Mundo Fesc E-ISSN: 2216-0388 P- ISSN: 2216-0353 Artículo Original

Participación de mujeres rurales en la identificación y valoración de especies forrajeras en la ecorregión del Chicamocha

Participation of rural women in the identification and valuation of forage species in the Chicamocha ecoregion.

Recibido: 12 de septiembre del 2024
Aprobado: 10 de diciembre del 2024
publicación: 1 de Mayo del 2025

Forma de citar: J. L. Cardona Iglesias, J. R. Zambrano Ortiz, and C. V. . Rúa Bustamante, "Participación de mujeres rurales en la identificación y valoración de especies forrajeras en la ecorregión del Chicamocha: Mujer rural", Mundo Fesc, vol. 15, no. 32, pp.490-513 May 2025, doi: 10.61799/2216-0388.1540.

Juan Leonardo Cardona Iglesias.

Zootecnista, Magister en Ciencias Animales con énfasis en Sistemas Sostenibles de Producción Animal,
jlcardona@agrosavia.co
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA.
C.I. La Suiza, Rionegro,
https://orcid.org/0000-0001-5225-8108
Santander, Colombia.

Juan Ricardo Zambrano Ortiz.

Zootecnista,
jzambrano@agrosavia.co
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA.
C.I. La Suiza, Rionegro,
https://orcid.org/0000-0003-3748-6211
Santander, Colombia.

Clara Viviana Rúa Bustamante.

Zootecnista, Magíster en Biología, Candidata a Doctora en Producción animal,
crua@agrosavia.co
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA.
C.I. Motilonia, Agustín Codazzi,
https://orcid.org/0000-0003-0791-4406
Cesar, Colombia.

***Autor para correspondencia:**
Email: jlcardona@agrosavia.co

© 2025. Fundación de Estudios Superiores Comfanorte.

Participación de mujeres rurales en la identificación y valoración de especies forrajeras en la ecorregión del Chicamocha

Palabras clave: Bosque seco tropical, conocimientos locales, género, servicios ecosistémicos

Resumen

La ecorregión Cañón del Chicamocha, es un territorio geográfico de importancia en Colombia, con una alta variedad de pisos térmicos que favorecen el desarrollo de especies forrajeras del bosque seco tropical, mujeres rurales de la zona han venido liderando innovaciones para el aprovechamiento de esta diversidad. El objetivo de este trabajo fue promover la participación de la mujer rural en la identificación y valoración de especies forrajeras del Chicamocha, en el municipio de Los Santos-Santander. Para la caracterización de especies se utilizaron metodologías cualitativas como la cartografía social y los grupos focales, con la participación principalmente de mujeres. Se colectaron participativamente once especies forrajeras, las cuales se valoraron nutricionalmente en Agrosavia, por medio de la técnica de Espectroscopía de reflectancia en infrarrojo cercano-NIRS. Las especies forrajeras priorizadas fueron categorizadas a través de conocimientos propios, en: 1-gramíneas de pastoreo, 2-leguminosas arbustivas-arbóreas, 3-arbustivas forrajeras, y 4- aromáticas herbáceas. La Chaya, y el Gallinero fueron las especies que presentaron mayor contenido de proteína (28,5%). El Nopal presentó la mayor concentración de cenizas (16,8%). La digestibilidad en todas las especies arbustivas forrajeras fue superior al 65%. Así mismo se determinó presencia en todas las especies de metabolitos secundarios. En cuanto a los principales usos y aprovechamiento de las especies, el uso en alimentación animal y humana fue sobresaliente. Se concluye que el territorio

Juan Leonardo Cardona Iglesias-Juan Ricardo Zambrano Ortiz-Clara Viviana Rúa Bustamante Wilmer Geovany Sepúlveda Manrique-Sergio Felipe Suárez Soto

Participation of rural women in the identification and valuation of forage species in the Chicamocha ecoregion.

Keywords: Ecosystem services, gender, local knowledge, Tropical dry forest.

Abstract

The Chicamocha Canyon ecoregion is an important geographical area in Colombia, with a wide variety of thermal zones that favor the development of forage species in the tropical dry forest. Rural women in the area have been leading innovations to take advantage of this diversity. The objective of this work was to promote the participation of rural women in the identification and assessment of forage species in Chicamocha, in the municipality of Los Santos-Santander. Qualitative methodologies such as social cartography and focus groups were used to characterize species, with the participation of mainly women. Eleven forage species were collected participatively and nutritionally assessed at Agrosavia using near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS). The prioritized forage species were categorized based on local knowledge into: 1) grazing grasses, 2) shrubby-arboreal legumes, 3) shrubby forage plants, and 4) aromatic herbaceous plants. Chaya and Gallinero were the species with the highest protein content (28.5%). Nopal had the highest ash concentration (16.8%). Digestibility in all forage shrub species was above 65%. The presence of secondary metabolites was also determined in all species. In terms of the main uses and exploitation of the species, their use in animal and human food was outstanding. It is concluded that the territory

Introducción

El bosque seco tropical (BST) es una zona de vida estratégica de gran valor ecológico, pero altamente amenazada por la minería, y avance de la frontera agropecuaria [1]. En la actualidad en Colombia quedan muy pocos remanentes de BST, como en las riberas de los ríos Cauca, y Magdalena; además de las acciones antrópicas, los efectos del cambio climático han contribuido al deterioro del BST, actualmente quedan fragmentos de este bosque en etapa de sucesión secundaria como muestra representativa de este sistema de vida [2].

En la ecorregión del Chicamocha se conserva una proporción de su hábitat debido en parte a que se hace difícil el establecimiento de asentamientos humanos o sistemas agropecuarios, dada la inclinación del terreno [3]. El municipio de Los Santos-Santander, hace parte de la ecoregión del Chicamocha, en la zona baja de este municipio el 85% de sus pobladores rurales, viven de actividades agropecuarias, seguida de la actividad minera. Dentro de los cultivos agrícolas a mediana y pequeña escala más preponderantes se encuentran el tabaco, el maíz, la yuca, la batata, los cítricos y las plantas aromáticas. En cuanto a la actividad pecuaria se manejan bovinos doble propósito, cría de pequeños rumiantes como cabras y ovejas, y aves de corral para seguridad alimentaria mayoritariamente, muchas de estas actividades llevadas a cabo por mujeres [4], [5].

Precisamente es de gran importancia promover la participación de las mujeres rurales en la toma de decisiones y gobernanza ambiental, sobre todo en regiones donde las comunidades tradicionalmente dependen de los servicios ecosistémicos del territorio [6]. En el caso de la región del Chicamocha la mujer juega un papel fundamental en la gobernanza ambiental del ecosistema, sin embargo, aún existen patrones marcados de patriarcado, división sexual del trabajo y concepto de trabajo, en la que las mujeres todavía están en desventaja [7]. Precisamente y con el fin de promover la participación de la mujer rural en el reconocimiento de los recursos naturales del Chicamocha, y propiciando su cuidado y aprovechamiento, surgió el “Modelo Energético Eficiente para Zonas Áridas – MEEPZA” [5].

El Modelo MEEPZA inició desde el año 2013, liderado por la fundación Guayacanal, en el cual la mujer rural es la protagonista, ya que tiene la posibilidad de tomar decisiones, entorno al manejo de cultivos que se adaptan al territorio como parte de la seguridad alimentaria de la familia, basado en principios agroecológicos. Dentro del modelo se destaca el uso de plantas locales, Especies como el Nopal (*Opuntia ficusindica*), La Moringa (*Moringa oleífera*), La Chaya o Árnica (*Cnidoscolus longipes),* Para la preparación de diferentes productos, como: galletas, o fusionados con frutos en mermeladas, encurtidos, sin conservantes ni preservantes, para el desarrollo de emprendimientos saludables e incluyentes; así como para alimento de animales, artesanías y prácticas medicinales [8].

Lo anterior es importante debido a que, el desarrollo de propuestas basadas en el empoderamiento de la mujer rural, a partir de la promoción de su participación efectiva, en el avance de las comunidades a las que representan, es una de las sinergias más importantes para lograr un desarrollo territorial sostenible [9].

El trabajo enmarcado con mujeres rurales desde el MODELO MEEPZA está de acuerdo con lo

planteado en el objetivo número cinco (5) de los Objetivos de Desarrollo Sostenible- ODS, que reconoce la igualdad de género como un lineamiento fundamental para el empoderamiento de la mujer, y búsqueda de oportunidades en igualdad de derechos con los hombres, y la importancia de las mujeres rurales, las cuales son agente de cambio para la agricultura [10]. Desde el liderazgo generado por las mujeres a través de MEEPZA, se impulsa cada vez más el reconocimiento de la agrobiodiversidad local, que incluye la identificación y mejor aprovechamiento de los recursos naturales, como el de especies forrajeras con múltiples usos, y la igualdad de género como motor para la ruta del desarrollo territorial [11].

En ese orden de ideas esta investigación tuvo como objetivo promover la participación de mujeres rurales en la identificación y valoración de especies forrajeras en la ecorregión del Chicamocha, jurisdicción del municipio de Los Santos, Santander, dentro del proyecto “Chicamocha Emprende Rural", financiado por La Cámara de Comercio de Bucaramanga, ejecutado por Agrosavia, y en alianza con la Fundación Guayacanal.

Materiales y métodos

Localización y grupo poblacional

La investigación se desarrolló en el municipio de Los Santos-Santander, ubicado en la ecorregión del Chicamocha, zona de vida bosque seco Tropical (bs-T) [12], [13]. El municipio de Los Santos presenta elevaciones entre los 200 y 1650 msnm, la temperatura oscila entre 22°C y 28°C promedio, siendo la gradiente media anual de la temperatura en la zona de 0,6 °C por cada 100 metros. Los Santos se encuentra en el rango de precipitación anual de 1000 – 1500 mm, y en un rango de días anuales con lluvia de 100-150 días [14]. La población objetivo de la investigación fue un grupo base de 35 mujeres rurales, en el rango de 18 y 70 años, la mayoría de ellas cabeza de hogar, pertenecientes al programa MEEPZA de la Fundación Guayacanal, habitantes de las veredas; El Espinal, Paso Chico, Regadero, La loma, La Laguna y Los Teres de la zona baja del municipio de Los Santos. Dentro del grupo objetivo también participaron algunos hombres, jóvenes pertenecientes a la fundación, y también compañeros de algunas mujeres. La selección de estas veredas se realizó sobre todo teniendo en cuenta los siguientes criterios: 1) era donde habitaban la mayor parte de mujeres pertenecientes al programa MEEPZA; 2) Dichas veredas limitaban entre sí, y tenían caminos o carreteras que las intercomunicaban, lo que permitía el acceso de las mujeres a otras veredas, y aumentaba la probabilidad de asistencia a las actividades del proyecto; 3) estas veredas eran representativas de la situación socioeconómica, y de la biodiversidad, de la zona baja del municipio de Los Santos. En la figura 1, se observa la ubicación de las veredas en las cuales habitaban las personas beneficiarias del proyecto.

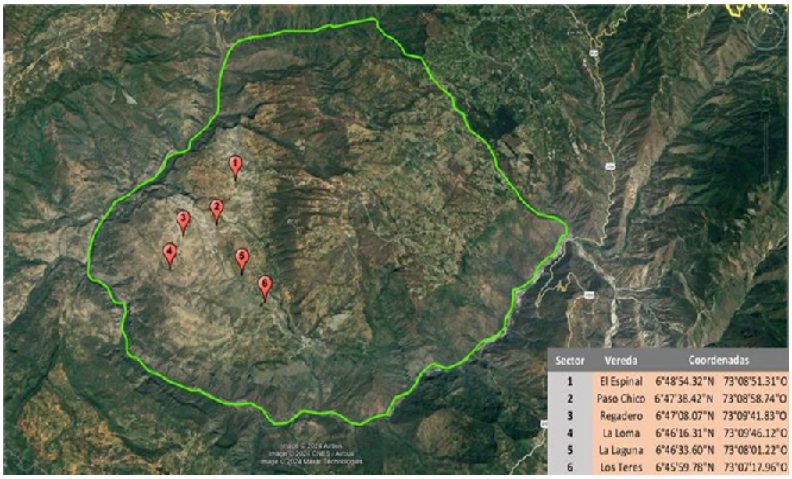


Figura 1. Mapa de las áreas de influencia del proyecto "Chicamocha Emprende Rural".
Identificación de las especies forrajeras

Para la identificación participativa de especies locales de origen forrajero y no forrajero con potencial para ser utilizadas en alimentación animal-humana, y otros usos, se realizó en primer lugar un taller de reconocimiento del territorio usando la metodología de "Cartografía Social" [14] en donde el grupo de mujeres y hombres beneficiarios del proyecto utilizando los mapas cartográficos del territorio, identificaron las áreas donde podrían encontrar las especies forrajeras (figura 2). Posteriormente se listaron y priorizaron las especies de mayor importancia nutricional, cultural, y socioeconómico para las familias y pobladores de la zona.

Figura 2. Taller de cartografía social para el reconocimiento del territorio, y áreas con especies forrajeras de uso tradicional en la zona.

Recolección de muestras en campo

Se organizó y realizó un recorrido de campo liderado por un grupo de jóvenes y mujeres pertenecientes al proyecto y conocedora(e)s de la zona (figura 3). El recorrido y toma de muestras se realizó en las veredas El Espinal, Paso Chico, Regadero, La loma, La Laguna y Los Teres

(Los Santos). La recolección de muestras de las especies forrajeras y no forrajeras priorizadas se realizó teniendo en cuenta la metodología de la oferta tecnológica ALIMENTRO de Agrosavia [15]. El criterio para los sitios de recolección de las muestras fue principalmente: 1) que fueran predios de los beneficiarios del proyecto, 2) posibilidad y facilidad de acceso a los predios, 3) predios representativos de los sistemas agroalimentarios de la zona. Se tomaron muestras de 11 (once) especies vegetales de origen forrajero y no forrajero, previamente priorizadas por el grupo de mujeres beneficiarias; las cuales fueron: ***a)*** Grama nativa *(Cynodon dactylon),* ***b)*** Colosuana *(Bothriochloa pertusa (L.),* ***c)*** Bagarí *(Chloroleucon manguense),* ***d)*** Moringa *(Moringa oleífera),* ***e)*** Gallinero *(Pithecellobium dulce),* ***f)*** Leucaena *(Leucaena leucocephala),* ***g)*** Matarraton *(Gliricidia sepium),* ***h)*** Jaral *(Senna pallida (Vahl) H.S. Irwin & Barneby),* ***i)*** Nopal *(Opuntia ficus-indica (L,) Mill),* ***j)*** Chaya *(Cnidoscolus longipes (Pax) I.M. Johnst),* ***k)*** Orégano oreja de burro (*Coleus unguentarius* (Codd) A.J. Patton). Las muestras se tomaron en mínimo un predio por vereda, contemplando un estimado de edad de cosecha o pastoreo. Para cada especie se tomaron muestras por duplicado. Dichas muestras posteriormente se prepararon y se enviaron al laboratorio para su análisis composicional (bromatológico).

Figura 3. Identificación y recolección de muestras de forrajes priorizados en la zona baja del municipio de Los Santos-Santander.

Análisis de la composición química (nutricional) y clasificación botánica de las especies forrajeras

Consecuente a la recolección de las muestras, estas fueron procesadas y preparadas en el Centro de Investigación La Suiza de Agrosavia, ubicado en Rionegro-Santander, para ser enviadas al laboratorio de bromatología del Centro de Investigación (C.I) Tibaitatá, en Mosquera-Cundinamarca, donde se realizaron los análisis bromatológicos. La determinación de la composición química del forraje: materia seca (MS), proteína cruda (PC), extracto etéreo (EE), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácida (FDA), digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS), cenizas, calcio, fósforo, valor calorífico bruto; así mismo se analizaron metabolitos secundarios como los fenoles totales, taninos totales, y saponinas, por la técnica de Espectroscopía de reflectancia en infrarrojo cercano; (NIRS DS 2500 - FOSS Analytical A/S – Dinamarca) [16], la cual es una oferta tecnológica de Agrosavia. Así mismo se tomaron imágenes de distintas fracciones de las plantas como su flor (o inflorescencia), frutos, hojas, ramas con hojas, cortezas y/o árbol completo según la metodología de [17], estas imágenes fueron analizadas para identificación botánica en el herbario de la Universidad de Pamplona, Norte de Santander.

Reconocimiento del potencial de uso de especies forrajeras y no forrajeras locales

Subsiguiente a la realización del análisis composicional de los forrajes, se realizó un taller participativo en grupo focal [18] para la socialización de dichos resultados, con el fin de que el grupo beneficiario relacionara conceptos y saberes ancestrales, relacionados con el manejo y uso de estas especies locales en cuanto a la alimentación humana, animal, medicina, artesanías y otros usos que valorizan esta diversidad vegetal del BST de la zona baja del municipio mencionado. En la figura 4, se muestra el taller participativo en donde se socializaron los resultados de los análisis de forrajes, y las personas opinaron acerca de estos resultados, y la relación con sus saberes propios. Uno de los objetivos de esta actividad fue entender la percepción e interpretación de la realidad del grupo de mujeres sobre el uso de las especies, y que esta información generada, pudiera servir para mejorar los procesos de reconocimiento, conservación y mejor aprovechamiento sostenible de dichos recursos locales.

Figura 4. Grupo focal, reconocimiento de los usos tradicionales de especies forrajeras priorizadas por mujeres rurales.

Resultados y discusión

El conocimiento y la experiencia de las mujeres y hombres beneficiarios del proyecto en la identificación participativa de las principales especies locales, fue de gran importancia. En la tabla número I, se puede observar el listado de las diferentes especies forrajeras y no forrajeras identificadas y seleccionadas por el grupo de mujeres mediante taller de cartografía social, se resalta el nombre común o vulgar, y científico de las especies en la zona, así como la clasificación de estas en cuatro categorías: 1) gramíneas de pastoreo, 2) leguminosas arbustivas - arbóreas 3) arbustivas forrajeras, y 4) aromática herbácea. Dicha clasificación se realizó de manera participativa por el grupo de mujeres a través de sus conocimientos tradicionales, y con el acompañamiento técnico.

Tabla I. Especies forrajeras identificadas y categorizadas por el grupo de mujeres rurales en la zona baja de Los Santos-Santander.

Nombre común/vulgar	Categorización
Grama nativa	Gramínea de pastoreo
Colusuana	
Bagarí	
Moringa	
Gallinero	

Leucaena	Leguminosa arbustiva-arbórea
Matarratón	
Jaral	
Nopal, Tuna Mexica	Arbustiva forrajera
Chaya, Árnica	
Orégano oreja de burro	Aromática herbácea

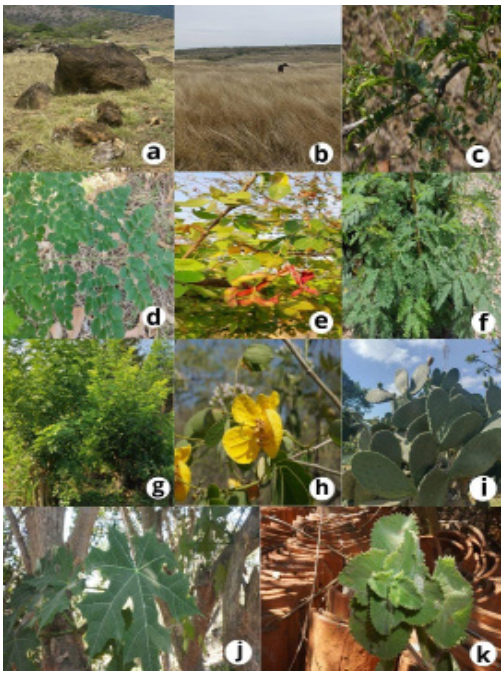
Dentro de la categorización las especies pertenecientes al grupo de Leguminosa arbustiva-arbórea se encuentra el mayor número de individuos (6), seguido de los grupos de gramíneas de pastoreo (2) y arbustiva forrajera (2), y, por último, el grupo de aromática herbácea con (1) individuo.

De acuerdo con [19] en las zonas rurales el manejo de los huertos caseros, algunos cultivos y pastizales dependen del conocimiento de las mujeres, son ellas las encargadas de categorizar las plantas de acuerdo con sus servicios ecosistémicos, lo que reviste una importancia ecológica, económica y social para los procesos de restauración ecológica. En concordancia a lo anterior las mujeres de Los Santos, reconocieron el aporte que tienen estas especies, conocidas como pastos, en la alimentación animal, específicamente de rumiantes (ganado bovino, ovino y caprino) ya que son considerados la principal fuente de alimento, por su abundancia, adaptación al medio y fácil crecimiento. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los deficientes parámetros productivos del ganado en la zona, posiblemente se deban al bajo contenido de energía, proteína, minerales y fibra, esta última influyendo directamente en la digestibilidad de estos forrajes y el aporte de nutrientes para producir carne o leche [20].

En este estudio las mujeres tuvieron un alto reconocimiento sobre todo de las leguminosas arbustivas y de porte arbóreo, les reconocen sus características nutricionales como alto contenido de proteína, además de la versatilidad de ser cultivadas dentro de huertos caseros, o como arreglos silvopastoriles, caso bancos de proteína. Precisamente las especies leguminosas arbustivas se caracterizan por poseer un alto contenido de proteína, [21], necesaria para la alimentación humana y animal [20], además, las leguminosas favorecen la fertilidad de los suelos mejorando las propiedades físicas, químicas y biológicas a través de la fijación del nitrógeno de la atmosfera por medio de rizobios [22]. En sistemas ganaderos del trópico, los modelos silvopastoriles-SSP se han convertido en una de las alternativas de sostenibilidad para la ganadería, en la que se combinan las pasturas, precisamente con especies arbóreas y arbustivas leguminosas [23]. En este tipo de sistemas alternativos las mujeres tienen un rol especial, debido a que, en predios ganaderos liderados por mujeres, es donde se presenta una mayor adopción de este tipo de estrategias sostenibles, y son las mujeres quienes más valoran los servicios ecosistémicos que estos modelos generan [24].

Dentro de las leguminosas arbustivas, la Moringa (*Moringa oleífera),* es una especie muy apreciada por las mujeres rurales del Chicamocha, sus contenidos de vitaminas A, B, C, D y E, así como importantes contenidos de calcio y fósforo, que potencializan el uso de esta leguminosa, como aditivo en la elaboración de panes y galletas para alimentación humana [25]. Para las mujeres, plantas aromáticas como el orégano son de fácil identificación ya que por sus compuestos se pueden reconocer con el olfato, este atributo es importante, ya que son usadas en la alimentación humana como condimento, de forma terapéutica, ornamental y para cosméticos [26]. Además, un atributo de valor que las mujeres resaltan del cultivo de

aromáticas es su fácil cuidado a tráves de los huertos caseros [19].



En la figura 5 se presentan las especies identificadas priorizadas por sus múltiples usos y beneficios para las comunidades rurales en la zona de estudio.

Figura 5. Especies identificadas: a) Grama nativa (*Cynodon dactylon*), b) Colosuana (*Bothriochloa pertusa* (L.), c) Bagarí (*Chloroleucon manguense*), d) Moringa (*Moringa oleífera*), e) Gallinero (*Pithecellobium dulce*), f) Leucaena (*Leucaena leucocephala*, g) Matarraton (*Gliricidia sepium*), h) Jaral (*Senna pallida* (Vahl) H.S. Irwin & Barneby), i) Nopal (*Opuntia ficus-indica* (L,) Mill), j) Chaya (*Cnidoscolus longipes* (Pax) I.M. Johnst), k) Oregano oreja de burro (*Coleus unguentarius* (Codd) A.J. Patton).

En la tabla II se evidencia que la calidad composicional en general de las especies arbustivas forrajeras caracterizadas, fue superior a las gramíneas predominantes en esa misma área, para nutrientes de importancia biológica como la proteína (%PC), las arbustivas forrajeras tuvieron un promedio de PC de 23,5%, más de tres veces la PC de las gramíneas (5,2% promedio). Para ganaderías en zonas secas de Colombia especies como la Grama Nativa *(Cynodon dactylon)* y la Colosuana(*Bothriochloa pertusa (L.))* son utilizadas para la alimentación del ganado, especialmente en pastoreos extensivos con ovino-caprinos [27]. La grama nativa por ser considerada en muchas ocasiones una maleza, no tiene un manejo agronómico adecuado, por lo cual su calidad nutricional es generalmente baja; se adapta muy bien a zonas áridas y de baja calidad nutricional, debido sobre todo a que posee un sistema radicular profundo y fuerte [28]. La calidad nutricional de la Grama Nativa (*Cynodon dactylon)* encontrada en este trabajo está en el rango de lo reportado por [28], en muestras recolectadas en diferentes ecorregiones de Colombia, con PC de 8%, FDN 66%, FDA 32,5%, y DIVMS 58,3%.

Tabla II. Composición bromatológica y clasificación botánica de las especies forrajeras identificadas y colectadas por las mujeres rurales en Los

Nombre común	Nombre científico	MS	PC	EE	FDN	FDA	DIVMS	Ceniza	Calcio	Fosforo	Valor calorífico bruto	Fenoles totales	Taninos totales	Saponinas
		(%)									(cal/g)	(g/kg/MS)		
Grama nativa	Cynodon dactylon	56	6,4	2,52	64,2	35,1	60,2	11,4	0,24	0,21	4132	19,56	12,78	11,65
Colosuana	Bothriochloa pertusa (L.)	49	4,0	2,29	75	44,8	32,5	7,9	0,43	0,16	4261	23	14,83	14,24
Bagarí	Chloroleucon manguense	37	21,9	4,72	26,7	22,1	75,3	9,8	0,86	0,21	4874	29,13	18,37	17,28
Moringa	Moringa oleifera	25,8	25,4	6,43	36,2	16,1	74,7	12,5	1,50	0,24	4390	27,06	18,59	15,43
Gallinero	Pithecellobium dulce	38,3	28,5	3,26	42,9	23,7	74,8	12,2	1,18	0,32	4310	20,28	13,71	13,02
Leucaena	Leucaena leucocephala	39	25,6	3,79	38,3	17,7	74,3	10,5	1,51	0,26	4350	27,59	21,4	12,48
Matarratón	Gliricidia sepium	28,2	24,8	3,44	38,9	20,4	72,8	11,8	1,03	0,24	4220	29,01	17,75	20,79
Jaral	Senna pallida (Vahl) H.S. Irwin & Barneby	28,6	19,9	2,54	47,8	14,6	70,7	10,8	1,77	0,15	4130	20,18	14,22	25,86
Nopal, Tuna Mexica	Opuntia ficus-indica (L,) Mill.	21,4	13,3	2,72	40,3	15,4	65,3	16,8	2,68	0,2	3880	21,5	10,08	22,68
Chaya, Árnica	Cnidoscolus longipes (Pax) I.M. Johnst.	23,9	28,5	4,69	37,8	21,5	75,5	13,2	1,14	0,39	4360	30,16	22,11	11,26
Orégano oreja de burro	Coleus unguentarius (Codd) A.J. Patton)	19,1	17,9	3,30	39,2	20,1	67,4	17	1,55	0,28	4060	23,24	13,97	13,11

MS: Materia seca, PC: Proteína cruda, EE: extracto etéreo, FDN: Fibra en detergente neutro, FDA: Fibra en detergente ácido, DIVMS: Digestibilidad in vitro de la materia seca.

En el trabajo con el grupo de mujeres se identificó que tradicionalmente los hombres eran quienes decidían que especies propagar, o utilizar; así como la decisión de cuando hacer inclusión de los forrajes en la dieta del ganado o especies menores en el Chicamocha. En este sentido [29] en un estudio realizado en Guanajuato México, encontraron que en los sistemas ganaderos liderados por hombres, se aumentaban las prácticas y modelos hacia el monocultivo, en detrimento de la ganaderia con diversificación de forrajes, e identificaron que la mujer tenía mayor sensibilidad por los temas de ganadería sostenible. De igual manera estos autores relacionan que en la región del estudio, las mujeres iniciaron un proceso de liderazgo, con una consecuente recuperación y reapropiación de conceptos para un manejo sostenible de los forrajes en dichos sistemas ganaderos. Desde el punto de vista técnico en este estudio se identificó que especies gramíneas como la Colosuana (*Bothriochloa pertusa (L.))* es una fuente importante para la alimentación de bovinos y pequeños rumiantes como los ovino-caprinos, estos últimos manejados sobre todo por mujeres.

En cuanto a los resultados de calidad composicional (bromatología) de las especies, entre

los aspectos más destacados y analizados participativamente con el grupo de mujeres está la baja calidad nutricional de las pasturas en la zona; lo que limita el rendimiento animal. En este trabajo se observó para la Colosuana (*Bothriochloa pertusa (L.))* un valor de PC inferior al 5%, una FDN y FDA de 75 y 44,8%, respectivamente. Así mismo la DIVMS que se encontró fue muy baja de 32,5%. Estos resultados difieren a lo reportado por [30] quienes para una región seca de Colombia encontraron una PC de 6,7%, FDN 68,7%, FDA 40,7%, y una DIVMS de 58,8%. En general la calidad nutricional de las especies gramíneas (pastos) para la zona de estudio se consideró de mediana a baja calidad, debido a sus bajos niveles de proteína, y altas fracciones de fibra con baja digestibilidad; según [31] este detrimento nutricional está relacionado con una escasa tecnificación en el manejo de las praderas. Lo que concuerda con lo reportado por [32], y [33], quienes coinciden que la calidad nutricional de las especies gramíneas está relacionada principalmente a prácticas inadecuadas de manejo y gestión del pastoreo, producto en muchas ocasiones de escasa vinculación de conocimiento.

Según [34] en el sector ganadero las mujeres tienen limitantes a la hora de vincular tecnologías, la baja tasa de capacitación en regiones apartadas está enmarcada en las cargas asociadas a los roles domésticos, productivos y comunitarios; también inciden los largos desplazamientos, y carreteras en mal estado, restringiendo aún más su acceso a espacios de capacitación y toma de decisiones. En concordancia con lo anterior, en la región del Chicamocha según [7] se evidencia como las mujeres asumen largas jornadas de trabajo en el sector agropecuario (manejo de animales, huertos y cultivos) lo que limita su acceso a espacios de transferencia de tecnología; sin embargo, la asociatividad y trabajo grupal, ha permitido que se vayan generando paulatinamente estos espacios de capacitación y liderazgo.

Una de las características que más sobresalen en cuanto a la preferencia de especies forrajeras por parte de las mujeres del Chicamocha, es su contenido de proteína. Precisamente este nutriente es fundamental a la hora de elaborar alimentos para humanos y animales, lo que hace que forrajeras con mayor cantidad de este nutriente, sean las más cultivadas por las mujeres [7].

En la investigación llevada a cabo se caracterizaron 9 especies forrajeras, en las cuales la proteína fue uno de los ingredientes más sobresalientes que oscilaron desde 13,3% hasta 28,5%. Dichas especies tienen mayor concentración de proteína en su follaje, además de su capacidad para fijar nitrógeno, lo que incrementa la cantidad de proteína por hectárea cultivada de forrajes, superior a pasturas tropicales [35]. Especies como La Chaya *(Cnidoscolus longipes (Pax) I.M. Johns), La Moringa (Moringa oleífera),* El Gallinero *(Pithecellobium dulce),* La Leucaena *(Leucaena leucocephala)*, El Matarratón (*Gliricidia sepium)* o El Bagarí *(Chloroleucon manguense),* presentaron un nivel de proteína por encima del 20%, pese a que las muestras se tomaron en épocas de bajas precipitaciones. De acuerdo con lo anterior [36], argumentan que una de las bondades de las especies arbustivas forrajeras es precisamente la capacidad de mantener la estabilidad en la concentración de nutrientes como la proteína, pese a la disminución de la oferta hídrica en regiones áridas.

En la zona de estudio, especies como la Chaya y la Moringa son apreciadas por su alto valor nutricional, lo que propicia su repoblamiento por parte de las mujeres en el Chicamocha. Según [37] la calidad nutricional optima que presentan estas especies, pese a las condiciones de sequía, sumado a los diversos usos que tienen, aumenta su valor social para ser utilizadas como fuente de alimentación animal y humana. En este trabajo para especies como la moringa

se destacó su alta digestibilidad (74,7%), asociado posiblemente a niveles de FDN (<40%) y FDA (<20%) moderados. Lo que coincide con autores [37, 38] quienes argumentan que estas especies arbustivas tienen mecanismos para extender sus raíces a perfiles más profundos del suelo, y así extraen agua para mantener sus actividades metabólicas estables, aun en situaciones de escases hídrica, como las del Chicamocha.

En todas las especies forrajeras evaluadas se denotó además de su buen valor proteínico, un contenido de fibra moderado (FDN entre 27 y 48%), y digestibilidades altas por encima del 65%, lo que mejoran su valor tecnológico a la hora de alimentar al ganado, frente a las pasturas [38]. Además, en especies de gran valoración en la zona como el Nopal (*Opuntia ficus-indica (L,) Mill)* versátil y ampliamente utilizada por el grupo de mujeres, se encontró una concentración de cenizas (minerales totales) de 16,8%, y de minerales como el calcio de 2,68%. [39] reporta para el Nopal cenizas hasta del 27%, sumado a su contenido de agua, proteína y vitaminas, lo que lo potencializan para la alimentación de especies como bovinos y pequeños rumiantes como las cabras y ovejas en épocas de escases de pasturas en zonas áridas. Precisamente el Nopal es una de las especies más promisorias en el bosque seco tropical, y para promover economías locales en el Chicamocha, debido a su adaptación, y a que puede ser manejado por mujeres rurales [40]. Según [41] precisamente para lograr una consolidación de la seguridad alimentaria de las comunidades, en donde la mujer sea protagonista, se deben promover modelos productivos con especies versátiles a las condiciones agroambientales, y con enfoque de sostenibilidad.

En el bosque seco tropical del Chicamocha, donde las condiciones ambientales, y los recursos naturales cada vez son más afectados por el cambio climático, la diversidad de especies forrajeras juega un papel fundamental para el equilibrio del ecosistema y la pervivencia de las comunidades [7]. En este sentido en la investigación llevada a cabo se analizaron los metabolitos secundarios (MSP) de las especies priorizadas, debido a los efectos que estos tienen sobre la disminución de gases de efecto invernadero como el metano, y su efecto sobre la modulación de microorganismos en el rumen del ganado bovino y ovino-caprino [42]. Precisamente uno de los beneficios ambientales que se vienen estudiando en los últimos años es el efecto de los MSP en la disminución de emisiones de metano (CH_4) entérico por parte de rumiantes, hasta en un 50%, respecto a dietas tradicionales que no incluyen arbustivas forrajeras; lo que va en la vía de fortalecer sistemas ganaderos sostenibles [43], [44].

Las especies arbustivas forrajeras del Chicamocha presentaron presencia de MSP como fenoles totales (promedio 25,6 g/kg/MS), taninos totales y saponinas 17 g/kg/MS promedio. Se ha documentado que la ingestión moderada de taninos por parte de rumiantes, facilitan la utilización del nitrógeno, previenen el timpanismo, y ayudan a controlar parásitos internos [45, 46]. Precisamente uno de los beneficios que las mujeres identificaron al utilizar arbustos forrajeros como la moringa o el matarratón, es la baja incidencia de parásitos externos e internos en ganado ovino y caprino. Se ha reportado en especies arbustivas forrajeras de diferentes trópicos, la presencia de MSP, trabajos como los de [36], [45], [47], coinciden en que uno de los valores agregados de las especies arbustivas forrajeras es su contenido de compuestos como los taninos y saponina.

En las regiones de bosque seco tropical, la mujer juega un papel fundamental en la gobernanza ambiental de los territorios, ya que son protagonistas al transmitir los saberes y prácticas

agroecológicas locales, en este sentido transmitir el conocimiento de las bondades de la biodiversidad existente en el territorio, es fundamental para disminuir la amenaza de extinción de esta [48]. Para [49] la gobernanza ambiental con enfoqué de genero aun es un tema que desde el punto de vista teórico y empírico parece que tiene connotación en el cambio de políticas públicas y de inclusión; pero en realidad aún no hay la suficiente sustentación técnico-cientifica para aprovechar las diferencias de género en estos temas, y en los cambios políticos y socioculturales de la sociedad.

En la tabla III, se presentan los resultados obtenidos mediante el taller participativo, en el cual se pudieron identificar que las especies de la zona tienen múltiples usos. Dentro de los cuales se resaltan la utilización en la alimentación tanto humana como animal, así como con fines culinarios, medicinales, y en algunos casos el uso de la madera para la construcción; reflejando así la importancia de estas especies para el desarrollo, social, humano y económico de los pobladores de la zona.

Tabla III Principales usos de especies forrajeras identificadas por mujeres rurales en Los Santos Santander.

Nombre común especie forrajera	Nombre científico	Principales usos
Grama nativa	*Cynodon dactylon*	Alimentación animal (bovinos, ovinos y caprinos), ornamentación.
Colosuana	*Bothriochloa pertusa (L.)*	Alimentación animal (bovinos, ovinos y caprinos)
Bagarí	*Chloroleucon manguense*	Alimentación animal (ramoneo), elaboración de postes para cercas, casas y caneyes, la semilla para el consumo humano.
Moringa	*Moringa oleifera*	Alimentación animal (bovinos, ovinos y caprinos, aves de corral), medicina humana, alimentación humana.
Gallinero	*Pithecellobium dulce*	Alimentación animal (bovinos, ovinos, caprinos y abejas), semillas para artesanías.
Leucaena	*Leucaena leucocephala*	Alimentación animal (bovinos, ovinos y caprinos), postes, cercas.
Matarratón	*Gliricidia sepium*	Alimentación animal (bovinos, ovinos y caprinos), postes, medicina humana.
Jaral	*Senna pallida (Vahl) H.S. Irwin & Barneby*	Alimentación animal (ramoneo), medicina humana
Nopal, Tuna Mexica	*Opuntia ficus-indica (L,) Mill.*	Alimentación humana, cosmetología (champús, jabones), alimentación animal (bovinos, ovinos y caprinos), agroindustria (elaboración de pinturas y ladrillos).
Chaya, Árnica	*Cnidoscolus longipes (Pax) I.M. Johnst.*	Alimentación humana, alimentación animal (ovinos y caprinos), medicina humana.
Castañeto	*Cascabela thevetia (L.) Lippold*	Artesanías, para adelgazar se usa la semilla, alimentación animal (ovinos)
Orégano oreja de burro	*Coleus unguentarius (Codd) A.J. Patton)*	Culinario (adobos para carnes), medicina humana, alimentación animal (cabras)

El uso de la agrobiodiversidad del Chicamocha por parte de mujeres rurales hace parte de su concepción de vida, el conocimiento ancestral de las plantas y forrajes es trasmitido a las nuevas generaciones a través de la oralidad, y la práctica, lo que hace que estos saberes se conserven en las futuras generaciones [7]. Para [48] el 65% del bosque seco tropical deforestado, está en proceso de desertización; no obstante, se siguen sosteniendo prácticas ganaderas y agrícolas, las cuales deben estar sustentadas en un adecuado uso de las recursos, basado en conocimientos locales y principios agroecológicos.

En este estudio se realizó un importante ejercicio de tipificación de los usos de las principales especies forrajeras identificadas por las mujeres rurales. En relación con las especies clasificadas como gramíneas de pastoreo (Grama Nativa y Colosuana), estas fueron categorizadas para la alimentación animal (bovinos, ovinos y caprinos). Uso que ha sido referido por diversos autores quienes reportan dichas especies como fuentes de forraje para los sistemas ganaderos en zonas secas, las cuales son consumidas tanto por bovinos, como por ovinos y caprinos [27], [50], [30], [51], [52]. Las especies categorizadas como leguminosa arbustiva-arbóreas, presentaron usos similares estando relacionados con alimentación animal (bovinos, ovinos y caprinos, aves de corral), medicina humana, en algunos casos en alimentación humana, así como uso de la madera para la elaboración de postes para cercas, casas y caneyes.

En este sentido diversos autores señalan que las leguminosas ya sean anuales o perennes desde el punto de vista de su uso en nutrición animal o humana, se presenta gracias a que estas disponen de forraje y semillas de alto valor nutritivo, [54]. Así mismo las leguminosas juegan un papel importante para la seguridad alimentaria y nutricional de la población mundial debido a su buen aporte de nutrientes como la proteína, y minerales como el calcio. [55], presentando a su vez propiedades beneficiosas para la salud [56]. Para [57] las especies leguminosas son de las más importantes en los sistemas alimentarios mundiales, ya que contribuyen a la seguridad alimentaria y fortalecen la resiliencia de los pequeños agricultores; también los autores resaltan que aún son muchas las brechas de investigación y conocimientos para potencializar estos cultivos, sobre todo cuando son manejados por mujeres.

En el trabajo de tipificación realizado, las mujeres valoraron las semillas de*l Bagarí* como importantes para ser consumidas por el ganado bovino y caprino, así mismo se obtienen de esta especie productos maderables: madera y leña [54]. El forraje de *Moringa oleifera* es ampliamente utilizada en la alimentación de ovinos y caprinos [58], bovinos, porcinos y aves, en la alimentación humana y con fines medicinales [59]. Por su parte las hojas y el fruto del *gallinero* es utilizado como alimento por el ganado bovino, caprino y aves [60].

En cuanto a la especie Leucaena se conoce usos de esta en la alimentación de cerdos, aves y conejos y para la alimentación de rumiantes bajo sistemas silvopastoriles principalmente [61], [62]. El Matarratón es una de las especies que tradicionalmente ha sido incluida como fuente de alimentación animal principalmente en rumiantes, también potencialmente útil en la alimentación de conejos y pollos de engorde [63]. Por su parte el Jaral es usado en alimentación animal (ramoneo) y medicina humana, Además esta planta se reporta como útil para sombrío, ornamental alimenticia en planta de sombra, ornamental, alimenticia y en medicina tradicional [64], relacionan también varias partes de la planta, en las cuales se encuentran numerosos fitoquímicos que actúan como un fuerte agente antioxidante y antimicrobiano [65].

En el caso de las especies categorizadas como arbustivas forrajeras, el Nopal presenta usos en la alimentación humana, alimentación animal (bovinos, ovinos y caprinos), cosmetología (champús, jabones) y agroindustria (elaboración de pinturas y ladrillos). Estando relacionado con lo que reportan algunos autores quienes manifiestan que esta especie debido a sus características es idónea para el desarrollo de las zonas áridas y semiáridas y ha sido ampliamente utilizada tanto en la alimentación humana y animal debido a su composición nutricional; así mismo se le atribuyen propiedades medicinales por lo que es utilizada en la medicina tradicional y en la farmacología. [66], [67].

La Chaya, por su parte, también identificada por las mujeres rurales como especie de interés, se conoce como una arbustiva de fácil crecimiento con un alto potencial de productividad y valor nutricional (altos contenidos de proteína, calcio, hierro y vitamina C); por lo que es usada en la alimentación humana, principalmente la hoja cruda o cocida, y también en la alimentación animal, a la Chaya se le atribuyen propiedades curativas como antioxidantes y antinflamatorias [68]. La Chaya también es empleada en la alimentación humana, alimentación animal (ovinos y caprinos) y en la medicina humana, estando relacionado con lo publicado por [68], quienes relacionan el uso de la especie en la alimentación tradicional de comunidades en México, mediante diferentes platillos, así mismo estas especies son empleadas con fines medicinales, puesto que se le atribuyen propiedades para la cura de enfermedades crónicas no trasmisibles [69], así como efectos hipoglucémico e hipotensor [70].

La especie Orégano oreja de Burro clasificada como aromática herbácea presenta usos culinarios (adobos para carnes) medicina humana y alimentación animal (cabras). [71] identificaron esta especie dentro de las plantas medicinales del pueblo originario Lenca de Intibucá, Honduras. Así mismo [72] reportaron usos en la medicina humana mediante la acción antibacteriana de las plantas de Orégano contra microrganismos que provocan caries y enfermedad periodontal. El uso de plantas del bosque seco tropical del Chicamocha no es solamente el reconocimiento de las bondades de la agrobiodiversidad local, sino todo un movimiento gastronómico que viene perfeccionando emprendimientos de mujeres rurales, fortaleciendo su autonomía económica, aunados a la preservación del ecosistema donde habitan [7].

Según [34], dentro de las avances más importantes de las mujeres rurales en el ámbito de la ganaderia, está precisamente el conocer la biodiversidad que se encuentra en dichos sistemas, esto favorece ampliamente la toma de decisiones sobre el manejo productivo, así mismo mejora los aspectos de negociación y liderazgo de las mujeres. Para [48], en las regiones de bosque seco tropical, se debe fomentar el acceso al conocimiento técnico, combinado con los saberes tradicionales sobre la biodiversidad local, ya que estos conocimientos son aplicados al cuidado, salud, y seguridad alimentaria de las personas, como a la crianza de animales; lo que fortalece la agricultura familiar y comunitaria

Conclusiones

La participación activa de las mujeres rurales en procesos de investigación y reconocimiento de la biodiversidad local, específicamente en la identificación y valoración de especies forrajeras, ha permitido evidenciar el alto potencial nutricional y multifuncional de diversas especies propias del bosque seco tropical. Este involucramiento no solo contribuye a fortalecer el conocimiento tradicional y la gestión sostenible de los recursos naturales, sino que también promueve el empoderamiento femenino en zonas rurales, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible en torno a la igualdad de género y el desarrollo territorial con enfoque diferencial.

Las especies arbustivas forrajeras caracterizadas, como la Chaya, el Gallinero, la Moringa y el Nopal, presentaron altos niveles de proteína, buena digestibilidad y contenidos significativos de compuestos bioactivos como taninos y saponinas, lo que resalta su valor para la alimentación animal y humana en contextos de escasez hídrica. Estas especies, al ser integradas en sistemas productivos locales, no solo mejoran la seguridad alimentaria y la sostenibilidad agropecuaria, sino que también generan oportunidades para el desarrollo de emprendimientos

rurales liderados por mujeres, consolidando así una alternativa resiliente y sustentable en zonas áridas de Colombia.

Agradecimientos

A la Cámara de Comercio de Bucaramanga a través de la oficina de regionalización, por la financiación del proyecto “Chicamocha Emprende Rural: Estrategia para el fortalecimiento de capacidades y empoderamiento de la mujer rural en el municipio de Los Santos- Santander”, en alianza con La Fundación Estación Biológica Guayacanal y La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia). Al grupo de mujeres rurales de la fundación Guayacanal habitantes de las veredas La Loma, Los Teres, Regadero, La Laguna, Paso Chico y Espinal, zona baja del municipio de Los Santos-Santander.

Referencias

[1.] P. A. Malambo-Rayo, “Revisión del impacto de la deforestación sobre el bosque seco tropical (BST) en Colombia”. Tesis de pregrado, UDEC, Girardot, Colombia, abril 2021. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12558/4165

[2.] M. E. Pardo, R. Moreno-Arias *El enclave seco del cañón del Chicamocha: biodiversidad y territorio,* Santander, Colombia, Fundación Natura, (Eds). 2018. Disponible en: https://natura.org.co/publicaciones/el-enclave-seco-del-canon-biodiversidad-y-territorio-fundacion-natura-colombia/

[3.] C. Pizano, H. García Martínez. *El Bosque Seco Tropical en Colombia*, 1ª ed. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C., Colombia, 2014. Disponible en: http://hdl.handle.net/20.500.11761/9333

[4.] Municipio Los Santos, Plan de desarrollo Los Santos con Agua Crece 2016-2019, 2016. [Online] Disponible en: www.lossantos-santander.gov.co

[5.] N. Sánchez-Ocampo, D. P. Zea-Muñoz, Ó. I. Pérez-Hoyos, *Promoción de la sostenibilidad y la igualdad de la mujer rural en el municipio de Los Santos: Estudio de caso sobre el Modelo Energético Eficiente Para Zonas Áridas (Meepza) de la Fundación Estación Biológica Guayacanal*, 1ª ed. Universidad Externado de Colombia, 2020. Disponible en: https://doi.org/10.57998/bdigital.handle.001.3876

[6.] C. Barrios, M. Prowse, and C. Ruiz Vargas, “Sustainable development and women’s leadership: A participatory exploration of capabilities in Colombian Caribbean fisher communities,” Journal of Cleaner Production, vol. 264, p. 121583, 2020. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.121583

[7.] J. L. Cardona Iglesias, C. V. Rúa Bustamante, J. R. Zambrano Ortiz, P. P. de León de Camargo, and A. P. Fuentes Romero, Reconocimiento de especies forrajeras locales por mujeres rurales de Los Santos (Santander). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), 2024. doi: 10.21930/agrosavia.analisis.7407426

[8.] A. P. Ramírez-Castaño, Y. M. Alfaro-Wisaquillo, F. J. León, R. J. Avendaño-Celis, C. A. Peña-Lizcano, L. E., Gómez, L. M. Ovalle-Gómez, *El nopal en Colombia: más que un cactus*. UNAB, Mesa de los Santos, Santander, Colombia 2022. Disponible en: https://apolo.unab.edu.co/es/publications/el-nopal-en-colombia-m%C3%A1s-que-un-cactus

[9.] L. Güiza, C. Rodríguez-Barajas, B. Ríos, and S. Moreno, "Género y empoderamiento comunitario en un contexto de posconflicto: el caso de Vergara, Cundinamarca (Colombia)," Estudios Socio-Jurídicos, vol. 18, no. 2, pp. 117–146, 2016, doi: 10.12804/esj18.02.2016.04.

[10.] C. L. Chamorro-González, D. Rangel-Gil, J. M. Acevedo-Valencia, "Revisión del cumplimiento del ODS-5 (igualdad de género) en el contexto colombiano," *Criterio Libre*, vol. 20, no. 36, pp. 1-12, julio 2022. Disponible en: https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2022v20n36.8907

[11.] H. A. Botello-Peñaloza, I. Guerrero-Rincón, "Condiciones para el empoderamiento de la mujer rural en Colombia," *Entramado*, vol. 13, no. 1, pp. 62-70, junio 2017. Disponible en: https://doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25135

[12.] L. R. HOLDRIDGE, *Ecología basada en zonas de vida*. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, San José, Costa Rica, 1978. Disponible en: http://repositorio.iica.int/handle/11324/7936

[13.] G. Camargo-Ponce-de-León, L. G. Agudelo-Álvarez, "Lectura de un paisaje estratificado: propuesta de restauración basada en el ordenamiento multi-escala de las cañadas en la mesa de Xéridas, Santander, Colombia," *Biota Colombiana,* vol. 18, no. 1, pp. 35–59, febrero 2017. Disponible en: https://doi.org/https://dx.doi.org/10.21068/c2017.v18s01a02

[14.] L. Y. Peña-Ulloa, Y. C. Gamboa-Mora, L. F. Acosta-Cortes, "Criterios de éxito del emprendimiento femenino, desde la metodología de la cartografía social," *Pensamiento Americano*, vol. 13, no. 26, pp. 17-32, noviembre 2020. Disponible en: https://doi.org/10.21803/penamer.13.26.418

[15.] C. Ariza-Nieto, O. L. Mayorga-Mogollón, L. Guadrón-Duarte, D. M. Valencia-Echavarría, L. I. Mestra-Vargas, M. O. Santana-Rodríguez, R. E. Ortiz-Cuadros, N. Pérez-Almario, D. B. Camargo-Hernández, C. T. Carvajal-Bazurto, D. M. Parra-Forero, A. M Sierra-Alarcón, "Alimentro: el valor nutricional de recursos forrajeros de Colombia. Sistema de información. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -Agrosavia, Mosquera, Colombia, folleto, 1ª ed. noviembre 2020. Disponible en: https://doi.org/10.21930/agrosavia.brochure.7403824

[16.] C. Ariza, O. Mayorga, B. Mojica, D. Parra, G. Afanador, "Use of LOCAL algorithm with near infrared spectroscopy in forage resources for grazing systems in Colombia," *Revista J. Near Infrared Spectrosc,* vol. 26, no. 1, pp. 44-52, noviembre 2017. Disponible en: https://opg.optica.org/jnirs/abstract.cfm?URI=jnirs-26-1-44

[17.] Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [ideam], "Consulta - Descarga Datos Hidrometeorológicos. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo

Territorial República de Colombia". 2010 [Online] Disponible en: http://www.ideam.gov.co/

[18.] F. I. Bonilla-Jimenez, J. Escobar, "Grupos focales: una guía conceptual y metodológica," Cuadernos hispanoamericanos de psicología, vol. 9, no. 1, pp. 51-67. 2017. Disponible en: http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/957

[19.] A. L. Kolze, S. M. Philpott, L. F. Rivera-Pedroza, and I. Armbrecht, "Campesino and indigenous women conserve floral species richness for pollinators for esthetic reasons," Frontiers in Sustainable Food Systems, vol. 7, Art. no. 1295292, 2023. doi: 10.3389/fsufs.2023.1295292

[20.] L. F. Naranjo-Guerrero, N. Rodríguez-Colorado, C. A. Uron-Castro, "Caracterización bromatológica de pastos en seis municipios del Departamento de Norte de Santander; Colombia," Scientia et Technica, vol. 27, no. 4, pp. 245-252, diciembre 2022. Disponible en: https://doi.org/10.22517/23447214.24725

[21.] C.V. Bustamante, "La producción caprina en Colombia," Tierras Caprino, no. 28, pp. 55-59, 2019. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7212967

[22.] M. López-Herrera, M. Arias-Gamboa, A. Alpízar-Naranjo, M. Castillo-Umaña, "Calidad de fibra y producción de metano en ensilados de leguminosas con fuentes de carbohidratos," Nutrición animal tropical, vol. 15, no. 2, pp. 1-24, julio 2021. Disponible en: https://doi.org/10.15517/nat.v15i2.47909

[23.] J. L. Cardona-Iglesias, L. Mahecha-Ledesma, J. Angulo-Arizala, "Estimación de metano en vacas pastoreando sistemas silvopastoriles con tithonia diversifolia y suplementadas con grasas polinsaturadas," *FCV-LUZ,* vol. 29 no. 2, pp. 107-18, 22 de octubre de 2019. Disponible en: https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/29593

[24.] A. Castro-Nunez, A. Buritica, F. Holmann, et al., "Unlocking sustainable livestock production potential in the Colombian Amazon through paddock division and gender inclusivity," Scientific Reports, vol. 14, Art. no. 13644, 2024. doi: 10.1038/s41598-024-63697-2

[25.] U. Quineche-Adrian, S. Salirrosas-Zapata, L. M. Paucar-Menacho, "Moringa oleifera: Usos de hojas y semillas en la industria alimentaria," Agroindustrial Science, vol. 11, no. 1, pp. 97-104, Febrero 2021. Disponible en: https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2021.01.12

[26.] J. J. Melchor-Moncada, A. Socarrás-Cárdenas, L. E. Mantilla-Muriel, J. C. Sepúlveda-Arias, L. I. Mancilla-Estacio, M. F. Felipe-Villalba, L. Cenobia, Biotecnología y sus aplicaciones en el sector salud. Pereira, Colombia Editorial UTP, 2020. Disponible en: https://hdl.handle.net/11059/14052

[27.] L. I. Mestra-Vargas, M. O. Santana-Rodríguez, L. Ríos-de-Álvarez, J. L. Mejía, R. E. Ortiz-Cuadros, E. A. Suárez-Paternina, "Caracterización de sistemas de alimentación de ovinos en el departamento de Córdoba, Colombia," Arch. zootec, vol. 69, no. 268, pp. 432-443, 2020. Disponible en: https://doi.org/10.21071/az.v69i268.5391

[28.] W. A. Cuervo-Vivas, L. E. Santacoloma-Varón, L. Barreto-de-Escovar, "Análisis histórico de la composición química de forrajes tropicales en Colombia entre 1985 – 2015. I - Gramíneas Forrajeras," *RIAA*, vol. 10, no. 2, pp. 89-114, junio 2019. Disponible en: https://doi.org/10.22490/21456453.2415

[29.] J. Maldonado García and A. I. García Vázquez, "Mujeres campesinas y soberanía alimentaria en comunidades de Sierra de Lobos, Guanajuato. Una perspectiva transdisciplinar en Investigación-Acción-Participativa," Ixaya. Revista Universitaria de Desarrollo Social, vol. 13, no. 25, pp. 29–52, 2023

[30.] J. J. Tapia-Coronado, L. M. Atencio-Solano, S. L. Mejía-Kerguelen, Y. Paternina-Paternina, J. Cadena-Torres, Jorge, "Evaluación del potencial productivo de nuevas gramíneas forrajeras para las sábanas secas del caribe en Colombia," Agron. Costarricense, vol. 43 no. 2, pp. 43-60, julio 2019. Disponible en: https://dx.doi.org/10.15517/rac.v43i2.37943

[31.] P. J. Van-Soest, *Nutritional ecology of the ruminant*. 2nd edition, Cornell University press. 1994. Disponible en: https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/nutricao/livros/NUTRICAO%20DE%20RUMINANTES.pdf

[32.] F. E. Merlo-Maydana, L. Ramírez-Avilés, A. J. Ayala-Burgos, J. C. Ku-Vera, "Efecto de la edad de corte y la época del año sobre el rendimiento y calidad de Brachiaria brizantha (A. Rich.) Staff en Yucatán, México," J. Selva Andin. anim. Sci, vol. 4 no. 2, pp. 116-127, octubre 2017. Disponible en: http://dx.doi.org/10.36610/j.jsaas.2017.040200116

[33.] J. E. Mojica-Rodríguez, E. Castro-Rincón, J. Carulla-Fornaguera, C. E. Lascano-Aguilar, "Efecto de la edad de rebrote sobre el perfil de ácidos grasos en gramíneas tropicales," C&TA, vol. 18, no. 2, pp. 217–232, mayo 2017. Disponible en: https://doi.org/10.21930/rcta.vol18_num2_art:623

[34.] L. A. Rodríguez Ramírez, M. Vanegas-Cubillos, J. Buitrago, A. M. Mesa, J. Santamaría, Exploring women's empowerment in livestock: A qualitative study in Caquetá, Colombia. CGIAR Low-Emission Food Systems Initiative, 2024, 53 p. [Online]. Available: https://hdl.handle.net/10568/169114

[35.] J. Argüello-Rangel, L. Mahecha-Ledesma, J. Angulo-Arizala, "Perfil nutricional y productivo de especies arbustivas en trópico bajo, Antioquia (Colombia)," C&TA, vol. 21, no. 3, pp. 1–20, agosto 2020. Disponible en: https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num3_art:1700

[36.] E. Apraez, A. Galvez, J. Navia, "Evaluación nutricional de arbóreas y arbustivas de bosque muy seco tropical (bms-T) en producción bovina," Rev. Cienc. Agr, vol. 34, no. 1, pp. 80-89, 2017. Disponible en: http://dx.doi.org/10.22267/rcia.173401.66

[37.] A. Navas-Panadero, "Bancos forrajeros de Moringa oleífera, en condiciones de bosque húmedo tropical," C&TA, vol. 20, no. 2, pp. 207-218, mayo 2019. Disponible en: https://doi.org/10.21930/rcta.vol20_num2_art:1457

[38.] N. Pérez-Almario, J. Mora-Delgado, D. Criollo-Cruz, C. T. Carvajal-Bazurto, J. M. Moreno-Turriago, O. E. Orjuela-Franco, “Palatabilidad relativa de leñosas forrajeras representativas del bosque seco tropical utilizando un método de cafetería,” Tropical Grasslands, vol. 1 no. 2, pp. 145-159, mayo 2023. Disponible en: http://doi.org/10.17138/TGFT(11)145-159

[39.] A. Flores-Hernández, J. T. Araújo-Filho, F. Gomes-da-Silva, S. Ramírez-Ordoñez, B. Murillo-Amador, “Dietas a base de forraje tradicional y nopal (Opuntia spp.) enriquecido con proteínas para alimentar cabras,” Nova scientia, vol. 9, no. 18, pp. 149-166, marzo 2017. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-07052017000100149&script=sci_arttext

[40.] A. P. Ramírez-Castaño, F. J. León, Y. M. Alfaro-Wisaquillo, R. M. Alvarez-Quintero, and P. A. Zapata-Ocampo, “Morfometría de cladodios de nopal cultivado en Santander - Colombia: estudio exploratorio,” Rev. Colomb. Investig. Agroind., vol. 10, no. 2, pp. 88–101, 2023. doi: 10.23850/24220582.573

[41.] Z. Betancourt-Alvarez and M. del P. Rodríguez-Rodríguez, “Mujer rural, seguridad alimentaria y desarrollo sostenible: asociación de mujeres campesinas Cubarral – Meta,” Orinoquia, vol. 27, no. 2, e-790, 2023. doi: 10.22579/20112629.790

[42.] J. L. Cardona-Iglesias, L. Mahecha-Ledesma, J. Angulo-Arizala, “Arbustivas forrajeras y ácidos grasos: estrategias para disminuir la producción de metano entérico en bovinos,” Agron. Mesoam, vol. 28, no. 1, pp. 273-288, 2017. Disponible en: http://dx.doi.org/10.15517/am.v28i1.21466

[43.] J. L. Cardona-Iglesias, L. Mahecha-Ledesma, J. Angulo-Arizala, “Consumo y productividad en vacas holstein pastoreando un sistema silvopastoril vs monocultivo de kikuyo y suplementadas con grasas insaturadas,” FCV-LUZ, vol. 29, no. 1, pp. 20-33, octubre 2019 https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/29616

[44.] I. C. Molina-Botero, J. M. Cantet, S. Montoya, G. A. Correa-Londoño, R. Barahona-Rosales, “Producción de metano in vitro de dos gramíneas tropicales solas y mezcladas con Leucaena leucocephala o Gliricidia sepium,” CES Med. Vet. Zootec, vol. 8, no. 2, pp. 15–31, 2014. Disponible en: https://revistas.ces.edu.co/index.php/mvz/article/view/2677

[45.] . Lopez-Hernández, E. Gutiérrez-Vázquez, A. Juárez-Caratachea, G. Salas-Razo, A. Ayala-Burgos, A. García-Valladares, “Metabolitos secundarios presentes en nuevos árboles forrajeros de importancia para la ganadería de la selva baja caducifolia del estado de Michoacán, México,” Braz. J. Anim. Environ. Res, vol. 6, no. 3, pp. 2145–2154, julio 2023. Disponible en: https://doi.org/10.34188/bjaerv6n3-013

[46.] A. A. Sandoval-Pelcastre, M. Ramírez-Mella, N. L. Rodríguez-Ávila, B. Candelaria-Martínez, “Árboles y arbustos tropicales con potencial para disminuir la producción de metano en rumiantes,” Trop. Subtrop. Agroecosyt, vol. 23, no. 33, pp. 1-16, octubre 2020. Disponible en: http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.3061

[47.] J. L. Cardona-Iglesias, M. F. Urbano-Estrada, C. Guatusmal-Gelpud, L. M. Ríos-Peña, E.

Castro-Rincón, “Producción de metano in vitro en recursos forrajeros del trópico altoandino de Nariño,” Pastos y Forrajes, 44, pp. 1-10, 2021. Disponible en:https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path%5B%5D=2213

[48.] L. Parra-Valencia, C. Mendoza, E. P. Chamorro Arrieta, and A. do Espírito Santo Silva, “Montemariana and Quilombola rural women. Cosmopolitics for sowing and cultivating life, in ancestral territories (Colombia–Brazil),” Palimpsesto. Revista Científica de Estudios Sociales Iberoamericanos, vol. 14, no. 25, pp. 30–54, Jul.–Dec. 2024. doi: 10.35588/cdyc5x15

[49.] M. Koengkan, J. A. Fuinhas, A. Auza, D. Castilho, and V. Kaymaz, “Environmental governance and gender inclusivity: Analyzing the interplay of PM2.5 and women’s representation in political leadership in the European Union,” Sustainability, vol. 16, no. 6, p. 2492, 2024. doi: 10.3390/su16062492

[50.] B. A. Roncallo-Fandiño, M. Soca-Pérez, F. O. García, “Comportamiento productivo de bovinos macho en desarrollo en dos explotaciones ganaderas del valle del Cesar en Colombia,” Pastos y Forrajes, vol. 43, no. 3, pp. 220-228, 2020. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-03942020000300220

[51.] S. L. Mejía-Kerguelen, E. A. Suárez-Paternina, L. M. Atencio-Solano, J.J. Tapia-Coronado, Y. Paternina-Paternina, H. R. Cuadrado-Capella, “Desempeño productivo de bovinos de levante en praderas de (Bothriochloa pertusa (L) A. Camus) en las Sabanas de Córdoba, Colombia,” Pastos y Forrajes, vol. 43, no. 4, pp. 352-360, abril 2021. Disponible en: https://www.redalyc.org/journal/2691/269167438010/html/

[52.] C. V. Rúa-Bustamante, J. J. Cañas-Álvarez, E. L. Carrascal-Triana, L. Aguayo-Ulloa, S. C. Perdomo-Ayola, J. E. Mojica-Rodríguez, L. I. Mestra-Vargas, E. A. Suárez-Paternina, C. C. Hernández-Martínez, J. R. Zambrano-Ortiz, E. Paternina-Díaz, “Manual para la producción de ovinos en la región Caribe de Colombia,” 1a edi, Corporación colombiana de investigación agropecuaria, Mosquera, Colombia, 2023. Disponible en: http://hdl.handle.net/20.500.12324/38194

[53.] E. Sosa-Montes. J. I. Alejos-de la Fuente, A. Pro-Martínez, F. González-Cerón, J. F. Enríquez-Quiroz, M. G. Torres-Cardona, “Composición química y digestibilidad de cuatro leguminosas tropicales mexicanas,” Mex. Cienc. Agríc, vol. 1, no. 24, pp. 211-220, abril 2020. Disponible en: https://doi.org/10.29312/remexca.v0i24.2371

[54.] A. Benítez, J. Chalán, F. Tinitana, V. Morocho, L. Armijos, O. Malagón, “Estructura diamétrica de Bursera graveolens (Kunth) Triana & Planch: especie con potencial uso no maderable,” Bosques Latid. Cero, vol. 13 no. 2, pp. 70–79, julio 2023. Disponible en: https://doi.org/10.54753/blc.v13i2.1658

[55.] M. D. C. Álvarez-Ávila, A. Reyes-Betanzos, M. E. López-Armas, “Mujeres y seguridad alimentaria. Rescate del cultivo y consumo de leguminosas,” LEISA agroecología, vol. 36 no. 1, pp. 12-13, marzo 2020. Disponible en: https://leisa-al.info/index.php/journal/article/view/92

[56.] C. Delgado-Andrade, R. Olías, J. C. Jiménez-López, A. Clemente, "Aspectos de las legumbres nutricionales y beneficiosos para la salud humana," ARBOR, vol. 192 no. 779, pp. a313-a313, 2016. Disponible en: https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/2117/2774

[57.] B. Vilakazi, P. L. Mafongoya, A. O. Odindo, and M. M. Phophi, "Socioeconomic factors influencing smallholder farmers' willingness to cultivate neglected legumes and their selection of suitable planting dates," Frontiers in Sustainable Food Systems, vol. 9, 2025. doi: 10.3389/fsufs.2025.1607687

[58.] D. Chávez-García, N. Acosta-Lozano, V. C. Andrade-Yucailla, "Determinación de valores hematológicos en cabras criollas suplementadas con Moringa oleifera Lam ubicados en el bosque deciduo de tierras bajas," RACYT, vol. 8, no. 2, pp. 180–191, diciembre 2019. Disponible en: https://doi.org/10.59410/RACYT-v08n02ep09-0118

[59.] J. Hernández-Rodríguez, José, Iglesias-Marichal, L, "Efectos benéficos de la Moringa oleífera en la salud de las personas," Rev. cuba. med. gen. Integral, vol. 38, no. 1, abril 2022. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252022000100017&lng=es&tlng=es

[60.] J. Apáez-Barrios, "Efecto de la inclusión del fruto de Guamúchil (Pithecellobium dulce), en la alimentación de conejos sobre los parámetros productivos, calidad de la canal, de la carne y del producto cárnico". Tesis Doctoral, UAEH, Tulancingo de Bravo, Hgo, México, 2023. Disponible en: http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/4454

[61.] L. Sarmiento-Franco, R. Santos-Ricalde, C. A. Sandoval-Castro, J. F. J. Torres-Acosta, "Aportaciones de la FMVZ-UADY al conocimiento sobre la alimentación de cerdos, aves y Conejos con recursos tropicales," Trop. Subtrop. Agroecosyt, vol. 24, no. 2, pp. 1-11, 2021. Disponible en: http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.3688

[62.] E. Castillo-Gallegos, J. Jarillo-Rodríguez, "Sistemas Silvopastoriles para manejo sostenible de la alimentación de rumiantes bajo pastoreo en el trópico," RMAE, vol. 8, no. 1, pp. 218-230, 2021. Disponible en: https://revistaremaeitvo.mx/index.php/remae/article/view/222

[63.] J. M. Bazantez Rivas, "Suplementación con la leguminosa arbustiva matarratón (Gliricidia sepium) en la alimentación de pollos de engorde," tesis de pregrado, UTB, Babahoyo, Los Ríos, Ecuador, 2024 http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/16205

[64.] P. Monkheang, R. Sudmoon, T. Tanee, K. Noikotr, N. Bletter, A. Chaveerach, "Species diversity, usages, molecular markers and barcode of medicinal Senna species (Fabaceae, Caesalpinioideae) in Thailand," J. Med. Plants Res, vol. 5, no. 26, pp. 6173-6181, 2011. Disponible en: https://doi.or/10.5897/JMPR11.1075

[65.] M. Alshehri, C. Quispe, J. Herrera-Bravo, J. Sharifi-Rad, S. Tutuncu, E. Aydar, W. Cho, et al., "Review of Recent Studies on the Antioxidant and Anti□Infectious Properties of Senna Plants,". Oxid Med Cell Longev, vol. 2022, pp. 1-38, febrero 2022. https://doi.

org/10.1155/2022/6025900

[66.] R. L. Torres-Ponce, D. Morales-Corral, M. D. L. Ballinas-Casarrubias, G. V. Nevárez-Moorillón, “El Nopal: Planta Del Semidesierto Con Aplicaciones En Farmacia, Alimentos Y nutrición Animal,” REMEXCA, vol. 6, no. 5, pp. 1129-1142, 2017. Disponible en: https://doi.org/10.29312/remexca.v6i5.604

[67.] S. Martinez-Salas, F. Aguilar-Galván, L. Hernandez-Sandoval, “Plantas silvestres comestibles de la Barreta, Querétaro, México y su papel en la cultura alimentaria local,” Etnobiología, vol. 19, no. 1, pp. 41-62, 2021. Disponible en: https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/387/395

[68.] M. Méndez-Aguilar, E. E. Brito-Estrella, R. Ebel, C. V. Interián-Sandoval, J. Huchin-Chan1, M. Á. Puc-Canté, J. M. Garcías-Chan, M. Hoy-Hu “CHAYA [Cnidoscolus aconitifolius (Mill.) IM Johnst]: “APORTACIONES SOBRE SU USO COMO ALIMENTO Y MANEJO EN COMUNIDADES DE QUINTANA ROO,” Experiencias productivas en los sistemas agroalimentarios de la Zona Maya de Quintana Roo, UNIVERSIDAD INTERCULTURAL MAYA DE QUINTAna Roo, vol.1, no.1, pp. 31-47, diciembre 2021. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/356732640

[69.] U. Medina, M. C. Millán-Linares, V. Arana-Argáez, y M. R. Segura-Campos “Actividad antioxidante y antiinflamatoria in vitro de extractos de chaya [Cnidoscolus aconitifolius (Mill.) I.M. Johnst],” Nutrición Hospitalaria, vol. 37 no. 1, pp. 46-55, 2020. Disponible en: https://dx.doi.org/10.20960/nh.02752

[70.] A. J. Alonso-Castro, F. Domínguez, J. R. Zapata-Morales, C. Carranza-Álvarez, (2015). “Plants used in the traditional medicine of Mesoamerica (Mexico and Central America) and the Caribbean for the treatment of obesity,” Journal of Ethnopharmacology, vol. 175, pp. 335-345, 2015. Disponible en: https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/antropologia/article/view/32383/32092

[71.] M. L. Manzanilla-Valdez, M. R. Segura-Campos, “EFECTO ANTIDIABÉTICO Y ANTIHIPERTENSIVO DE EXTRACTOS DE HOJAS DE Cnidoscolus aconitifolius,” Archivos Latinoamericanos de Nutrición, vol. 71, no. 1, octubre 2022. Disponible en: https://doi.org/10.37527/2021.71.S1

[72.] E. Pimentel, D. Castillo, M. Quintana, D. Maurtua, L. Villegas, C. Díaz. “Efecto antibacteriano de extractos etanólicos de plantas utilizadas en las tradiciones culinarias andinas sobre microorganismos de la cavidad bucal,” Estomatológica Herediana, vol. 25, pp. 268-277, 2015. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1019435520150004000004&script=sci_arttext&tlng=en