EPG
Escuela de Posgrado
DOCTORADO EN NUTRICIÓN

FACULTAD DE ZOOTECNIA
LA MOLINA

LIBRO DE RESÚMENES DEL 1er SIMPOSIO INTERNACIONAL DE GANADERÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO:

EXPLORANDO DESAFÍOS, AVANCES Y SOLUCIONES PARA LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

Libro de resúmenes No. 1 (2024)
Lima, Perú
25 al 27 del septiembre

CONCYTEC ProCIENCIA Proyecto de Fortalecimiento del SINACTI II CYTED FONTAGRO

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

SIMPOSIO INTERNACIONAL DE GANADERÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO, EXPLORANDO DESAFÍOS, AVANCES Y SOLUCIONES PARA LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

25, 26 y 27 de setiembre del 2024

LIBRO DE

RESUMENES DE

CONFERENCIAS Y POSTERS

Setiembre 2024

LIBRO DE RESÚMENES DE CONFERENCIAS Y PONENCIAS

Derechos Reservados

Primera Edición,

Octubre 2024

200 Ejemplares

Publicado: Octubre 2019

Editado por: Universidad Nacional Agraria la Molina

Av. La Molina s/n - La Molina

Tel: 614-7800

Lima, Perú

PRESENTACIÓN

El Simposio Internacional de Ganadería y Cambio Climático, celebrado los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2024, ha sido un espacio fundamental para explorar los desafíos, avances y soluciones en el contexto de la ganadería frente al cambio climático. Este evento reunió a investigadores, académicos y profesionales del sector, quienes compartieron sus conocimientos y experiencias en un ámbito crítico que afecta tanto a la producción ganadera como a la sostenibilidad ambiental.

Durante el simposio, se abordaron temas clave relacionados con la mitigación y adaptación de la ganadería ante los efectos del cambio climático. Se presentaron investigaciones innovadoras que destacan la importancia de implementar prácticas sostenibles en el sector ganadero, así como estrategias efectivas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Los participantes discutieron sobre la necesidad urgente de fortalecer las redes de colaboración entre instituciones y actores relevantes para enfrentar estos desafíos de manera integral.

El libro resumen compila las ponencias y discusiones más relevantes del simposio, proporcionando un recurso valioso para aquellos interesados en entender las interacciones entre la ganadería y el cambio climático. A través de este documento, se busca fomentar el desarrollo de proyectos que contribuyan a la resiliencia del sector ganadero en un entorno cambiante.

Agradecemos a todos los participantes por su compromiso y contribuciones, que han hecho posible este importante encuentro.

Lima, octubre del 2024

PhD. Carlos Gómez Bravo

Responsable técnico

Universidad Nacional Agraria la Molina

CONFERENCIAS MAGISTRALES

EXTRANJEROS

- PhD. Rolando Barahona (Colombia)
- PhD. Verónica Ciganda (Uruguay)
- PhD. Javier Solorio (Mexico)

NACIONALES

- Mg Sc. William Carrasco
- Ing. Sandra Roncal
- PhD. Juan Moscoso
- PhD. Víctor Vélez
- Mg Sc. Nelson Gutiérrez
- Ing. Carlos Yusa
- Ing. Kelly Huamán
- PhD. Eduardo Fuentes
- MV. Gabriela Carlos
- Econ. Iván Mena
- Dr. Edis Macías
- PhD. Julio Alegre
- Mg Sc. Rafael Robles

RESUMENES
CONFERENCIAS MAGISTRALES

INDICE DE RESUMENES DE CONFERENCIAS MAGISTRALES

1. Desafíos y oportunidades para la industria ganadera frente al cambio climático global ……..……. 1
2. Retos y estrategias de la ganadera en el Perú en el contexto del cambio climático ……..…… 2
3. Actualización sobre emisión de gases de efecto invernadero por la ganadería a nivel nacional ……..…… 3
4. Adición de taninos en dietas de vacunos y su efecto en la emisión de metano entérico ……...……. 4
5. Desarrollo de prácticas silvopastoriles para incrementar la resiliencia al cambio climático en el trópico ……..……... 5
6. Manejo de pastizales como estrategia de adaptación al impacto del cambio climático en los Andes ……...…….. 6
7. Efecto de los sistemas de producción de ganado lechero en las emisiones GEI en Ucayali – Perú **……...……. 7**
8. Estudios de energética animal en el ecosistema altoandino peruano: perspectivas ante el cambio climático…….. 8
9. Oportunidad de secuestro de carbono en sistemas productivos agropecuarios... 9
10. Estrategias de adaptación de la ganadería frente al cambio climático en zonas tropicales …… 10
11. Propuestas ganaderas regenerativas: enfrentando el cambio climático con resiliencia y sostenibilidad ……. 11
12. Fortaleciendo la ganadería peruana: un enfoque colaborativo para la resiliencia climática …… 12
13. Evaluación de riesgos climáticos y planificación de contingencias en explotaciones ganaderas altoandinas …… 13
14. Condiciones habilitantes para la implementación de sistemas silvopastoriles con bajas emisiones que contribuya al desarrollo en la Amazonia …….. 14
15. Financiamiento e incentivos: estrategias de colaboración para fomentar prácticas climáticamente resilientes en la industria ganadera …….. 15
16. Fortaleciendo la ganadería resiliente: un enfoque sectorial y económico ante el cambio climático …… 16
17. Potencial de uso de la pitahaya (S*elenicereus undatus*) para promover una ganadería sostenible en la costa ecuatorial ……17
18. Comparación del almacenamiento de carbono entre sistemas silvopastoriles y bosques secos caducifolios ……18
19. Sistemas silvopastoriles como estrategia para la adaptación al cambio climático en la Amazonía ……...19
20. Enfrentando el cambio climático en la ganadería tropical: oportunidades desde el mejoramiento genético y de pasturas..…… 20

Sesión 1: Desafíos actuales en la ganadería con relación al cambio climático a nivel nacional e internacional

DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA LA INDUSTRIA GANADERA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL

PhD. Rolando Barahona
Universidad Nacional de Colombia – Bogotá, Colombia

RESUMEN

La sostenibilidad en el sector ganadero se alcanza cuando es ecológicamente válido, económicamente viable y socialmente justo. La producción bovina genera un impacto ambiental considerable, incluyendo emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y un alto gasto energético, lo que disminuye la eficiencia del sistema. Para mitigar estas emisiones, se proponen estrategias como mejorar la calidad nutricional del forraje, reduciendo su contenido de fibra y asegurando un suministro adecuado de proteínas.

RETOS Y ESTRATEGIAS DE LA GANADERA EN EL PERÚ EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

MSc. William Carrasco
Instituto Nacional de Innovación Agraria - Perú

RESUMEN

Los retos para la ganadería incluyen la necesidad de reducir las emisiones de metano para mitigar el cambio climático y mejorar la eficiencia productiva. Esto puede requerir inversiones en tecnologías sostenibles y prácticas más eficientes. Algunas estrategias son el manejo sostenible de pastizales, el uso de razas más eficientes adaptadas a las condiciones locales y la implementación de dietas equilibradas que incluyan inhibidores de metano. Además, se busca lograr sistemas de producción con cero emisiones.

ACTUALIZACIÓN SOBRE EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR LA GANADERÍA A NIVEL NACIONAL

Ing. Sandra Roncal
Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - Perú

RESUMEN

El sector agrícola es responsable de implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, enfrentando desafíos como el fortalecimiento de la Comisión Sectorial Agrario y Riego en Cambio Climático (CSARCC) y la capacitación de los Comités Regionales Agrarios para formular planes nacionales que den seguimiento a estas medidas. La gestión multisectorial es crucial, involucrando a diversas entidades como MIDAGRI, MINSA, y ONGs, así como al sector privado y la sociedad civil.

ADICIÓN DE TANINOS EN DIETAS DE VACUNOS Y SU EFECTO EN LA EMISIÓN DE METANO ENTÉRICO

PhD. Verónica Ciganda
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay

RESUMEN

Investigaciones han demostrado que la incorporación de taninos en las dietas puede disminuir las emisiones de metano en un 15% a 63% en condiciones experimentales. Sin embargo, los efectos varían según el tipo de forraje y las condiciones específicas del manejo. Se ha observado que el uso de leguminosas con alto contenido de taninos no solo reduce la intensidad de las emisiones, sino que también puede mejorar la productividad animal y la eficiencia en el uso del nitrógeno.

DESARROLLO DE PRÁCTICAS SILVOPASTORILES PARA INCREMENTAR LA RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL TRÓPICO

PhD. Rolando Barahona
Universidad Nacional de Colombia – Bogotá, Colombia

RESUMEN

Las prácticas silvopastoriles, que integran árboles, forrajes y ganado, son clave en el contexto de cambio climático. Incluyen la mejora de la preparación de la tierra mediante siembra directa y compostaje, el uso de semillas resistentes a enfermedades, la diversificación de cultivos y su integración con ganado. Incrementar la salud del suelo con cultivos de cobertura y una gestión adecuada del pastoreo, así como la captura de carbono como sistema de almacenamiento a largo plazo de carbono en plantas y suelo.

MANEJO DE PAS

TIZALES COMO ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN AL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS ANDES

PhD. Juan Moscoso
Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco – Cusco, Perú

RESUMEN

Los pastizales andinos no solo sirven como áreas de pastoreo, sino que también generan rentabilidad a través de sus servicios ecosistémicos, como el almacenamiento de agua y carbono. Sin embargo, el cambio climático y un manejo inadecuado han degradado estos ecosistemas. Es esencial fortalecer las organizaciones de criadores y establecer políticas que promuevan su uso adecuado y conservación. Además, se deben implementar planes de monitoreo continuo para evaluar el estado de los pastizales y asegurar su recuperación.

EFECTO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE GANADO LECHERO EN LAS EMISIONES GEI EN UCAYALI – PERÚ

PhD. Gelver Romero
Universidad Nacional Agraria la Molina – Lima, Perú

RESUMEN

En la región Ucayali, la ganadería tradicional se caracteriza por prácticas de bajo rendimiento y un uso ineficiente de recursos, lo que genera emisiones de gases de efecto invernadero. Para mitigar este impacto, se han propuesto estrategias como mejorar la calidad de las dietas mediante forrajes más digestibles y la inclusión de leguminosas en sistemas silvopastoriles. Además, un manejo adecuado del pastoreo y el uso de tecnologías avanzadas para monitorear la oferta forrajera.

ESTUDIOS DE ENERGÉTICA ANIMAL EN EL ECOSISTEMA ALTOANDINO PERUANO: PERSPECTIVAS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

PhD. Víctor Vélez
Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima, Perú

RESUMEN

Los estudios sobre la energética animal en el ecosistema altoandino peruano revelan importantes perspectivas ante el cambio climático, especialmente en la crianza de llamas y alpacas, que son fundamentales para la economía local. Investigaciones recientes han determinado los requerimientos de energía metabolizable para el mantenimiento y crecimiento de llamas y alpacas, encontrando tienen menores demandas energéticas en comparación con otros rumiantes, siendo esta una ventaja adaptativa.

Sesión 2: Propuestas para mitigación y adaptación al cambio climático en la ganadería

OPORTUNIDAD DE SECUESTRO DE CARBONO EN SISTEMAS PRODUCTIVOS AGROPECUARIOS

PhD. Verónica Ciganda
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria – Uruguay

RESUMEN

Es necesario cuantificar el secuestro de C y el aumento de la reserva del carbono orgánico del suelo en sistemas agropecuarios ya que es clave para la solución del cambio climático, determina la productiva y es el pilar para el desarrollo de la ganadería sostenible. Resultados de investigaciones con siembra directa y rotación de pastos y cultivos demostraron un mayor stock de C en el suelo.

ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN DE LA GANADERÍA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ZONAS TROPICALES

PhD. Javier Solorio
Universidad Autónoma de Yucatán – México

RESUMEN

Como estrategias de adaptación al cambio climático sería aplicar los principios agroecológicos, p.ej. Conservar el recurso agua; uso de recursos locales; reciclaje de nutrientes; mejora de la nutrición animal con uso de arbustivas forrajeras, SSP (sombra y bienestar animal) y el pastoreo mixto. Un círculo beneficioso incluyendo toda familia rural y jóvenes.

PROPUESTAS GANADERAS REGENERATIVAS: ENFRENTANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO CON RESILIENCIA Y SOSTENIBILIDAD

Mg. Sc. Nelson Gutiérrez
Alianza por una Ganadería Regenerativa en la Amazonía Peruana – Perú

RESUMEN

Proyecto de Ganadería Regenerativa de WWF en los trópicos peruanos que incluye el diagnóstico participativo de los sistemas ganaderos y aplicación técnicas regenerativas. AGRAP es la Alianza para la Ganadería Sostenible en la Amazonia Peruana, donde participan diferentes instituciones públicas y privadas, y sus ejes de trabajo son: productividad, ampliación de mercados, trazabilidad, condiciones habilitantes, Investigación e información y gestión del conocimiento.

Sesión 4: Iniciativas de Colaboración institucionales para contribuir a la Resiliencia Ganadera Frente al Cambio Climático

FORTALECIENDO LA GANADERÍA PERUANA: UN ENFOQUE COLABORATIVO PARA LA RESILIENCIA CLIMÁTICA

Ing. Carlos Yusa
Dirección General de Desarrollo Ganadero – Perú

RESUMEN

El MIDAGRI ha establecido varios programas para la conservación de recursos naturales y la mitigación del cambio climático. Uno de los más importantes es el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático, en colaboración con el Ministerio del Ambiente (MINAM), que busca reducir la deforestación y fomentar prácticas sostenibles en la Amazonía. Esto incluye el Fondo de Inversión en los Bosques (FIP).

EVALUACIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS Y PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS EN EXPLOTACIONES GANADERAS ALTOANDINAS

Ing. Kelly Huamán
Municipalidad Huancavelica – Perú

RESUMEN

La municipalidad provincial de Huancavelica está implementando proyectos productivos en ocho comunidades campesinas con el objetivo de apoyar a los pequeños productores más vulnerables. Estos proyectos incluyen el mejoramiento de la productividad a través de la siembra de pastos y la implementación de prácticas de manejo silvopastoril, así como la dotación de especies como pino y quinual. También se contemplan sistemas de riego y la entrega de kits de medicamentos para el ganado.

CONDICIONES HABILITANTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES CON BAJAS EMISIONES QUE CONTRIBUYA AL DESARROLLO EN LA AMAZONIA

PhD. Eduardo Fuentes
Universidad Nacional Agraria La Molina – Perú

RESUMEN

La investigación se realizó en la región de San Martín para identificar las perspectivas sobre los beneficios de implementar sistemas silvopastoriles. Estos sistemas permiten la producción de leña y sombra para el ganado y la inclusión de árboles maderables para la venta. Se identificaron barreras técnicas y económicas que enfrentan los ganaderos, como asistencia técnica, escasez de proveedores de insumos, gestión de árboles que requiere tiempo, falta de capital, ausencia de incentivos ambientales y problemas de tenencia de tierras.

FINANCIAMIENTO E INCENTIVOS: ESTRATEGIAS DE COLABORACIÓN PARA FOMENTAR PRÁCTICAS CLIMÁTICAMENTE RESILIENTES EN LA INDUSTRIA GANADERA

MV. Gabriela Carlos
Hatun Nuna – Perú

RESUMEN

Las inversiones en proyectos que integren técnicas de silvopastura, manejo adecuado de potreros y rotación de pastoreo son esenciales, y deben ir acompañadas de capacitación para ganaderos y agricultores en prácticas sostenibles. Asimismo, el involucramiento de los jóvenes en estas iniciativas es crucial para garantizar la continuidad de las prácticas ganaderas y fomentar un enfoque proactivo hacia la mitigación del cambio climático. Este enfoque integral fortalecería la capacidad de las comunidades.

FORTALECIENDO LA GANADERÍA RESILIENTE: UN ENFOQUE SECTORIAL Y ECONÓMICO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Econ. Ivan Mena
Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego – Perú

RESUMEN

El acceso a servicios financieros orientados al sector agrario es fundamental, destacando la necesidad de establecer una hoja de ruta que facilite el financiamiento y mejore tanto los cultivos como la crianza de ganado. Sin embargo, las entidades financieras ofrecen una cobertura limitada e inadecuada de servicios, en gran parte debido al desconocimiento de los aspectos técnicos del sector, lo que resulta en la ausencia de productos adaptados a las necesidades de los productores.

POTENCIAL DE USO DE LA PITAHAYA (*Selenicereus undatus*) PARA PROMOVER UNA GANADERÍA SOSTENIBLE EN LA COSTA ECUATORIAL

Dr. Edis Macías
Universidad Técnica de Manabí - Ecuador

RESUMEN

El forraje de pitahaya es un componente nutritivo en la ración alimenticia de vacunos. A través de simulaciones, se logró identificar cómo un manejo adecuado de las raciones con inclusión de forraje de pitajaya puede contribuir a la reducción de emisiones de carbono, disminuyendo así la contaminación ambiental y enfrentando los desafíos del cambio climático asociados al metano producido por el ganado.

COMPARACIÓN DEL ALMACENAMIENTO DE CARBONO ENTRE SISTEMAS SILVOPASTORILES Y BOSQUES SECOS CADUCIFOLIOS

PhD. Javier Solorio
Universidad Autónoma de Yucatán - México

RESUMEN

El suelo es una reserva crucial de carbono, almacenando más carbono que la atmósfera y la vegetación terrestre en conjunto. Sin embargo, es uno de los recursos más vulnerables ante el cambio climático, la degradación de la tierra y la pérdida de biodiversidad. Mantener y aumentar las reservas de carbono en el suelo es fundamental no solo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y eliminar dióxido de carbono de la atmósfera, sino también para mejorar el contenido de materia orgánica.

SISTEMAS SILVOPASTORILES COMO ESTRATEGIA PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AMAZONÍA

PhD. Julio Alegre
Universidad Nacional Agraria La Molina – Lima

RESUMEN

Los sistemas silvopastoriles ofrecen múltiples beneficios, incluyendo el reciclaje de nutrientes, la captura de carbono y el aumento de la biodiversidad del suelo. El cambio climático afecta la producción y calidad del forraje debido al incremento de CO2 y las temperaturas. Sin embargo, los sistemas silvopastoriles pueden mitigar estos efectos al proporcionar sombra, reduciendo las temperaturas bajo los árboles entre 3 y 9 °C, lo que es crucial para razas de ganado lechero que son susceptibles al estrés calórico.

ENFRENTANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA GANADERÍA TROPICAL: OPORTUNIDADES DESDE EL MEJORAMIENTO GENÉTICO Y DE PASTURAS

Mg. Sc. Rafael Robles
UNAS – Perú

RESUMEN

La ganadería convencional ha demostrado ser ineficiente, ya que provoca la erosión del suelo, la contaminación de cuerpos de agua y una pérdida considerable de biodiversidad. La transición hacia una ganadería sostenible es compleja y requiere la colaboración de diversos actores sociales, incluidos productores, gobiernos y organizaciones civiles. Es esencial implementar prácticas innovadoras que integren el conocimiento local con técnicas modernas para lograr un equilibrio entre la producción alimentaria y la conservación ambiental.

INDICE DE POSTERS

1. Evaluación económica y ambiental de la implementación de sistemas silvopastoriles en fincas lecheras del trópico húmedo peruano: un análisis basado en escenarios…….. 23
2. Impacto de la reutilización del agua residual del baño de cromo sobre las propiedades físico-mecánicas del cuero crust de ovino…… 24
3. Preliminary progress on the nutritional value of quinoa husk residue silage (*Chenopodium quinoa*) with yeast and molasses levels…….. 25
4. Evaluación del desempeño agroecológico y la sostenibilidad ambiental y social en sistemas de producción lechera familiar en la costa peruana…. 26
5. Evaluación de calidad de leche de vacas y ganancia de peso de terneros en sistemas silvopastoriles en la Amazonia Peruana……. 27
6. residuos de ganadería compostados con tres fuentes de microorganismos eficientes: características fisicoquímicas de abonos…….. 28
7. Estimación del índice de estrés térmico y su relación con la producción de leche en vacas Brown swiss en el trópico……. 29
8. Efecto de la altura de poda y fertilización orgánica sobre las características morfológicas y productivas de Moringa oleifera Lam. en el trópico seco peruano…….. 30
9. Evaluación del método Adelaida para estimar forraje de arbustos en matorrales andinos de la región La Libertad……. 31

PRESENTACIÓN DE POSTERS

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN FINCAS LECHERAS DEL TRÓPICO HÚMEDO PERUANO: UN ANÁLISIS BASADO EN ESCENARIOS

Deysi Ruiz-Llontop 1 Eduardo Fuentes 1 , Eric Rendón 2 , Carlos Gómez 1

1 Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
2 Doctorado de Economía de los Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
Autor de correspondencia:
Email: yennyruiz2211@gmail.com

Los sistemas silvopastoriles (SSP) son una alternativa sostenible que proporciona beneficios ambientales y económicos, y tiene el potencial de mitigar el cambio climático y mejorar la sostenibilidad agrícola en las regiones tropicales del Perú. Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el desempeño financiero y ambiental de la ganadería de pequeños ganaderos mediante el desarrollo de un estudio de caso basado en escenarios, comparando escenarios de sistemas con pasturas cultivadas versus SSP en la región de San Martín, Perú. Se modelaron ocho escenarios de simulación, dos para cada tipo, considerando cuatro tamaños de finca, 10 ha, 20 ha, 25 ha y 30 ha. Se utilizaron técnicas de presupuestación de capital y además, indicadores económicos como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación Costo/Beneficio (C/B). Los resultados mostraron que, a lo largo de diez años de evaluación, el VAN, la TIR y la relación C/B en los SSP fueron superiores a los sistemas pastoriles. Además, los hallazgos revelaron que los sistemas pastoriles de 10 ha no son alternativas viables. Solo el SSP de 30 ha demostró una TIR positiva del 14,56% a la tasa de descuento comercial del 13.7%. Esto subraya la falta de viabilidad económica en las prácticas de ganadería extensiva pequeñas, destacando la necesidad de transitar hacia opciones más grandes y más sostenibles, como la implementación de SSP con 30 hectáreas. Además, la adopción de SSP disminuyó la emisión de metano entérico en un 18.80 % y aumentó el secuestro de carbono en un 26.36 %. En conclusión, la implementación de SSP en fincas de 30 ha con al menos el 13,6% de árboles en el área total de pastoreo es la opción más rentable y ambientalmente favorable para los pequeños ganaderos. Además, este estudio proporciona valiosos conocimientos para las partes interesadas y los tomadores de decisiones en esta parte de la Amazonía peruana, subrayando la importancia del apoyo gubernamental y la comunicación efectiva para facilitar la adopción de sistemas silvopastoriles.

Palabras clave: Amazonía peruana, ganadería lechera, análisis económico, modelación, sostenibilidad ambiental, metano entérico.

IMPACTO DE LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA RESIDUAL DEL BAÑO DE CROMO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CUERO CRUST DE OVINO

Julissa Candio Lopez [1]; Julio Tolentino Garriazo[1] Wilder Trejo Cadillo[1]

[1]Laboratorio de Curtiembre, Departamento de Producción Animal, Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima-Perú.
Correo: lab_curtiembre@lamolina.edu.pe

El curtido wet-blue utiliza cromo como agente curtiente para transformar la piel en un cuero de alta durabilidad, suavidad y resistencia. En Perú y a nivel internacional, el cuero crust de ovino es reconocido por su calidad y durabilidad. En el contexto de una contingencia, la reutilización del agua en el curtido de pieles resulta una alternativa viable para disminuir la generación de residuos peligrosos que genera esta actividad. Este estudio propone un innovador proceso de curtido para la obtención de cuero crust de ovino, enfocándose en recuperar el agua residual del cromado para reincorporarla al ciclo productivo. El estudio se realizó en el Laboratorio de Peleteria y Curtiembre de la Facultad de Zootecnia de la UNALM. Se utilizaron 30 pieles de ovinos adultos en estado seco salado con un peso medio de 2 + 0.27 kg y un espesor medio de 1.45 + 0,21 mm. Se empleó el método de curtido wet-blue descrita en NTP-ISO 5432. Los datos se analizaron mediante ANOVA, con tratamientos que implicaron la reutilización del agua residual de cromado. La idoneidad del modelo estadístico se evaluó mediante las pruebas de Shapiro-Wilk y Bartlett, y se aplicó la prueba DLS. Para dicho fin, antes de cada ciclo de curtido se cuantificó el contenido de cromo en el agua (T1: primer baño, T2: segundo baño y T3: tercer baño), lo que permitió determinar el desgaste del cromo y evaluar la viabilidad de su reutilización. Finalmente, se llevó a cabo una evaluación físico-mecánica del cuero crust obtenido tras el rebajado, analizando la fuerza de grieta (T1: 55.5N, T2: 66.3N, T3: 62.3 N, $P>0.05$), la fuerza de ruptura de flor (T1: 55.5N/mm, T2: 61.3N/mm, T3: 62.3 N/mm, $P>0.05$), y resistencia de la ruptura de la flor (T1: 7.2 mm, T2: 9.2 mm, T3: 7.6 mm, $P<0.05$). Nuestros hallazgos revelaron que el agua residual del cromado podría reutilizarse hasta tres veces sin comprometer significativamente las propiedades del cuero, siendo el segundo ciclo el que mostró un mejor desempeño. Investigaciones futuras pueden explorar la reutilización de aguas residuales de otras fases del curtido y su impacto en el acabado del cuero.

Palabras clave: wet-blue, curtido, cromo, agua residual, cuero crust.

AVANCE PRELIMINAR DEL VALOR NUTRITIVO DEL ENSILAJE DE RESIDUO DE CÁSCARA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA) CON NIVELES DE LEVADURA Y MELAZA

Contreras P., Jose Luis13 , Cordero F., Alfonso Gregorio1, Castrejón V. Manuel1, Huamán J. Rodrigo1, Chavez R. Andrei Jeremy2

1 Grupos de investigación de Pastos y Forrajes de la Escuela Profesional de Zootecnia.
2 Laboratorio de nutrición animal y evaluación de alimentos de la Universidad Nacional de Huancavelica, Perú.
3 E-mail: jose.contreras@unh.edu.pe

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la composición química bromatológica del ensilado de residuo de cascara de quinua proveniente de la producción agrícola, conteniendo diferentes niveles de aditivos (levadura y melaza). El experimento fue conducido en las instalaciones del laboratorio de nutrición animal y evaluación de alimentos de la Escuela Académico Profesional de Zootecnia de la Universidad Nacional de Huancavelica. La variedad de quinua que generó el residuo fue roja y blanca. Se utilizó el diseño completamente al azar, en esquema factorial de 4 x 4, con cuatro repeticiones. Los factores fueron constituidos por cuatro niveles de levadura (0, 5, 10 y 15% de la MS) y cuatro niveles de melaza (0, 1,5, 3 y 4,5% de la MS). Los ensilados fueron evaluados cuanto a las concentraciones de materia seca (MS), materia orgánica (MO), proteína cruda (PC), materia mineral (MM), extracto etéreo (EE), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), hemicelulosa (HEM), carbohidratos totales (CT), carbohidratos no fibrosos (CNF) y pH. Hubo efecto de la interacción levadura y melaza en las concentraciones de MM, EE, FDN, HEM, CT, CNF, pH. La MS de los ensilados disminuyó linealmente al utilizar los niveles de melaza con 10% de levadura. Los valores de la MS variaron de 29,46 a 33%, hecho que favorece la compactación en los silos. La inclusión de 2.65% de melaza en el momento del ensilaje del residuo de quinua, permite obtener los valores mínimo y máximo de 30.49 y 32.55% de MS de los ensilados, respectivamente. La adición de 15% de levadura con 1.5% de melaza proporcionó ensilados con 10.26% de proteína cruda. Pudiendo ser indicada para confección de ensilados en combinación con la melaza. La variación de la proteína cruda de los ensilados fue de 8.47 a 10.26%, valores que están por encima del valor crítico 7%, lo que permite el funcionamiento normal del rumen de los rumiantes. Hubo efecto negativo de la levadura en la MO al asociarse con los niveles de melaza. A medida que aumentó los niveles de levadura asociados con 1,5, 3 y 4,5% de melaza se incrementaron las concentraciones de PC. Hubo efecto positivo de los niveles de levadura al combinarse con 3 y 4,5% de melaza en los valores de MM. Los niveles de melaza libre de levadura promovieron disminución de la FDN, FDA, HEM y pH, pudiendo ser recomendada para la confección de ensilados 4,5% de melaza. Los CT disminuyeron al incrementarse los niveles de levadura, y lo inverso ocurrió con los CNF. Hecho que permite clasificar a los ensilados incluidos de levadura y melaza como forrajes de alta calidad nutricional.

Palabras clave: Saccharomyces cerevisiae; Chenopodium quinoa; proteína cruda; ensilado

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AGROECOLÓGICO Y LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LECHERA FAMILIAR EN LA COSTA PERUANA

Vivian Motta-Martinez*1; Dante Pizarro 2; Mario Viera3; Carlos Gómez3; Paola Dulanto Bejarano1

1Escuela de Posgrado, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
*202013522@urp.edu.pe
2Departament of Animal and Dairy Sciences, University of Wisconsin-Madison, Wisconsin, USA.
3Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

En el Perú existen de 452,218 familias que se dedican a la producción de leche, fuente importante de ingresos y aporte a la seguridad alimentaria, siendo el 85.9% procedente de pequeños productores. La ganadería lechera familiar en sistemas intensivos principalmente en la costa peruana depende de la importación de insumos, los efectos de la Covid 19 y crisis mundial generaron desabastecimiento y alza de precios de los insumos desde octubre del 2020, esto unido a fallas en el mercado de la leche afectaron económicamente a más de 40,000 familias ganaderas. En este contexto, la agroecología se plantea como una estrategia ante crisis económicas, cambio climático y la desnutrición promoviendo sistemas productivos sostenibles y resilientes con la posibilidad de transformar los sistemas convencionales a sistemas que restauren los procesos ecológicos de manera natural, orientados a hacer sinergias entre elementos del propio agroecosistema, con una menor dependencia de insumos externos, disminución del daño a la salud y al medio ambiente, considerando también aspectos sociales, culturales y contribución al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Nuestro objetivo fue analizar la relación entre la transición agroecológica (CAET) y la sostenibilidad ambiental, económica y social en sistemas ganaderos familiares utilizando el Instrumento para la Evaluación del Desempeño Agroecológico (TAPE) de la Food and Agriculture Organization (FAO). Se aplicó a 35 sistemas clasificados por tipo actividad (agropecuarios y pecuarios) y por tamaño del hato (pequeño y mediano) de la Asociación de ganaderos de Villa Agraria. Los análisis de varianza mostraron diferencias en los puntajes de sistemas agropecuarios respecto a los pecuarios en el CAET ($p < 0.01$) y en los indicadores vinculados a los ODS: Biodiversidad agrícola, Salud del suelo, Ingreso neto y Valor agregado ($p < 0.05$). Asimismo, se encontraron correlaciones positivas ($p < 0.05$) entre la transición agroecológica y la sostenibilidad ambiental (Biodiversidad agrícola, $r = 0.85$; Salud del suelo, $r = 0.80$) y con la sostenibilidad social (Diversidad dietética, $r = 0.35$). Se concluye que, los sistemas agropecuarios son más avanzados en la transición agroecológica que los sistemas pecuarios, independientemente del tamaño del hato, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental y social.

Palabras clave: Agropecuario; elementos de la agroecología; lechería; resiliencia ambiental; sostenibilidad; transición agroecológica.

EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LECHE DE VACAS Y GANANCIA DE PESO DE TERNEROS EN SISTEMAS SILVOPASTORILES EN LA AMAZONIA PERUANA.

1Hipolito Murga Orrillo, 1Marco Antonio Mathios Flores, 1Luis Alberto Arévalo López, 3Melissa Rojas García, 1Jorge Cáceres Coral, 1 Christopher Iván Paredes Sánchez, 1 Beto Pashanasi Amasifuén, 2Aldi Alida Guerra Texeira

1Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas (UNAAA), Yurimaguas, Alto Amazonas, Loreto, Perú
2Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP) Iquitos
3Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM) Lima

El incremento poblacional exige mayor demanda de lácteos y carne siendo la Amazonía peruana un importante productor a nivel nacional. Se tuvo por objetivo evaluar la calidad de la leche de vaca y la ganancia de peso de terneros en sistemas silvopastoriles en la Amazonía peruana. El estudio se realizó en los distritos de Yurimaguas (Loreto) y Cuñumbuque, Zapatero y Calzada (San Martín) distribuidos en altitudes medias entre 170, 503, 661 y 1110 msnm, respectivamente en 24 fundos, entre setiembre de 2023 y enero de 2024. Se evaluó la grasa, proteína, sólidos totales, lactosa, pH, densidad y punto de congelamiento de vacas cruzadas BSxH, BSxG, GxH, BSxB, BSxJ, BxH y la ganancia de peso de sus terneros cruces GxH, BSxG, BSxB, BSxGxH, BSxGxH, BSxBxH, BSxBxJ, BSxGxJ y BxFxH. Se evaluó utilizando cinta bovinométrica. Las variables de leche Se analizaron mediante correlaciones Pearson ($p < 0,05$) y la ganancia de peso mediante análisis de regresión. Se determinaron muy fuertes correlaciones positivas en las variables de densidad y sólidos ($r = 0.89$), proteína con sólidos y densidad ($r = 0.93$ y $r = 0.94$), lactosa con sólidos, densidad y proteína ($r = 0.86$, $r = 0.86$ y $r = 0.88$) y fuertes negativas entre las variables PC con los sólidos y densidad ($r = -0.89$ y $r = -0.71$). También se evaluó el índice de estrés calórico obteniéndose correlaciones insignificantes con la variable pH ($r = 0.19$). Se obtuvieron los pesos mensuales y acumulativos para un periodo de lactancia de 8 meses donde se observó que los cruces M2-BSXBXG y F3-BSXB con ganancia de peso de 35 kg/mes y peso acumulado de 270 kg, lograron un peso relativamente alto a comparación de otras altitudes lo que indica que estos cruces son más resistentes a las condiciones ambientales. Existe una correlación muy fuerte entre los sólidos, proteína, lactosa, y la densidad de la leche, lo que muestra que, a mayor concentración de sólidos, mayor es el contenido de estos nutrientes y cruces de cebuinos representan una mayor ganancia de peso en altitudes bajas por la adaptación de estas razas a las condiciones del trópico.

RESÍDUOS DE GANADERÍA COMPOSTADOS CON TRES FUENTES DE MICROORGANISMOS EFICIENTES: CARACTERÍSTICAS FISICO QUÍMICAS DE ABONOS

Robles-Huaynate, R.1; Sevillanos-Piña, M.2; Estupiñán-Palma, P.3; Robles-Rodríguez, R.1

1 Universidad Nacional Agraria de la Selva, av. Universitaria s/n km. 1.3 Carretera Tingo María a Huánuco.
2 Universidad Nacional Agraria de la Selva.
3 la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Huacho Lima.
4 Universidad Nacional Agraria de la Selva, av. Universitaria s/n km. 1.3 Carretera Tingo María a Huánuco
rafael.robles@unas.edu.pe

En promedio una vaca produce entre 7 a 8% de su peso vivo de excretas (orina y heces), estos residuos cuando no son adecuadamente procesados, se transforman en potenciales contaminantes de suelos, agua y aire; además, las ganaderías de pequeña escala, generalmente reutilizan estos residuos para el abonamiento de pastizales y otra labores culturales; sin embargo, la aplicación directa sin el previo proceso no es eficiente, siendo necesario un tratamiento como el compostaje que estabilice y mineralice estos residuos para un mejor aprovechamiento de las plantas, el trabajo se desarrolló en la unidad de Aprovechamiento de Residuos Pecuarios de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, con el objetivo de evaluar las características físicas y nutricionales de abonos orgánicos compostados con microorganismos eficientes. Metodología: Los tratamientos fueron T1: Abono orgánico compostado con microorganismos de bosque natural, T2: con microorganismos ruminales y T3: con EM®, con cuatro repeticiones y la unidad experimental compuesto 250 kg (68% de vacaza, 24% de pollaza, 2% de ceniza, 2% de polvillo de arroz, 2% de melaza de caña y 2% de carbón molido) mezclados con 20 L de microrganismos eficientes, el proceso de compostaje se realizó durante 28 días, dónde evaluaron la temperatura, tamaño de partícula y macro y micro minerales de los abonos. Resultados: Los resultados muestran que las temperaturas, las proporciones de tamaño de partícula y los tenores de macro y micro minerales fueron semejantes ($p>0.05$) entre los tratamientos, con excepción para la proporción de tamaño de partícula menores a 0.5 pulgadas, que fueron proporcionalmente mayores en abonos compostados con microorganismos de bosque y ruminales, en relación con abonos compostados con microorganismos comerciales; también, la concentración de potasio fue mayor en abonos con microrganismos de bosque y comercial y menor con microrganismos ruminales. Conclusión: Los abonos con diferentes tratamientos presentan semejante concentraciones de macro y micro minerales, pero el abono compostado con microorganismos de bosque reporta altas proporciones de partículas menores a 0.5 pulgadas; por tanto, al momento de la cosecha presentan mayor rendimiento y a la vez aportan mayores concentraciones de potasio.

Palabras clave: Bocashi, Potasio, Rendimiento productivo, Tamaño de partícula, Vacaza.

ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE ESTRÉS TÉRMICO Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS BROWN SWISS EN EL TRÓPICO

Estupiñán-Palma, P. L.1; Beteta-Alvarado, V. M.2; Romero-Estacio, J. A.3; Jacobo-Aquino, S. E. N.4; Robles-Huaynate, R.A.5

1Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Huacho Lima. pestupinanp@unjfsc.edu.pe
2Universidad Nacional Agraria de la Selva, av. Universitaria s/n km. 1.3 Carretera Tingo María a Huánuco.
3Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
4Instituto de Educación Superior Tecnológico Público de Aija, Huaraz Ancash, noemyerika52@gmail.com
5Universidad Nacional Agraria de la Selva, av. Universitaria s/n km. 1.3 Carretera Tingo María a Huánuco. rizal.robles@unas.edu.pe

Los países tropicales se caracterizan por tener alta temperatura y humedad ambiental, los cuales desencadenan un proceso de estrés por calor; además, en las regiones tropicales se desarrollan actividades ganaderas en forma extensiva y semi intensiva con animales de mediana y alta producción de leche; por tanto, los efectos climáticos más los efectos metabólicos inherentes a los animales pueden predisponer a un proceso de estrés comprometiendo la producción de leche. El objetivo del trabajo fue relacionar el índice de temperatura y humedad (ITH) con la producción de leche de vacas de la raza Brown Swiss en la Granja Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en los meses de enero, febrero y marzo de 2020. Metodología: El registro de las variables meteorológicas se realizó con el equipo EHMA de SENAMHI, ubicado en Tingo María cuyas características son: sensor de temperatura con sensibilidad de 0.1 °C y sensor de humedad con sensibilidad de 1%, el registro de los datos fueron expresados por hora, en promedio de 24 horas y la producción de leche fueron registradas en promedio de dos ordeños por día, a las 5:00 am y 2:00 pm durante 64 días de evaluación, las vacas fueron alimentadas con pasto king grass y una ración concentrada que fue ofrecido en los momentos del ordeño. Resultados: En los meses de enero, febrero y marzo de 2020 los promedios del ITH fueron 68.03, 67.5 y 67.07 respectivamente; los cuales ($p>0.05$) no influenciaron a la producción de leche que fue de 7.68, 8.03 y 7.75 kg/vaca/día; también, las proporciones de grasa, proteína y sólidos totales se mantuvieron dentro de los rangos aceptables de leche de la raza Brown Swiss. La evaluación en 24 horas muestra un descenso de la humedad y aumento de la temperatura en el periodo de 10:00 hasta las 15:00 horas, momento que se incrementa el ITH, pero sin llegar al mínimo que es de 72. Conclusión: El ITH en los meses de enero, febrero y marzo no superó el nivel mínimo que afecta a las vacas; por tanto, la producción de leche y sus nutrientes no fueron influenciados.

Palabras clave: Temperatura, Humedad, Leche, Sólidos totales, Bovinos.

EFECTO DE LA ALTURA DE PODA Y FERTILIZACIÓN ORGÁNICA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y PRODUCTIVAS DE MORINGA OLEIFERA LAM. EN EL TRÓPICO SECO PERUANO

Juan Yalta Vela1, Gelver Silva Valqui1, Gustavo Ampuero-Trigoso2, Hurley Abel Quispe-Ccasa y José Américo Saucedo Uriarte

1Estación Experimental Agraria Amazonas, Instituto Nacional de Innovación Agraria, Huarangopampa, Amazonas, Perú.
2Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario, Instituto Nacional de Innovación Agraria, La Molina, Lima, Perú.
3Experimental Agraria San Bernardo, Instituto Nacional de Innovación Agraria, Tambopata, Madre de Dios, Perú.
4Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Amazonas, Perú.
hurleyabelqc@gmail.com

La introducción de arbustos forrajeros en los sistemas de pastoreo en el trópico contribuye a la adaptación de una ganadería sostenible al cambio climático. Moringa oleífera Lam. en sistemas silvopastoriles y bancos de proteína puede mejorar la resiliencia y capacidad nutricional de los pastizales en el trópico, aunque existen escasos reportes sobre su manejo adecuado para obtener cosechas abundantes y uniformes de forraje. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la altura de poda (AP) y la dosis de fertilización orgánica (DF) sobre la morfología y características productivas de Moringa oleifera Lam. Se germinaron semillas de arbustos de 10 años y se trasplantaron las plántulas de 2 meses de edad en campo definitivo. Se utilizó un diseño bifactorial entre AP (AP1: 0,4, AP2: 0,8, y AP3: 1,2 m del suelo) y DF (DF0: 0, DF1: 500, DF2: 750, y DF3: 1000 g de estiércol caprino descompuesto). Se realizó una poda inicial a los 4 meses del trasplante y las cosechas cada 45 días. Después de tres cosechas consecutivas, PH3 mejoró N° de ramas (12,53 ± 3,09) y materia seca (21,98 ± 1,30%), pero PH1 mostró mayores longitudes de tallo (1,65 ± 0,24 m) ($p<0,01$). No hubo diferencia en los pesos de tallos y hojas entre PH2 y PH3, y ningún rasgo varió según FD ($p>0,05$). La interacción PH×FD mejoró el diámetro de la planta ($p<0,01$) y la materia seca ($p<0,05$) con PH2 (56,79 ± 3,71 mm) y PH3 (23,20 ± 1,04%) con DF1. Encontramos una tendencia creciente en N° de ramas, diámetro de la planta ($p<0,01$) y la relación hoja-tallo; sin embargo, en la tercera cosecha, la tendencia de producción de biomasa disminuyó debido al corto periodo necesario para una adecuada reposición de nutrientes del abono orgánico incorporado al suelo. Se recomienda podar M. oleifera a 1,2 m del suelo para estimular una mayor biomasa y mantener la relación hoja-tallo a lo largo de las cosechas evaluadas y aplicar más de 500 g de estiércol caprino después de cada cosecha para restituir los nutrientes extraídos del suelo.

Palabras clave: ganado tropical; arbustos forrajeros ; estiércol de cabra ; brotes ; relación hoja-tallo ; rendimiento de biomasa

EVALUACIÓN DEL MÉTODO ADELAIDA PARA ESTIMAR FORRAJE DE ARBUSTOS EN MATORRALES ANDINOS DE LA REGIÓN LA LIBERTAD

Salinas Jorge*1, Flores Vania2

1* Estación Experimental Agraria Virú - Instituto Nacional de Innovación Agraria, Trujillo, Perú.
2Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima - Perú.
jdwsalinas@gmail,com

En el Perú, los matorrales andinos de las regiones semiáridas y subhúmedas son aprovechados para el pastoreo continuo de ganado caprino frecuentemente dando lugar al sobrepastoreo, que se viene agravando con las sequías. La elaboración de planes de manejo sostenibles y adaptativos es de importancia crítica, y requiere de la estimación de la producción y monitoreo de la disponibilidad de forraje, generalmente realizado mediante el muestreo directo en arbustos, un método bastante laborioso. El método Adelaida (Andrew et. al, 1979) es una alternativa rápida, simple y precisa, desarrollado para estimar forraje en arbustos pequeños en Australia. El objetivo del estudio fue evaluar el desempeño de esta técnica en la estimación de forraje de Croton colinus, Senna sp. y Vachellia macracantha, especies consumidas por caprinos de la sierra liberteña. Dos evaluadores sin experiencia previa en la técnica estimaron el forraje de 25 individuos de estas especies, y su desempeño fue comparado con el método destructivo convencional. En cada especie de arbusto se seleccionó como unidad de referencia un manojo típico fácilmente contabilizable en la planta a observar y fue utilizado por ambos evaluadores. Estos estimaron la cantidad de unidades equivalentes (variable independiente) en la planta observada, luego realizaron el muestreo directo para determinar el forraje total (variable dependiente). Finalmente se evaluó dos matorrales, alto y corto, para contrastar la estimación de forraje accesible. Los resultados muestran altos coeficientes de determinación ajustados para la estimación de forraje de las tres especies ($R2>0.75$), y altas significancias de los coeficientes de la regresión ($p < 0.01$). Para C. colinus se obtuvo 0.94 y 0.97, en Senna sp. 0.98 y 0.99 y para V. macracantha 0.75 y 0.82. Las estimaciones en campo, fueron similares para C. colinus (173 y 221 Kg MS/ha), y diferente para V. macracantha (13.7 – 86.5 Kg MS/ha) y Senna sp. (12.7 – 26.3 Kg MS/ha), diferencias que son consistentes con la estructura de estos matorrales. Concluimos que el método Adelaida permitió la estimación del forraje de arbustos de C.colinus , Senna sp. y V. macracantha con gran precisión en matorrales andinos y puede ser aplicada incluso por usuarios con poco entrenamiento.

Palabras clave: Método Adeliada, matorral andino, forraje, arbustos, biomasa.

Unidad de Posgrado Facultad de Zootecnia - Doctorado en Nutrición

Celular: 923 564 755
Correo: posgradozootecnia@lamolina.edu.pe