

Ciencias ambientales

Ganadería Sostenible

Determinar prácticas de ordeño sobre la calidad de la leche usando regresión logística en 40 fincas del sistema doble propósito en el departamento de Sucre (Colombia), durante 2019

Determine milking practices on milk quality using logistic regression in 40 farms of the dual-purpose system in the department of Sucre (Colombia), during 2019

Carlos A Romero-Palacios¹; Alfonso Calderón-Rangel²; Virginia Rodríguez-Rodríguez².

¹Universidad de Sucre. ²Universidad de Córdoba.

E-mail: acalderonr@correo.unicordoba.edu.co

Antecedentes: la obtención de leche cruda de excelente calidad es importante para la industria ya que le permite asegurar la calidad de la leche y los derivados lácteos. La producción de leche con bajos recuentos de mesófilos comienza en la finca y está influenciada por muchos procedimientos relacionados con las prácticas de manejo durante el ordeño, almacenamiento y transporte de la leche. **Objetivo:** determinar prácticas de ordeño que están afectando la calidad de la leche usando un modelo de regresión logística. **Método:** a través de un estudio de corte transversal y un diseño de conveniencia realizado en el departamento de Sucre (Colombia), se evaluó la calidad fisicoquímica y microbiológica en 150 muestras de leche cruda tomadas al azar en seis plantas de acopio. El diagnóstico de prácticas del ordeño se realizó en cuarenta empresas ganaderas. **Resultados:** el modelo de regresión logística determinó que los factores de riesgos que más se relacionaron con altos conteos de mesófilos fueron la higiene no adecuada de los pezones, el filtrado de la leche; igualmente, se determinó que el factor que más contribuyó con la obtención de altos recuentos de mesófilos fue la higiene no adecuada de los utensilios bien por un proceso deficiente o por materiales no adecuados. **Conclusión:** la obtención de leches con bajos conteos de mesófilos puede darse si se mejora la higiene de la ubre, un filtrado adecuado de la leche y la implementación de una adecuada desinfección de los utensilios del ordeño como las cantinas.

Palabras clave: factores de riesgo, inocuidad, mesófilos, prácticas de ordeño.

Keywords: mesophiles, milking practice, risk factors, safety.

Dinámica de algunas variables zootécnicas al parto en una empresa ganadera de la Sabana de Bogotá (Colombia), estudio de caso

Dynamics of some zootechnical variables at calving in a cattle farm in Savannah of Bogota (Colombia), case study

Alfonso Calderón-Rangel¹; Virginia Rodríguez-Rodríguez¹; Leonardo Sánchez-Mataa².

¹Universidad de Córdoba. ²Independiente.

E-mail: acalderonr@correo.unicordoba.edu.co

Antecedentes: la valoración de la condición corporal (CC) en bovinos, establece el grado de reservas corporales, independientemente de estructura y peso corporal (PC). **Objetivo:** evaluar algunas variables zootécnicas al parto en una finca especializado en la producción de leche en la Sabana de Bogotá (Colombia). **Métodos:** se monitorearon vacas Holstein para ver los cambios en la CC, PC, producción de leche (PL), servicios por concepción (SC); días abiertos (DA), intervalo parto primer servicio (IPPS), durante dos años en los primeros seis meses de cada lactancia. Los datos se analizaron por un diseño completamente al azar con tres tratamientos. Todas las vacas recibieron el mismo manejo y alimentación, pero la suplementación varió por la producción de leche. **Resultados:** la CC fue similar en todas categorías; la caída de CC después del parto fue importante en los dos primeros meses de lactancia, iniciando su recuperación entre el tercer y cuarto mes. La menor pérdida de la CC se presentó en las de primer parto. Cambios del PC fueron similares a los obtenidos para la CC. Peso al parto se correlacionó positivamente con la PL entre el primero y cuarto mes de lactancia y con la producción acumulada a 180 días. PC y CC se correlacionaron positivamente pero el coeficiente de correlación fue bajo. La PL y los parámetros reproductivos de vacas con tres o más lactancias fueron mejores en comparación con las de primera lactancia, sin presentarse diferencias significativas. **Conclusión:** los DA, IPPS y el SC no se relacionaron significativamente con el PC, CC y PL.

Palabras clave: evaluación, grasa corporal, índices reproductivos, producción de leche, salud.

Keywords: body fat, evaluation, health, milk production, score reproductive.

Empleo de la evaluación de tierras para establecer el uso potencial del kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) en fincas lecheras del municipio de Ubaté

*Employment of land evaluation methodology to establish the potential use of kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) in dairy farms in Ubaté*

Fausto C Moreno Vásquez; Erika D Camacho Morales; Yolanda Rubiano Sanabria; Juan E Carulla Fornaguera.

Universidad Nacional de Colombia - UNAL.

E-mail: datalab_ifbog@unal.edu.co

Antecedentes: el componente físico de la metodología de Evaluación de Tierras integra condiciones generadas por el ambiente, donde se hace énfasis en el clima y el suelo enmarcados en los conceptos de productividad, sostenibilidad y competitividad para la producción de forraje en sistemas sobre pastoreo; razón por la cual, a través de los criterios que conforman este componente, es posible identificar la oferta ambiental de las tierras.

Objetivo: establecer la aptitud del componente físico del kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) en fincas lecheras del municipio de Ubaté. **Métodos:** se identificaron las coordenadas de 50 fincas y se asignaron a la capa de predios, a partir de los cuales se reconocieron las Unidades Cartográficas de Suelo (UCS) con el fin de establecer la oferta biofísica donde se ubicaron los sistemas de producción de leche. Se reconocieron los requerimientos para el crecimiento y desarrollo del kikuyo establecidos en la metodología de evaluación de tierras para la producción de leche en Colombia a escala 1:100.000, para contrastarlos con la oferta biofísica de la zona y determinar su uso potencial para el componente físico a través de una matriz de decisión por aptitud limitante. **Resultados:** se generaron 16 variables distribuidas en siete criterios con aptitudes altas, medias y bajas para la producción de pasto kikuyo en las UCS donde se situaron las fincas lecheras. Sin embargo, hubo condiciones limitantes como el drenaje, el pH de los suelos y la saturación de bases, que llevaron a establecer una aptitud final baja para el establecimiento de pasto kikuyo en estos sistemas de producción. **Conclusiones:** los predios lecheros analizados se encuentran en una zona con bajo potencial para la producción de pasto kikuyo por condiciones físicas y químicas del suelo, las cuales pueden mejorarse mediante prácticas de manejo para alcanzar una aptitud media o alta.

Palabras clave: *aptitud, evaluación de tierras, pasto kikuyo.*

Keywords: *suitability, kikuyo grass, land evaluation.*

Calidad de la leche y sanidad de la ubre en vacas Chino Santandereano

Milk quality and udder health in Chino Santandereano cows

Edinson Parra Vanegas¹; Efraín Benavides Ortiz².

¹Particular. ²Docente/Universidad de La Salle.

E-mail: efbenavides@unisalle.edu.co

Antecedentes: el Chino Santandereano, descende de bovinos ibéricos y es una raza criolla de doble propósito adaptada al trópico, que exhibe características de rusticidad, longevidad, fertilidad, resistencia y mansedumbre, lo que la convierte en una raza ideal para los sistemas de producción familiar a nivel regional y nacional. **Objetivo:** comprender el sistema de producción y aportar información sobre la composición de la leche y la sanidad de la ubre en vacas de la raza criolla Chino Santandereano. **Métodos:** se hizo un estudio censal con todas las fincas que mantenían animales de esta raza en el departamento. Información de predios se obtuvo mediante una encuesta semiestructurada. Se recolectaron muestras de leche cruda de 86 vacas lactantes ubicadas en once hatos de ocho municipios del departamento de Santander, analizando composición y Recuento de Células Somáticas (RCS). Se hizo cultivo bacteriológico en vacas con alto RCS. **Resultados:** la composición promedio de la leche fue grasa 3,0 %, proteína 3,5 %, lactosa 4,9 % y sólidos totales 12,0%. Entre fincas hubo diferencia significativa en grasa y lactosa, mientras que la proteína y los sólidos totales no difirieron. La prevalencia de mastitis clínica y subclínica en vacas fue de 4,6 % y 20,9 %. Vacas con alto RCS presentaron menor producción de leche (4,0 L/día) en comparación con vacas con bajo RCS (5,2 L/día). Se hizo cultivo en 37 muestras y se logró aislamiento en 32 (86,5 %) de ellas; los principales agentes aislados fueron *Staphylococcus aureus* (54,1 %), *Estafilococos coagulasa negativos* (16,2 %), *Streptococcus agalactiae* (8,1 %) y *Escherichia coli* (8,1 %). **Conclusiones:** el estudio es pionero para esta raza patrimonio del departamento de Santander, demostrando la rusticidad y capacidad productiva de estos animales alimentados únicamente con base en pastoreo, pero demuestra la problemática relacionada con la sanidad de la ubre y el uso apropiado de rutinas de ordeño, lo que se ha agravado con la práctica de reducir el ordeño de las vacas para brindar la leche totalmente al ternero, dado el alto valor de las crías. Se requiere capacitar a los productores para reducir esta problemática sanitaria y de bienestar animal.

Palabras clave: *mastitis bovina, razas criollas, rusticidad, salud animal, sanidad de la ubre.*

Keywords: *animal health, bovine mastitis, creole breeds, rusticity, udder health.*

Hábito de crecimiento de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) según la altura de corte

Growth habit of wild sunflower (Tithonia diversifolia) at different cutting heights

Gastón A Castaño Jiménez¹; Wilson A Barragán Hernández²; Liliana Mahecha Ledesma³; Joaquín Angulo Arizala³.

¹Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal (Unisarc)/ Facultad Ciencias Pecuarias. ²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA - Centro de Investigación El Nus. ³Universidad de Antioquia - UdeA/ Facultad de Ciencias Agrarias.

E-mail: gaston.castano@udea.edu.co

Antecedentes: conocer el desarrollo de los forrajes permite identificar el momento apropiado para su cosecha, pues el contenido de nutrientes varía según la edad. El botón de oro (*Tithonia diversifolia*) se emplea en la alimentación animal y la altura de corte puede afectar su desarrollo. **Objetivo:** describir el hábito de crecimiento de botón de oro cosechado a diferentes alturas de corte. **Métodos:** se evaluaron dos alturas de corte (30 y 70 cm) y cinco edades de rebrote (40, 50, 60, 70 y 80 d). El trabajo se realizó en la hacienda La Montaña de la Universidad de Antioquia - UdeA (2484 msnm, temperatura: 14 °C, humedad relativa: 72 %, y precipitación anual: 1575 mm). Se utilizaron ocho parcelas de 27 m² y distribuidas en dos bloques según la pendiente (alto y bajo). Las alturas de corte se asignaron aleatoriamente en cada bloque. Las parcelas se podaron según el tratamiento y posteriormente (10 d) se realizó limpieza manual y fertilización localizada. Se eligieron tres arbustos al azar por parcela y edad, en cada arbusto se determinó altura, biomasa (total, hojas y tallos), longitud y diámetro de tallos, y cantidad de hojas y tallos. Los datos se analizaron como un diseño medidas repetidas en el tiempo, utilizando como factor bloqueo la ubicación de la parcela en la pendiente. **Resultados:** la altura, la biomasa total y el peso de tallos incrementaron con la edad de rebrote ($p > 0,05$), pero el peso de hojas permaneció estable entre los 50 (396,1 g) y 70 d (392,7 g). La cantidad de hojas disminuyó hasta los 70 d ($p < 0,05$; de 383 a 201 entre los 50 y 70 d), mientras que el número de tallos no se afectó por la edad de corte. La longitud y el diámetro de los tallos incrementaron de manera lineal con la edad de la planta ($p < 0,05$, de 383 a 50 d hasta 201 a los 70 d). La producción de biomasa fue mayor para los arbustos cosechados a 70 cm ($p < 0,05$; 1717 vs 1206 a 80 d). **Conclusiones:** el botón de oro presentó un incremento en la biomasa de los arbustos según la edad de rebrote, que se relaciona con un aumento en la longitud de los tallos. Una poda a 70 cm produce mayor biomasa en comparación a la de 30 cm. Se espera comparar estos resultados con la composición de nutrientes.

Palabras clave: forrajes tropicales, hojas-tallos, producción biomasa.

Keywords: biomass production, leaves-stems, tropical fodder

Actividad nematófaga *in vitro* de aislamientos colombianos de *Duddingtonia flagrans* y *Arthrobotrys musiformis* en larvas de nematodos gastrointestinales de búfalos (*Bubalus bubalis*)

In vitro nematophagous activity of Colombian isolates of Duddingtonia flagrans and Arthrobotrys musiformis in buffalo (Bubalus bubalis) larvae

Jaime Andrés Cubides-Cárdenas¹; Erly Carrascal-Triana²; Matiluz Doria-Ramos¹.

¹Grupo de innovación e investigación en salud y bienestar animal; Centro de investigación Tibaitatá; AGROSAVIA; Mosquera; Colombia. ²Grupo de reproducción animal; Centro de investigación Turipana; AGROSAVIA; Cerete; Colombia.

E-mail: jcubides@agrosavia.co

Antecedentes: en Colombia el manejo de los endoparásitos en rumiantes se ha basado exclusivamente en el uso de productos antihelmínticos comerciales. Las tendencias en el control biológico de nematodos gastrointestinales de los rumiantes han llevado a que varios países consideren los hongos nematófagos como una estrategia promisoriosa y sustentable para incorporarlas en los sistemas productivos locales como la producción bufalera en el departamento de Córdoba. **Objetivo:** determinar la actividad nematófaga de dos hongos nematófagos sobre larvas de nematodos gastrointestinales provenientes de búfalos. **Métodos:** se obtuvieron larvas L3 de Orden Strongylida de coprocultivos de 8 fincas bufaleras del departamento de Córdoba. Se evaluaron de manera independiente los hongos *Duddingtonia flagrans* (AGROSAVIA: BGMA: H4-0001) y *Arthrobotrys musiformis* a razón de 1×10^6 clamidosporas/repetición como la combinación de los hongos a razón de 5×10^5 clamidosporas/repetición de cada uno de los hongos. Se aplicaron las clamidosporas en cajas de Petri con agar agua al 2 % (10 repeticiones) y se dejaron en incubación por 72 horas, posteriormente a esto se adicionaron 200 larvas/repetición con menos de un mes de colectadas y se dejaron en interacción por 24 horas, finalmente las larvas vivas y libres se cuantificaron por medio de la técnica de Baermmann modificada. Se analizaron los resultados por ANOVA de una vía y *post hoc* de Tukey usando el programa estadístico R. **Resultados:** de las larvas utilizadas las proporciones correspondían a *Ostertagia* spp. 34 %, *Trichostrongylus* 27 %, *Cooperia* 16 %, *Haemonchus* 11 % y *Nematodirus* 12 %. El porcentaje de nematofagia de *D. flagrans* fue de $95 \% \pm 3$, de *A. musiformis* fue de $89 \% \pm 4,1$ y de la combinación fue de $96 \% \pm 2,5$ teniendo un leve efecto aditivo. No se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre el promedio de nematofagia de *D. flagrans* y la combinación. **Conclusiones:** se evidenció una alta actividad nematófaga sobre larvas de nematodos provenientes de los búfalos; se deben realizar ensayos *in vivo* con la formulación final de los hongos para plantearlo como una alternativa para este sistema productivo.

Palabras clave: búfalos, control sostenible, nematodos gastrointestinales.

Keywords: buffaloes, gastrointestinal nematodes, sustainable control.

Indicadores de sostenibilidad en predios ganaderos del departamento del Cauca, Colombia

Sustainability indicators of livestock farms in the department of Cauca, Colombia

Jhon J Muñoz Quiceno.

Federación Colombiana de Ganaderos - Fedegan FNG.

E-mail: jhon.munoz@fedegan-fng.org.co

Antecedentes: la Planificación Predial Participativa (PPP) es un proceso donde se precisan los cambios en el uso de la tierra y en el manejo de los recursos del predio necesarios para mejorar la sostenibilidad teniendo en cuenta el análisis histórico, la situación actual y los sueños de los productores. **Objetivo:** conocer, en términos de indicadores de sostenibilidad mediante la PPP, 100 predios con ganadería bovina en el departamento del Cauca. **Métodos:** se realizaron dos etapas, una de diagnóstico y otra de análisis. La primera etapa se realizó a través de encuestas y recorridos en campo. Posteriormente, en una segunda etapa, se definieron los indicadores de interés como un tipo de medida para evaluar el estado actual; seguido a esto, la calificación para tener una visión rápida del predio simulando un semáforo donde, la calificación de un indicador menor a 2 muestra mínimas condiciones de sostenibilidad (rojo), 3 son condiciones medias de sostenibilidad (amarillo) y, de 4 a 5 buenas condiciones de sostenibilidad (verde); finalmente, la priorización de acciones a partir del análisis de los indicadores con menor calificación en el sistema finca. **Resultados:** para el total de la población analizada con base a la media, se encontraron indicadores en semáforo verde (25 %), amarillo (70 %) y rojo (5 %). Finalmente, la priorización de acciones recae sobre los registros contables y de costos; adicionalmente y, conforme al coeficiente de variación (CV), se priorizan acciones sobre indicadores en semáforo amarillo como litros leche hectárea / año (CV 56,7 %), registros técnicos y reproductivos (CV 42,2 %) y, edad de los machos al sacrificio (CV 33,6 %). Conforme a lo anterior, se identificaron problemas por cada indicador, así como, las respectivas actividades correctivas, el tiempo y los recursos necesarios para llevarlas a cabo. **Conclusiones:** se espera que los resultados obtenidos sean referencia para estructurar planes de acción en torno al fomento y manejo de registros de producción, técnicos y reproductivos; o si bien, éstos ya existen, ajustar la metodología empleada para mejorar su apropiación y, por ende, tener un panorama más preciso del sistema ganadero.

Palabras clave: *actividades correctivas, ganadería bovina, planificación predial participativa.*

Keywords: *cattle farm, corrective activities, participatory land planning.*

Caracterización de la anomalía DFD en planta de beneficio animal del departamento de Sucre

Characterization of the DFD anomaly in an animal slaughter plant from the department of Sucre

Leonardo Hernández Hernández.

Universidad de Antioquia - UdeA.

E-mail: leonardo.hernandez1@udea.edu.co

Antecedentes: la carne DFD (del inglés Dark, Firm, Dry) es una anomalía que se presenta cuando las reservas de glucógeno muscular no son suficientes para que el pH descienda a su punto óptimo 24 h después del beneficio; se caracteriza por presentar color oscuro y textura defectuosa, lo que conlleva al rechazo por parte del consumidor y a la generación de grandes pérdidas económicas en la cadena cárnica. **Objetivos:** caracterizar la presencia de la anomalía DFD en planta de beneficio animal del departamento de Sucre. **Métodos:** a través de la prueba de Chi cuadrado, setenta y cinco canales bovinas fueron caracterizadas a través de edad, sexo, tipo racial, pH y color. Los valores de pH fueron tomados con un potenciómetro (Hanna instruments 981036) mientras que los de color fueron tomados con un colorímetro portátil NIX sensor color, ambas mediciones se realizaron 36 horas post beneficio. **Resultados:** se presentó una incidencia de 22,7 % de la anomalía DFD y un 77,3 % de carne normal, los valores promedios de pH fueron de 5,54 y 5,96 respectivamente. Esta incidencia resultó mayor en animales de sexo macho (21,4 %), de tipo racial cebú (16 %) y en aquellos con edad mayor a 48 meses (16 %), razón por la cual estas canales presentaron valores promedio de L* (26,5) a* (18) y b* (8,9) menores que en canales no DFD. **Conclusiones:** la presencia de la anomalía DFD fue afectada por algunos factores intrínsecos al animal. Su incidencia puede estar generando pérdidas económicas a la industria cárnica colombiana. El colorímetro portátil NIX tiene el potencial de discriminar esta condición.

Palabras clave: *canal, carne, colorímetro, consumidor, pH.*

Keywords: *carcass, colorimeter, consumer, meat,*

pH Evaluación del efecto de la resistencia a la penetración del suelo bajo un manejo intensivo de pastoreo en la producción de leche

Evaluation of the effect of resistance to soil penetration under intensive grazing management on milk production

Juan E Tamayo Jaramillo¹; Silvio H Aza Rosero¹; Juan M Rojo Bedoya²; Marcos Arango Tamayo³; Marisol Medina-Sierra⁴.

¹Estudiante de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia - UdeA. ²Grupo de Investigación One Health and Veterinary Innovative Research and Development (OHVRI), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia - UdeA. ³Asesor particular, Finca El Balcón, San Pedro de los Milagros, Antioquia. ⁴Grupo de Investigación en Agrociencias, biodiversidad y territorio (GAMMA), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia - UdeA, Medellín, Colombia.

E-mail: juan.tamayoj@udea.edu.co

Antecedentes: la presión ejercida por los animales al moverse puede ser mayor a la de los neumáticos y orugas de la maquinaria agrícola. La resistencia a la penetración (RP) es una medida indirecta de la fuerza que necesitan las raíces para penetrar los canales en el suelo. Originalmente los suelos de la zona lechera del norte de Antioquia estaban cubiertos por zonas de bosques. Los usos que se han dado al suelo han traído como consecuencia la pérdida de las condiciones originales, afectando las propiedades físicas, los ciclos biogeoquímicos y el deterioro de la fertilidad. **Objetivo:** evaluar la resistencia del suelo a la penetración bajo un sistema de pastoreo intensivo con vacas Holstein de alta producción. **Métodos:** se determinó la RP por medio de un penetrómetro y se midió la variable física de densidad aparente y el contenido de agua del suelo. El diseño experimental que se utilizó fue un diseño completamente aleatorizado. Se utilizaron cuatro tratamientos correspondientes a un sistema intensivo con monocultivo de pasto kikuyo en topografía plana (pendiente 0 - 5 %), un monocultivo del mismo pasto, un sistema silvopastoril (SSP) y un bosque secundario (pendiente entre el 15 - 30 %) para los tres tratamientos respectivos. Los datos se procesaron con el paquete estadístico R project, y se compararon las medias con la prueba de Tukey ($p < 0.05$). **Resultados:** al evaluar la RP se encontraron valores entre 15 y 25 kgf para SSP y para bosque secundario entre 28 y 6,6 kgf; en sistemas intensivos (SI) valores entre 35,8 y 46,5 kgf y en SI con pendiente moderada valores entre 32,5 y 42,8 kgf. Los valores de densidad aparente en los sistemas estudiados fluctuaron entre 0,5 y 0,9 t/m³, los cuales se consideran normales para los suelos que se encuentran en la zona de estudio. **Conclusiones:** el efecto de los animales sobre el suelo no afecta la densidad aparente de los suelos a 20 cm de profundidad en el perfil. La presencia de árboles no disminuye la RP sobre el suelo. El establecimiento de SSP puede no disminuir el efecto negativo de los animales sobre la RP en los suelos.

Palabras clave: *Cenchrus clandestinus*, *Hochst. ex Chiov*, densidad aparente, porosidad, sistemas silvopastoriles.

Keywords: *apparent density*, *Cenchrus clandestinus*, *Hochst. ex Chiov*, porosity, silvopastoral systems.

Uso de herramientas de visualización para el estudio del impacto ambiental de la ganadería

Use of visualization tools for the study of the environmental impact of livestock

Rafael E Valero Vargas.

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

E-mail: revalero@misena.edu.co

Presentación: se presenta el resultado de una experiencia de investigación-enseñanza-aprendizaje-evaluación, realizada de 2021 a 2023 por integrantes del semillero de “SISPROPEC” del Centro de Biotecnología Agropecuaria de la Regional Cundinamarca del SENA. **Antecedentes:** en los estudios de impacto ambiental de la actividad ganadera no es frecuente recurrir a herramientas de visualización (HV). **Objetivo:** evaluar el uso de algunas herramientas de visualización para recolección, sistematización y presentación de estudios de impacto ambiental en la finca San Pedro, vereda San José, Mosquera - Cundinamarca. **Métodos:** uso de HV de concienciación ambiental, lecto-naturaleza, visitas técnicas de inspección ocular, cartografía social, consulta a expertos, ofimática, aplicaciones libres para teléfonos móviles y diagnóstico rural participativo. Modificación de la matriz de causalidad de Leopold por un semáforo de colores para valoración de los impactos ambientales aplicados a la Web. **Resultados:** flujograma del estudio de impacto ambiental; cinco subprocesos del modelo productivo y los factores socioambientales afectados; mapas de cartografía social y fotografías para localización de impactos; semáforo para valoración impactos ambientales y aplicación a la Web. **Conclusiones:** las HV son incluyentes, de fácil comprensión, uso y adaptación, posibilitan la participación ciudadana para la identificación, comprensión y valoración de impactos ambientales de cualquier proyecto, actividad o proceso productivo, sin importar el nivel de formación o experticia de quienes lo ejecutan. La familiaridad de las comunidades rurales con las HV hace que las personas sean partícipes, protagonistas y gestoras de su propio proceso de aprendizaje y desarrollo. Además de registros fotográficos, geolocalización de impactos y comprensión del clima local, las HV permiten la modelación de alternativas de solución sostenibles y sustentables. El uso de las HV y su aplicación para estudios de impacto ambiental en la Web favorece a un mayor número de beneficiarios de manera independiente del momento y lugar donde se colecte, procese o analice la información.

Palabras clave: *aplicaciones en la web*, *estudios de impacto ambiental*, *ganadería*, *herramientas de visualización*.

Keywords: *environmental impact studies*, *livestock*, *visualization tools*, *web applications*.

Efecto del botón de oro *Thitonia diversifolia* sobre el rendimiento productivo de pasturas en un Diseño Silvopastoril en Pasto, Nariño

Effect of buttercup Thitonia diversifolia on the productive yield of pastures in a Silvopastoral Design in Pasto, Nariño

Jenny J Zapata Molina; Lina M Rios Peña; Diego H Meneses Buitrago; Edwin Castro Rincón; Filadelfo Hernández Oviedo; Paola A Portillo López.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA.

E-mail: lmriosp@agrosavia.co

Antecedentes: el cambio climático se ha convertido en una razón de preocupación cada vez más relevante a nivel mundial. La ganadería ha experimentado un crecimiento notable, y debido a la falta de tecnificación y la baja disponibilidad de tierras para pastoreo se aumentó la deforestación. **Objetivo:** evaluar el efecto del Botón de Oro *Thitonia diversifolia* sobre las variables productivas de una mezcla de pasturas (*Lolium Hybridum*, *Cenchrus clandestinum* (Hochst. ex Chiov.) y *Trifolium pratense* L.) representativas del trópico alto del departamento de Nariño, en busca de estrategias que permitan aumentar la productividad, sostenibilidad, adaptación y resiliencia de los sistemas de explotación bovino al cambio climático. **Métodos:** la investigación se realizó en el centro de investigación Obonuco (Pasto, Colombia); sobre un sistema silvopastoril con un área de 7200 m² y 3 años de establecido; se utilizó un diseño experimental en bloques completamente al azar (BCA), con 8 tratamientos y 13 repeticiones cada uno. Los tratamientos correspondieron a la distancia presente entre el arbusto y la pastura así: T1: 1m, T2: 2m, T3: 4m, T4: 5m, T5: 0,5m, T6: 1,5m, T7: 2,5m y T8: 3,5m. Las variables evaluadas fueron: altura de la planta (cm), producción de forraje (MS kg/m²) y calidad composicional realizada por espectroscopia de infrarrojo cercano NIRS. Para el análisis estadístico se utilizó el software R v 3.6.1, se realizó un ANOVA y prueba de comparación de medias (Tukey $p < 0,05$). **Resultados:** la variable MS (Tn/ha) presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) donde T1 obtuvo la mejor producción de MS 4,09 Tn/ha, con respecto a T7 con una MS de 2,95 Tn/ha. El T5 fue estadísticamente superior en las variables Proteína Cruda (PC) 13,83 %; el FDA 29,47; Lignina 1,30 %, Calcio 1,45 %; Fósforo 1,30 %; Magnesio 1,25 % y ENL con 2,19 Mcal / kg MS. En el FDN y saponinas no presentó diferencias significativas entre tratamientos. Para la Digestibilidad de la MS los tratamientos fueron estadísticamente superiores al T5 con 57,23 %. **Conclusiones:** la cercanía de la pastura a la especie arbustiva (T1: 1m; T5: 0.5m) mejora el rendimiento, la productividad y calidad nutricional.

Palabras clave: *arbustivas forrajeras, pastos y forrajes, sistemas silvopastoriles, sostenibilidad.*

Keywords: *forages shrubs, grasses and forages, silvopastoral systems, sustainability.*

Caracterización de indicadores iceberg para la evaluación agroecológica de predios ganaderos en sabana natural

Characterization of iceberg indicators for the agroecological evaluation of livestock farms in natural savannah

Sergio A Gallego Polanía; Marlyn H Romero. *rsidad de Caldas.*

E-mail: segameta@gmail.com

Antecedentes: la deforestación, el mal uso del suelo, el cambio climático y la falta de cultura ambiental de la población ha impactado los sistemas agroecológicos naturales con repercusiones en los humanos, los animales y el ambiente. Los protocolos para evaluar indicadores agroecológicos son largos y complejos de aplicar. **Objetivo:** evaluar indicadores agroecológicos en ganadería de sabana natural determinando posibles indicadores iceberg. **Métodos:** se evaluaron 59 predios de ganadería extensiva en la Orinoquía, mediante un instrumento estructurado conformado por 121 preguntas organizadas en seis componentes: a) información socioeconómica, b) coberturas vegetales, c) indicadores agroecológicos de manejo de suelos, cobertura y producción, d) indicadores manejo de agua, e) indicadores socioeconómicos político-institucionales y f) indicadores de manejo y disposición de residuos sólidos. La evaluación se basó en una escala Likert (0 insatisfactoria a 10 satisfactoria). Se hizo un análisis de componentes principales para seleccionar los indicadores iceberg. **Resultados:** la Unidad Animal para los pequeños productores fue 0,63 UA/ha y para los predios grandes 0,10 UA/ha. Los manejadores eran hombres (79,66 %, $n = 47$), edad promedio 53,15 ± 11,75 años (rango = 28 a 74 años) y nivel educativo básica primaria (66,10 %, $n = 39$). Las variables iceberg que explicaron el componente de indicadores agroecológicos de manejo del suelo fueron: forraje o pastura, producción bovina, prácticas de conservación de la sabana, pérdida de suelo por erosión hídrica, limitaciones para la producción de ganado y control de arvenses; para el indicador de manejo de agua: calidad, cantidad y conflictos del uso del agua y para el indicador socioeconómico y político-institucional: soberanía alimentaria y relaciones comunitarias ($p < 0,05$). **Conclusiones:** se proponen indicadores iceberg para evaluar el componente agroecológico en ganadería de sabana natural, con la finalidad de facilitar su implementación por parte de los productores.

Palabras clave: *deforestación, ganadería extensiva, indicadores centinela.*

Keywords: *deforestation, extensive cattle, sentinel indicator.*

Rendimiento y características fisicoquímicas del queso fresco de vacas criadas en un sistema silvipastoril

Yield and physical-chemical characteristics of fresh cheese from cows raised in a silvipastoral system

Sthéfany Noronha Dos Santos¹; Wanderson Rodrigues Da Silva¹; María B De Souza Bezerra¹; Natalia Nogueira Fonseca¹; Thaisa Campos Marques¹; Melina M Rodrigues Rezende¹; Abner Alves Mesquita¹; Karen Martins Leão¹; Jesús A Cardozo Osorio²; Tiago Pereira Guimarães¹; Marco A Pereira Da Silva¹; Jakeline Fernandes Cabral¹; Brenda Alves Rios¹; Eduane Tavares De Melo¹; Gabriella Queiroz Borges¹; João V Campos Pinho Costa¹.

¹Instituto Federal IF GOIANO - Campus Rio Verde, Brasil.

²Fundación Universitaria San Martín, Colombia.

E-mail: sthefanysnds2001@gmail.com

Antecedentes: o sistema silvipastoril integra árvores, forragens e animais simultaneamente na mesma área, caracterizando um sistema sustentável, pois visa o desenvolvimento econômico e social e a preservação ambiental. Além de proporcionar conforto térmico aos animais, melhorando o desempenho produtivo. **Objetivo:** avaliar o efeito do sombreamento natural sobre o rendimento, pH e acidez de queijos frescos, produzidos com leite de vacas Girolando de baixa produção, criadas

em sistema silvipastoril. **Métodos:** dezesseis vacas Girolando ($7,17 \pm 3,2$ kg de leite/dia) foram distribuídas aleatoriamente em dois grupos, considerando produção de leite, ordem de parto e dias de lactação. Os animais foram mantidos em pastagem de *Brachiaria brizanthacv.* Marandu, suplementado com ração. Foram utilizados três piquetes (1,5 ha) com presença de árvores, onde permaneceram os animais do Grupo I (GI - Sombra) e 3 piquetes sem a presença de árvores com os animais do Grupo II (GII - Sem Sombra). O experimento teve duração de 90 dias, com 6 períodos de 15 dias (8 dias de adaptação), com temperatura média e índice de umidade de $79 \pm 2,38$. A cada 15 dias os animais foram trocados de tratamento. Queijos frescos foram produzidos a partir de um pool de leite de cada grupo, em dois dias de cada período. Em seguida, os queijos foram colocados em câmara fria a 4 °C por 24 horas, para análise de rendimento, pH e acidez. A análise de variância foi realizada a 5 % de significância.

Resultados: não houve diferença no rendimento de queijo entre GI e GII, sendo 5,54 para ambos os grupos (erro padrão 0,135; $p = 0,9897$). O pH não diferiu entre os grupos (GI - 6,19, GII - 6,16; erro padrão 0,010; $p = 0,0525$). A acidez titulável foi de 0,27 % de ácido láctico para GI e 0,31 % para GII (erro padrão 0,014; $p = 0,1067$), sem diferença. **Conclusão:** o sombreamento natural não interferiu no rendimento, pH e acidez titulável de queijos frescos produzidos com leite de vacas Girolando de baixa produção mantidas em sistema silvipastoril.

Palabras clave: *comodidad térmica, derivado lácteo, sistema de producción integrado.*

Keywords: *dairy derivative, integrated production system, thermal comfort.*