day of birth. It is concluded that the weight of the egg to be hatched has a great influence on the pre and post eclosional variables.

**Keywords:** Turkey production, incubation

**Aplicabilidad de bioproductos a base de extractos de neem, ruda y salvia amarga en el control de boophilus microplus variedad paso ancho del ganado hartón del valle en el SENA CAB**

**Applicability of bioproducts based on extracts of neem, rue and bitter sage in the control of boophilus microplus wide passage variety of the valley's cattle in the SENA CAB**

**Hinestroza, A<sup>1</sup>; Castillo, M<sup>1</sup>; Rico, E<sup>1</sup>; Alarcón, J<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Centro Agropecuario de Buga

Contacto autores: [amhinestroza8@misena.edu.co](mailto:amhinestroza8@misena.edu.co)

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2018

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2019

*Trabajo presentado en el IV Seminario Internacional en Ganadería Ecológica*

**Resumen**

Con este proyecto investigativo se busca tener una producción limpia tanto en el ámbito lechero como el cárnico, con un bajo índice en la incidencia en el uso de insumos de composición química para el bienestar de las especies pecuarias, es por ello que la Producción Agropecuaria Ecológica ha realizado una investigación en el uso de Vermífugos externos de origen herbal a base de Neem, Ruda y Salvia amarga para el control de Boophilus microplus variedad paso ancho en el ganado Hartón del Valle del Sena CAB. La presencia de los ectoparásitos anteriormente nombrados son transmisores de Babesiosis y Anaplasmosis, o fiebre de garrapata como es conocido comúnmente; el control de estos, es de vital importancia para tener una óptima producción y en excelentes condiciones sanitarias, de no ser así la producción tendría un déficit notorio, debido a que los hemoparásitos transmitidos alteran de sobremanera las condiciones vitales del huésped, para evitar tal situación, se efectúa el control de ectoparásitos en el ganado, en este caso el Bovitraz es tomado como punto de referencia para comparar la efectividad de los productos herbales de Neem, Ruda y Salvia amarga; la preparación de cada uno de ellos es por medio de maceración de hojas, flores y semillas (15%), sí hablamos del Neem, la maceración será diluida en agua lluvia, esta preparación se deja en un lugar fresco en un recipiente totalmente sellado durante 4 días, posteriormente se utiliza en una proporción 1:1 para hacer los baños. La preparación del producto herbal de Ruda y Salvia amarga consta igualmente de una maceración de hojas y tallos tiernos (6% y 20% respectivamente) que posteriormente es mezclada con agua, se deja en un lugar fresco en un recipiente de sellado hermético durante 5 días, luego se utiliza en una concentración 1:10, estos se aplican por medio de una bomba de espalda. Los productos herbales han demostrado una alta efectividad en el control de Boophilus en el segundo baño realizado y una mejora en la producción a raíz de la ausencia de tiempo de retiro de producción luego del baño realizado.

Todos los productores ganaderos pueden acceder a este producto herbal con gran facilidad, además la rentabilidad de la utilización de estos biopreparados data en 93,3% para el Neem y 87,6% para Ruda y Salvia amarga, aparte de ello, la rentabilidad se incrementaría gracias a que con el suministro de estos biopreparados no hay tiempo de retiro en la producción en comparación con la utilización del producto químico.

**Palabras claves:** producción limpia, biopreparados

### **Abstract**

This research project seeks to have a clean production both in the dairy and meat fields, with a low index in the incidence in the use of chemical composition inputs for the welfare of livestock species, which is why Ecological Agricultural Production He has carried out an investigation into the use of external Vermifugees of herbal origin based on Neem, Ruda and Sage Salvia for the control of *Boophilus microplus* wide pass variety in the Hartón cattle of the Valley of the Seine CAB. The presence of the aforementioned ectoparasites are transmitters of Babesiosis and Anaplasmosis, or tick fever as is commonly known; the control of these, is of vital importance to have an optimal production and in excellent sanitary conditions, otherwise the production would have a noticeable deficit, because the transmitted hemoparasites greatly alter the vital conditions of the host, to avoid such situation , the control of ectoparasites in cattle is carried out, in this case the Bovitraz is taken as a reference point to compare the effectiveness of the herbal products of Neem, Ruda and Salvia bitter; the preparation of each of them is through maceration of leaves, flowers and seeds (15%), if we talk about Neem, the maceration will be diluted in rainwater, this preparation is left in a cool place in a fully sealed container during 4 days, subsequently used in a 1: 1 ratio to make baths. The preparation of the bitter Ruda and Salvia herbal product also consists of a maceration of leaves and tender stems (6% and 20% respectively) that is subsequently mixed with water, left in a cool place in an airtight sealing container for 5 days , then used in a 1:10 concentration, these are applied by means of a back pump. Herbal products have demonstrated a high effectiveness in the control of *Boophilus* in the second bath performed and an improvement in production due to the absence of production withdrawal time after the bath performed. All livestock producers can access this herbal product with great ease, in addition the profitability of the use of these biopreparations dates to 93.3% for Neem and 87.6% for Ruda and Salvia bitter, apart from that, the profitability is It would increase thanks to the fact that with the supply of these biopreparations there is no withdrawal time in production compared to the use of the chemical.

**Keywords:** clean production, biopreparations

**REVISTA COLOMBIANA DE ZOOTECNIA**  
**ISSN 2462-8050 (En línea)**  
**INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES**

### **Descripción general**

La Revista Colombiana de Zootecnia es una publicación electrónica de carácter investigativo y de divulgación, cuya periodicidad es semestral. Los contenidos están dirigidos a profesionales de la Zootecnia, investigadores, docentes y estudiantes de pregrado y postgrado tanto nacionales como internacionales.

### **1. Enfoque temático**

Los documentos que serán considerados para su publicación deben estar fundamentados en la aplicación y desarrollo de la ciencia y la tecnología para la gestión y optimización de los procesos de producción, industrialización y comercialización de bienes o servicios relacionados con los animales. En consecuencia los documentos deben enmarcarse en alguno de los siguientes cuatro bloques temáticos:

- **Producción:** En temas relacionados con mejoramiento genético, citogenética, reproducción, fisiología, bioquímica, nutrición, microbiología, biotecnología animal, biofísica, alimentación, economía de la producción, planeación, organización, dirección y evaluación de empresas de producción animal y del sector pecuario, exterior y juzgamiento, prácticas de manejo animal, higiene animal, etología y bienestar animal, termodinámica para la producción animal, instalaciones para animales, maquinaria y equipos para la producción animal, manejo de cultivos y recursos forrajeros para animales, gestión ambiental, caracterización y modelos de simulación en sistemas de producción animal, modelos estocásticos y de optimización en producción animal, sistemas de información, extensión rural, métodos de costeo y análisis financiero de la producción animal, optimización del uso del agua y de energías alternativas para la producción animal, equinoterapia, adiestramiento de animales y en general cualquier temática que se fundamente en la ciencia y la tecnología con el propósito directo de gestionar u optimizar la producción de algún bien o servicio relacionado con los animales.

- **Industrialización:** En áreas relacionadas con bioquímica, biofísica y microbiología de productos de origen animal, tecnologías para la elaboración de derivados cárnicos, lácteos, ovoproductos, derivados de la acuicultura y en general para transformar cualquier producto de origen animal. Aseguramiento de la calidad en productos de origen animal, inocuidad alimentaria, biotecnología en productos de origen animal, trazabilidad y bioseguridad en la agroindustria animal, legislación para la elaboración de productos de origen animal, modelos de optimización en la agroindustria animal. Caracterización fisicoquímica, microbiológica, nutricional, funcional y organoléptica de productos de origen animal. Planeación, organización, dirección y evaluación de frigoríficos, plantas de lácteos, cárnicos, productos acuícolas y alimentos



para animales y en general cualquier temática que se fundamente en la ciencia y la tecnología con el propósito directo de gestionar u optimizar la industrialización de algún bien o servicio relacionado con los animales.

- **Comercialización:** Mercado de animales, titularización de ganado, mercado de commodities, mercado de futuros, marketing agroalimentario, investigación de mercados, distribución comercial, marketing de servicios de turismo y recreación con animales, modelos econométricos aplicados a la comercialización de productos de origen animal, modelos de localización de puntos de venta, modelos de comportamiento del consumidor de bienes y servicios relacionados con los animales. Comercio internacional, logística en cadenas de agronegocios relacionadas con los animales, legislación para la comercialización de productos de origen animal, instrumentos y tendencias del mercado financiero para el sector pecuario y la agroindustria animal. Planeación, organización, dirección y evaluación de establecimientos comerciales de bienes y servicios relacionados con los animales y en general cualquier temática que se fundamente en la ciencia y la tecnología con el propósito directo de gestionar u optimizar la comercialización de algún bien o servicio relacionado con los animales.

- **Educación y ejercicio profesional:** Modelos pedagógicos para la enseñanza de la Zootecnia, historia de la Zootecnia, nuevos campos de acción profesional, propuestas para fortalecer la Zootecnia, reflexiones sobre controversias científicas, legales o tecnológicas del ejercicio profesional de la Zootecnia.

## **2. Proceso editorial**

### **2.1 Políticas**

- Los textos deben ser inéditos, originales y donde al menos uno de los autores tenga el título universitario de Zootecnista, Ingeniero Zootecnista, o Animal Scientist.
- Se aceptarán documentos en cualquiera de los siguientes idiomas: español, inglés, francés y portugués.
- Se recibirán documentos tanto de autores colombianos como extranjeros.
- Se mantendrá una comunicación constante con el autor principal para informarle de manera oportuna sobre el estado avance de su documento.
- Estará a disposición de los autores una guía para la presentación de documentos.

### **2.2 Proceso de revisión por pares**

Todos los documentos serán sometidos a un proceso de evaluación doble ciego con al menos dos profesionales expertos en cada tema, quienes a partir de los criterios suministrados por el Comité Editorial, dictaminarán sobre la importancia del tema y el enfoque, la originalidad del trabajo, la adecuación

del diseño metodológico, los resultados, la solidez de la discusión, la claridad de la escritura, la pertinencia y actualidad bibliográfica.

Luego de recibir el resultado de la evaluación, el autor principal tiene 90 días para realizar los ajustes requeridos. Posteriormente el editor evalúa el texto para verificar cambios y formalizar o no la aprobación del documento mediante comunicación al autor principal.

### **2.3 Propiedad intelectual**

En caso de ser aprobado para publicación un documento, los autores autorizan a la Revista Colombiana de Zootecnia su divulgación por cualquier medio impreso o electrónico.

### **2.4 Responsabilidad de contenidos**

Al someter los documentos para valoración y publicación, los autores asumen los lineamientos de la guía para la presentación de documentos y la responsabilidad ética de sus escritos. De igual forma, los contenidos, los enlaces y el material gráfico utilizado por los autores son responsabilidad de estos y no generan compromisos frente a terceros por parte de la Revista Colombiana de Zootecnia.

## **3. Estructura organizacional**

La Revista Colombiana de Zootecnia cuenta con la siguiente estructura organizacional:

**3.1. Editor:** El editor es la persona delegada por la Junta Directiva de ANZOO para dirigir todo el proceso editorial.

**3.2. Comité Editorial:** Este comité define la política editorial de la publicación, está integrado por los miembros que designe la Junta Directiva de ANZOO; sugiere y apoya proyectos de desarrollo editorial. Asimismo, decide sobre situaciones editoriales relacionadas con la evaluación y aceptación para publicación o no de artículos.

**3.3. Comité Científico:** Está conformado por profesionales universitarios expertos en los campos temáticos de la revista. Este comité asesora con respecto a los parámetros de calidad científica de la publicación y promueve su difusión en diferentes comunidades académicas.

La formalización de pertenencia a dichos comités se da mediante carta de invitación por parte de la ANZOO (previa evaluación del perfil de cada uno según parámetros de Publindex-Colciencias) y la posterior aceptación por escrito por parte de los candidatos, mediante el diligenciamiento del formato de datos personales. La condición de integrantes de dichos comités no genera relaciones laborales ni contractuales con ANZOO.

## 4. Instrucciones para los autores

Estas instrucciones tienen el propósito de estandarizar la presentación de documentos para ser sometidos al proceso de evaluación de la Revista Colombiana de Zootecnia.

### 4.1. Clasificación de documentos

Los documentos que se considerarán para su publicación deben ajustarse a las definiciones sobre calidad científica incluidas en el «Documento Guía del Servicio Permanente de Indexación de Revistas de Ciencia, Tecnología e Innovación Colombianas» publicado por Colciencias. De esta forma, la Revista Colombiana de Zootecnia considerará los siguientes tipos de documentos para publicar:

**1) Artículo de investigación científica y tecnológica:** «Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación. La estructura generalmente utilizada contiene cuatro apartes importantes: introducción, metodología, resultados y conclusiones.» (Colciencias, 2010).

**2) Artículo de reflexión:** «Documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.» (Colciencias, 2010).

**3) Artículo de revisión:** «Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.» (Colciencias, 2010).

**4) Artículo corto:** «Documento breve que presenta resultados originales preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica, que por lo general requieren de una pronta difusión.» (Colciencias, 2010).

**5) Reporte de caso:** «Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos.» (Colciencias, 2010).

**6) Revisión de tema:** «Documento resultado de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular.» (Colciencias, 2010).

**7) Cartas al editor:** «Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del Comité Editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.» (Colciencias, 2010).

**8) Editorial:** «Documento escrito por el editor, un miembro del Comité Editorial o un investigador invitado sobre orientaciones en el dominio temático de la revista.» (Colciencias, 2010).

**9) Documento de reflexión no derivado de investigación.** (Colciencias, 2010).

Teniendo en cuenta todas las partes que conforman el documento (título, resúmenes, palabras claves, texto principal, referencias, entre otras); los artículos cortos deberán contener un máximo de 2500 palabras y los demás documentos deberán contener máximo 7000 palabras.

#### **4.2. Estructura del documento**

El tipo de letra del documento debe ser Verdana 11 a interlineado sencillo y márgenes a 3cm por lado. Las palabras en latín, griego o idiomas diferentes al español deben ir en cursiva. Después del título, datos de autores, los capítulos del documento, o después de punto aparte debe existir un espacio en blanco.

Respecto del cuerpo del trabajo se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

**Título:** El encabezado debe contener título del artículo centrado y en negrilla. El título debe estar cualquiera de los idiomas oficiales de la revista (español, francés o portugués) y dos espacios más abajo en Inglés. A un espacio del título, los apellidos completos de los autores, separados por una coma de las iniciales de sus nombres. Cada autor tendrá un superíndice que será explicado 2 espacios abajo, describiendo allí los títulos académicos, cargos, instituciones, correo institucional del autor principal y apoyos o subvenciones recibidos en caso de una investigación.

**Resúmenes:** Todos los documentos, excepto las cartas al editor y los editoriales, deben contener resumen en uno de los idiomas oficiales de la Revista (español, francés o portugués) y sus palabras claves. Y un resumen en inglés con sus palabras claves. Cada resumen deberá contener un máximo de 250 palabras y las palabras claves serán máximo de cinco.

**Cuerpo del documento:** es posible presentarlo en cualquiera de los idiomas oficiales de la revista (español, inglés, francés o portugués). La introducción, metodología, resultados y discusión pueden presentar dentro del cuerpo del documento tablas, fotos o gráficos, los cuales se deben numerar consecutivamente y titular en la parte superior. Las figuras deben llevar una

numeración independiente de las tablas o fotos. La fuente se citará en la parte inferior al margen derecho con letra Verdana 8.

Para las referencias dentro del texto, la revista utiliza el sistema de paréntesis (nombre, año) para la citación. Esta debe aparecer dentro de paréntesis el autor y el año respectivo así: (Rodríguez, 2013), si la referencia tiene dos autores (Rodríguez y Torres, 2013), y si tiene más de dos autores (Rodríguez *et al.*, 2013). Si la referencia hace parte de la oración, se expresa por ejemplo: «Rodríguez (2013) reportó...», o «según Rodríguez (2013)...»

Todos los documentos presentados y que se clasifiquen como artículos de investigación científica y tecnológica, incluyendo artículos cortos, deben tener dentro del cuerpo del documento:

- **Introducción:** es una referencia teórica, con antecedentes de investigaciones previas al tema o antecedentes, las hipótesis a someter a prueba y los objetivos de trabajo.
- **Metodología:** hace referencia a los recursos utilizados para realizar el trabajo, las muestras usadas, como se hizo el muestreo, que tipo de análisis, ya sea lógico, estadístico, matemático o de otra índole que permitieron someter a prueba las hipótesis.
- **Resultados y discusión:** describen lo que se obtuvo en el estudio realizado. Debe establecer con claridad que lo nuevo que arroja la investigación, justificar la metodología empleada, y compararlo con otros resultados de investigaciones similares.
- **Conclusiones:** deben corresponder a lo obtenido del proceso de investigación realizado.
- **Reconocimientos:** pueden incluirse a consideración de los autores para dar reconocimiento a quienes apoyaron o contribuyeron al desarrollo del trabajo, así como las personas que contribuyeron en el proceso científico.
- **Referencias** deben enumerar únicamente toda la literatura citada en el texto. Se deben presentar al final del texto, en orden alfabético de acuerdo con el primer apellido de todos los autores, y se debe limitar a las fuentes citadas dentro del texto. En caso de registrar varias publicaciones del mismo autor, se deben ordenar cronológicamente en el orden en que fueron publicadas. Cuando un autor tiene más de una publicación en un mismo año, se mantiene el orden cronológico y se utilizan letras para diferenciar las referencias de ese mismo año (Ejemplo: 2001a).

Cuando se usan fuentes de Internet, se debe mencionar el autor, el año, el nombre del artículo, la dirección electrónica y la fecha de recuperación. Ejemplo: Roca-Fernández, A., Delaby, L., González-Rodríguez, A., López-Mosquera, E., Gallard, Y., Leurent, S. 2010. Efecto del pastoreo rotacional simplificado sobre la producción lechera de vacas frisonas y normandas. En: <http://www.ciam.es/descargas/publicaciones/11-22.pdf>. (05/11/2011).

Si se trata de una revista electrónica, se debe especificar el volumen, el número, año, páginas y dirección electrónica. Las referencias bibliográficas se deben escribir en forma completa y exacta de tal forma que el lector las pueda encontrar fácilmente.

Documentos de revisión o de revisión de tema, deben tener como cuerpo del documento claramente identificado una introducción, desarrollo y análisis, conclusiones y referencias.

#### **4.3. Envío de documentos**

Los artículos se deben remitir al correo electrónico del editor de la revista (revistazootecnia@anzoo.org), en formato digital con procesador de texto Word, anexando el formato de autorización para su publicación. En caso de que los documentos contengan tablas, cuadros, figuras, fotos u otros materiales protegidos por derechos de autor, se deben anexar las autorizaciones de los propietarios de esos derechos para su publicación en la Revista Colombiana de Zootecnia.



[www.anzoo.org](http://www.anzoo.org)

[revistazootecnia@anzoo.org](mailto:revistazootecnia@anzoo.org)



**Asociación de Zootecnistas de Risaralda**

**Pereira – Colombia**

[azooris1@gmail.com](mailto:azooris1@gmail.com)



**Asociación de Zootecnistas del Valle**

**Palmira – Colombia**

[azoovalle@yahoo.com](mailto:azoovalle@yahoo.com)



**Asociación de Zootecnistas de Sucre**

[zootecnistasdesucre@yahoo.es](mailto:zootecnistasdesucre@yahoo.es)