



Reconocimiento de especies
forrajeras locales por

MUJERES RURALES

de Los Santos (Santander)

Reconocimiento de especies
forrajeras locales por

MUJERES RURALES

de Los Santos (Santander)

Reconocimiento de especies forrajeras locales por

MUJERES RURALES

de Los Santos (Santander)

Juan Leonardo Cardona Iglesias
Clara Viviana Rúa Bustamante
Juan Ricardo Zambrano Ortiz
Patricia Ponce de León de Camargo
Anyella Patricia Fuentes Romero

Colección Alianzas Agrosavia

Reconocimiento de especies forrajeras locales por mujeres rurales de Los Santos (Santander). / Juan Leonardo Cardona Iglesias [y otros cuatro] – Mosquera, (Colombia): AGROSAVIA, 2024.

44 páginas (Colección Alianzas AGROSAVIA)
Incluye fotografías, gráficos y referencias.
ISBN e-Book: 978-958-740-742-6

1. Especie forrajera 2. Mujer rural 3. Agroecosistema 4. Características hídricas del suelo
5. Botánica 6. Conservación de los recursos 7. Los Santos, Santander (Colombia) I. Cardona
Iglesias, Juan Leonardo II. Rúa Bustamante, Clara Viviana III. Zambrano Ortiz, Juan Ricardo
IV. Ponce de León de Camargo, Patricia V. Fuentes Romero, Anyella Patricia.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura -Agrovoc
Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)

Centro de Investigación La Suiza. Kilómetro 32 Vía al Mar, vereda Galápagos, Rionegro-Santander. Código postal: 687511, Colombia

Centro de Investigación Motilonia. Km 5 vía a Becerril, Agustín Codazzi, Cesar. Código postal 202050, Colombia.

Esta publicación es resultado de investigación del proyecto “Chicamocha Emprende Rural: Estrategia para el fortalecimiento de capacidades y empoderamiento de la mujer rural en el municipio de Los Santos- Santander” Entre Cámara de Comercio de Bucaramanga, Fundación Guaya canal y AGROSAVIA, 2023, 2024.

Colección: Alianzas AGROSAVIA
Tipología: Obras de Reflexión y Análisis

Publicado: agosto de 2024

AGROSAVIA

Corrección ortotipográfica: Sandra Milena Ramírez Martínez
Diagramación: Sebastián Macías

Citación sugerida: Cardona Iglesias, J. L., Rúa Bustamante, C. V., Zambrano Ortiz, J. R., Ponce de León de Camargo, P., & Fuentes Romero, A. P. (2024). *Reconocimiento de especies forrajeras locales por mujeres rurales de Los Santos (Santander)*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
<https://doi.org/10.21930/agrosavia.analisis.7407426>

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones y de la información recogida en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación. Igualmente, expresan que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros, relativa a los derechos de autor u otros derechos que se vulneren como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515
atencionalcliente@agrosavia.co
www.agrosavia.co



https://co.creativecommons.org/?page_id=13

Contenido

Presentación	4
Capítulo I. Participación de las mujeres rurales en la producción agropecuaria	5
Mujer rural en Colombia	
Hacia la igualdad de género en la ruralidad	6
El trabajo de las mujeres rurales	7
Conocimiento local asociado a los agroecosistemas y el empoderamiento de la mujer rural	8
Estudio de caso: Análisis DOFA del emprendimiento rural en mujeres adscritas a la Fundación Guayacanal (Los Santos, Santander)	10
Capítulo II. Priorización e identificación de especies forrajeras locales	11
Características agroambientales del territorio	
Características generales de los suelos	13
Especies forrajeras y no forrajeras locales identificadas participativamente y con perspectiva de género	15
Clasificación botánica y composición nutricional de los forrajes priorizados	17
Gramina nativa	19
Colosuana	20
Bagarí	21
Moringa	22
Gallinero	23
Leucaena	24
Matarratón	25
Jaral	26
Nopal o tuna mexicana	27
Chaya o árnica	28
Castañeto	29
Orégano oreja de burro	30
Capítulo III. Usos de especies forrajeras locales	31
Uso tradicional de las especies forrajeras locales	
Aprovechamiento de recursos forrajeros locales en alimentación animal	33
Aprovechamiento de recursos forrajeros locales en la seguridad alimentaria y como base de emprendimientos de mujeres rurales “Consumiendo el paisaje”	37
Otros usos identificados para las especies forrajeras en la zona baja de Los Santos (Santander)	38
Conclusiones generales	39

Lista de figuras

- Figura 1.** Características de hombres y mujeres en la ruralidad
- Figura 2.** Objetivos de la equidad de género
- Figura 3.** Número de horas dedicadas al cuidado y labores del hogar por las mujeres rurales de la Fundación Guaya canal (Los Santos, Santander)
- Figura 4.** Mujer rural identificando las especies forrajeras con potencial para emprendimientos locales, en la ecorregión cañón del Chicamocha (Los Santos, Santander)
- Figura 5.** Matriz DOFA asociada al emprendimiento rural liderado por mujeres en el cañón del Chicamocha (Los Santos, Santander)
- Figura 6.** Mapa de las áreas de influencia del proyecto *Chicamocha Emprende Rural*
- Figura 7.** Sistemas agroalimentarios de las familias rurales del cañón del Chicamocha
- Figura 8.** Suelos pedregosos y de poca vegetación típicos del cañón del Chicamocha
- Figura 9.** Toma de muestras para análisis de fertilidad de suelos
- Figura 10.** Taller de cartografía social con enfoque de género para el reconocimiento del territorio y la priorización de especies forrajeras presentes
- Figura 11.** Expertos y expertas locales del área de influencia del proyecto
- Figura 12.** Identificación y recolección de muestras de forrajes priorizados
- Figura 13.** Mujer rural recolectando hojas y frutos (legumbres) para alimentación de pequeños rumiantes, vereda La Laguna (Los Santos, Santander)
- Figura 14.** Fracciones nutricionales analizadas en las especies forrajeras
- Figura 15.** Pastoreo de ovinos y caprinos en grama nativa en la zona baja del municipio de Los Santos (Santander)
- Figura 16.** Especie forrajera colosuana, vereda La Laguna en Los Santos (Santander)
- Figura 17.** Arbusto y hojas compuestas de la especie forrajera bagarí en la vereda La Loma (Los Santos, Santander)
- Figura 18.** Hojas y tallos tiernos de la especie forrajera moringa
- Figura 19.** Arbusto de la especie forrajera gallinero
- Figura 20.** Arbusto y hojas de la especie leucaena
- Figura 21.** Arbusto con flores y frutos (legumbres) de matarratón
- Figura 22.** Arbusto con flores y frutos (legumbres) de jaral, en la vereda Regadero de Los Santos (Santander)
- Figura 23.** Arbusto de nopal, hojas (cladodios o pencas), y fruto (anaranjado) en forma de baya
- Figura 24.** Arbusto y hoja en forma digitada de la especie forrajera chaya, vereda La Laguna en Los Santos (Santander)
- Figura 25.** Flores y semilla de la especie forrajera castañeto, vereda Los Teres en Los Santos (Santander)
- Figura 26.** Hojas de la especie forrajera orégano oreja de burro, vereda Paso Chico en Los Santos (Santander)
- Figura 27.** Talleres participativos sobre usos tradicionales de las especies forrajeras y no forrajeras priorizadas por mujeres rurales en la zona baja del municipio de Los Santos (Santander)
- Figura 28.** Mujeres recolectando semillas de especies forrajeras priorizadas
- Figura 29.** Rebaños de caprinos que pastorean gramíneas y forrajeras del bosque seco tropical en la ecorregión del Chicamocha
- Figura 30.** Valores de proteína cruda (PC), fibra detergente neutra (FDN), digestibilidad y cenizas para las forrajeras consideradas de alto valor proteico en la zona baja de Los Santos (Santander)
- Figura 31.** Valores de proteína cruda (PC), fibra detergente neutra (FDN), digestibilidad y cenizas para las forrajeras consideradas de mediano valor proteico en la zona baja de Los Santos (Santander)
- Figura 32.** Cultivo de nopal, especie forrajera altamente valorada por las mujeres de la zona baja de Los Santos (Santander)
- Figura 33.** Elaboración de abono orgánico a partir de excretas de caprinos

Lista de tablas

Tabla 1. Resultados de análisis de fertilidad de suelos en la zona de influencia del proyecto, parte baja del municipio de Los Santos (Santander)

Tabla 2. Especies forrajeras y no forrajeras locales priorizadas por el grupo de expertos y expertas locales en Los Santos (Santander)

Tabla 3. Composición nutricional de la especie forrajera grama nativa (hojas y tallos comestibles)

Tabla 4. Composición nutricional de la especie forrajera colosuana (hojas y tallos comestibles)

Tabla 5. Composición nutricional de la especie forrajera bagarí (hojas)

Tabla 6. Composición nutricional de la especie forrajera moringa (hojas y tallos tiernos)

Tabla 7. Composición nutricional de la especie forrajera gallinero (hojas)

Tabla 8. Composición nutricional de la especie forrajera leucaena (hojas)

Tabla 9. Composición nutricional de la especie forrajera matarratón (hojas)

Tabla 10. Composición nutricional de la especie forrajera jaral (hojas)

Tabla 11. Composición nutricional de la especie forrajera nopal (hojas)

Tabla 12. Composición nutricional de la especie forrajera chaya (hojas)

Tabla 13. Composición nutricional de la especie forrajera castañeto (hojas)

Tabla 14. Composición nutricional de la especie forrajera orégano oreja de burro (hojas)

Tabla 15. Principales usos de las especies forrajeras identificadas en la zona baja del municipio de Los Santos (Santander)

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Cámara de Comercio de Bucaramanga, a través de la Oficina de Regionalización, por la financiación de este manuscrito resultado del proyecto *Chicamocha Emprende Rural: Reconocimiento de la agrobiodiversidad de la ecorregión del cañón del Chicamocha, como estrategia para el empoderamiento de la mujer rural y fortalecimiento de la agricultura familiar del municipio de Los Santos (Santander)*, en alianza con la Fundación Estación Biológica Guayacanal y la Corporación Colombiana de Investiga-

ción Agropecuaria (AGROSAVIA). Igualmente, expresan su agradecimiento al grupo de mujeres rurales de la Fundación Guayacanal habitantes de las veredas La Loma, Los Teres, Regadero, La Laguna, Paso Chico y Espinal, ubicadas en la zona baja del municipio de Los Santos (Santander), por ofrecer sus conocimientos, experiencia y participación en las distintas actividades del proyecto, siendo estos elementos fundamentales en la generación de gran parte del material para la elaboración del presente documento.

Presentación

Los Santos es un municipio perteneciente al departamento de Santander, ubicado dentro de la ecorregión del cañón del Chicamocha, importante territorio geográfico en Colombia, con una alta variedad de pisos térmicos y climas que favorecen el desarrollo de especies forrajeras propias del bosque seco tropical. La transformación histórica de este paisaje ha afectado directa e indirectamente a los bosques secos y ecosistemas naturales de los que dependen los pobladores, ya que proveen alimento, madera y generan servicios ecosistémicos asociados al suelo, el reciclaje de nutrientes y la regulación del ciclo del agua. Pastizales y matorrales xerofíticos, matorrales espinosos y bosque abierto (de ribera y seco), son algunas de las categorías para los tipos de vegetación que se encuentran en este imponente territorio, que presenta una gran variedad de especies de acuerdo al tipo de suelo, la geología y topografía, la cercanía a las fuentes hídricas, y las intervenciones antropogénicas como la agricultura y el pastoreo extensivo; formando una diversidad de paisajes en zonas erosionadas donde sólo es posible que lleguen especies como las cabras para pastorear.

Las especies forrajeras del cañón del Chicamocha han contribuido con la alimentación de las comunidades y los animales, además de la conservación de la biodiversi-

dad y el ecosistema. Un ejemplo de ello es el aprovechamiento de especies forrajeras como el nopal, la chaya o la moringa, entre otras, que han realizado mujeres rurales motivadas por la Fundación Estación Biológica Guaya canal, fundada en el año 2005 y que desde entonces ha trabajado por la restauración ecológica y la evaluación de ecosistemas degradados, la generación de recomendaciones para la planificación del territorio, planes de compensación ambiental y la interacción con las comunidades locales. En esta última labor, se destaca la política de género gracias a la cual la fundación ha incluido en la fuerza laboral a las mujeres, promoviendo el liderazgo, el empoderamiento, la toma de decisiones y la visión empresarial en el sector rural por parte de las mujeres que habitan en este territorio, así como su autonomía económica.

Con el proyecto de vinculación *Chicamocha Emprende Rural*, a través de la articulación institucional, se desarrolló una estrategia para el intercambio de conocimientos y tecnologías relacionadas con la valoración composicional de los forrajes presentes en su ecosistema y el aprovechamiento de estos por parte de las mujeres rurales vinculadas a la Fundación Guaya canal en Los Santos (Santander), teniendo en cuenta las ofertas tecnológicas de AGROSAVIA y buscando provocar una

reacción en cadena que potencie el reconocimiento de lo existente y contribuya con la eliminación de obstáculos estructurales de la desigualdad, buscando así que mujeres y niñas no solo sean beneficiarias, sino también actoras activas del desarrollo a través de emprendimientos individuales o colectivos.

Este manuscrito presenta una iniciativa que se alinea con el cumplimiento de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (ONU) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente el número dos “Hambre Cero” y el ODS cinco mediante el cual se promueve la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres; así como con las políticas públicas actuales de Colombia que promueven acciones en torno al reconocimiento de la mujer rural, la disminución de las brechas de género en el sector rural, la inversión en igualdad de género, la promoción de la autonomía económica integral de las mujeres, la inclusión diversa, y el fortalecimiento de sistemas integrales de cuidado.



Foto: Juan Leonardo Cardona

CAPÍTULO I

Participación de las mujeres rurales en la producción agropecuaria

Mujer rural en Colombia

De acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia (DANE), para el año 2021 la población de mujeres rurales alcanzó los 5.851.880 de personas, correspondiente al 48,2 % de la población rural del país. De este grupo poblacional, el 37,1 % eran mujeres menores de 20 años, principalmente niñas de 0 a 4 años. El 75,3 % de las mujeres rurales se identificaron como mujeres campesinas (DANE, 2022), es decir que, de acuerdo con la definición constitucional de persona campesina, se encuentran involucradas en forma vital a las labores directas de la tierra y la naturaleza basadas en el trabajo familiar y comunitario, por lo

general no remunerado. La jefatura del hogar rural en Colombia se encuentra encabezada por un hombre en un 68,4 % de los hogares, y en el porcentaje restante la mujer rural asume la jefatura en hogares donde no existe un cónyuge o pareja, y se tienen hijos menores de 18 años.

En cuanto a la educación se ha identificado que las mujeres rurales entre los 6 y 21 años no estudian por varias razones: deben asumir los oficios del hogar (23,7 %), no cuentan con dinero para realizar sus estudios o los costos de educación son altos (19,8 %), por embarazo (9,6 %), o porque no les interesa (9,6 %).

En términos de pobreza multidimensional, la brecha de género entre las mujeres rurales y urbanas en Colombia es significativa, identificada principalmente por el desempleo y las barreras para acceder al servicio de cuidado de la primera infancia, además en este indicador también se suman variables como el estado de las viviendas y los servicios de acueducto y alcantarillado en las zonas rurales, principalmente en hogares de jefatura femenina. Esta situación se refleja en la diferencia salarial entre hombres y mujeres rurales, siendo los salarios un 27,4 % más bajos para la población femenina (DANE, 2022).

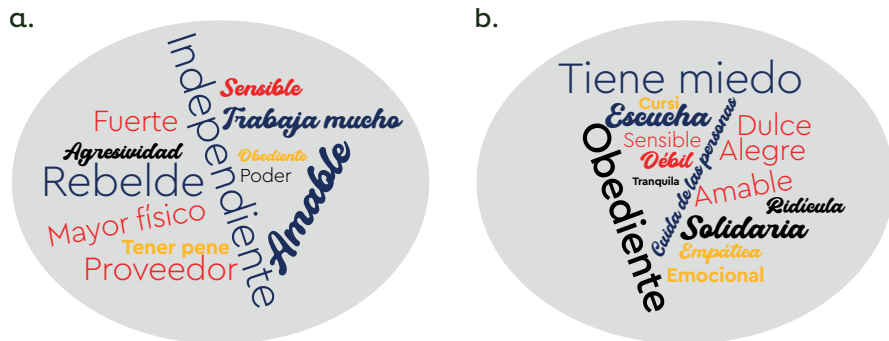


Figura 1. Características de hombres y mujeres en la ruralidad. a. Hombres; b. Mujeres. Taller participativo de mujeres rurales Fundación Guayaacanal (Los Santos, Santander). **Fuente:** Elaboración propia

En la ruralidad se reconoce la existencia de estereotipos de género donde los hombres y mujeres rurales consideran características específicas y diferenciales entre hombres y mujeres (figura 1), por ejemplo se ha documentado que en un 70 % ambos géneros consideran que “las mujeres son mejores para el trabajo doméstico que los hombres”, el 53 % de los

hombres rurales consideran que “la cabeza del hogar debe ser el hombre”, y en esta misma línea se evidenció que el 8,1 % de las mujeres rurales no consideran que “las mujeres tienen los mismos derechos que los hombres para salir a divertirse” (DANE, 2022); estereotipos que contribuyen a aumentar la brecha de género en el sector rural de Colombia.

En relación con la actividad agropecuaria se consideran aspectos relevantes respecto a la incorporación de la perspectiva y el enfoque de género, aquellos conceptos asociados con el patriarcado, el sistema sexo-género, la división sexual del trabajo y el concepto de trabajo.

Hacia la igualdad de género en la ruralidad

El indicador 5.a.1. del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número cinco, asociado a la igualdad de género, se enfoca en la población agrícola y la tenencia de tierras de las mujeres y hogares rurales las cuales dependen de la agricultura como principal medio de vida (Chamorro González et al., 2022).

A través de la investigación participativa es posible visibilizar e identificar situaciones de diferencias, brechas y/o desigualdad entre hombres y mujeres de tal manera que se puedan comprender y modificar. Para conocer o identificar desigualdades de género se

proponen variables e indicadores en el marco de los objetivos de equidad (figura 2). Dentro del objetivo de equidad en derechos sociales, un indicador palpable es la brecha de género en estudios formales de nivel medio y superior y en la formación continua. Los niveles educativos en las mujeres representan una vía para su empoderamiento y se evidencian en la edad media de fecundidad y por promedio de hijos en el período fértil. Por ejemplo, en mujeres con niveles educativos como preescolar, primaria y sin ningún nivel educativo, la edad media de fecundidad es de 25,4 años; seguido por las mujeres con

secundaria y media que tienen una edad media de fecundidad de 26,4 años. En tercer lugar, están las mujeres con educación superior que presentan una edad media de fecundidad igual a 29,6 años, y finalmente, las mujeres con el último nivel de educación (posgrado) que registran una edad media de fecundidad igual a 31,4 años (PNUD, 2023). Mediante un taller participativo con mujeres rurales, de la zona baja del municipio de Los Santos, se evidenciaron sesgos de género al asignar tareas que implican un mayor esfuerzo físico a los hombres y tareas tradicionalmente domésticas a las mujeres. Entre

las actividades que se consideraron sólo realizadas por los hombres se encuentran: colgar un cuadro en la pared, llevar el carro al taller, guadañar el pasto, jugar fútbol con amigos, ir a trabajar, gerenciar empresas y estudiar alguna ingeniería. Algunas labores compartidas por hombres y mujeres fueron identificadas como cuidar

los animales, pagar las cuentas y ser docente.

Las tareas identificadas como realizadas de forma exclusiva por las mujeres fueron principalmente aquellas relacionadas con el cuidado del hogar, entre estas: planchar, cuidar de un familiar enfermo, botar la basura, prepa-

rar la comida, lavar la ropa, acostar a los niños, escuchar y consolar a alguien, hacer las compras, ayudar a los niños con las tareas, lavar los platos, llevar a los niños al colegio, participar en reuniones, hacer el mercado, pasear a la mascota, pegar un botón y regar el jardín.

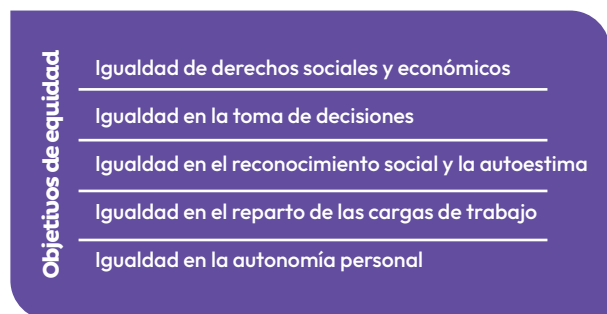


Figura 2. Objetivos de la equidad de género. Fuente: Elaboración propia con base en Montiel et al. (2014)

La igualdad de género no solo es un derecho humano esencial, sino también un motor para la ruta del desarrollo territorial con enfoque de género. Con los objetivos de equidad NO se pretende que en la ruralidad los hombres y las mujeres realicen la misma tarea en la finca

o granja, lo que Sí se desea es que ambos dediquen la misma cantidad de tiempo al trabajo tanto productivo como reproductivo y, por ende, cuenten con el mismo el tiempo libre y de ocio (Botello-Peñaloza & Guerrero-Rincón, 2017).

El trabajo de las mujeres rurales

En las zonas rurales de Colombia las mujeres representan el 67,9 % de la población fuera de la fuerza laboral, siendo la mayor población inactiva económicamente en comparación con los hombres (DANE, 2022). En el campo colombiano está ampliamente identificado cómo las mujeres aportan importantes horas de trabajo a la labor agropecuaria (relacionada con los cultivos, huertas o manejo de los animales), además de los conocimientos que poseen sobre estos sistemas agroalimentarios que por lo general no son reconoci-

dos. Sumado a este esfuerzo físico y de tiempo, las mujeres rurales asumen casi en un 100 % las labores o roles de cuidado tan necesarias como la preparación de alimentos, la limpieza y el apoyo psicológico en la familia rural. Lo anterior se ha catalogado como trabajo “productivo” y “reproductivo”, evidenciándose una carga mayor en las mujeres que en los hombres (Montiel et al., 2014).

De acuerdo con la encuesta de uso del tiempo en mujeres rurales de

Colombia (DANE, 2022), el 92,9 % de las mujeres realizan actividades de trabajo no remunerado evidenciando una gran brecha con los hombres rurales que realizan este tipo de trabajo (27,7 %), estas cifras se han convertido en horas, identificando como en promedio las mujeres rurales dedican 8 horas y 54 minutos a estas actividades en comparación con los hombres que sólo emplean 3 horas y 15 minutos.

Mediante una investigación cualitativa usando la metodología

“contabilidad del tiempo”, a través de encuestas semiestructuradas, es posible analizar el reparto del trabajo y la división sexual del trabajo, donde el indicador “tiempo en horas dedicado a tareas por género” evidencia la realidad de las mujeres rurales (Montiel, et al., 2014). En Colombia se han identificado a nivel rural

12,42 horas de trabajo en las mujeres (7,52 horas de trabajo no remunerado), versus 11,31 horas de trabajo en los hombres, evidenciando que las mujeres suman más horas de trabajo remunerado y no remunerado (PNUD, 2023). En cuanto al tiempo dedicado a las labores relacionadas con el hogar y el cuidado de otras personas, las

mujeres rurales adscritas a la Fundación Guayaacanal en Los Santos (Santander), mostraron entre 12 y 24 horas de tiempo dedicado al cuidado de adultos y niños, además de otras tareas en el hogar (figura 3). El tiempo dedicado a la limpieza en el hogar fluctuó entre las 2 y 6 horas.

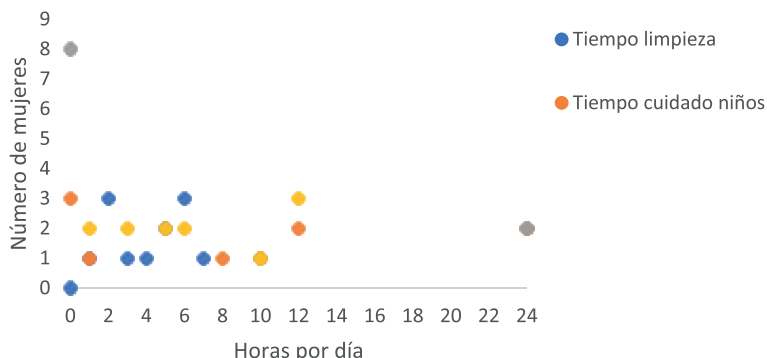


Figura 3. Número de horas dedicadas al cuidado y labores del hogar por las mujeres rurales de la Fundación Guayaacanal (Los Santos, Santander).
Fuente: Elaboración propia

Cuando se analizan las ocupaciones tanto de los hombres como de las mujeres en la zona de influencia del proyecto, se observa que el 71 % de los hombres realiza labores en

agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, mientras que la participación de las mujeres en ese mismo sector es igual a 36,2 % (PNUD, 2023).

Conocimiento local asociado a los agroecosistemas y el empoderamiento de la mujer rural

La mujer rural ha sido reconocida en la familia con el rol de proveedora y productora de alimentos (Vieyra et al., 2004), única responsable de la nutrición de sus hijos y de la familia, por lo cual para ella es de gran importancia la diversificación de la dieta a través de los sistemas productivos traspatio, la utilización de “plantas locas”, así

mismo como los posibles ingresos extras que se puedan lograr con la venta de huevos, leche, carne, hortalizas, entre otros. Esta diversificación es posible gracias a la experiencia y conocimientos que tienen las mujeres tanto campesinas como indígenas sobre los recursos locales, representados en semillas que se producen

en forma agroecológica, el cuidado y manejo de los animales como parte del saber local que ha sido transmitido de generación en generación, y que contribuye con la conservación de la biodiversidad del medio rural (Zamudio et al., 2003).

Para promover la equidad y contribuir con el desarrollo de los territorios históricamente marginados y con condiciones de vida difíciles, se considera de gran importancia fortalecer las capacidades de las mujeres para tomar decisiones en todos los aspectos de su vida, favoreciendo la autonomía económica, el bienestar y autocuidado en ellas (PNUD,2023).



Figura 4. Mujer rural identificando las especies forrajeras con potencial para emprendimientos locales, en la ecorregión cañón del Chicamocha (Los Santos, Santander).

Foto: Clara Viviana Rúa Bustamante

Desde el año 2013, la Fundación Guaya canal ejecuta el proyecto *Modelo Energético Eficiente para Zonas Áridas – MEEPZA*, mediante el cual fomentan el uso de plantas como el nopal, la chaya, el amaranto o la moringa, con las cuales elaboran diferentes productos como mermeladas, encurtidos, galletas, etc., sin conservantes ni preservantes; una iniciativa donde la mujer rural es protagonista ya que puede trabajar con cultivos que se adaptan al territorio como parte de la seguridad alimentaria de la familia, y con la generación de excedentes que permiten desarrollar emprendimientos o

negocios incluyentes para atender la demanda de productos de alta calidad nutricional y sin adición de químicos por parte de locales y turistas. Se resalta de esta forma como el empoderamiento de las mujeres ha contribuido a su crecimiento y a generar dinámicas de emprendimiento, logrando que ellas sean partícipes del desarrollo social y económico en el territorio donde habitan, siendo este ejercicio de vital importancia para develar las experiencias exitosas de mujeres como sujetos activos de emprendimiento (Sánchez Ocampo, 2020).

Por su parte, como contribución al empoderamiento de la mujer rural, en los centros de investigación de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), ubicados en diferentes partes de Colombia, se desarrollan procesos de investigación para dar solución a las demandas tecnológicas que requiere el sector agropecuario en sus diferentes sistemas productivos, y sus resultados generan las denominadas “ofertas tecnológicas” para beneficiar a la familia rural y sus emprendimientos.

Estudio de caso: Análisis DOFA del emprendimiento rural en mujeres adscritas a la Fundación Guayacanal (Los Santos, Santander)

En la figura 5 se observan las fortalezas y debilidades del grupo de mujeres organizadas para el desarrollo de proyectos e iniciativas comerciales, asociadas al aprovechamiento de especies forrajeras y no forrajeras en el

municipio de Los Santos, así como las oportunidades y amenazas que son visibles en el entorno. Se evidenció dentro de las debilidades el poco tiempo disponible que tienen las mujeres para el emprendimiento pues, relacionan-

do los resultados del taller de brechas de género, las mujeres tienen a cargo las labores de cuidado, que ocupan gran parte del tiempo o de la rutina diaria. Como amenaza se identificó la construcción social machista.

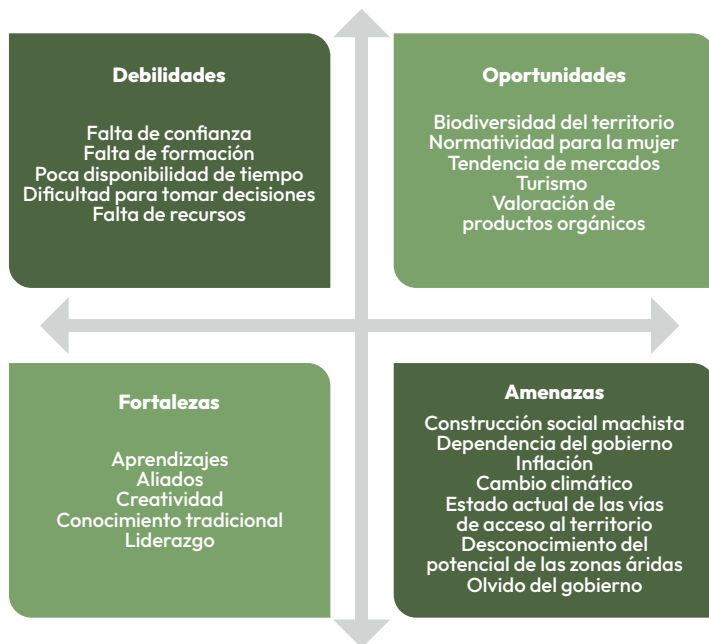


Figura 5. Matriz DOFA asociada al emprendimiento rural liderado por mujeres en el cañón del Chicamocha (Los Santos, Santander).
Fuente: Elaboración propia

La inclusión financiera es un tema relevante en el empoderamiento de las mujeres rurales, comenzando desde la educación financiera y el acceso a crédito y a herramientas bancarias; sin embargo, es un tema complejo ya que las condiciones

socioeconómicas de las mujeres rurales son estructuralmente desiguales presentándose así un bajo reconocimiento al trabajo asociado a las actividades reproductivas, productivas y comunitarias. También el acceso a la

educación y a la salud son claves en el desarrollo de proyectos empresariales liderados por mujeres en la ruralidad (Bottle-Peñaloza & Guerrero-Rincón, 2017).



Foto: Juan Leonardo Cardona

CAPÍTULO II

Priorización e identificación de especies forrajeras locales

Características agroambientales del territorio

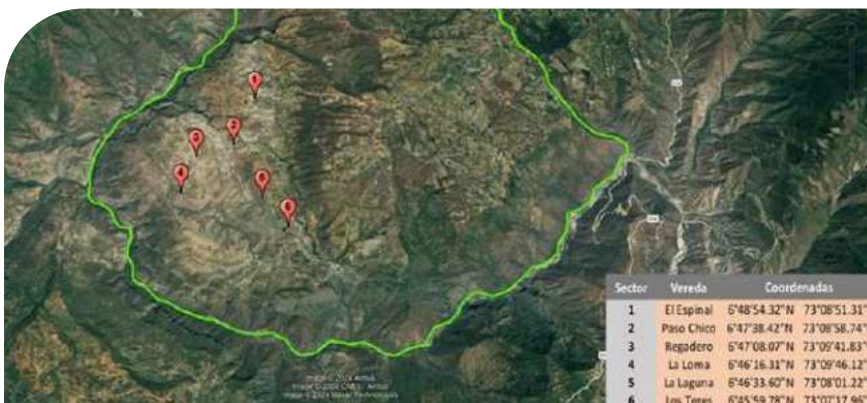


Figura 6. Mapa de las áreas de influencia del proyecto *Chicamocha Empresa Rural*. Fuente: Elaboración propia.

La identificación de especies forrajeras por parte del grupo de mujeres rurales se llevó a cabo en seis veredas de la zona baja del municipio de Los Santos en Santander, ecorregión del Chicamocha, un ecosistema clasificado como zona de vida bosque seco tropical (bs-T) (Camargo-Ponce de León & Agudelo-Álvarez, 2017; Holdridge, 1978). Los Santos presenta elevaciones que oscilan entre los 200 y los 1.650 m s. n. m., en la parte baja del municipio en donde se realizó la identificación de especies forrajeras (800 m s. n. m. promedio) 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 m (Jaramillo, 2018). El bosque seco tropical se encuentra en algunas zonas del país, en la ribera de los ríos Cauca y Magdalena, en los Llanos orientales, o en parte de la costa Caribe; en la actualidad el bosque seco tropical está a punto de desaparecer debido a la

intervención humana de estos ecosistemas y a los efectos del cambio climático (Pardo & Moreno-Arias, 2018). El bosque seco que aun sobrevive en el Chicamocha se conserva debido a la inclinación del terreno en gran parte del área, lo que hace que no sean posibles los asentamientos humanos o el establecimiento de sistemas agropecuarios (Pizano & García, 2014).

La ecorregión del Chicamocha presenta dos períodos de precipitación marcados: de marzo a mayo, y de septiembre a noviembre; no en todas las zonas llueve por igual, pero en los intervalos de estos meses cuando las precipitaciones disminuyen generan un fuerte estrés hídrico en los suelos (Jaramillo, 2018). De acuerdo con la información general del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), el municipio de Los Santos se encuentra en el rango de precipi-

tación anual de 1.000 - 1.500 mm, y en un rango de días anuales con lluvia de 100 - 150 días (Ideam, 2010). Aunque mediciones propias han arrojado en la zona baja precipitaciones anuales de 450 mm, esta disminución en la precipitación se hace evidente en la fenología de las plantas, los ciclos reproductivos de los animales, y en las actividades agropecuarias de los moradores de esta área (Pardo & Moreno-Arias, 2018). En cuanto a la variable de evapotranspiración potencial (ETP), que es la pérdida de humedad del suelo por medio de la evaporación, y de las plantas a través de la transpiración de las hojas; esta es mayor a menor altura, y viceversa. Por esta razón, en las zonas más bajas del municipio de Los Santos se registra un mayor estrés hídrico en los suelos y cultivos, presentándose zonas en donde así llueve el agua retorna rápidamente al aire en forma de vapor.



Figura 7. Sistemas agroalimentarios de las familias rurales del cañón del Chicamocha. a. Sistemas caprinos; b. Intersiembra nopal-maíz; c. Aves de corral.

Fotos: Juan Leonardo Cardona

Las mujeres de la zona baja de Los Santos mantienen la seguridad alimentaria de su familia por medio del establecimiento de cultivos transitorios y permanentes, y la cría de especies menores como las cabras y aves de corral (figura 7). El 85 % de los pobladores rurales del municipio de Los Santos viven de las actividades agropecuarias, seguidas de la actividad minera (yeso, barita, piedra laja y piedra caliza), y de emplearse en avícolas comerciales instaladas en la zona. Dentro de los cultivos agrícolas que aún se desarrollan a mediana y pequeña escala se encuentran el

tabaco, maíz, yuca, batata, cítricos, pimentón, plantas aromáticas y hortalizas. En cuanto a la actividad pecuaria se manejan bovinos doble propósito, pero sobre todo ganadería de pequeños rumiantes como las cabras y ovejas bajo sistemas extensivos y semiintensivos de pastoreo, predominando pastos nativos y en menor proporción pasturas mejoradas (Alcaldía Municipal de Los Santos, 2016).

En esta zona se tiene gran presencia de especímenes de cabra Criolla Santandereana, raza

autóctona que es un factor relevante e influyente en la economía de la población pues garantiza la seguridad alimentaria y la generación de ingresos para la economía campesina, y además cuenta con una declaratoria por parte de la Asamblea Departamental de Santander “mediante la cual se adopta e institucionaliza en el departamento la cabra Santandereana como animal nativo” (Burgos et al., 2017).

Características generales de los suelos

La ecorregión del Chicamocha tiene limitantes agroclimáticas que repercuten directamente sobre los suelos, las altas pendientes ocasionan erosiones, la baja retención de humedad y fuertes vientos aumentan la degradación de cobertura superficial, lo que hace que la

vegetación sea escasa, permitiendo el escurrimiento de nutrientes, por lo cual predominan procesos de degradación (Jaramillo, 2018). Los suelos de la ecorregión del cañón del Chicamocha se caracterizan porque en gran medida tienen poca profundidad efectiva,

lo que limita la retención de agua y crecimiento de plantas, además evidencian una alta presencia de formaciones pedregosas, con dominio de arenas, gravilla y bloques lo que ocasiona baja fertilidad en cultivos.



Figura 8. Suelos pedregosos y de poca vegetación típicos del cañón del Chicamocha.
Foto: Juan Ricardo Zambrano

La zona baja del municipio de Los Santos se caracteriza por tener suelos pedregosos y despoblados de vegetación, lo que dificulta las actividades agrícolas y pastoriles, debido a la naturaleza diversa de la formación de estos suelos, y a prácticas agronómicas y de minería extractivistas a lo largo de la historia. Este territorio tiene desde suelos moderadamente ácidos hasta alcalinos, con presencia importante de calcio debido al material parental bajo el cual se formó el suelo, y a que en la zona las precipitaciones son menores a la evapotranspiración; esto ocasiona que los minerales más básicos como el calcio, magnesio, sodio o potasio lleguen hasta la superficie (Alcaldía Municipal de Los Santos,

2016; Pardo & Moreno, 2018). Los suelos de la ecorregión del Chicamocha han tenido poca evolución siendo evidente su baja cantidad de materia orgánica, lo que aumenta paulatinamente los procesos de desertificación, afectando el equilibrio del ecosistema de bosque seco tropical, y la calidad de vida de los moradores de la zona, al tener un recurso con menos condiciones para la productividad y pervivencia de las familias rurales (Lesmes et al., 2021).

Dentro de las actividades de caracterización de la zona, en el marco del proyecto *Chicamocha Emprende Rural*, se realizó un recorrido por las veredas La

Loma, Los Teres, Regadero, La Laguna y Paso Chico con el acompañamiento y guía de un grupo de personas beneficiarias del proyecto, y conocedoras del territorio. En dicha actividad participativa se recolectaron muestras de suelos de diferentes puntos, donde se tenían establecidos cultivos transitorios como maíz o yuca, y se desarrolla actividad ganadera semiextensiva (sobre todo cría de ovinos y caprinos). Desde el equipo de AGROSAVIA se transfirió conocimiento sobre cómo realizar un adecuado muestreo de suelos, a través de la metodología de la oferta tecnológica “Análisis de fertilidad de suelos” que tiene al servicio la corporación.



Figura 9. Toma de muestras para análisis de fertilidad de suelos.
 a. Personas de la Fundación Guayaacanal practicando el muestreo de suelos;
 b. Homogenización y rotulado de muestras de suelo.
Fotos: Juan Leonardo Cardona

Los resultados de los análisis de fertilidad de los suelos en la zona de influencia del proyecto (tabla 1), revelan que la textura de los suelos varía desde moderadamente finos (Franco Arcillosos Arenosos - FArA) hasta finos (Arcillosos - Ar). Asimismo, el contenido de materia orgánica (MO) y carbono orgánico (CO) en general es bajo para todos los sitios de muestreo (menor a 2%); estos dos parámetros inciden sobre otras propiedades del suelo y fomentan la actividad microbiológica, la retención de humedad y la

liberación de nutrientes, de ahí que estos parámetros bajos en parte explican la poca capacidad productiva de los suelos analizados (Núñez-Ravelo et al., 2021; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2017). En el sector 1, la acidez del suelo es moderada, posiblemente asociada a una baja solubilidad de fósforo (P) y a una regular disponibilidad de calcio (Ca) y magnesio (Mg). Por su parte, en el sector 2 y 3 el pH es alcalino, lo cual se

relaciona con excesos de carbonatos y baja solubilidad de fósforo y micronutrientes. Mientras que en el sector 4, 5 y 6 el suelo es de categoría muy alcalina, estos últimos suelos posiblemente presentan un exceso de sodio (Na), el cual retiene nutrientes como el fósforo y el hierro (Fe). Además, se evidencia un exceso de fuentes de calcio en la zona (en los sectores 2, 4, 5, y 6 de muestreo), lo que concuerda con la presencia en el territorio de extensas minas de yeso o piedra caliza.

Tabla 1. Resultados del análisis de fertilidad de suelos en la zona de influencia del proyecto, parte baja del municipio de Los Santos (Santander)
Fuente: Elaboración propia

Sector	Textura (%)				pH	%		cmol(+)/kg			
	A	L	Ar	CTx		MO	CO	Ca	Mg	K	CiCe
1	60	10	30	FArA	5,5	1,28	0,74	3,12	0,43	0,22	3,77
2	64	12	24	FArA	7,9	1,85	1,07	16,47	0,27	0,09	16,83
3	68	10	22	FArA	7,5	1,21	0,73	5,03	0,55	0,57	6,15
4	42	12	46	Ar	8,2	0,84	0,49	53,64	0,09	0,2	53,93
5	52	20	28	FArA	8,1	2,26	1,31	27,71	1,47	1,35	30,53
6	34	24	42	Ar	8	3,36	1,95	36,57	0,39	0,4	37,36

A: Arena; **L:** Limo; **Ar:** Arcilla; **CTx:** Clase textural (**FArA:** Franco arcillosos arenosos; **Ar:** Arcillosos); **pH:** Índice del grado de acidez o alcalinidad de una disolución; **MO:** Materia orgánica; **CO:** Carbono orgánico; **Ca:** Calcio; **Mg:** Magnesio; **K:** Potasio; **CiCe:** Capacidad de intercambio catiónico efectiva.

La CIce indica que el sector 1 y 3 presentan una baja capacidad para retener cationes (iones cargados positivamente) dentro de las partículas del suelo, probablemente por la presencia de arcillas 1:1 tipo caolinita, mientras que el sector 2 tiene una capacidad mediana, y los sectores 4, 5 y 6 exhiben una alta capacidad,

posiblemente por la presencia de arcilla 2:1 tipo montmorillonita o vermiculita.

En la zona se encuentran diversos tipos de suelos que en su mayoría evidencian problemas de fertilidad, por lo cual de forma participativa se plantearon las siguientes estrategias de manejo integral:

- Para mejorar paulatinamente la calidad de los suelos se debe aplicar materia orgánica en forma de abonos verdes, como residuos de cosecha provenientes de cultivos, desechos orgánicos de la alimentación animal y humana, excretas animales (caprinaza, bovinaza, gallinaza, porquinaza, conejaza, entre otras disponibles).
- Implementar cero o mínima labranza mecanizada con el fin de evitar descubrir la capa más superficial del suelo.
- Implementar cultivos diversificados que mejoren el flujo de nutrientes y de materia orgánica del suelo.
- Incorporar prácticas de pastoreo rotacional para evitar el sobrepastoreo de los bovinos y pequeños rumiantes.
- Fomentar la repoblación y siembra de árboles bajo diseños agroforestales para contribuir a la conservación del suelo.

Especies forrajeras y no forrajeras locales identificadas participativamente y con perspectiva de género

a.



b.



Figura 10. Taller de cartografía social con enfoque de género para el reconocimiento del territorio y la priorización de especies forrajeras presentes. a. Descripción de conceptos básicos de cartografía social; b. Ubicación espacial del territorio a través de cartografía, por parte de beneficiarios del proyecto.

Fotos: Juan Leonardo Cardona

Una de las actividades participativas más importantes del proyecto *Chicamocha Emprende Rural* fue la identificación participativa de especies locales de origen forrajero y no forrajero, con potencial para ser utilizadas sobre todo en alimentación animal y humana. La priorización de dichas especies se realizó previamente en un taller bajo la metodología de “cartografía social”, en donde el grupo de mujeres y hombres beneficiarios del proyecto, a través del reconocimiento de su territorio y sus saberes locales, listaron las especies forrajeras y no forrajeras con

mayor valor cultural, nutricional y socioeconómico para sus familias y el territorio.

La actividad posterior a la priorización de las especies fue la identificación y toma de muestras en campo. Para ello se realizó un recorrido previamente estructurado en predios y/o áreas donde se tenía certeza de encontrar el material vegetal. El recorrido fue guiado por un grupo de jóvenes y mujeres pertenecientes al proyecto, catalogados como expertos locales (figura 11). La toma de muestras se llevó a cabo en las

veredas La Loma, La Laguna, Paso Chico, y Espinal en la zona baja del municipio de Los Santos, y área de injerencia del proyecto. La identificación de las especies en campo fue realizada por jóvenes rurales, y a través de las metodologías de la oferta tecnológica AlimenTro® de AGROSAVIA (Ariza Nieto et al., 2020), se socializó y capacitó a los participantes sobre la forma correcta de realizar la cosecha del material vegetal, empaque y posterior envío al laboratorio para la realización de los respectivos análisis composicionales (bromatológicos).



Figura 11. Expertos y expertas locales del área de influencia del proyecto.
Foto: Juan Ricardo Zambrano

El grupo de expertos y expertas locales identificó diferentes especies forrajeras que se distribuyeron en cuatro categorías principales: 1) gramíneas para pastoreo, 2) leguminosas arbustivas, 3) arbustivas forrajeras no leguminosas, y 4) aromáticas.

En la tabla 2 se relacionan las especies locales priorizadas, identificadas y recolectadas en campo, en la zona baja del municipio de Los Santos (Santander), de acuerdo con la categorización realizada participativamente.

Nombre común	Clasificación botánica		Categorización
	Especie	Familia	
Gramina nativa	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	Gramínea de pastoreo
Colosuana	<i>Bothriochloa pertusa</i> (L.)	Poaceae	Gramínea de pastoreo
Bagarí	<i>Chloroleucon mangense</i>	Fabaceae	Leguminosa arbustiva-arbórea
Moringa	<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae	Leguminosa arbustiva-arbórea
Gallinero	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Fabaceae	Leguminosa arbustiva-arbórea
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae	Leguminosa arbustiva
Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	Leguminosa arbustiva-arbórea
Jaral	<i>Senna pallida</i> (Vahl) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	Leguminosa arbustiva
Nopal o tuna mexicana	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Cactaceae	Arbustiva forrajera
Chaya o árnicia	<i>Cnidocolus longipes</i> (Pax) I.M. Johnst.	Euphorbiaceae	Arbustiva forrajera
Castañeto	<i>Cascabela thevetia</i> (L.) Lippold	Apocynaceae	Arbustiva forrajera
Orégano oreja de burro	<i>Coleus unguentarius</i> (Codd) A.J. Paton /	Lamiaceae	Aromática herbácea

Tabla 2. Especies forrajeras y no forrajeras locales priorizadas por el grupo de expertos y expertas locales en Los Santos (Santander)
Fuente: Elaboración propia

a.



b.



Figura 12. Identificación y recolección de muestras de forrajes priorizados.
a. Recolección de muestras de gramíneas; b. Recolección de muestras de leguminosas arbustivas.
Fotos: Juan Leonardo Cardona

Clasificación botánica y composición nutricional de los forrajes priorizados



Figura 13. Mujer rural recolectando hojas y frutos (legumbres) para alimentación de pequeños rumiantes, vereda La Laguna (Los Santos, Santander).
Foto: Juan Ricardo Zambrano

Posterior a la recolección, las muestras de forrajes fueron procesadas y preparadas en el Centro de Investigación La Suiza de AGROSAVIA, para luego ser enviadas al laboratorio y herbario de referencia con el fin de realizar los respectivos análisis composicionales (bromatológicos) e identificación botánica. Para hacer un mejor

uso de las especies vegetales locales, sobre todo en alimentación animal y humana, se debe saber cuál es su valor nutricional, y así tener mejores criterios para incluirlas dentro de la seguridad alimentaria de las familias y especies pecuarias de la zona. A continuación, se presentan la descripción general y análisis

composicional realizado a doce especies, la mayoría de origen forrajero, priorizadas, identificadas y recolectadas por el grupo de mujeres rurales. Para una mejor interpretación de las fracciones nutricionales analizadas, se incluye una descripción general de lo que significa cada componente (figura 14).

Materia seca (MS)

- Parte del forraje que queda después de extraerle el agua, en la MS se concentran los nutrientes como proteínas, grasas, vitaminas, minerales y fibra.

Proteína cruda (PC)

- Proteína total contenida en un ingrediente o alimento, medida como la concentración de nitrógeno (N) multiplicada por el factor 6.25.

Cenizas

- Polvo de color gris claro que queda después de una combustión (quema) completa de un forraje o alimento, y está formado generalmente por el total de macro y microminerales.

Grasas

- Término genérico para designar varias clases de lípidos presentes en un ingrediente o alimento. Las forrajeras generalmente tienen una proporción de grasa baja.

Digestibilidad *in vitro* de la MS (DIVMS)

- Forma de medir el aprovechamiento de un alimento, es decir, la facilidad con que este es convertido en el aparato digestivo en sustancias útiles para la nutrición.
- En alimentación animal y humana entre más alto sea el porcentaje de digestibilidad, se espera que el alimento sea mejor aprovechado por el organismo.

Fibra detergente neutra (FDN)

- Se refiere a la fracción insoluble de la fibra que está compuesta básicamente por celulosa, hemicelulosa y lignina.
- Se le conoce como la concentración de fibra total, entre más alto sea el valor de FDN indica que el alimento es muy fibroso, generalmente a mayor FDN disminuye la digestibilidad del alimento.

Fibra detergente ácida (FDA)

- Se refiere a los constituyentes menos solubles de la pared celular, representados básicamente por celulosa y lignina.
- Es el total de fibra (FDN) cuando se le ha extraído la hemicelulosa, este parámetro es importante sobre todo en nutrición de rumiantes para saber cuánta hemicelulosa tiene el forraje o alimento, ya que la hemicelulosa se saca por diferencia así:

$$\text{Hemicelulosa} = \text{FDN} - \text{FDA}$$
- La hemicelulosa es un carbohidrato más energético que la celulosa, por eso es importante determinar este valor, la lignina es un polímero totalmente indigestible por los organismos animales o humanos.

Valor calorífico bruto

- Cantidad total de calor que se produce de un forraje o alimento al sufrir combustión, relacionado con la cantidad de energía que este puede proporcionar.
- Se mide generalmente en unidades de calorías o kilocalorías por kilogramo de MS, entre más alto sea este valor el alimento es más energético, es decir tiene una mayor proporción de carbohidratos, grasas y proteínas.

Figura 14. Fracciones nutricionales analizadas en las especies forrajeras.

Fuente: Elaboración propia con base en Ariza Nieto et al. (2020); Cardona-Iglesias et al. (2020, 2022)

A continuación, se detalla la composición nutricional e identificación botánica de las especies forrajeras y no forrajeras priorizadas por el grupo de mujeres rurales participantes en el proyecto.

Gramma nativa

Especie: *Cynodon dactylon* Familia: Poaceae

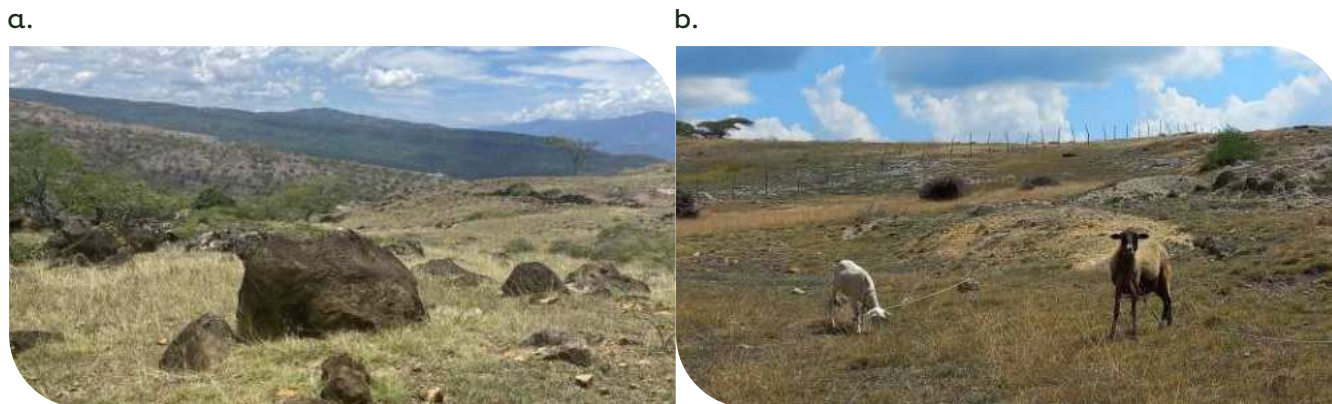


Figura 15. Pastoreo de ovinos y caprinos en grama nativa en la zona baja del municipio de Los Santos (Santander). a. Producción de grama nativa en suelos pedregosos; b. La grama nativa como base de la alimentación de pequeños rumiantes en la región.

Fotos: Juan Leonardo Cardona

Fracción	Unidad	Valor
MS	(%)	56
PC	(%)	6,40
Ceniza	(%)	11,36
Grasa	(%)	2,54
DIVMS	(%)	57,43
FDN	(%)	66,33
FDA	(%)	37,77
Valor calorífico bruto	(Mcal/kg)	4,1

Tabla 3. Composición nutricional de la especie forrajera grama nativa (hojas y tallos comestibles)

Fuente: Elaboración propia

Es una hierba perenne originaria de África, presenta tallos delgados, erectos o decumbentes, puede crecer de 1 a 30 cm, desde el nivel del mar hasta los 2.100 m s. n. m. con temperaturas mayores a 17,5 °C y precipitaciones de 600 a 2.800 mm/año. Se utiliza en muchos países como pasto para ganadería, planta ornamental, o para controlar la erosión del suelo. Generalmente su regeneración se da de forma natural, es tolerante al pisoteo y es una de las especies que convive con otras gramíneas.

Colosuana

Especie: *Bothriochloa pertusa* (L.) Familia: Poaceae

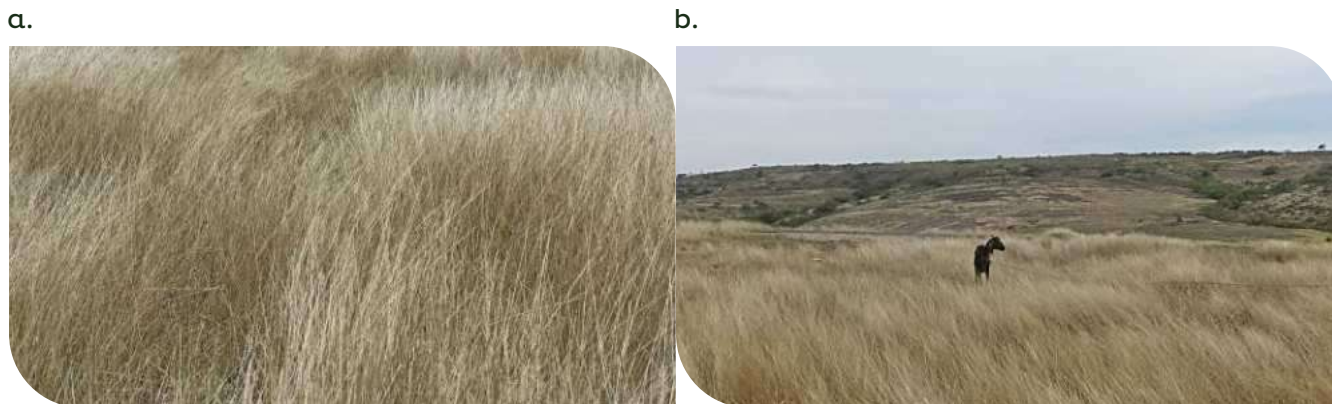


Figura 16. Especie forrajera colosuana, vereda La Laguna en Los Santos (Santander).
 a. La producción de biomasa de la colosuana es alta en época de lluvias;
 b. La colosuana es importante para alimentar pequeños rumiantes.

Fotos: Juan Leonardo Cardona

Fracción	Unidad	Valor
MS	(%)	49
PC	(%)	4,00
Ceniza	(%)	7,09
Grasa	(%)	1,63
DIVMS	(%)	32,5
FDN	(%)	75,0
FDA	(%)	44,8
Valor calorífico bruto	(Mcal/Kg)	4,2

Conocida también como kikuyina, es una gramínea perenne estolonífera y cespitosa que se da espontánea y rápidamente en las praderas de las zonas tropicales, es nativa del trópico de África, Asia y las islas del Pacífico, tolera sequía (precipitaciones de 500 a 900 mm/año), está adaptada a suelos moderadamente ácidos o alcalinos de baja fertilidad (arenosos o arcillosos), responde a fertilización con nitrógeno y fósforo, y es considerada invasiva (semilla y estolones).

Tabla 4. Composición nutricional de la especie forrajera colosuana (hojas y tallos comestibles)
 Fuente: Elaboración propia

■ Bagarí

Especie: *Chloroleucon mangense* Familia: Fabaceae

a.



b.



Figura 17. Arbusto y hojas compuestas de la especie forrajera bagarí en la vereda La Loma (Los Santos, Santander).

a. En Los Santos se han identificado árboles de bagarí de hasta doce metros de altura;
b. Las hojas tiernas del bagarí son consumidas por pequeños rumiantes como las cabras.

Fotos: Paula Vivian González Pumarejo

Fracción	Unidad	Valor
MS	(%)	37
PC	(%)	21,9
Ceniza	(%)	9,82
Grasa	(%)	4,76
DIVMS	(%)	75,3
FDN	(%)	26,7
FDA	(%)	22,1
Valor calórico bruto	(Mcal/Kg)	4,8

Es un árbol de porte medio, alcanza hasta 10 m de altura, presenta copa extendida, comprimida y rala, así como hojas compuestas, bipinnadas y alternas, su fruto es de tipo legumbre, arqueada, aplanada, verde cuando está inmadura, y amarillenta a negra al madurar. Se adapta de 0 a 1.290 m s. n. m. Esta especie es muy usada para la repoblación en zonas áridas, aunque se encuentra en estado de amenaza global debido a su uso principalmente como fuente de madera.

Tabla 5. Composición nutricional de la especie forrajera bagarí (hojas)

Fuente: Elaboración propia

Moringa

Especie: *Moringa oleifera* Familia: Moringaceae

a.



b.



Figura 18. Hojas y tallos tiernos de la especie forrajera moringa. a. Cuando se poda el árbol de moringa la especie se utiliza para ramoneo; b. Las hojas de la moringa tienen mayor contenido de proteína, respecto a los tallos.

Fotos: Christian Thomas Carvajal

Fracción	Unidad	Valor
MS	(%)	26
PC	(%)	24,20
Ceniza	(%)	9,49
Grasa	(%)	6,88
DIVMS	(%)	83,7
FDN	(%)	36,2
FDA	(%)	17,8
Valor calórico bruto	(Mcal/Kg)	4,7

Es un árbol caducifolio de altura media, originario del sur de Asia, alcanza una altura de 5 a 10 m bajo condiciones ideales. Se adapta bien a temperaturas superiores a 18 °C, pero su mejor desempeño es en temperaturas de 25 °C hasta 45 °C, desde los 0 hasta 1.400 m s. n. m., y requiere suelos neutros o ligeramente ácidos. En zonas de bosque seco tropical se adapta a las condiciones climáticas y la alta radiación solar le es favorable.

Tabla 6. Composición nutricional de la especie forrajera moringa (hojas y tallos tiernos)

Fuente: Elaboración propia

Gallinero

Especie: *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. Familia: Fabaceae



Figura 19. Arbusto de la especie forrajera gallinero. a. El gallinero es una especie que crece bien junto a otras especies del bosque seco; b. Las hojas y legumbres del gallinero tienen un contenido de proteína cruda por encima del 15 %.

Foto: Christian Thomas Carvajal

Fracción	Unidad	Valor
MS	(%)	47
PC	(%)	17,00
Ceniza	(%)	11,96
Grasa	(%)	4,99
DIVMS	(%)	55,1
FDN	(%)	32,0
FDA	(%)	28,1
Valor calorífico bruto	(Mcal/Kg)	4,6

Es un árbol de tamaño mediano y crecimiento rápido, nativo de los trópicos americanos, y perteneciente a la familia de las leguminosas. Este árbol posee flores de un tono verde claro o amarillento. Su fruto comestible es una vaina angosta y larga, de 15 a 20 cm de largo por 10 a 15 mm de ancho, se presenta encorvada o enrollada en forma de espiral. El área de distribución natural de esta planta se encuentra desde el clima subtropical y tropical, de seco a semiárido, y con una precipitación anual promedio entre 500 y 1.000 mm, es considerada como una especie resistente al calor y a la sequía.

Tabla 7. Composición nutricional de la especie forrajera gallinero (hojas)

Fuente: Elaboración propia

Leucaena

Especie: *Leucaena leucocephala* Familia: Fabaceae



Figura 20. Arbusto y hojas de la especie leucaena. a. La leucaena es una especie promisoría para alimentación de rumiantes en el bosque seco; b. Las hojas de la leucaena se caracterizan por su alto aporte de proteína cruda y carotenos.
Foto: Christian Thomas Carvajal

Fracción	Unidad	Valor
MS	(%)	33
PC	(%)	26,70
Ceniza	(%)	8,84
Grasa	(%)	4,62
DIVMS	(%)	69,8
FDN	(%)	27,5
FDA	(%)	21,3
Valor calorífico bruto	(Mcal/Kg)	4,7

Es un arbusto de 2 a 10 m de altura introducido desde Centroamérica, su crecimiento es óptimo en rangos que van desde los 0 hasta 1.800 m s. n. m., y con alta luminosidad. Tolera mejor los suelos medianamente alcalinos que los ácidos, se adapta bien a temperaturas entre los 18 y 28 °C, con precipitaciones anuales de 450 a 2.000 mm. Es una planta reconocida por su alto valor proteico y digestibilidad de las hojas, con buena concentración de vitamina A y carotenos.

Tabla 8. Composición nutricional de la especie forrajera leucaena (hojas)
Fuente: Elaboración propia

Matarratón

Especie: *Gliricidia sepium* Familia: Fabaceae



Figura 21. Arbusto con flores y frutos (legumbres) de matarratón. a. El matarratón es una especie que se ajusta a la poda, siendo ideal para el ramoneo; b. La legumbre del matarratón tiene gran aporte de proteína cruda.

Foto: Christian Thomas Carvajal

Fracción	Unidad	Valor
MS	(%)	23
PC	(%)	24,70
Ceniza	(%)	8,65
Grasa	(%)	5,54
DIVMS	(%)	74,7
FDN	(%)	29,7
FDA	(%)	23,8
Valor calórico bruto	(Mcal/Kg)	4,8

El matarratón es un árbol leguminoso de porte medio, que puede llegar a medir hasta 15 m de altura, se distribuye muy bien desde el sur de México por Centroamérica, y en Colombia y Venezuela, con mejor producción de forraje desde los 0 hasta los 1.600 m s. n. m. Tiene gran capacidad para establecerse como especie pionera, y presenta una gran velocidad de rebrote. Esta planta crece bien en suelos moderadamente ácidos, arenosos, arcillosos y calizos.

Tabla 9. Composición nutricional de la especie forrajera matarratón (hojas)

Fuente: Elaboración propia

Jaral

Especie: *Senna pallida* (Vahl) H.S. Irwin & Barneby Familia: Fabaceae

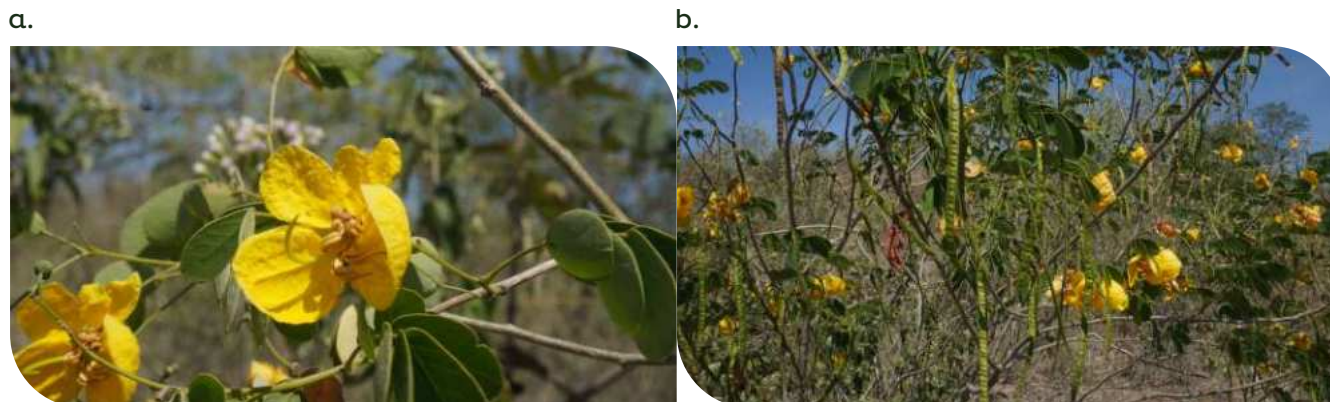


Figura 22. Arbusto con flores y frutos (legumbres) de jaral, en la vereda Regadero de Los Santos (Santander).
 a. El jaral tiene una alta producción de semilla (legumbre); b. Las flores del jaral atraen insectos benéficos como las abejas.
Fotos: Paula Vivian González Pumarejo

Fracción	Unidad	Valor
MS	(%)	28,6
PC	(%)	19,85
Ceniza	(%)	10,84
Grasa	(%)	2,54
DIVMS	(%)	70,74
FDN	(%)	47,82
FDA	(%)	14,58
Valor calorífico bruto	(Mcal/Kg)	4,1

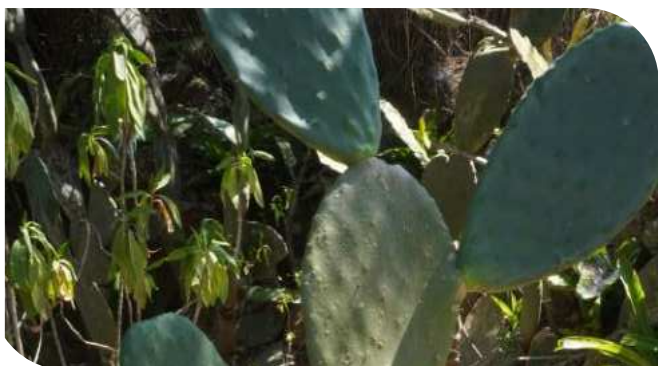
El jaral es un arbusto leguminoso originario de México, su distribución está desde los 0 hasta los 2.000 m s. n. m., su adaptación es mejor en zonas de bosque seco tropical pero igualmente se adapta bien en zonas áridas donde florece casi todo el año. Es una planta que se replica con facilidad y atrae abejas e insectos benéficos.

Tabla 10. Composición nutricional de la especie forrajera jaral (hojas)
Fuente: Elaboración propia

Nopal o tuna mexicana

Especie: *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. Familia: Cactaceae

a.



b.



Figura 23. Arbusto de nopal, hojas (cladodios o pencas), y fruto (anaranjado) en forma de baya. a. Las hojas de nopal contienen gran cantidad de humedad y minerales; b. Los frutos del nopal se utilizan en alimentación animal y humana.

Fotos: Juan Leonardo Cardona

Fracción	Unidad	Valor
MS	(%)	5
PC	(%)	10,40
Ceniza	(%)	29,95
Grasa	(%)	2,78
DIVMS	(%)	83,7
FDN	(%)	40,3
FDA	(%)	15,4
Valor calorífico bruto	(Mcal/Kg)	3,0

El nopal es un arbusto perenne nativo de América, se establece muy bien en zonas áridas donde normalmente no habita ningún cultivo y se adapta desde los 0 hasta 3.000 m s. n. m. Llega a medir hasta 5 m de altura con tronco de 35 cm de diámetro, que se vuelve leñoso con el paso de los años. Es una planta carnosa que almacena agua sobre todo en sus pencas, recubiertas de espinas. Contiene propiedades nutritivas en sus pencas y frutos, con usos industriales, artesanales, medicinales, ecológicos y de seguridad alimentaria para las comunidades de zonas áridas.

Tabla 11. Composición nutricional de la especie forrajera nopal (hojas)

Fuente: Elaboración propia

■ Chaya o árnica

Especie: *Cnidoscolus longipes* (Pax) I.M. Johnst. Familia: Euphorbiaceae

a.



b.



Figura 24. Arbusto y hoja en forma digitada de la especie forrajera chaya, vereda La Laguna en Los Santos (Santander).

a. La chaya se utiliza para sombrero además del uso en alimentación animal, humana y medicinal;

b. En las hojas de la chaya se concentran la mayoría de sus nutrientes.

Fotos: Juan Leonardo Cardona

Fracción	Unidad	Valor
MS	(%)	24
PC	(%)	28,80
Ceniza	(%)	9,93
Grasa	(%)	9,28
DIVMS	(%)	86,6
FDN	(%)	37,8
FDA	(%)	21,4
Valor calorífico bruto	(Mcal/Kg)	4,9

Es un arbusto que alcanza una altura de 4 a 8 m con una vida productiva de 45 a 50 años, presenta tallos erguidos y ramas gruesas con hojas de 6 a 15 cm largo y ancho. Es una especie originaria de México y el Caribe que crece rápidamente en climas templados y tropicales, y presenta una buena tolerancia a la sequía. Es una planta ampliamente utilizada para la alimentación humana y animal desde épocas prehispánicas, también se emplea en tratamientos curativos debido a sus compuestos bioquímicos.

Tabla 12. Composición nutricional de la especie forrajera chaya (hojas)

Fuente: Elaboración propia.

■ Castañeto

Especie: *Cascabela thevetia* (L.) Lippold Familia: Apocynaceae

a.



b.



Figura 25. Flores y semilla de la especie forrajera castañeto, vereda Los Teres en Los Santos (Santander).

a. Las flores del castañeto son atrayentes de insectos benéficos como las abejas;

b. Las semillas de castañeto son utilizadas para la elaboración de artesanías por parte de mujeres rurales en Los Santos.

Fotos: Paula Vivian González Pumarejo

Fracción	Unidad	Valor
MS	(%)	19
PC	(%)	12,30
Ceniza	(%)	9,68
Grasa	(%)	6,77

Es un arbusto que alcanza un promedio de 10 m de altura, originario de Sudamérica y el Caribe, que se adapta bien desde el nivel del mar hasta los 2.000 m s. n. m. y crece rápidamente con niveles altos de luminosidad, además de tolerar suelos con poca fertilidad. Tiene un fruto en forma de drupa, jugoso, y su longevidad es de más de 60 años en promedio.

Tabla 13. Composición nutricional de la especie forrajera castañeto (hojas)

Fuente: Elaboración propia

Orégano oreja de burro

Especie: *Coleus unguentarius* (Codd) A.J. Paton Familia: Lamiaceae

a.



b.



Figura 26. Hojas de la especie forrajera orégano oreja de burro, vereda Paso Chico en Los Santos (Santander).

a. El orégano tiene un crecimiento rastrero lo que le permite proliferarse rápidamente;

b. El orégano se caracteriza por crecer en suelos de baja fertilidad.

Fotos: Paula Vivian González Pumarejo

Fracción	Unidad	Valor
MS	(%)	7
PC	(%)	15,40
Ceniza	(%)	21,40
Grasa	(%)	4,90
DIVMS	(%)	67,44
FDN	(%)	39,23
FDA	(%)	20,09
Valor calorífico bruto	(Mcal/Kg)	4,0

Tabla 14. Composición nutricional de la especie forrajera orégano oreja de burro (hojas)

Fuente: Elaboración propia

Es una hierba perenne oriunda de África y Asia tropical, presenta una altura que varía entre 0,5 y 2 m, su hábitat natural son las zonas rocosas y es tolerante al calor y a los suelos de baja calidad. Es una planta aromática debido a su contenido de compuestos como los fenoles, y también se caracteriza por contener aceites esenciales de importancia para la industria química y cosmética, así como para la salud y nutrición humana.



Fotos: Juan Leonardo Cardona

CAPÍTULO III

Usos de especies forrajeras locales

Uso tradicional de las especies forrajeras locales

Las especies forrajeras y no forrajeras locales son una base importante para la conservación ambiental, el fomento de la seguridad alimentaria, la salud y los emprendimientos de las mujeres rurales y las familias de la zona baja de Los Santos (Santander).

a.



b.



Figura 27. Talleres participativos sobre usos tradicionales de las especies forrajeras y no forrajeras priorizadas por mujeres rurales en la zona baja del municipio de Los Santos (Santander). a. Presentación de resultados de calidad composicional de las especies priorizadas; b. Identificación de usos ancestrales de las especies forrajeras por parte de la comunidad. **Fotos:** Juan Ricardo Zambrano

Mediante talleres participativos rurales y grupos focales de trabajo (figura 27), se llevó a cabo la indagación sobre los principales usos de las especies locales de origen forrajero y no forrajero utilizadas ampliamente por mujeres. Estos grupos focales son de gran importancia en el trabajo con comunidades rurales específicas ya que la indagación del conocimiento local se basa en actitudes y expe-

riencias individuales, así como en creencias y saberes ancestrales dentro de un ambiente sociocultural determinado (Rocha-Rodríguez et al., 2018). Uno de los principales objetivos de estas actividades fue captar la interpretación de la realidad del grupo de mujeres sobre el uso de las especies, y que esta información generada sirviera para mejorar los procesos de reconocimiento, conservación y

aprovechamiento sostenible de dichos recursos locales.

En la tabla 15 se presenta la relación de especies locales priorizadas y los principales usos dados por mujeres rurales y sus familias en la zona baja de Los Santos (Santander), mediante metodologías de investigación participativa.

Nombre común	Principales usos
Grana nativa	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación animal (bovinos, ovinos y caprinos) Ornamentación
Colosuana	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación animal (bovinos, ovinos y caprinos)
Bagarí	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación animal (ramoneo) Elaboración de postes para cercas, casas y caneyes Semillas para el consumo humano
Moringa	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación animal (bovinos, ovinos, caprinos y aves de corral) Medicina humana Alimentación humana
Gallinero	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación animal (bovinos, ovinos, caprinos y abejas) Semillas para artesanías
Leucaena	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación animal (bovinos, ovinos y caprinos) Elaboración de postes y cercas
Matarratón	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación animal (bovinos, ovinos y caprinos) Elaboración de postes Medicina humana

Jaral	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación animal (ramoneo) Medicina humana
Nopal o tuna mexicana	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación humana Cosmetología (champús, jabones) Alimentación animal (bovinos, ovinos y caprinos) Agroindustria (elaboración de pinturas y ladrillos)
Chaya o árnicia	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación humana Alimentación animal (ovinos y caprinos) Medicina humana
Castañeto	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de artesanías Uso de semilla en tratamientos para adelgazar Alimentación animal (ovinos)
Orégano oreja de burro	<ul style="list-style-type: none"> Culinaria (adobos para carnes) Medicina humana Alimentación animal (caprinos)

Tabla 15. Principales usos de las especies forrajeras identificadas en la zona baja del municipio de Los Santos (Santander) **Fuente:** Elaboración propia

a.



b.



Figura 28. Mujeres recolectando semillas de especies forrajeras priorizadas. a. Mujeres jóvenes; b. Mujeres mayores.

Fotos: Juan Leonardo Cardona y Juan Ricardo Zambrano

Las actividades dentro del proyecto se llevaron a cabo de manera participativa, se tuvieron en cuenta las experiencias personales de las mujeres mayores y jóvenes que hicieron parte del proceso, así como las creencias y saberes ancestrales entorno al aprovechamiento de las especies priorizadas (conocimiento tácito); estos

saberes se articularon con el conocimiento explícito socializado, a través de las ofertas tecnológicas de AGROSAVIA.

Se presentan a continuación el aprovechamiento y los principales usos sostenibles de las especies forrajeras catalogadas como importantes en el ámbito nutricio-

nal, económico, ambiental y sociocultural de las familias rurales en el área de influencia del proyecto. Estos usos se basan sobre todo en el manejo de dichas especies para la alimentación animal y humana, siendo estos los atributos más identificados y practicados por la comunidad.

Aprovechamiento de recursos forrajeros locales en alimentación animal

Dentro de la caracterización participativa de las especies, se identificó que la mayoría prestaban servicios ecosistémicos de provisión. Es decir, que de estas especies se pueden aprovechar el follaje, las semillas o los frutos, para alimentación humana o de animales; así como la madera y las fibras o las resinas para diferentes usos (The Nature Conservancy, 2021). La zona se caracteriza porque cerca del 85 % de sus

pobladores realizan actividades agropecuarias, y la mayoría fortalecen su seguridad alimentaria apoyados en la crianza de especies pecuarias, sobre todo de pequeños rumiantes como los ovinos y caprinos, y las aves de corral; también figuran la tenencia de bovinos doble propósito o carne, y en menor proporción la cría de cerdos, conejos y peces (ICA, 2023). De estas especies se aprovechan productos como la

carne de cabrito y ovino, los huevos y la carne de gallina, pollos de engorde, pavos y patos, y la leche de vaca y cabra. Además de estos, se generan subproductos y excedentes que se comercializan en las mismas veredas, en el casco urbano de Los Santos o en mercados campesinos ubicados en la zona turística de La Mesa de Los Santos.

a.



b.



Figura 29. Rebaños de caprinos que pastorean gramíneas y forrajeras del bosque seco tropical en la ecorregión del Chicamocha. a. La cría de caprinos en el Chicamocha es fundamental para la seguridad alimentaria de las familias de la zona; b. Las cabras manejadas en traspatio es una práctica ancestral en la zona baja de Los Santos. **Fotos:** Juan Leonardo Cardona

Según el censo pecuario del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 2023), en el municipio de Los Santos el 93 % de las fincas ganaderas son consideradas pequeñas, cerca del 60 % de los rebaños ovino-caprinos del municipio están ubicados en la zona baja de Los Santos, y son orientados principalmente a la producción de carne. En cuanto a los bovinos, aproximadamente el 40 % del total se ubican en las veredas de la zona baja, y su orientación es al levante, ceba y doble propósito. En esta zona la ganadería siempre se ha desarrollado de forma semiextensiva y extensiva, desafiando los sitios escarpados y las condiciones del trópico seco, lo que hace que haya limitantes nutricionales para una óptima productividad (Sepúlveda & Mancilla, 2022).

Dentro del proceso de identificación de las condiciones de manejo del pastoreo en el territorio, es evidente que este se realiza con una baja tecnificación, predomina la semiestabulación, los animales están generalmente en la noche en corrales, y en el día se liberan para que pastoreen vastas zonas en busca de su alimento. También es usual ver a los animales adultos amarrados alrededor de las viviendas, bajo una producción de traspatio, este manejo se da en parte porque la mujer es la encar-

gada del manejo de los animales y debe estar a la vez al tanto de las labores del hogar.

También se identificó que las dos gramíneas para pastoreo con mayor presencia en la zona fueron la grama nativa (*Cynodon dactylon*) y la colosuana (*Bothriochloa pertusa*), estas no tienen un manejo agronómico preestablecido ya que brotan espontáneamente, y como manifiestan los habitantes del territorio “brota mucho pasto cuando llueve, o después de que pasan los animales comiéndoselo, ya que lo podan y el excremento abona la tierra” (M. Z. Peña-Moreno, comunicación personal, 24 de agosto de 2023). Una de las principales limitantes de estas gramíneas es su baja calidad nutricional, debido principalmente a estados avanzados de maduración a la hora de ser consumidas. Según los análisis bromatológicos realizados, los niveles de proteína cruda (PC) están por debajo del 7 %, valor mínimo de proteína necesaria para el desarrollo de microorganismos ruminales y un correcto funcionamiento ruminal en bovinos y pequeños rumiantes (National Research Council [NRC], 2001, 2007). Asimismo, los niveles de fibra detergente neutra (FDN) encontrados en estos pastos son altos, y se relacionan con bajas

digestibilidades de solo el 32,5 % para el caso de la colosuana, lo que indica que estas pasturas aportan poco valor nutricional, siendo más bien útiles para el mantenimiento del animal en épocas críticas y para efecto de llenado.

Para tener en cuenta: con el fin de mejorar la calidad nutricional de estas gramíneas locales, sería ideal fomentar sistemas de pastoreo alterno o rotacional, donde se tiene un mayor control sobre la dinámica de crecimiento y pastoreo de las especies.

Las mujeres en la zona baja de Los Santos tienen un gran reconocimiento de las especies forrajeras locales como base fundamental para la alimentación animal, se identifica sobre todo su valor proteico, el cual es relacionado con mejores rendimientos productivos. El uso de concentrados y suplementos comerciales en la zona es mínimo, por lo que los forrajes representan cerca del 70 % de los sistemas de alimentación en monogástricos, y en rumiantes el 100 %, acompañado en algunas ocasiones de sal mineralizada.

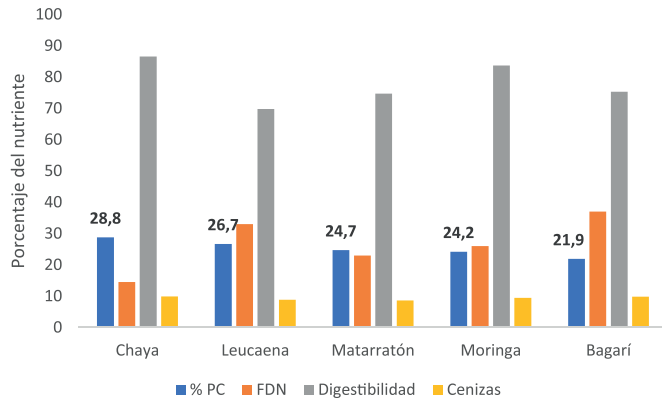


Figura 30. Valores de proteína cruda (PC) fibra detergente neutra (FDN), digestibilidad y cenizas para las forrajeras consideradas de alto valor proteico en la zona baja de Los Santos (Santander). Fuente: Elaboración propia

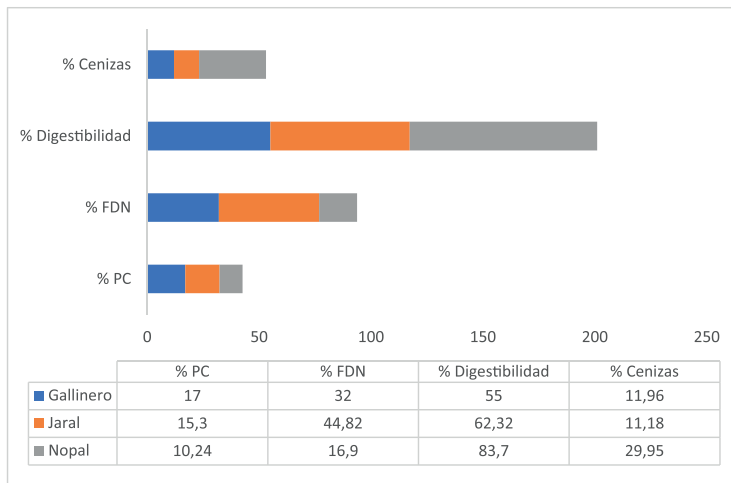


Figura 31. Valores de proteína cruda (PC), fibra detergente neutra (FDN), digestibilidad y cenizas para las forrajeras consideradas de mediano valor proteico en la zona baja de Los Santos (Santander). Fuente: Elaboración propia

Una de las características de las especies forrajeras arbustivas-arbóreas utilizadas en la alimentación animal es precisamente su valor proteico, el cual generalmente está por encima de valores presentes en especies gramíneas, y muchas veces es igual o superior a suplementos proteicos comerciales. En cuanto a los recursos forrajeros de tipo arbustivo, se considera que una proteína media está entre 12 % y 16-17 %, y una proteína alta de 18 % en adelante. Otra de las características de la mayoría de las forrajeras arbustivas del trópico es su alta digestibilidad de nutrientes, entre ellos la proteína (Ariza Nieto

et al., 2020; Palma & González, 2018).

En la zona baja de Los Santos, tradicionalmente estas especies son utilizadas para el ramoneo por parte de bovinos y caprinos, cuando se manejan como arbustos (altura menor a 5 m) los animales como las cabras pueden tener un mejor acceso a las hojas y tallos tiernos. En la zona es común encontrar dichas especies como arbustos o árboles dispersos, asociados a gramíneas o a otras especies arbóreas y herbáceas del bosque seco tropical, en lo que podría estar cerca de

definirse como un diseño silvopastoril espontáneo y por regeneración natural, que si se potencializa puede aumentar la oferta de forraje en la zona (Rúa Bustamante et al., 2022).

Según los análisis de calidad composicional llevados a cabo, la chaya es la especie que presentó mayor contenido de proteína (28,8 %), seguido de la leucaena (26,7 %) y el matarratón (24,7 %). La chaya es utilizada en alimentación de pequeños rumiantes, pero sobre todo de aves de corral, conejos o cerdos. El matarratón y la leucaena se emplean básica-

mente para alimentación de rumiantes, ya que según los moradores de la zona no son bien apetecidas por otros animales. La moringa se utiliza tanto para rumiantes como para especies menores, y el bagarí se emplea principalmente como ramoneo de cabras y bovinos bajo pastoreo semiextensivo.

El nopal es una de las especies más conocidas por las mujeres del territorio y sus familias, de esta especie es usual encontrar algunos cultivos medianamente establecidos junto a las viviendas. El nivel de proteína del nopal (10,24 %) se considera medio, pero lo que más sorprende es su alto contenido de agua, por tanto, se considera una fuente rehidratante para el ganado. Es significativo su valor de cenizas (29 %), lo que podría dar

una idea de su óptima concentración de macro y microminerales, que mejorarían el balance electro-lítico de los animales. El nopal en la zona se ha utilizado en forma de ensilaje, pero mayoritariamente como forraje fresco de ramoneo (pencas), y corte y acarreo para suministrar a aves de corral, mientras que en los cerdos se restringe el uso por su alta humedad.

Además del potencial proteico de las especies forrajeras del cañón del Chicamocha, se identificó un valor de FDN (fibra detergente neutra) en promedio del 28,5 %, considerado como un valor moderado capaz de propiciar el buen funcionamiento del rumen, sin afectar el consumo por efecto de llenado en los rumiantes. El hecho de que recursos forrajeros

leguminosos como la moringa, el matarratón, o la leucaena tengan niveles de fibra moderados aumenta la posibilidad de que cuenten con mayor concentración de carbohidratos solubles sobre todo en sus hojas (Ariza Nieto et al., 2020; Cardona-Iglesias et al., 2020). En los recursos forrajeros muestreados se observa una alta digestibilidad como es el caso de la chaya, la moringa y el nopal, que presentan digestibilidades por encima del 80 %, lo que cataloga a estas especies como de gran potencial nutricional. Además de las características nutricionales, el grupo de mujeres destaca en las especies forrajeras su permanente oferta de biomasa durante todas las épocas del año debido, según ellas, a que tienen buena capacidad de rebrote.



Figura 32. Cultivo de nopal, especie forrajera altamente valorada por las mujeres de la zona baja de Los Santos (Santander).
Foto: Patricia Ponce de León

Para tener en cuenta: Si se quiere obtener el máximo potencial nutricional y rendimiento de los recursos de origen forrajero en la zona, es primordial establecer planes de manejo, tales como el establecimiento semiintensivo o intensivo de bancos de forraje en sitios alejados a los corrales de crianza, y promover la siembra de especies en cercas vivas para aprovechar doblemente estas

especies como protección y producción de forraje. Se debe tener en cuenta el establecimiento de sistemas silvopastoriles de acuerdo con las condiciones de la zona, promoviendo la propagación de especies locales mediante viveros comunitarios. La calidad proteica, el nivel de fibra, los minerales y la digestibilidad del forraje hacen propicio impulsar estrategias de conservación de

forrajes como los ensilajes, o la utilización de hojas, frutos y semillas en la elaboración de bloques multinutricionales (BMN). Es primordial seguir conociendo la dinámica de crecimiento de las especies forrajeras para hacer uso de estas en los estados óptimos de cosecha, donde se aproveche el máximo nutricional sin afectar su repoblamiento y propagación.



Fotos: Patricia Ponce de León

Aprovechamiento de recursos forrajeros locales en la seguridad alimentaria y como base de emprendimientos de mujeres rurales “Consumiendo el paisaje”

Desde la preparación de recetas caseras hasta la elaboración de productos para comercializar, como las galletas y productos cosméticos a base de especies forrajeras como el nopal y la chaya, hacen parte del aprovechamiento de recursos forrajeros locales de las mujeres de la zona baja de Los Santos (Santander). El programa MEEPZA (Modelo Energético Eficiente para Zonas Áridas) implementado por la Fundación Guayaacanal, que viene siendo apropiado por un grupo de

mujeres rurales en la zona baja de Los Santos, es un modelo de desarrollo local basado en la oferta ambiental del territorio. Se trata de un RE-conocimiento dinámico, alimentado por las experiencias en la zona y el conocimiento ancestral de los pobladores. Años de aprendizaje en doble vía, con las comunidades, han hecho ver que la gastronomía es una forma muy natural de relación en las áreas rurales. La cultura y gran generosidad de los moradores de la zona hacen del

compartir un alimento una acción que trasciende a una relación de confianza y conocimiento mayor que lleva, a través de la construcción participativa, a RE-conocer, es decir a volver a conocer, todos aquellos tesoros naturales y los valiosos saberes sobre su uso y manejo sostenible, que hasta ahora forman parte de la tradición oral. Igualmente, permiten explorar una nueva gastronomía basada en lo que provee el bosque seco tropical, y reconocer el potencial de los recursos forraje-

ros locales, propiciando que las mujeres y sus familias sean más audaces y literalmente se dediquen a “consumir el paisaje” como un desafío de seguridad alimentaria, pero además como una forma de demostrar la cercana relación con el ecosistema.

Aunque se tiene un mayor conocimiento de especies como el nopal, la chaya o la moringa, estas tan solo forman parte de un grupo más amplio de plantas que, por sus condiciones de rusticidad y tolerancia a la sequía, las mujeres y sus familias han utilizado como herramientas ambientales para mitigar los efectos del cambio climático en la base económica de la comunidad campesina del bajo Chicamocha.

Lastimosamente, mientras en Colombia a veces se desconocen las bondades de las especies forrajeras del bosque seco tropical, en otras partes del mundo existe una extensa culinaria de estas plantas.

Aprender a consumir las plantas del bosque seco tropical y conocer cada vez más los beneficios que representan para la nutrición y la salud humana, es lo que las mujeres del programa MEEPZA procuran apropiarse. No es solo la elaboración de diferentes platos y estilos de comida para la seguridad alimentaria de la familia rural, el programa MEEPZA es todo un movimiento gastronómico que viene perfeccionando emprendi-

mientos como galletas, conservas, ensaladas, encurtidos, adobos y otras preparaciones a partir de especies forrajeras. Asimismo, se resaltan los emprendimientos en el campo de la “cosmetología empírica” a partir de la elaboración de jabones y champús, con la intención de llegar a consolidar “negocios verdes” que propicien la autonomía económica de las mujeres, y mejoren la calidad de vida de sus familias; a la vez que ayuden a la preservación y conservación de las plantas locales dentro del ecosistema, bajo el lema de “producir conservando y conservar produciendo”, y resaltando que lo principal está en saber que “en la biodiversidad está el menú”.

Otros usos identificados para las especies forrajeras en la zona baja de Los Santos (Santander)

Las mujeres y hombres beneficiarios del proyecto, y conocedores del territorio tienen una estrecha relación con las plantas, lo que les ha permitido diversificar el uso y aprovechamiento de las diferentes especies. Dentro de las cuales se destaca el bagarí y el matarratón para la obtención de madera, que es empleada en la elaboración de postes para cercas, construcción de corrales y caneyes. Asimismo, las especies de nopal, moringa, chaya y matarratón son empleadas con fines medicinales, que son implementados bajo saberes tradicionales ancestrales para curar la presión alta, controlar la diabetes, cicatrizar heridas, desinflamar y hacer crecer el cabello, entre otros usos. Las especies gallinero y castañeto son utilizadas para la elaboración de artesanías, esta última por medio de sus frutos que son empleados en la fabricación de aretes, manillas, collares y llaveros.

El nopal, aparte de los usos mencionados, también se emplea para la elaboración de ladrillos y pinturas, puesto que el mucilago incrementa las propiedades físicas debido a que coagula el agua empleada para la elaboración de estos materiales, aumentando su resistencia con el paso del tiempo.

Generación de energías alternativas o no convencionales: Cuando se recolectan las muestras de los diferentes forrajes para la elaboración de alimentos, se generan una serie de residuos de las cortezas de los árboles-arbustos, la parte leñosa llamada chamizas o recortes. Estos residuos son recolectados por las mujeres y mediante un proceso de molido y pensado son transformados en pellets que son utilizados como fuente de energía, reemplazando el carbón mineral. También se ha hecho un acercamiento hacia la

posibilidad de generar biogás a partir de estiércol de especies pecuarias, utilizando así biomasa generada en el proceso productivo, convirtiéndola en energía alternativa para uso doméstico de las familias.

Producción de abonos orgánicos verdes: Dentro del modelo de economía circular implementado por el programa MEEPZA, se generan abonos orgánicos a partir del uso y manejo de estiércol de especies pecuarias, como ovinos-caprinos y aves de corral principalmente. Además, los residuos de cosecha y follaje de cultivos como el maíz y la yuca son procesados y utilizados para tal fin. Estos abonos verdes son empleados en la nutrición de cultivos como el pimentón, la piña, la batata, el maíz o la yuca, así como de especies arbustivas forrajeras (figura 33).



Figura 33. Elaboración de abono orgánico a partir de excretas de caprinos.
Foto: Juan Leonardo Cardona

Conclusiones generales

- La agrobiodiversidad en la zona baja de Los Santos (Santander) no es tan escasa como se cree, cuenta con un ecosistema que provee especies forrajeras capaces de adaptarse a las difíciles condiciones del territorio, siendo proveedoras de servicios ecosistémicos que regulan el impacto de los fenómenos climáticos sobre el bosque seco, y las comunidades. Pero lo más importante es que estas especies son el fundamento para la alimentación, la salud, la economía, y el recurso natural que une a un grupo de mujeres rurales con la visión de conservar los legados ancestrales, tener autonomía económica, y mejorar la calidad de vida de las generaciones venideras.
- La incorporación de la perspectiva de género en proyectos asociados a los recursos naturales y oferta biofísica de los ecosistemas en la ruralidad del cañón del Chicamocha (Santander, Colombia), debe considerar diferentes aspectos relacionados con la mujer rural como grupo poblacional de interés, entre ellos se sugiere considerar la educación, las labores o actividades del trabajo productivo y reproductivo, la fecundidad, la pobreza, la tenencia y uso de la tierra, y la oferta de financiamiento para contribuir a los emprendimientos femeninos.
- Los emprendimientos liderados por el grupo de mujeres rurales que hacen parte del presente proyecto deben seguir fortaleciéndose y estructurándose hasta llegar a tener reconocimiento regional y nacional, además de la obtención de “sellos verdes”, como lo sueñan las mujeres emprendedoras. La transferencia de tecnología que facilitan entidades como AGROSAVIA es un pilar fundamental para este objetivo, pero debe haber un acompañamiento irrestricto de otras instituciones y organizaciones de índole pública y privada, para fortalecer las capacidades productivas de las emprendedoras rurales, con el fin de mejorar la calidad de los productos ofertados y generar desarrollo empresarial sostenible en esta zona históricamente marginada.

Glosario

Análisis bromatológico: Es un estudio que se realiza a los alimentos con el objetivo de conocer su contenido nutricional, lo que permite a su vez resaltar aquellas características de interés con fines nutricionales.

Bloque multinutricional: Es una estrategia de suplementación sobre todo en rumiantes, que se presenta como una masa sólida (de ahí proviene su nombre de bloque), y generalmente está constituida por materias primas ricas en energía como la melaza, y fuentes proteicas como las arbustivas forrajeras o la urea, además de componentes fibrosos y minerales; la idea es que el animal lo lama y complete sus requerimientos nutricionales.

Catión: Es una clase de ion, un átomo, o conjunto de átomos, que obtiene carga eléctrica mediante la ganancia o la pérdida de electrones.

Economía circular: Es un modelo de producción y consumo que tiene como objetivo reducir el uso de materias primas e insumos externos, así como los desechos que se generan en la actividad productiva. Incluye la reutilización de productos y reciclaje de nutrientes, bajo un enfoque de sostenibilidad.

Enfoque de género: Tiene como objetivo identificar y caracterizar las particularidades contextuales y situaciones vivenciadas por las personas de acuerdo con su sexo y a los constructos sociales asociados con dicho sexo, con sus implicaciones y diferencias económicas, políticas, psicológicas, culturales y jurídicas, identificando brechas y patrones de discriminación (DANE, 2022).

Ganadería de traspatio: Consiste en la cría y manejo de animales en pequeña escala, dentro de los cuales se destacan aves, cerdos, vacunos, caprinos y ovinos; los cuales pueden estar en espacios conocidos como solares o huertos familiares.

Herbáceas: Son plantas que no forman madera y contienen tejidos tiernos, generalmente su hábito de crecimiento es rastrero.

Monogástrico: Grupo de animales que en su sistema digestivo tienen un solo estómago, como el cerdo, la gallina y el conejo.

Negocio verde: Es una actividad económica en la que se ofertan bienes y servicios, a través de los cuales se generan impactos ambientales positivos, y se incorporan buenas prácticas ambientales, sociales y económicas, contribuyendo a la conservación del medioambiente.

Rumiante: Grupo de animales que se caracterizan por presentar una cavidad formada por cuatro cámaras o compartimientos (retículo, rumen, omaso y abomaso). Estos animales generan dos etapas en el momento de digerir el alimento, primero lo consumen, y luego realizan la rumia que consiste en la regurgitación del material ingerido.

Servicios ecosistémicos: También llamados servicios ambientales, son recursos (bienes y servicios) o procesos de los ecosistemas naturales que benefician a los seres humanos.

Referencias

- Alcaldía Municipal de Los Santos. (2016). Plan de desarrollo “Los Santos con Agua Crece”(2016-2019). Administración Municipal de Los Santos. <https://www.lossantos-santander.gov.co/Transparencia/PlaneacionyEjecucion/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20MUNICIPAL%20DOCUMENTO%20T%20C3%89CNICO%202016%20-%202019.pdf>
- Ariza Nieto, C., Mayorga Mogollón, O. L., Guadrón Duarte, L., Valencia Echavarría, D. M., Mestra Vargas, L. I., Santana Rodríguez, M. O., Ortiz Cuadros, R. E., Pérez Almario, N., Camargo Hernández, D. B., Carvajal Bazurto, C. T., Parra Forero, D. M., & Sierra Alarcón, A. M. (2020). Alimento: el valor nutricional de recursos forrajeros de Colombia. Sistema de información. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.brochure.7403824>
- Botello-Peñaloza, H. A., & Guerrero-Rincón, I. (2017). Condiciones para el empoderamiento de la mujer rural en Colombia. *Entramado*, 13(1), 62-70. <https://doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25135>
- Burgos, W. O., Vásquez Romero, R. E., Pérez Palencia, J. O., Bejarano Garavito, D. H., & Camargo Sánchez. (2017). La cabra criolla santandereana, patrimonio genético de Colombia. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-Corpoica. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/11551>
- Camargo-Ponce de León, G., & Agudelo-Álvarez, L. G. (2017). 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*, 18 (Suplemento 1), 35-59. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/32529>
- Cardona-Iglesias, J. L., Castro Rincón, E., Avellaneda, Y., Valenzuela Chirán, M., Ríos Peña, L. M., & Rodríguez Monroy, T. (2022). Alimentación estratégica en sistemas ganaderos del trópico alto colombiano. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7405491>
- Cardona-Iglesias, J.L., Escobar-Pachajoa, L. D., Guatusmal-Gelpud, C., Meneses-Buitrago, D. H., Ríos-Peña, L. M., & Castro-Rincón, E. (2020). Efecto de la edad de cosecha en la digestibilidad y fraccionamiento energético de dos arbustivas forrajeras en Colombia. *Pastos y Forrajes*, 43(3), 254-262. <https://www.redalyc.org/journal/2691/269165823010/html/>
- Chamorro González, C. L. C., Gil, D. R., & Valencia, J. M. A. (2022). Revisión del cumplimiento del ODS-5 (igualdad de género) en el contexto colombiano. *Criterio Libre*, 20(36), 1-12. <https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2022v20n36.8907>
- Departamento administrativo Nacional de estadística [DANE]. (2022). Situación de las mujeres rurales desde las estadísticas oficiales. Serie notas estadísticas. DANE. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/notas-estadisticas/oct-2022-nota-estadistica-mujer-rural-presentacion.pdf>
- Holdridge, L. R. (1978). Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). <http://repositorio.iica.int/handle/11324/7936>
- Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (2023). Censos Pecuarios Nacional. ICA. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [Ideam]. (2010). Consulta - Descarga Datos Hidrometeorológicos. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial República de Colombia. <http://www.ideam.gov.co/>
- Jaramillo, O. (2018). Caracterización del clima en el enclave seco de los ríos Chicamocha y Suárez (Santander, Colombia). En M. E. Pardo y R. Moreno-Arias (Eds.), *El enclave seco del cañón de Chicamocha: biodiversidad y territorio* (pp. 16-22). Fundación Natura. <https://natura.org.co/publicaciones/el-enclave-seco-del-canon-biodiversidad-y-territorio-fundacion-natura-colombia/>
- Lesmes Parra, M. C., Morera González, S., & Salamanca García, J. A. (2021). Estrategias para la prevención y mitigación del proceso de desertificación. Estudio en la cuenca media del río Chicamocha, Colombia. *Perspectiva Geográfica*, 26(1), 13-36. <https://doi.org/10.19053/01233769.11102>
- Montiel, M. S., Neira, D. P., Gutiérrez-Peña, R., & Jiménez, I. A. (2014). Indicadores de género en el análisis de la sostenibilidad de sistemas ganaderos extensivos de pequeños rumiantes. En H. Cairo, & L. Finkel (Coord.) *Crisis y cambio. Propuestas desde la Sociología: actas del XI Congreso Español de Sociología*. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. 10-12 de julio de 2013 (pp. 1314-1324). Universidad Complutense de Madrid. <https://investiga.upo.es/documentos/5f92240029995257a670cbc2>
- National Research Council [NRC]. (2001). *Nutrient requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition, 2001*. National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/9825>
- National Research Council [NRC]. (2007). *Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids*. National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/11654>

- Núñez-Ravelo, F., Ugas-Pérez, M., Calderón-Castellanos, R., & Rivas-Meriño, F. (2021). Cuantificación del carbono orgánico y materia orgánica en suelos no rizosféricos o cubiertos por *Avicennia germinans* (L.) y *Conocarpus erectus* (L.) emplazados en Boca de Uchire, laguna de Unare, Estado de Anzoátegui, Venezuela. *Revista Geográfica De América Central*, 1(66), 371-398. <https://doi.org/10.15359/rgac.66-1.13>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2017). Propiedades químicas del suelo: Carbono orgánico del suelo. Portal de suelos de la FAO. <https://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/clasificacion-de-suelos/sistemas-numericos/propiedades-quimicas/es/#:~:text=El%20Carbono%20Org%C3%A1nico%20del%20Suelo,las%20part%C3%ADculas%20para%20formar%20agregados>
- Palma, J.M., & González C. (Comp.). (2018). Recursos Arbóreos y arbustivos tropicales para una ganadería bovina sustentable. Universidad de Colima. http://www.ucol.mx/content/publicacionesenlinea/adjuntos/Recursos-arboreos-y-arbustivos-tropicales_462.pdf
- Pardo, M. E., & Moreno-Arias, R. (Eds.). 2018. El enclave seco del Cañón del Chicamocha: biodiversidad y territorio. Fundación Natura. <https://natura.org.co/publicaciones/el-enclave-seco-del-canon-biodiversidad-y-territorio-fundacion-natura-colombia/>
- Pizano, C., & García, H. (Eds.). (2014). El Bosque Seco Tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). <https://repository.humboldt.org.co/entities/publication/5afc67e3-9887-43a8-8b37-da0d7e358302>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2023). Ruta para el desarrollo territorial con enfoque de género. Estrategias Clave para garantizar el enfoque de género en el Camino hacia el desarrollo territorial y el cumplimiento de la Agenda 2030. PNUD. <https://www.undp.org/es/colombia/publicaciones/ruta-desarrollo-territorial-enfoque-genero>
- Rocha-Rodríguez, C., Mora-Delgado, J. R., & Romero-Vargas, J. C. (2018). Conocimiento local y uso de especies leñosas en hogares campesinos de la zona rural de Ibagué. (Tolima). *Revista Agroforestería Neotropical*, 1(7), 72-86. <https://core.ac.uk/download/pdf/229557098.pdf>
- Rúa Bustamante, C. V., Zuluaga, J. J., Rivera Rojas, M., Lombo, D., Gómez, L. F., Arias, J. Hernández, C. C., Caballero, A., & Iguarán, M. (2022). Propagación y siembra de árboles nativos con potencial forrajero para la alimentación de ovinos y caprinos en comunidades indígenas wayúu de la Alta Guajira. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7405231>
- Sánchez Ocampo, N., Zea Muñoz, D., & Pérez Hoyos, Ó. (2020). 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. En M. C. Romero Amaya, & O. I. Pérez Hoyos (Eds.), *Por la igualdad de género: avances desde el sector privado contribuciones al objetivo de desarrollo sostenible 5* (pp. 229-281). Universidad Externado de Colombia. <https://bdigital.uxternado.edu.co/handle/001/3876>
- Sepúlveda, W. S., & Mancilla, N. O. (2022). Marketing de la Carne Ovina y Caprina en Colombia. Universidad Libre. <https://hdl.handle.net/10901/26092>
- The Nature Conservancy. (2021). Oportunidades para el financiamiento de la NAMA de ganadería bovina 2020-2030: énfasis restauración de bosques naturales, y árboles en tierras agropecuarias (silvopastoriles y agroforestales) en Colombia. Soluciones Naturales del Clima para las Contribuciones Nacionalmente Determinadas de Reducción de Emisiones en Colombia (NCS for NDCs - Colombia). The Nature Conservancy. <https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/Reporte-ganader%C3%ADa-sostenible.pdf>
- Vieyra, J., Castillo, A., Losada, H., Cortés, J., Alonso G., G. A., Ruiz, T., Hernández, P., Zamudio, A., & Acevedo, A. (2004). La participación de la mujer en la producción traspatio y sus beneficios tangibles e intangibles. *Cuadernos de desarrollo rural*, (53), 9-23. <https://www.redalyc.org/pdf/117/11705302.pdf>
- Zamudio, B. A., Alberti, M., Manzo, F., & Sánchez, M. T. (2003). La participación de las mujeres en los sistemas de traspatio de producción lechera en la ciudad de México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, (51), 37-60. <https://www.redalyc.org/pdf/117/11705103.pdf>

Los autores

Juan Leonardo Cardona Iglesias

jcardona@agrosavia.co

<https://orcid.org/0000-0001-5225-8108>

Zootecnista y Magíster en Ciencias Animales con énfasis en Sistemas Sostenibles de Producción Animal de la Universidad de Antioquia. Integrante del grupo de investigación Microbiología y Nutrición Animal del Trópico de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Tiene experiencia en investigación sobre nutrición animal, manejo de pasturas y forrajes, establecimiento, manejo y uso de sistemas silvopastoriles, y evaluación de estrategias nutricionales para la

mitigación de gases de efecto invernadero en sistemas pastoriles. Ha sido docente universitario y trabaja en proyectos de extensión con comunidades campesinas e indígenas. Actualmente investiga en las áreas de ganadería de leche, doble propósito y especies menores, con énfasis en sistemas productivos sostenibles, marcos de economía circular a escala de agricultura campesina familiar y comunitaria (ACFC).

Clara Viviana Rúa Bustamante

crua@agrosavia.co

<https://orcid.org/0000-0003-0791-4406>

Zootecnista. Magíster en Biología con énfasis en nutrición de rumiantes menores, caprinos y ovinos. Investigadora máster del Centro de Investigación Motilonia de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Sus líneas de investigación son sistemas de producción pecuarios, caracteriza-

ción y tipificación de sistemas productivos de carne y leche de origen ovino y caprino, gestión del conocimiento, sistemas sostenibles y estrategias de manejo alimenticio en ganadería extensiva. Es la directora regional para Suramérica de la International Goat Association (IGA) desde 2020.

Juan Ricardo Zambrano Ortiz

jzambrano@agrosavia.co
<https://orcid.org/0000-0003-3748-6211>

Estudiante de la Maestría en Salud y Producción Animal, línea de profundización en Nutrición Animal de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bucaramanga. Es profesional de apoyo de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Tiene habilidades y experiencia investigativa en las líneas de

nutrición animal de ganadería bovina, ovina y caprina; establecimiento y manejo de pasturas y forrajes, sistemas silvopastoriles y cultivos transitorios para la alimentación animal; y conservación de cultivos forrajeros para la suplementación animal en el Caribe seco.

Patricia Ponce de León de Camargo

ebgpatica@gmail.com

Profesional en agroecología y manejo poscosecha. Es una líder que ha dedicado más de 40 años de su vida al empoderamiento femenino de las mujeres campesinas en el cañón del Chicamocha, a través del proyecto MEEPZA (Modelo Energético Eficiente para Zonas Áridas). Directora de

investigación en la Fundación Estación Biológica Guaya canal. Investigación para el proyecto social centrada en uso sostenible de la biodiversidad del bosque seco tropical y cultivos de adaptación al cambio climático (nopal, amaranto, moringa).

Anyella Patricia Fuentes Romero

anyella.fuentes@camaradirecta.com

Directora de Regionalización y Seccionales de la Cámara de Comercio de Bucaramanga, economista cum laude de la Universidad Industrial de Santander, magíster en Ciencias Económicas-Política económica y Executive MBA, con estudios doctorales en Economía social, y exbecaria de la

Agencia de Cooperación de Corea del Sur. Con más de quince años de trayectoria en planeación, formulación y ejecución de proyectos de desarrollo regional. Miembro del grupo de investigación en desarrollo y ordenamiento territorial de la Universidad de Santander.



Juan Leonardo Cardona Iglesias-Investigador máster asociado, C. I. La Suiza. **Clara Viviana Rúa Bustamante**-Investigadora máster asociada, C. I. Motilonia. **Juan Ricardo Zambrano Ortiz**-Profesional de apoyo a la investigación, C. I. La Suiza. **Patricia Ponce de León de Camargo**-Directora Científica de la Fundación Estación Biológica Guayacanal. **Anyella Patricia Fuentes Romero**-Directora de Regionalización de la Cámara de Comercio de Bucaramanga.