

Alternativas Alimentarias para la producción pecuaria del Trópico alto de Nariño

JOSÉ EDMUNDO APRÁEZ GUERRERO
Zootecnista, MSc, PhD.

ARTURO LEONEL GÁLVEZ CERÓN
Zootecnista, MSc, PhD.



Universidad de **Nariño**

Apráez Guerrero, José Edmundo

Alternativas alimentarias para la producción pecuaria del trópico alto de Nariño / José Edmundo Apráez Guerrero, Arturo Leonel Gálvez Cerón. – 1ª. ed. – San Juan de Pasto : Editorial Universidad de Nariño, 2019

92 p. : il.

Incluye bibliografía

ISBN: 978-958-8958-85-9

1. Pastos y forrajes – valor nutritivo 2. Pastos – composición nutricional
3. Recursos vegetales – potencial nutritivo 4. Especies vegetales – Trópico alto de Nariño I. Gálvez Cerón, Arturo Leonel

633.28 A654 – SCDD-Ed. 22

Biblioteca Alberto Quijano Guerrero

ALTERNATIVAS ALIMENTARIAS PARA LA PRODUCCIÓN PECUARIA DEL TRÓPICO ALTO DE NARIÑO

© José Edmundo Apráez Guerrero - Arturo Leonel Gálvez Cerón

Universidad de Nariño. Pasto, Colombia

Primera edición, julio 2019

ISBN 978-958-8958-85-9

© Derechos reservados, 2018. Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio, sin autorización escrita de la Editorial de la Universidad de Nariño.

Impresión y encuadernación:

Graficolor Pasto sas

Calle 18 No. 29-67

Teléfono: 7311833

graficolorpasto@hotmail.com

Hecho en Colombia / Made in Colombia



Universidad de **Nariño**
EDITORIAL UNIVERSITARIA

Contenido

Prólogo	7
Introducción	10
Capítulo 1. Herbáceas	13
1. <i>Anthurium fasciale</i> Sodiro	13
2. <i>Bidens pilosa</i> L.	15
3. <i>Brassica napus</i> L.	17
4. <i>Chenopodium quinoa</i> Willd.	19
5. <i>Cucurbita pepo</i> L.	22
6. <i>Lippia</i> sp. L.	24
7. <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet	26
8. <i>Plantago major</i> L.	29
9. <i>Sonchus oleraceus</i> L.	31
10. <i>Symphytum peregrinum</i> Ledeb.	33
Capítulo 2. Arbustivas	38
1. <i>Abutilon</i> sp.	38
2. <i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	40
3. <i>Critoniopsis occidentalis</i> (Cuatrec) H.Rob.	42
4. <i>Dahlia sylvestris</i> Cav.	44
5. <i>Gynoxys campii</i> Cass.	46
6. <i>Hibiscus grandiflorus</i> Kunth	48

7.	<i>Malvaviscus penduliflorus</i> Dc.	50
8.	<i>Mimosa albida</i> Willd.	52
9.	<i>Monticalia andicola</i> (Turcz) C. Jeffrey.	54
10.	<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth	56
11.	<i>Sambucus nigra subsp. peruviana</i> (Kunth) bolli.	58
12.	<i>Smallanthus pyramidalis</i> (Triana) H. Rob.	60
13.	<i>Tithonia diversifolia</i> (hemsl.) Gray	62
14.	<i>Urera</i> sp. L.	64

Capítulo 3. Arbóreas. 68

1.	<i>Acacia decurrens</i> Willd.	68
2.	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	70
3.	<i>Delostoma integrifolium</i> D.Don	72
4.	<i>Erythrina edulis</i> Triana	74
5.	<i>Erythrina rubrinervia</i> Kunth.	76
6.	<i>Mimosa quitensis</i> Benth.	78
7.	<i>Morus nigra</i> L.	80
8.	<i>Saurauia pruinosa</i> R.E. Schult	82
9.	<i>Senna pistacifolia</i> Kunth	84
10.	<i>Tecoma stans</i> Juss.	86
11.	<i>Trichantera gigantea</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición nutricional de <i>A. fasciale</i> (% BS)	14
Tabla 2. Composición nutricional de <i>B. pilosa</i> (% BS)	16
Tabla 3. Composición nutricional de las hojas de <i>B. napus</i> (%BS). . . 18	
Tabla 4. Composición nutricional de <i>C. quinoa</i> (% BS).	21
Tabla 5. Contenido de aminoácidos de <i>C. quinoa</i>	21
Tabla 6. Composición nutricional de las hojas de <i>C. pepo</i> (% BS) . . . 23	
Tabla 7. Composición nutricional de <i>Lippia</i> sp. (% BS)	25
Tabla 8. Composición nutricional de la torta de <i>L. mutabilis</i> (% BS). 28	
Tabla 9. Composición nutricional de <i>P. major</i> (% BS)	30
Tabla 10. Composición nutricional de <i>S. oleraceus</i> (% BS).	32
Tabla 11. Composición nutricional de <i>S. peregrinum</i> (% BS)	34
Tabla 12. Composición nutricional de <i>A. striatum</i> (g/100 g)	39
Tabla 13. Metabolitos secundarios de <i>A. striatum</i>	39
Tabla 14. Composición nutricional de <i>B. latifolia</i> (% BS)	41
Tabla 15. Composición nutricional de <i>C. occidentalis</i> (% BS).	43
Tabla 16. Composición nutricional de <i>D. sylvestris</i> (% BS)	45
Tabla 17. Composición nutricional de <i>G. campii</i> (% BS).	47
Tabla 18. Metabolitos secundarios de <i>G. campii</i>	47
Tabla 19. Composición nutricional de <i>H. grandiflorus</i> (% BS)	49
Tabla 20. Composición nutricional de <i>M. penduliflorus</i> (% BS)	51
Tabla 21. Composición nutricional de <i>M. albida</i> (Zarza) (% BS)	53
Tabla 22. Composición nutricional de <i>M. andicola</i> (% BS).	55
Tabla 23. Metabolitos secundarios de <i>M. andicola</i>	55
Tabla 24. Composición nutricional de <i>P. angustifolia</i> (% BS)	57

Tabla 25. Composición nutricional de <i>S. nigra</i> subsp. <i>peruviana</i> (% BS)	59
Tabla 26. Composición nutricional de <i>S. pyramidalis</i> (% BS)	61
Tabla 27. Contenido de metabolitos secundarios de <i>S. pyramidalis</i>	61
Tabla 28. Composición nutricional de <i>T. diversifolia</i> (% BS)	63
Tabla 29. Composición nutricional de <i>Urera</i> sp. (% BS)	65
Tabla 30. Composición nutricional de <i>A. decurrens</i> (% BS)	69
Tabla 31. Contenido de metabolitos secundarios de <i>A. decurrens</i>	69
Tabla 32. Composición nutricional de <i>A. acuminata</i> (% BS)	71
Tabla 33. Composición nutricional de <i>D. integrifolium</i> (% BS)	73
Tabla 34. Composición nutricional de <i>E. edulis</i> (% BS)	75
Tabla 35. Composición nutricional de <i>E. rubrinervia</i> (% BS)	77
Tabla 36. Composición nutricional de <i>M. quitensis</i> (% BS)	79
Tabla 37. Composición nutricional de <i>M. nigra</i> (% BS)	81
Tabla 38. Composición nutricional de <i>S. pruinosa</i> (% BS)	83
Tabla 39. Composición nutricional del pichuelo <i>S. pistacifolia</i> (% BS)	85
Tabla 40. Composición nutricional de <i>T. stans</i> (% BS)	87
Tabla 41. Composición nutricional de <i>T. gigantea</i> (% BS)	89

Prólogo

La universidad es el escenario propicio para que las inquietudes académicas y científicas tomen forma en sus diferentes modalidades, una de las cuales y quizás la más emblemática, resulta ser el libro, en la medida en que los libros son testimonios claros de la tarea de los maestros y el legado que dejan a sus discípulos.

Resulta grato y alienta el espíritu escribir el prólogo de un libro, aunque también hay que manifestar que es un compromiso delicado, porque decir qué es un libro, alertar a los lectores sobre su enfoque y contenido y destacar el esfuerzo de los autores acarrea una serie de riesgos que de todas maneras se deben correr porque, ser prologuista es un honor y los honores –como reza un viejo adagio– no se rechazan. Entonces, no hay otra alternativa que encarar este reto, con la venia de los autores y de los lectores.

El libro *Alternativas Alimentarias para la Producción Pecuaria del Trópico Alto de Nariño*, escrito por los profesores de la Universidad de Nariño, José Edmundo Apráez Guerrero y Arturo Leonel Gálvez Cerón, zootecnistas de profesión y doctorados en nutrición animal y producción animal, es una contribución valiosa para apoyar la realidad socioeconómica y productiva del sector agrario de los “Andes altos” de Nariño y de regiones similares, porque pone en evidencia el potencial de los recursos vegetales que prosperan en estas condiciones. Ellos han visto lo que otros quizás han pasado por alto y así coinciden con el criterio de Morin, quien considera que lo “más difícil de ver es lo evidente”. Los autores quieren decirnos con su obra, ahí está disponible toda esta biodiversidad vegetal que ha sido estudiada y valorada científicamente durante varias décadas y por eso, con su análisis y compilación, animan a la utilización de esta oferta de la naturaleza.

El libro se ha escrito con un lenguaje claro, que da cuenta del talante de maestros de los dos autores, quienes en general trabajan el documento con el rigor propio de este tipo de contribuciones, tal como ocurre, por ejemplo, con la descripción botánica de las especies vegetales. Por eso el resultado es una obra compacta que invita a leerse y consultarse porque los autores pensaron en los potenciales lectores.

En el texto la mención de las especies reseñadas fue dividida en razón de su porte y, por eso, se alude a hierbas, arbustos y árboles del trópico alto. Esto, a mi juicio, hace añorar la disposición simultánea y estratificada de la formación vegetal original de esta región que, por presión antrópica, hoy resulta pobre. En el libro se reporta la presencia de 20 familias de plantas, con dos casos bien especiales, el de la familia Asteraceae que aporta nueve especies, siete arbustivas y dos herbáceas y, el de la familia Fabaceae que contribuye con cuatro especies, tres arbóreas y una arbustiva. Las restantes familias cuentan con una especie en cada uno de los portes de referencia. Insinúo que, aprovechando las pistas o señales que da el libro, se podría pensar en estudios que expliquen el porqué del comportamiento de estas dos familias sobresalientes.

Caminar el camino que traza la obra es encontrarse con una rica oferta vegetal del trópico de altura, sobre todo hoy, cuando el mundo se enfrenta a fenómenos globales como el cambio climático que pone en cuestión la seguridad alimentaria y la vigencia de los servicios ambientales que prestan los ecosistemas, de los cuales depende la vida en el planeta.

No obstante lo anterior, y merced al trabajo de estos dos académicos, hoy sabemos, a título de ejemplos, que en el trópico de altura de Nariño hay diversas especies que no solo se pueden utilizar para la alimentación animal sino también para tratar enfermedades humanas; que hay otras plantas que no exigen renovación constante y que pueden aprovecharse por periodos tan amplios como los 40 años; en tanto que hay especies vegetales que prosperan en este ecosistema cuando el forraje para el ganado escasea. Otros dos casos interesantes son, uno el del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) que es apreciado a la luz del saber de los campesinos y sobre todo de los apicultores porque es una “fuente de polen”; y otro, el de la acacia negra (*Acacia decurrens*) del grupo de las arbóreas, porque

es una especie que fija nitrógeno y así mejora las condiciones de fertilidad del suelo.

Se puede atentar contra la biodiversidad, bien porque se acaba físicamente con la vegetación a través de su extracción y exclusión del ecosistema, como es el caso de –la tumba y corte de árboles con propósitos netamente utilitaristas– o ya porque en forma masiva se abre nuevas áreas para la agricultura-ganadería con el propósito expansionista de “ampliar la frontera agrícola” que, sumada al cambio climático, ya empieza a “cobrar venganza” de acciones humanas sin criterios de sostenibilidad. Por eso, los autores del libro también dan cuenta de especies vegetales amenazadas por la “destrucción del hábitat”, lo que significa que modos “idóneos” para acabar con la biodiversidad son aquellos que la utilizan en forma intensiva y tal como se hace en la minería, aunque también debe advertirse que las especies pueden desaparecer cuando el hábitat que propicia su reproducción y establecimiento se altera tan drásticamente que se destruye. En esta situación también hay plantas que tienen comprometida su presencia en el trópico alto nariñense.

Opino que el libro *Alternativas Alimentarias del Trópico Alto de Nariño*, ideado y escrito por José Edmundo Apráez Guerrero y Arturo Leonel Gálvez Cerón, con dedicación y esmero y, ceñido a los cánones que deben guiar esta clase de obras, aparece en un momento en el cual las actividades agropecuarias, además de las dificultades económicas, se encuentran con otras que se ligan a las contingencias del clima, a la destrucción del suelo de eso que el prologuista llama “la piel de la Tierra”, lo mismo que a esa visión lineal y utilitarista que cree, absurdamente, que la oferta de la naturaleza es ilimitada. Por lo expresado, sé que los autores han hecho una contribución de valía y que en razón de este mérito tendrán una gran acogida entre quienes se interesan en paralelo por las actividades productivas en el campo y -con sentido de ética- por la preservación de la naturaleza.

Hernán Burbano Orjuela

Profesor Titular y Distinguido (jubilado)
de la Universidad de Nariño
Pasto, 14 de marzo de 2018

Introducción

Colombia es un país de megadiversidad, y Nariño un departamento que participa de tres ecosistemas de importancia mundial (Chocó biogeográfico, Andes y Amazonía) que le confieren a sus costas, llanuras, altiplanicies y páramos una variedad de condiciones que lo catalogan como una región privilegiada en aguas, suelos, plantas y animales. Si bien todo esto es cierto, paradójicamente, es más lo que desconocemos de estas riquezas que lo que hemos podido aprovechar de ellas, y no es que se pretenda impulsar un uso irracional de estos recursos, muy por el contrario, es preciso conocer a fondo nuestra biodiversidad para procurar un aprovechamiento racional de los mismos, impulsando esquemas de producción que no alteren la armonía con los ecosistemas.

Es indiscutible que el crecimiento de la población humana, el avance desbordado del urbanismo y el ensanchamiento de la frontera agropecuaria resultan inexorables ante la demanda creciente de alimento para solventar las necesidades de una población cada vez mayor. Además, es incontrovertible el hecho de que cada vez necesitaremos más agua, más suelo cultivable y más recursos vegetales que puedan utilizarse para alimentar al hombre y a los animales.

Bajo las anteriores consideraciones, este documento pretende ampliar nuestro conocimiento sobre los recursos vegetales disponibles en los agroecosistemas altoandinos, aporta información para el uso sensato del potencial nutricional y descarta las posibles limitantes que ellas puedan tener para incorporarse a la dieta animal. Se compila información recogida durante más de treinta años de investigación en la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad de Nariño, y aporta conocimiento científico a los productores, técnicos y profesionales que vienen trabajando en el Trópico de Altura.

Los autores sabemos con certeza que estamos lejos de terminar la caracterización de la riqueza vegetal de nuestro contexto, pero creemos firmemente que nuestro aporte podrá motivar estudios que, siguiendo la misma línea, tributen para ampliar el acervo científico requerido, que ayude a reorientar los esquemas alimentarios que se vienen impulsando por intereses externos, que no consultan la realidad de nuestras condiciones socioambientales, ni consideran los grandes daños que ocasionan a nuestro suelo, agua, plantas, animales y atmósfera.

El libro está distribuido en tres grandes capítulos, cada uno de los cuales contempla un grupo de plantas relacionadas, principalmente, por su hábito de crecimiento y de utilización para la alimentación animal. En el capítulo uno, se describe las plantas herbáceas con diversos usos, tanto para sistemas de pastoreo como para corte y acarreo.

El capítulo dos abarca plantas de crecimiento arbustivo que se utilizan como bancos de proteína, cercas y barreras vivas, protección de nacimientos y corrientes de agua, que resultan útiles asociados a los sistemas de pastoreo.

El capítulo tres está dedicado a las plantas de crecimiento arbóreo, las cuales pueden asociarse con las herbáceas y arbustivas bajo diferentes arreglos como linderos arborizados, árboles dispersos en potrero, bosque de proteína, y otros usos como aporte de nitrógeno, soporte de avifauna, belleza paisajística, leña verde, aporte de hojarasca y sombra, entre otros.

Capítulo 1. Herbáceas

1. *Anthurium fasciale* Sodiro

Nombre común

Anturio, sachacol, col de monte.

Taxonomía

Familia: Araceae

Género: *Anthurium*

Especie: *fasciale*



Origen y distribución. El género *Anthurium* se descubrió, posiblemente en Costa Rica; no obstante, muchos autores afirman que la primera especie de este género se encontró al Oeste de los Andes en Colombia y Ecuador. Se distribuye por toda América del Sur y América Central en áreas climatológicas muy diversas y altitudes que, según la especie, varían desde el nivel del mar hasta 3.000 msnm (Hernández, 2004: 42). Es muy común en interiores y jardines de tierra caliente pero también se ha encontrado como planta de interior en zonas de clima frío como San Juan de Pasto y Santafé de Bogotá (Gálvez, 1998: 108).

Descripción botánica. Planta de hasta 1,5 metros de altura, tallo erecto; catáfilos o especie de brácteas alargadas, lanceoladas, agudas que pronto se desfibran. Las hojas tienen una longitud de un metro o más, por 15–18 cm de ancho hacia la mitad, después lentamente angostadas y acuminadas; por el haz, de un color verde oscuro,

por el envés pálidas, penninervias. Las flores poseen pedúnculos largos, espata que pronto se seca y permanece deshilachada. El eje de la inflorescencia, de hasta 20 cm, sobresale de la hoja correspondiente (Gálvez, *Op. cit.*, p. 109). Su hábito de crecimiento puede ser terrestre o epífita y se desarrolla principalmente en zonas rocosas y de alta pendiente de las hoyas de los ríos tropicales (Herrera y Ortega, 1996: 16).

Aprovechamiento y uso potencial. Planta ornamental empleada en la alimentación de cuyes y conejos con resultados satisfactorios. Los cuyes muestran gran avidez por sus hojas, a pesar de su contenido medio de proteína cruda (14,13%); sin embargo, el contenido de calcio es muy alto (3,16%). Dietas con la inclusión de Anturio, reportaron un alto consumo y ganancia de peso, alta palatabilidad y aceptabilidad por parte de dichos animales en las etapas de levante y engorde (Herrera y Ortega, *Op. cit.*, p. 16, 37, 44; Gálvez, *Op. cit.*).

Dada su adaptabilidad a ecosistemas de baja precipitación, esta especie constituye una alternativa promisoría para especies herbívoras que habitan esta zona. Se puede incorporar como forraje fresco en un sistema de corte y acarreo¹.

Composición química. Se encontró la siguiente composición nutricional del forraje de Anturio:

Tabla 1. Composición nutricional de A. fasciale (% BS).

MS	PC	FC	EE	CEN	ELN	Ca	P	NDT	Kcal ED/Kg MS
20,82	14,13	38,52	4,19	17,40	25,76	3,16	0,29	61,27	2.684

MS: materia seca; PC: proteína cruda; FC: fibra cruda; EE: extracto etéreo; CEN: ceniza; ELN: extracto libre de nitrógeno; Ca: calcio; P: fósforo; NDT: nutrientes digestibles totales; Kcal ED/Kg MS: kilocalorías de energía digestible/ kilogramo de materia seca.

Fuente: Gálvez Cerón, A.L. (1998). Reproducción autorizada.

1. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



2. *Bidens pilosa* L.

Nombre común

Pacunga, acahuatillo, cadillo, romerillo, romerillo blanco, rosilla del valle, picacho, carapico, chipaca, cadillo de huerta, pecunia, cadillo de perro, pega-pega.

Taxonomía

Familia: Asteraceae

Género: *Bidens*

Especie: *pilosa*

Origen y distribución. Extendida por todo el continente americano. Es una planta espontánea que forma parte del sotobosque de los cafetales, además de hallarse en los bosques andinos (Zuluaga, 1996: 121) y zonas cultivadas, con altitudes entre 0 y 1.800 msnm, en suelos húmedos, francos y arcillosos (Padilla, 2009: 32).

Descripción botánica. Es una hierba anual, de raíz pivotante, con raíces secundarias, tallo erecto, algo ramificado, que puede alcanzar alturas entre 0,25 y 1,20 m. Sus hojas son opuestas, trifoliadas o simples, pecioladas, divididas transversalmente entre 3 y 7 lóbulos

lanceolados a ovalados. La inflorescencia se da en capítulos con cabillo largo, una cabeza floral compuesta por 4 a 7 flores radiales, periféricas, blancas. El fruto es un aquenio de color negro, con 2 ó 3 aristas y de 0,16 a 0,4 cm de largo (*Ibíd.*, p. 32).

Aprovechamiento y uso potencial. Es una planta de gran importancia apícola. Tiene principios alelopáticos. Es medicinal: estimulante, antiescorbútica. Las raíces son ontológicas; cura la diabetes (Gómez y Rivera, 1995: 490). Es una planta sialagoga, emenagoga, se utiliza mediante la infusión de sus hojas para tratar diarreas, dolores estomacales, aftas bucales, tos, fiebre, angina, amigdalitis catarral, edemas, hepatitis, hipertensión y afecciones renales; por vía tópica se usa como antimicótico, vulnerario, antiséptico y para dolores osteoarticulares (Vademecum Colombiano de Plantas Medicinales. s.a.: 55).

Villota (1987) encontró rendimientos y pesos adecuados en cuyes de engorde alimentados con dietas básicas de pacunga (*B. pilosa*) y suplemento concentrado, e incluso superiores a los obtenidos con pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

Esta planta de crecimiento espontáneo en diferentes cultivos agrícolas, constituye un recurso vegetal de uso promisorio para la alimentación, especialmente de pequeñas especies herbívoras de clima frío y medio².

Composición química. *B. pilosa* presenta heterósidos amargos en su composición, lo que podría explicar su efecto sobre el hígado y el control de azúcar (Zuluaga. *Op. cit.*, p. 292). Contiene además glicósidos, terpenos, aceites esenciales, poliacetilenos, chalconas, flavonoides y taninos (Vademecum Colombiano de Plantas Medicinales *Op. cit.*, p. 55).

Tabla 2. Composición nutricional de *B. pilosa* (% BS).

PC	FC	ELN
14,60	34,46	42,18

Fuente: Beltrán G. y Caycedo A. (1991). Reproducción autorizada.

2. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



3. *Brassica napus* L.

Nombre común

Nabo de campo

Taxonomía

Familia: Brassicaceae

Género: *Brassica*

Especie: *napus*

Origen y distribución. Es nativa de Asia Central (Tíbet) hasta Turquía, Hungría y Ucrania y se extiende a todas las regiones frías y templadas del mundo (Vibrans, 2009: s.d.), principalmente en alturas cercanas a 3.000 msnm, no obstante, el rango de adaptación de *B. napus* abarca desde los 1.600 msnm.

Descripción botánica. Planta anual o bianual con tallos erguidos de 30 a 150 cm de altura, glauca, glabra o con pelos simples y gruesos. Raíz pivotante, hojas liradas, con varios segmentos laterales y uno terminal mucho mayor y dentado. Flores amarillas agrupadas

en racimos. Las flores abiertas no sobrepasan a los botones florales del extremo del racimo; fruto en silicua (Unavarra, 2017: s.d.).

Aprovechamiento y uso potencial. En la medicina se utiliza para disminuir enfermedades crónicas, como las cardiovasculares, la diabetes y el cáncer, debido a la presencia de antioxidantes, vitamina C, vitamina E, carotenoides, glucosinolatos y compuestos fenólicos, especialmente flavonoides (Sánchez, Ariza, Castañeda y Martínez, 2010: 164). Como forrajera, es una especie de alto rendimiento y puede usarse en la alimentación de vacas lecheras en épocas de escasez de alimentos (Unavarra, *Op. cit.* s.d.). Es muy utilizada en la alimentación de cuyes, pues se ha obtenido un elevado consumo de forraje y alta digestibilidad de la MS (97,82%), resultado que puede estar relacionado con su alto contenido de proteína y bajos valores de FDN y FDA (Caycedo y Apráez, 1995: 240).

Planta importante en la producción apícola en zonas de clima frío. Su contenido proteico favorece su inclusión en las dietas basadas en gramíneas³.

Composición química. La siguiente es la composición nutricional del Nabo de campo:

*Tabla 3. Composición nutricional de las hojas de **B. napus** (%BS).*

MS	PC	FC	EE	CEN	ELN	FDN	FDA	NDT
31,77	30,79	17,95	2,55	19,52	29,16	19,92	17,63	81,93

Fuente: Caycedo A. y Apráez E (1995). Reproducción autorizada.

3. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



4. Chenopodium quinoa Willd.

Nombre común

Quinua, quinoa

Taxonomía

Familia: Chenopodiaceae

Género: *Chenopodium*

Especie: *quinoa*

Origen y distribución. Su cultivo se remonta a la época precolombina, siendo su nombre en chibcha “suba”, de gran rusticidad y excepcionales características de adaptabilidad (Tapia, 1979: 10), ya que existen quínuas a nivel del mar (en Chile), en valles interandinos entre 2.500 y 3.500 msnm y en el altiplano de 3.600 a 3.800 msnm (FAO, 2011: 16). La quinua constituyó un componente importante de la alimentación de los pueblos prehispánicos de los Andes, principalmente de los climas fríos de Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú. En el pasado fue más importante que la papa pero, después de la conquista, el cultivo fue desapareciendo en Colombia (Mendoza, 1993: 4).

Descripción botánica. Planta anual, dicotiledónea, usualmente herbácea, que alcanza una altura entre los 100 y 230 cm, según genotipos ambientales; puede presentar diversos colores como verde, morado, rojo, y colores intermedios. El tallo principal puede ser ramificado o no, depende del ecotipo; las hojas son de carácter polimórfico en una sola planta, las basales son grandes y pueden ser romboidales o triangulares, mientras que las hojas superiores generalmente alrededor de la panoja son lanceoladas, dentadas y granuladas (estos gránulos contienen células ricas en oxalato de calcio y son capaces de retener una película de agua, aumentando la humedad relativa). La inflorescencia es racimosa y se denomina panoja por tener un eje principal más desarrollado; las flores son muy pequeñas, sésiles y densas, y el fruto es un aquenio indehiscente que contiene un grano que puede alcanzar hasta 2,66 mm (FAO, *Op. cit.*, p. 21).

Aprovechamiento y uso potencial. La quinua está catalogada por la FAO como uno de los cultivos promisorios de la humanidad, no sólo por sus grandes propiedades benéficas y sus múltiples usos, sino también por considerarla como una alternativa para solucionar los graves problemas de nutrición humana (FAO, *Op. cit.*, p. 32). Además, la quinua es un alimento que puede utilizarse como grano y forraje en la crianza de animales (Mendoza, *Op. cit.*, p. 14). En la alimentación de cuyes, al utilizar cuatro raciones con diferentes niveles de quinua (0, 10, 20 y 30%) como suplemento proteico en combinación con pasto brasilero (*Phalaris* sp.), se encontró que los mejores aumentos de peso se consiguieron en el tratamiento con 30% de quinua, observándose además que los incrementos más bajos se presentaron en el tratamiento que, en lugar de quinua, incluía torta de soya como fuente proteica; no obstante, los animales que recibieron alimento concentrado en lugar de quinua presentaron la mejor conversión alimenticia (Benavides y Ojeda 1979:64,65). Por su parte, Benavides y Cabrera (1998), al suministrar bloques multinutricionales con el 0, 10, 20 y 30% de quinua en hembras gestantes, encontraron que para el segundo parto la conversión alimenticia fue mayor en los animales que consumieron el bloque multinutricional con el mayor porcentaje de quinua, siendo la diferencia estadística altamente significativa.

Su adaptabilidad, rusticidad y perfil nutricional constituyen elementos que potencializan el uso integral de la planta en la alimentación animal⁴.

Composición química. La quinua es una fuente de proteína de muy buena calidad, tanto las hojas como las inflorescencias y el grano. Este último es importante por su contenido y calidad proteica, por ser rico en los aminoácidos azufrados y lisina; además, es una fuente de energía y vitaminas del complejo B en cantidades mayores a los cereales; posee un apreciable contenido de vitamina C y minerales como calcio, magnesio, zinc, hierro y potasio. Sin embargo, tiene un alto contenido de saponinas (entre 0,1 y 5%), que debe eliminarse para que el grano pueda consumirse sin causar toxicidad (FAO, *Op. cit.*, p. 7, 36; Cardozo, 1976:2). En las Tablas 4 y 5 se observa el contenido nutricional y de aminoácidos de la harina de quinua respectivamente.

Tabla 4. Composición nutricional de *C. quinua* (% BS).

<i>MS</i>	<i>PC</i>	<i>EE</i>	<i>CEN</i>	<i>Ca</i> (mg/100g)	<i>P</i> (mg/100g)	<i>Fe</i> (mg/100g)
89	18,9	5,9	9,7	19,8	418,6	23,5

Fuente: Benavides, G.A. y Cabrera J.S. (1998). Reproducción autorizada.

Tabla 5. Contenido de aminoácidos de *C. quinua*.

Aminoácidos esenciales	%	A. no esenciales	%
Isoleucina	4,2	Arginina	10,3
Leucina	5,3	Histidina	3,5
Lisina	4,1	Alanina	5,2
Metionina	2,1	Ácido aspártico	9,2
Cistina	2,2	Ácido glutámico	17
Fenilalanina	5,2	Glicina	8,2
Tirosina	3,6	Prolina	3,4
Treonina	4,2	Serina	5,3
Valina	5,1		

Fuente: Benavides, G.A. y Cabrera J.S. (1998). Reproducción autorizada.

4. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

5. *Cucurbita pepo* L.

Nombre común

Calabaza, victoria

Taxonomía

Familia: Cucurbitaceae

Género: *Cucurbita*

Especie: *pepo*



Origen y distribución. Se considera originaria de México y de América Central, de donde fue distribuida a América del Norte y del Sur (Vavilov, 1951:364). Se desarrolla principalmente en climas templados con temperaturas óptimas de 18 a 25°C, pero su distribución comprende territorios con temperaturas desde los 10 hasta los 32°C (González, 2012: 7).

Descripción botánica. Este forraje está clasificado dentro del grupo de las hortalizas y se caracteriza por ser una planta de crecimiento vegetativo anual, monoica, erecta en sus primeras etapas de desarrollo y después se torna rastrera; su sistema radicular se desarrolla ampliamente, la raíz principal puede alcanzar profundidades de más de 2 metros y las laterales llegan a distancias de 4 a 5 metros a partir de la principal. Su tallo es vellosos y a veces espinoso, las hojas son erguidas, de lámina rígida, contorno triangular u ovalado, triangular, de margen irregularmente aserrado, sostenidas por peciolo largos y huecos; por ser una planta monoica presenta flores masculinas y femeninas, siendo la calabaza la que presenta las flores más grandes con pétalos de color amarillo o anaranjado; su polinización es anemófila y entomófila. El fruto es de forma alargada y color verde tierno (Valdez, 1984: 137; Guenko, 1983: 244).

Aprovechamiento y uso potencial. El fruto se consume en estado tierno, su principal uso es para la alimentación humana, por lo que se le puede encontrar en una gran variedad de platos culinarios. Es

fácil de digerir, atraviesa el tubo digestivo sin dejar residuos tóxicos pero posee poco valor nutritivo; es rica en betacarotenos y contiene vitaminas A, C, E y otras del grupo B tales como B1, B2, B3 y B6. Tiene propiedades laxantes y diuréticas (González, *Op. cit.*, p. 18). Por su parte, el forraje de calabaza se utiliza principalmente en épocas de verano como fuente de alimentación del ganado bovino (Erazo, 1985: 218). Las hojas de calabaza al ofrecerse como único alimento en la dieta de cuyes, exhibió un elevado consumo, haciendo evidente su alta palatabilidad; así mismo, favoreció notablemente la digestibilidad de la proteína cruda, la fibra cruda y la materia seca en comparación con dietas compuestas por diferentes niveles de hoja de calabaza más aubade (*Lolium* sp.) (Arroyo y Fajardo, 1998:48). De la misma manera, hembras lactantes sometidas a la misma dieta, mantuvieron un peso estable sin registrar pérdidas, al mismo tiempo que presentaron elevados porcentajes de fertilidad (*Ibid.*, p. 63, 66). Es así como el forraje de calabaza se constituye como una alternativa alimenticia que cumple con los requerimientos nutricionales del cuy.

La planta de calabaza, por su impacto sobre la cobertura del suelo, permite un uso de su follaje y fruto en sistemas agrosilvopastoriles⁵.

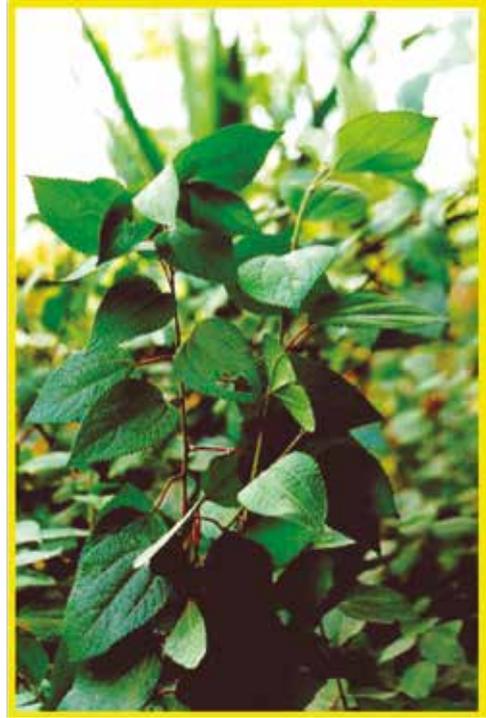
Composición química. La composición bromatológica de la hoja de calabaza se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Composición nutricional de las hojas de *C. pepo* (% BS).

MS	PC	FC	EE	CEN	ELN	Ca	P	NDT
17,45	31,20	19,30	3,80	15,00	30,80	1,06	0,71	63,17

Fuente: Arroyo A. J. y Fajardo P. (1998). Universidad de Nariño. Reproducción autorizada.

5. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



6. *Lippia* sp. L.

Nombre común

Paridera (norte de Nariño),
Calalte (Ricaurte, Nariño).

Taxonomía

Familia: Verbenaceae

Género: *Lippia*

Especie: sp.

Origen y distribución. Su origen probablemente sea Brasil, de donde fue introducida a la Península de Yucatán en México (Jiménez y Gómez, 2005: 6). Se encuentra en alturas elevadas entre los 1.500 y 2.000 msnm (Ospina y Vargas, 1995: 5) y es cultivada en Cuba, Centro y Sudamérica (Jiménez y Gómez, *Op. cit.*). En Nariño se la observa en orillas de quebradas, riachuelos y caminos, desde clima cálido hasta frío moderado (Gálvez, *Op. cit.*, p. 104).

Descripción botánica. Planta herbácea que puede llegar a medir hasta 1.5 m de alto, es olorosa. (Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009: s.d.). El tallo es de consistencia herbácea, con ramificación plagiótropa, ramas silépticas. Corteza con fisuras, color amarillo rojizo, lentículas blanco verdosas. Las hojas de color verde brillante, son simples, alternas, con margen serrado, venación compilódroma, venas secundarias de tipo eucontódromo,

medianamente ovadas, base obtusa, ápice agudo atenuado, glabra, consistencia papirácea. Posee inflorescencia en espigas de glomérulos, dispuestas en posición axilar a las hojas. Flores unisexuales, aclamídeas, pentámeras, ovario súpero y sus frutos son drupas de aproximadamente 1 mm por 1 mm (Gálvez. *Op. cit.*, p. 104).

Aprovechamiento y uso potencial. Es una especie promisoría en la apicultura (Jiménez y Gómez, *Op. cit.*, p. 6), además, constituye una buena práctica de alimentación en la crianza de cuyes, al poseer un buen contenido de nutrientes y una alta aceptación, lo que permite que este recurso forrajero pueda ser aprovechable por estos animales. Los campesinos lo han utilizado también en la alimentación de equinos. En cuyes, los campesinos atribuyen a esta planta efectos benéficos en la reproducción, aumentando la frecuencia de las concepciones y el número de gazapos por parto, de donde deriva el nombre de “paridera” (Gálvez. *Op. cit.*, p. 104). En una ración combinada con pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*), en la que la paridera constituyó el 30%, se pudo apreciar un consumo e incrementos de peso mayores (37 g MS/animal/día y 9,4 g/animal/día, respectivamente) con relación a una dieta en la que la gramínea estuvo mezclada con ramio (Herrera y Ortega, 1997:29, 45 60). Lo anterior corrobora la alta aceptabilidad del forraje de paridera descrita por campesinos de regiones de clima medio en Nariño (Gálvez. *Op. cit.* p. 81).

Planta espontánea que se puede utilizar en la alimentación de animales herbívoros, debido a su aporte proteico y mineral⁶.

Composición química. Los resultados del análisis bromatológico realizado a hojas de la paridera se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Composición nutricional de *Lippia* sp. (% BS).

MS	PC	FC	EE	CEN	ELN	Ca	P	NDT	Kcal ED/ Kg MS
20,70	23,42	16,99	2,13	15,08	42,38	3,04	0,27	69,20	2.640

Fuente: Gálvez Cerón, A.L. (1998). Reproducción autorizada.

6. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



7. *Lupinus mutabilis* Sweet

Nombre común

Tarwi, chocho.

Taxonomía

Familia: Fabaceae

Género: *Lupinus*

Especie: *mutabilis*

Origen y distribución. Esta especie es de origen andino, pues se han encontrado restos arqueológicos (semillas) en las tumbas de las costas del Perú, y la planta aparece representada en figuras de cerámica como en los grandes vasos del periodo Tiahuanako (León, 1964: 93). Cerrate y Camarena (1981: s.d.) afirman que el tarwi es originario de los Andes suramericanos, ya que la antigüedad de su utilización se remonta a épocas de la agricultura arcaica, pues en un diseño de la cultura Tiahuanako se encuentra una posible representación del tarwi o chocho. Hasta el momento no se encuentran ancestros silvestres de esta especie. Se cultiva en los Andes, en forma tradicional, en alturas que van desde los 2.800 hasta los 3.600 msnm (Rivera, Pinzón, Caicedo, Murillo, Mazón y Peralta, 1998:1).

Descripción botánica. El tarwi es una leguminosa de alto valor nutritivo, que se distingue por su alto contenido de proteína y por sus características agronómicas como rusticidad, capacidad de fijar nitrógeno y adaptabilidad a medios ecológicos secos. La raíz es pivotante, profundizadora, con nudos nitrificantes; el tallo es semileñoso, cilíndrico con tejido esponjoso en el interior, posee abundantes ramificaciones y su altura oscila entre 50 y 280 cm. Las hojas son digitadas, compuestas, pecioladas con cinco o más folíolos; las flores están formadas por cinco pétalos y el fruto es una vaina alargada pubescente que contiene de 3 a 8 semillas (*Ibíd.*).

Aprovechamiento y uso potencial. El tarwi es cultivado por los indígenas del Perú, Bolivia y Ecuador, en cuyo Altiplano constituye la base de su dieta alimenticia, junto con la quinua, el maíz y la papa (Villareal y Pantoja, 1986: 2) debido a su alta calidad nutricional, pues es una valiosa fuente proteica y oleosa, con un contenido de proteína en la torta de 41-51% y 14-24% de aceite. Sin embargo, el alto contenido de alcaloides en la semilla constituye una limitante para su utilización en la alimentación humana y animal (Schmidlin - Meszaros, 1973: 62.); no obstante, por medio del “desamargamiento” con agua corriente se pudo extraer gran parte de estos compuestos. La torta desamargada puede emplearse en la alimentación de truchas; en forma de harina en la dieta de cerdos, ya que contiene lisina y manganeso. Todo esto, siempre y cuando el contenido de alcaloides no sobrepase el 0,02% (Gross, 1982: s.d.). En raciones para pollos de engorde, la torta desamargada, con un porcentaje de inclusión de 15%, logra un incremento de peso y una conversión alimenticia similar a los obtenidos mediante el suministro de alimento comercial; por lo cual se convierte en una alternativa de suplementación que contribuye a una mayor rentabilidad (Villareal y Pantoja, *Op. cit.*, p. 55).

En la alimentación de cuyes, al suministrar suplementos en los cuales gradualmente se sustituyó la torta de soya por harina de tarwi (20, 40 y 60%), se encontró que, a medida que se aumentó el porcentaje de esta harina, los incrementos diarios de peso fueron mejores. De la misma manera, la conversión alimenticia (4,7) y el rendimiento en canal (64,4%) tuvieron el mejor comportamiento

cuando el suplemento sustituyó la torta de soya en un 60% (Ojeda y Salazar, 2011: 52, 55, 57).

Su contenido proteico y perfil aminoacídico permiten afirmar que este recurso forrajero constituye una fuente de gran valía para el trópico de altura, aunado a su adaptabilidad a todo tipo de suelos y su alta productividad de biomasa comestible⁷.

Composición química. El análisis químico de la torta de tarwi, amarga y desamargada muestra la siguiente composición:

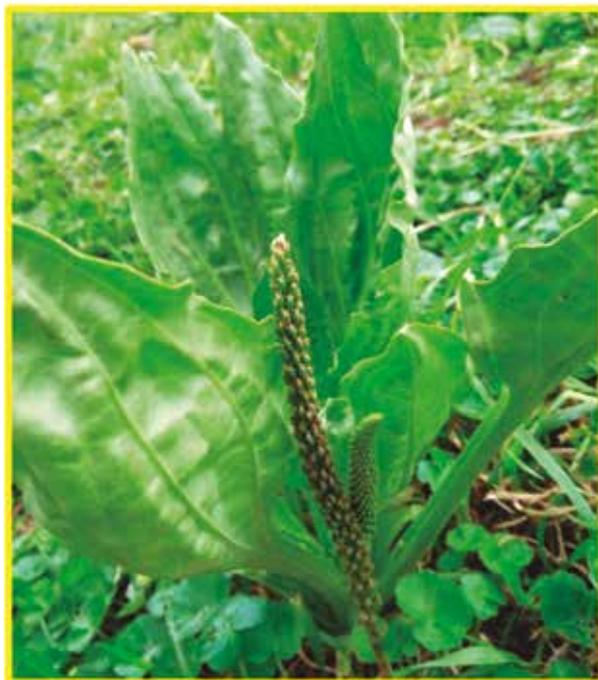
*Tabla 8. Composición nutricional de la torta de **L. mutabilis** (% BS).*

Torta de Tarwi	MS	PC	FC	EE	CEN	ELN	EM*	Alcaloides totales
Amarga	86,95	47,30	8,94	13,75	4,27	25,74	3.453	2,25
Desamargada	87,11	60,16	10,5	16,25	2,26	10,83	3.574	0,03

* Energía metabolizable aves (Kcal kg-1)

Fuente: Villareal E. y Pantoja J (1986). Reproducción autorizada.

7. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



8. *Plantago major* L.

Nombre común

Llantén,
llantén mayor o común

Taxonomía

Familia: Plantaginaceae
Género: *Plantago*
Especie: *major*

Origen y distribución. Generalmente se encuentra en zonas de climas templado y frío. Se encuentra distribuida en casi toda Europa, África del Norte, Asia Occidental, América del Norte y América Latina. Es fácil de hallar en laderas, bordes de caminos, entre cultivos y en zonas de pastos (Torres J. 1997; Blanco 2008: 18).

Descripción botánica. Herbácea perenne, de tallos no ramificados y subterráneos. Es una planta que no se cultiva, de fácil localización, frecuentemente considerada como maleza. Existen especies relacionadas con *Plantago major*, como *P. lanceolata* y *P. psyllium* (Blanco, Saborío, Garro, 2008: 17).

Aprovechamiento y uso potencial. Sus hojas y partes aéreas pueden usarse externamente en abscesos, heridas, quemaduras y contusiones. En infusión o decocción para el tratamiento de afecciones gastrointestinales como diarrea, gastritis, cólicos y disentería, así mismo es apropiado para tratar afecciones como bronquitis, asma, fiebre y tos; afecciones urinarias como enuresis y cistitis (Vademecum Colombiano de Plantas Medicinales *Op. cit.*, p. 171). Posee un gran potencial de comercialización por sus propiedades antiinflamatorias, astringentes, antibacterianas y antihemorrágicas. Su alto contenido proteico y, en general, su contenido bromatológico hace que se considere una buena alternativa para alimentación animal.

La gran variedad de usos que ofrece esta planta debería posibilitar su permanencia y aprovechamiento en potreros de sistemas ganaderos⁸.

Composición química. El llantén es una de las plantas más reconocidas en el ámbito medicinal, por ende, ha sido ampliamente estudiada. Posee cuatro tipos de mucílago, taninos, principios azufrados, un heterósido denominado aucubina, y noscapina en pequeñas cantidades. En sus hojas se han reconocido 18 flavonoides diferentes, lo que hace que sea usada para tratar gran número de enfermedades (Zuluaga, *Op. cit.*, p. 299).

Tabla 9. Composición nutricional de P. major (% BS).

MS	PC	EE	FDN	FDA	LIG	CEL	HCEL	PV	Ca	P	Mg
10,60	23,80	4,07	40,30	29,30	11,5	17,8	11	18,6	1,16	0,44	0,32

Fuente: Apráez E., Gálvez A. y Jojoa C. (2014). Reproducción autorizada.

8. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



9. *Sonchus oleraceus* L.

Nombre común

Canayuyo

Taxonomía

Familia: Asteraceae

Género: *Sonchus*

Especie: *oleraceus*

Origen y distribución. Se considera originario de Europa, el Mediterráneo y el Occidente de Asia (Vibrans, *Op. cit.*, p. s.d.). Se encuentra en clima frío, aunque se ha observado en pisos térmicos templados y cálidos, asociado a diversos cultivos, especialmente de hortalizas (Rodríguez, et al. 2008: 89).

Descripción botánica. Hierba anual erecta, de 0,3 a 1 m de altura, suculenta, abundante látex, raíz pivotante y tallo cilíndrico, hueco,

frecuentemente rojizo, glabro o con pelos glandulosos. Hojas dentadas, muy variables en forma y tamaño, por lo general profundamente pinnatisectas, con frecuencia, la base en forma de un pecíolo alado. Las flores agrupadas en cabezuelas de color amarillo; semilla con aquenio rugoso de color café por medio del cual se realiza su propagación (Marzocca, 1979: 564; Vibrans, *Op. cit.*, p. 2009).

Aprovechamiento y uso potencial. Vibrans (2009) señala que el canayuyo posee propiedades medicinales, puede usarse, entre otros, para curar afecciones hepáticas. Es una planta comestible que se utiliza como forraje. En este sentido, Yela y Buchely (1974) afirman que el canayuyo es una planta forrajera de buena calidad nutricional que se utiliza con frecuencia en la alimentación de cuyes, en las principales zonas productoras del Departamento de Nariño. Por su parte, Caycedo y Apráez (2000) corroboran su potencialidad en la alimentación de estos animales, al encontrar un elevado porcentaje de digestibilidad de la materia seca (80,73%).

Las propiedades nutricionales y medicinales de esta planta espontánea hacen necesaria su permanencia y uso en potreros y cultivos agrícolas⁹.

Composición química. La Tabla 10 muestra la composición nutricional del canayuyo.

Tabla 10. Composición nutricional de S. oleraceus (% BS).

MS	PC	FC	EE	CEN	ELN	FDN	FDA	NDT
18,64	16,97	23	4,74	16,4	38,8	31,19	31,06	70,74

Fuente: Caycedo A. y Apráez E (2000). Reproducción autorizada.

9. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

10. *Symphytum peregrinum* Ledeb.

Nombre común

Confrey, pasto leche

Taxonomía

Familia: Boraginaceae

Género: *Symphytum*

Especie: *peregrinum*



Origen y distribución. Es originaria de Europa, Asia septentrional y zonas acuáticas de clima templado, pero adaptable a climas tropicales (Tobar, 1991: s.d.). Crece en altitudes de 1.690 hasta los 2.800 msnm.

Descripción botánica. Planta herbácea perenne, tamaño variable, generalmente mide de 1 a 1,2 m, el largo de la hoja es de 0,9 - 1,0 m, y aproximadamente 40 cm de ancho. Su tallo y hojas presentan pubescencia, la raíz crece alrededor de 2 m o más en sentido vertical o inclinado. La producción puede aprovecharse durante 40 años sin renovación (Tobar, *Ibíd.*).

Aprovechamiento y uso potencial. El confrey se utiliza en bovinos, caprinos, equinos, aves, cuyes y conejos, con el fin de evitar la coccidiosis o en el tratamiento de diarrea (Beltrán, 1992: s.d.). Posee un alto contenido del alcaloide pirrolizidínico, el cual es conocido por su efecto hepatotóxico, al provocar necrosis generalizada del hígado y al desencadenar síntomas crónicos producto de los tumores en este órgano; sin embargo, la experiencia obtenida al alimentar ganado bovino y caballar con confrey, no evidenció reacciones de este tipo en el hígado de animales sacrificados (Marín y Morales, 1993: 90).

El confrey se cataloga como una especie forrajera (Cárdenas, 2012: 136) con un alto valor proteico que, además, no provoca gases en el estómago como generalmente lo hacen las plantas que contienen un

elevado porcentaje de proteína (Beltrán. *Op. cit.*, p.). En la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), los rendimientos productivos y reproductivos no han sido altamente significativos cuando la dieta se constituyó a base de confrey y pasto aubade (*Lolium* sp.) en distintas proporciones; no obstante, cuando el confrey constituyó el 100% de la ración, se evidenció ausencia de abortos (Coral y Reyes, 1997: 45) y una baja tasa de mortalidad de crías al nacimiento y al destete (*Ibíd.*, p. 52), lo cual se relaciona probablemente, con el alto contenido nutricional, de vitaminas y minerales que aumenta el nivel de glóbulos rojos y hemoglobina, lo que puede ser un factor determinante a la hora de asegurar un mejor desarrollo del feto (*Ibíd.*, p. 46). Por su parte, dietas constituidas por confrey y kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), en proporción de 57 y 43% respectivamente, presentaron un alto consumo (Gil y Muñoz, 1999: 32) y una buena conversión alimenticia en cuyes en etapa de levante (*Ibíd.*, p. 40), mientras que en la fase de ceba, el confrey expresó mejores valores para estos parámetros cuando estuvo acompañado con pasto braquiaria (*Brachiaria decumbens*) (*Ibíd.*, p. 40, 49).

En la medicina tradicional, las especies de *Symphytum* se utilizan para tratar abscesos, dolor de espalda y de mamas, úlceras, fracturas y hernias, posee propiedades antiinflamatorias (principalmente la raíz), cicatrizantes y astringentes (Paricagua, 2010: 30).

Sus usos múltiples permiten incorporar esta especie en la producción pecuaria en zonas de clima frío y medio¹⁰.

Composición química. El forraje posee un alto valor nutritivo (Tabla 11), con un apreciable contenido de aminoácidos esenciales que complementa la calidad de la proteína, razón por la cual es considerado como un alimento completo (Paricagua, *Op. cit.*, p. 30).

Tabla 11. Composición nutricional de *S. peregrinum* (% BS).

MS	PC	FC	EE	CEN	LIG	Ca	P
11,73	21,38	11,18	3,58	27,08	8,09	2,58	0,53

Fuente: Gil J. y Muñoz M. (1999). Reproducción autorizada.

10. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

BIBLIOGRAFÍA

- Apráez, E. Gálvez, A. y Jojoa, C. (2014). Valoración nutricional y emisión de gases de algunos recursos del trópico de altura. *Revista de Ciencias Agrarias*. 31 (1): 122-134.
- Arroyo, López, A.L. y Fajardo, Insuasty, P.A. (1998). *Evaluación nutritiva de cuatro niveles de hoja de calabaza (Cucurbita pepo L.) en la alimentación de cuyes (Cavia Porcellus) durante la fase reproductiva*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Beltrán, G. y Caycedo, V. (1991). *Inventario y análisis químico de malezas utilizadas en la alimentación de cuyes en siete municipios del Departamento de Nariño*. Tesis. Universidad de Nariño. Pasto – Colombia.
- Beltrán, M. (1992). *El confrey otra planta medicinal* [Revista], Bogotá, Periódico El Espectador, 1992 [Revista del jueves].
- Benavides, G.A. y Cabrera, J.S. (1998). *Evaluación de diferentes niveles de Quinua en Bloques Multinutricionales como suplemento del pasto Kikuyo (Penisetum clandestinum) en la fase reproductiva de Cuyes (Cavia porcellus)*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Benavides, O.F. y Ojeda, H. (1979). *Suplementación del pasto brasilero con diferentes niveles de quinua en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus)*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Blanco, B. Saborío, A. y Garro, G. (2008). Descripción anatómica, propiedades medicinales y uso potencial de *Plantago major* (llantén mayor) en: *Revista Tecnología en Marcha* Vol. 21-2, Costa Rica, [serie en internet], disponible en: http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/107. Acceso el 26 de noviembre de 2015.
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. *Flora Medicinal Indígena de México*, [serie en internet], 2009, disponible en: http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/flora2.php?l=4&po=cora&te=Lippia_sp.&id=6754&clave_region=14, acceso el 2 de mayo de 2015.
- Cárdenas Solís, S.I. (2012). *Transición agroecológica para la subsistencia y la autonomía realizada por campesinas en una zona de conflicto armado en Antioquia*, Colombia. Andalucía: Universidad Internacional de Andalucía. Inédito.
- Cardozo, A. (1976): *El cultivo de quinua en Colombia y Ecuador*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Caycedo, V. y Apráez, E. (1995). *Digestibilidad in vivo e in vitro de algunas malezas utilizadas en la alimentación de cuyes*. San Juan de Pasto, Universidad de Nariño.
- Caycedo, A. y Apráez, E. (2000). *Malezas y su valor nutritivo para los cuyes (Cavia Porcellus)*, en: *Revista de Ciencias Agrícolas* Vol. 17, San Juan de Pasto, Universidad de Nariño, 239-249.
- Cerrate, A. y Camarena, M. (1981). *Agronomía, mejoramiento genético, semillas e informe de avances de investigación del "tarwi" (Lupinus mutabilis Sweet)*. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina. Inédito.
- Coral, Bustos, J.E. y Reyes, Jurado, A.L. (1997). *Evaluación de los rendimientos productivos en cuyes (Cavia Porcellus) alimentados con forraje Confrey (Symphytum peregrinum) y pasto Aubade (Lolium sp.)*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Erazo, J. (1985). *Prados y forrajes: Técnicas Agropecuarias*. Barcelona: Aedos.
- FAO. *La quinua, cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial*. [Informe técnico en internet]. 2011. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/017/aq287s/aq287s.pdf>, acceso el 4 de febrero de 2017.

- Gil, Llanos, J.L. y Muñoz, Martínez, M.R. (1999). *Evaluación nutritiva del Confrey (Symphytum peregrinum) en mezcla con los pastos Brachiaria decumbens y Hawaii (Pennisetum purpureum Scum.) en la alimentación de cuyes (Cavia Porcellus)*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Gálvez, Cerón, A.L. (1998). *El cuy (Cavia porcellus) y el bosque de las proteínas. Maestría en desarrollo sostenible de sistemas agrarios*. Convenio Universidad Javeriana – CIPAV – IMCA. Fundación social – Regional Nariño. San Juan de Pasto.
- González, Domínguez, E. (2012). *Evaluación de prototipos de cubiertas flotantes y películas plásticas fotoselectivas para acolchado de suelos en calabacita (Cucurbita pepo L. cv. GryZucchini)*, Coahuila. México: Universidad Autónoma agraria Antonio Narro. Inédito.
- Gómez, A. y Rivera, H. (1995). *Descripción de arvenses en plantaciones de café. Centro Nacional de investigaciones de café*. Cenicafe. 490 p.
- Gross, R. (1982). *El cultivo y la utilización del tarwi Lupinus mutabilis Sweet. Roma: Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación*, pp. 152, 154-158.
- Guenko, G. (1983). *Fundamentos de la horticultura cubana*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Hernández, L. (2004). *El cultivo del Anthurium en: Cultivos tropicales 25 Vol. La Habana: Instituto Nacional de Ciencias Agrarias*, 41-51.
- Herrera, López, J.C. y Ortega, Noguera, W.R. (1996). *Utilización de los forrajes paridera (Lippia sp.), chochillo (Erythrina rubrinervia) y sachacol (Anthurium fasciale) en el levante y engorde de cuyes (Cavia porcellus)*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Jiménez, Colchado, J.M. y Gómez, Tejero, J. (2005): *Lippia sp. una especie promisoría para la apicultura*. Yucatán: Cir-Suereste.
- León, J. (1964). *Plantas alimenticias andinas*. Lima: IICA.
- Marín, R. y Morales, J. (1993). *Evaluación de la soya integrada, cocida, torta de soya, jugo de caña y confrey, como fuentes proteicas, energéticas y pigmentales respectivamente en gallinas cariocas II fase de postura*. Palmira: Universidad Nacional de Colombia. Inédito.
- Marzocca, A. (1979). *Manual de malezas*. Tercera Edición. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur.
- Mendoza, G. (1993). *Alternativas de producción y consumo de quínuá en Colombia*. Bogotá: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar-ICBF, división de Investigaciones.
- Ojeda, Yela, L. C. y Salazar, Buesaquillo, JA. (2011). *Efecto de la suplementación con Harina de Chocho (Lupinus mutabilis Sweet) en el comportamiento productivo de cuyes (Cavia porcellus) en la fase de levante y engorde*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Ospina, L. y Vargas, J. (1995). *Avances en el estudio de las características nutricionales de recursos vegetales presentes entre 1.500 y 2.000 msnm*. Cali: Cipav.
- Padilla, M. (2009). *Especies arbóreas, arbustivas y arvenses no convencionales, con potencial forrajero en clima de transición del municipio de Chachagüí (Nariño)*. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Vicerrectoría de Investigaciones y Relaciones Internacionales. Pasto-Colombia.
- Paricagua, Villca, I. (2010). *Mamuri: Plantas medicinales de la Provincia de Velazco*. Santa Cruz, Bolivia: Médicos del Mundo.
- Rivera, M. Pinzón, J. Caicedo, C. Murillo, A. Mazón, N. y Peralta, E. (1998). *Catálogo del banco de germoplasma de chocho (Lupinus mutabilis Sweet) y otras especies de Lupinus*. Quito: Iniap, Fundacyt.

- Rodríguez, M. Plaza, G. Gil, R. Chaves, B. y Jiménez, J. (2008). Reconocimiento y fluctuación poblacional arvense en el cultivo de espinaca (*Spinacea oleracea* L.) para el municipio de Cota, Cundinamarca, en *Agronomía Colombiana* 26 Vol., Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 87-96.
- Tapia, M. (1979). *El cultivo de la Quinua en los Andes*, en *Convención Internacional de Quinopodiaceas*, Informe de Conferencias, cursos y reuniones, No. 96. Potosí – Bolivia: IICA.
- Tobar, L. (1991). Utilización del Confrey (*Symphytum peregrinum*) como alternativa nutricional en monogástricos. Popayán: Universidad del Cauca. Inédito.
- Torres, J.M. (1997). Plantaginaceae: *Plantago major* L. [serie en Internet] disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/pfnm/PlantagoMajor.html>, acceso el 23 de marzo de 2016, acceso el 12 de octubre de 2015.
- Universidad Pública de Navarra. *Herbario UPNA*. Departamento de Producción Agraria. Disponible en: http://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Bras_napu_p.htm, acceso el 7 de abril de 2015.
- Vademecum colombiano de plantas medicinales – Profitocoop [Serie en internet], disponible en: <http://www.profitocoop.com.ar/articulos/Vademecum%20colombiano%20de%20plantas%20medicinales.pdf>, acceso el 15 de noviembre de 2016.
- Valdez, A. (1984). *Producción de hortalizas*. México: Limusa.
- Vavilov, N.I. (1951). *The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants*. New York: Roland press.
- Vibrans, H. “Malezas de México”, Ficha *Sonchus oleraceus* L., [serie en internet], 16 de agosto de 2009, disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/sonchus-oleraceus/fichas/ficha.htm>, acceso el 25 de febrero de 2015.
- Villareal, Belalcázar, E. y Pantoja, Bastidas, J. (1986). *Utilización de la torta de Tarwi (Lupinus mutabilis Sweet) amarga y desamargada en el acabado de pollos de engorde*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Villota, J. (1987). *Evaluación de tres malezas de clima medio en la alimentación de cuyes de engorde (Cavia porcellus)*. Tesis. Universidad de Nariño.
- Yela, R. M. y Buchely, B. (1974). *Estudio del Canayuyo (Sonchus oleraceus) como planta forrajera*. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Zuluaga, G. (1996). *El nuevo libro de las plantas para el cuidado de la salud*. Santafé de Bogotá: Colombia, Intermedio Editores.

Capítulo 2. Arbustivas

1. *Abutilon* sp.

Nombre común

Abutilón, campanita

Taxonomía

Familia: Malvaceae

Género: *Abutilon*

Especies:

hybridum Hort. ex Voss

pictum Asa Gray

striatum Thompsonii



Origen y distribución. Debe su nombre a la denominación árabe de una malvácea; el género Abutilón comprende alrededor de 150 especies nativas de los trópicos y subtrópicos de América, Asia, Australia y África. Puede cultivarse por esquejes o semillas en lugares con suelos bien drenados, con riego en verano; se expresa mejor en temperaturas mínimas de 5-10°C, aunque tolera bien temperaturas más bajas (Sánchez, 2007: 45).

Descripción botánica. Posee hojas fuertemente lobuladas, algunas con manchas amarillas, de 5-12 x 3-11 cm, con 3-5 lóbulos crenados o aserrados, de los cuales el central es generalmente más largo, con pelos en su superficie, sobretodo en el envés; tallos tomentosos extendidos; flores axilares solitarias de 3-11 cm de longitud, cáliz acampanado de 15-25 mm, con su base ligeramente inflada, con 5 lóbulos agudos; corola acampanada generalmente de color amarillo,

anaranjado, rojo, o rosado con menor frecuencia, y nervios rojizos (*Ibíd.*, p 45).

Aprovechamiento y uso potencial. El abutilón ha sido usualmente empleado y difundido como especie ornamental, pero características como su fácil adaptación, resistencia a épocas de sequía y buenos valores nutricionales, lo potencian dentro de la alimentación animal. En un estudio se evaluó la inclusión de su forraje hasta en un 30% como suplemento al pasto aubade (*Lolium* sp.) en la alimentación de cuyes, en el cual no se registraron diferencias significativas con respecto a dietas de únicamente pasto aubade. A pesar de la presencia moderada de esteroides en el forraje de abutilón, el consumo fue aceptable, sin alterar los parámetros productivos, por lo que se puede considerar el uso de esta especie en tiempos de escasez de forrajes (Ramos et al. 2013: 29). Esta planta, de gran importancia en la producción apícola, cuyo follaje abundante y de rápido rebrote favorecen la alimentación de animales herbívoros y permiten su incorporación en diferentes arreglos silvopastoriles¹¹.

Composición química. El análisis bromatológico y el contenido de metabolitos secundarios del abutilón, se muestran en las Tablas 12 y 13 respectivamente.

Tabla 12. Composición nutricional de *A. striatum* (g/100 g).

MS	PC	FC	EE	CEN	ELN	FDN	FDA	KcalEB /100g	Ca	P	Mg
31,9	21,3	14,5	4,02	13,8	46,4	49,8	18,9	403	3,87	0,352	0,368

Fuente: Ramos L; Guevara, A.C. y Villota, M.I. (2013). Reproducción autorizada.

Tabla 13. Metabolitos secundarios de *A. striatum*.

TANINOS	SAPONINAS	ESTEROLES	ALCALOIDES
-	-	+ +	-

Indicadores de presencia o ausencia: (-) Nulo, (+) Bajo, (+ +) Moderado, (+ + +) Abundante.

Fuente: Ramos L; Guevara, A.C. y Villota, M.I. (2013). Reproducción autorizada.

11. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



2. *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers.

Nombre común

Chilca roja

Taxonomía

Familia: Asteraceae

Género: *Baccharis*

Especie: *latifolia*

Origen y distribución. Se encuentra distribuida en los Andes, entre los 2.000 y 3.000 msnm. La chilca prospera bien en ambientes secos, resiste heladas, suelos pobres en nutrientes, pesados y rocosos (Rodríguez, Peña y Plata, 1984:81).

Descripción botánica. Arbusto de rápido crecimiento, que ramifica desde su base, tiene apariencia globosa y posee forraje muy denso; sus hojas son alternas, aserradas en sus bordes y de color verde; inflorescencia abundante y de color blanco, y tallo frágil que puede alcanzar los cuatro metros de altura (Ulloa y Moller, 1995: 102).

Aprovechamiento y uso potencial. Es útil como cerca viva, para fijar suelos en las laderas y terrazas, y tiene propiedades medicinales (*Ibíd.*, p. 103). Posee un contenido de NDT apropiados para cuyes en etapa de levante (70,5%), y una aceptable digestibilidad aparente de la materia seca (70,7%). El consumo e incremento de peso son aceptables en dietas en donde constituye la única fuente de nutrientes (Ayte y Narváez, 1999: 56, 87, 88); no obstante, para obtener mejores resultados se recomienda suministrar como suplemento de una dieta a base de gramíneas.

Esta arbustiva favorece la recuperación de suelos, permite utilizar su follaje en la alimentación animal, al tiempo que se puede aprovechar sus propiedades medicinales¹².

Composición química. El análisis bromatológico muestra la siguiente composición nutricional de la chilca.

Tabla 14. Composición nutricional de B. latifolia (% BS).

MS	PC	FC	EE	CEN	ELN	FDN	FDA	Kcal EB/Kg MS	Ca	P
24,88	18,04	26	8,21	9,62	38,13	39,97	37,96	4.900	0,97	0,24

Fuente: Ayte J.F. y Narváez C.H. (1999). Reproducción autorizada.

12. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



3. *Critoniopsis occidentalis* (Cuatrec) H. Rob.

Nombre común

Colla blanca

Taxonomía

Familia: Asteraceae

Género: *Critoniopsis*

Especie: *occidentalis*

Origen y distribución. La colla blanca se encuentra entre los 1.000 y 3.200 msnm (Gálvez, 2010: 9).

Descripción botánica. La colla blanca un arbusto de 5 metros de altura que crece como planta pionera en rastrojos y bosques secundarios. Ramas quebradizas y frecuentemente cubiertas por un

pigmento café, tallos con lenticelas, cubiertos internamente con una capa de color negro. Hojas ovaladas, simples y alternas, de 10 a 12 cm de longitud (Ibíd.).

Aprovechamiento y uso potencial. Puede usarse para cerca viva, protección de nacimientos de agua, control de la erosión, silvopastoreo y bosque de proteína (Ibíd.). Como alternativa en alimentación animal para épocas de escasez de forraje, ya que reúne concentraciones de proteína y energía en niveles aceptables. Este arbusto, en mezcla con aubade (*Lolium* sp.) y trébol rojo (*Trifolium pratense*), genera ganancias de peso en cuyes de 8,2 y 13,7 gramos/animal/día respectivamente, y una mejor conversión alimenticia en comparación con la obtenida al suministrar únicamente gramíneas (Mora y Pantoja, 2012:59, 62,66).

Por ser una planta espontánea de rápida aparición en suelos labrados, su follaje constituye un potencial alimentario para especies pecuarias¹³.

Composición química. La Tabla 15 presenta el análisis bromatológico del forraje de colla blanca.

Tabla 15. Composición nutricional de *C. occidentalis* (% BS).

MS	PC	FC	EE	CEN	ELN	FDN	FDA	Kcal EB/ 100 g MS	Ca g /100g	P g /100g
16,5	17	17,1	4,44	17	44,5	34,6	23,5	404	1,32	0,46

Fuente: Mora W.A. y Pantoja W.A. (2012). Reproducción autorizada.

13. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

4. *Dahlia sylvestris* Cav.

Nombre común

Dalia silvestre

Taxonomía

Familia: Asteraceae

Género: *Dahlia*

Especie: *sylvestris*



Origen y distribución. La dalia silvestre es originaria de México; crece en los cerros y lomeríos de bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque seco montano bajo (bs-MB). Crece entre los 2000 y los 3300 msnm indicando gran adaptabilidad a los diferentes tipos de ambientes (Mahecha, Ovalle, Camelo, Rozo y Barrero, 2004: 667).

Descripción botánica. Arbusto que alcanza los 4 metros de altura, sus tallos son débiles y ahuecados, y poseen abundantes ramificaciones desde su base; su copa tiene forma ovalada a irregular, su follaje es de color verde claro. Las hojas miden 40 cm de largo, son recompuestas, anchas, opuestas, decusadas, coriáceas, con borde aserrado, forma ovoide lanceolada. Las flores están dispuestas en inflorescencias en forma de una o dos cabezuelas que se originan dentro de un involucre de brácteas que forman un falso cáliz de color verde rojizo, con un pedúnculo solitario, los capítulos están conformados por dos tipos de flor, una constituida por flores liguladas de variados colores, localizadas hacia la periferia de la cabezuela y la otra por flores tubuladas ubicadas en el centro de la misma, de diversos colores. Los frutos miden 2 cm de diámetro, son aquenios

redondos y de color verde y las semillas son pequeñas y de color negro (*Ibíd.*).

Aprovechamiento y uso potencial. Arbusto de uso ornamental, se cultiva principalmente en antejardines y en los senderos de parques. (*Ibíd.*). No obstante, puede utilizarse en programas de alimentación animal debido al alto contenido de proteína cruda, siempre y cuando se suministre en cantidades controladas para inhibir un posible efecto negativo debido a su alta cantidad de fenoles (Carreño y Guzmán, 2010:67). Por otra parte, el tratamiento o transformación de la dalia en harina para la elaboración de suplementos nutricionales, demostró ser una buena alternativa de reemplazo de las materias primas convencionales utilizadas en la alimentación de cuyes, ya que su inclusión en bloques multinutricionales, en proporciones del 30 y 40%, permitió obtener incrementos de peso de 11,1 y 10,7 g/animal/día respectivamente. No se presentó mortalidad, lo cual indica que el contenido de fenoles no afectó el comportamiento productivo bajo esta forma de suministro (Bastidas y Guerrero, 2011: 83, 69, 72, 78). Su precocidad, alta producción de biomasa y alto contenido proteico potencializan su utilización en la alimentación animal¹⁴.

Composición química. En la Tabla 16 se muestra la composición bromatológica de las hojas de dalia silvestre provenientes de plantas bajo sistemas de propagación por medio de semilla y tubérculo bajo condiciones de vivero.

Tabla 16. Composición nutricional de *D. sylvestris* (% BS).

Dalia silvestre	MS	PC	FC	EE	CEN	ELN	Ca	P	Kcal EB/100 g MS
Reproducción por semilla	9,2	25,25	23,04	3,34	19,94	28,43	1,48	0,54	378
Reproducción por Tubérculo	10,52	29,31	29,64	6,17	13,69	21,19	1,6	0,43	430

Fuente: Carreño D.A. y Guzmán W.O. (2010). Reproducción autorizada.

14. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

5. *Gynoxys campii* Cass.

Nombre común

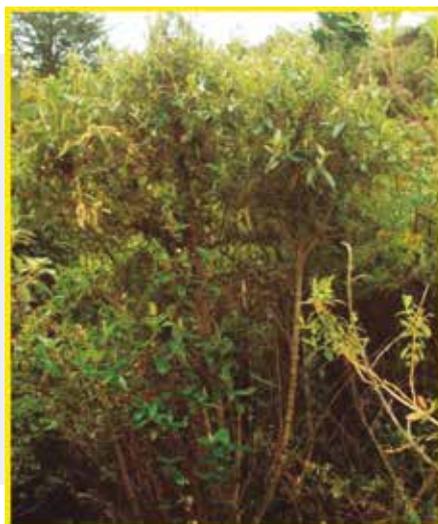
Salbuena.

Taxonomía.

Familia: Asteraceae

Género: *Gynoxys*

Especie: *campii*



Origen y distribución. Especie arbustiva endémica del Ecuador, que es comúnmente vista en matorrales, valles húmedos y páramos. La destrucción del hábitat es la única amenaza para esta especie (Montúfar y Pitman, 2011, citado por Cardona, 2013: 26).

Descripción botánica. Arbusto de corteza pardo grisácea, nudos medianos y prominentes, puede alcanzar de 5 a 8 m de altura; sus hojas son de color pardo y amarillento, simples y opuestas con yemas axilares vistosas, oblongoelípticas de 4 a 6 cm de largo por 1- 1,5 cm de ancho. Envés con indumento piloso corto de color pardo amarillento, haz verde pálido con manchas blancas esporádicas. Inflorescencias en capítulos axilares y terminales de 0,5-1,0 cm, dispuestos en grupos de 2-4. Falso cáliz color marrón parduzco, lígulas de color amarillo. Flores centrales pardas y radiales verdes (*Ibíd.*, p.26). Propagación por semillas (González, 2013).

Aprovechamiento y uso potencial. Algunas comunidades indígenas y campesinas del suroccidente de Colombia incorporan esta especie en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en época seca. Frecuentemente se utiliza como planta medicinal. Especie protectora de fuentes de agua en zonas de páramo (Cardona, *Op. cit.*, p. 26).

Este arbusto espontáneo, protector de nacimientos y corrientes de agua, brinda la posibilidad de utilizar su follaje en alimentación

de herbívoros en épocas críticas, y su multiplicación evitará la deforestación de zonas importantes para la disponibilidad de agua¹⁵.

Composición química. La Tablas 17 y 18 muestran la composición nutricional y de metabolitos secundarios del forraje de salbuená.

Tabla 17. Composición nutricional de *G. campii* (% BS).

MS	PC	EE	CEN	FDN	FDA	ELN	Kcal/100g	Ca	P
34,5	10,07	2,47	8,42	52,91	36,1	25,91	427	0,73	0,13

Fuente: Cardona G. (2013). Reproducción autorizada.

Tabla 18. Metabolitos secundarios de *G. campii*.

Compuesto	Método	Técnica	Gynoxys campii
Saponinas	Espuma	Cualitativa	-
	Rosenthaler (Vainillina- HCl)	Cualitativa	+
	Antrona	Cualitativa	+
Fenoles	Cloruro férrico	Cualitativa	+++
	Gelatina-sal	Cualitativa	+
	Acetato de plomo	Cualitativa	+
Esteroles	Liebermann Buchard	Cualitativa	++
	Rosenheim	Cualitativa	-
	Salkowski	Cualitativa	+++
Alcaloides	Dragendorff	Cualitativa	-
	Wagner	Cualitativa	-
	Mayer	Cualitativa	-

Indicadores de presencia o ausencia: (-) Nulo, (+) Bajo, (++) Moderado, (+++) Abundante.

Fuente: Cardona G. (2013). Reproducción autorizada.

15. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



6. *Hibiscus grandiflorus* Kunth

Nombre común

Resucitado, clavel, clavelón, tulipán, campana, flor de chivo, malva de China.

Taxonomía

Familia: Malvaceae

Género: *Hibiscus*

Especie: *grandiflorus*

Origen y distribución. El resucitado es un arbusto originario de China y Japón (Asia tropical), que se ha distribuido muy bien como ornamental a aéreas tropicales y subtropicales húmedas, entre el nivel del mar y los 2.300 msnm (Hidalgo y Ramírez, 1998: 28).

Descripción botánica. Su altura oscila entre 3 y 5 m; arbusto ramificado con hojas puntiagudas de 8 a 12 cm de largo por 3 a 4 cm de ancho; sus flores son grandes, vistosas, en formas de roseta con diversos colores (*Ibíd.*).

Aprovechamiento y uso potencial. Es comúnmente usada como ornamental, cortina rompevientos, cercas vivas y forraje, crece bien a varias alturas y permanece densa todo el año. Es una especie con un buen grado de aceptabilidad en cuyes (*Cavia porcellus*). Junto a otros recursos forrajeros como botón de oro (*Tithonia diversifolia*), liberal (*Malvaviscus penduliflorus*) y ortigo (*Ureca* sp.), se obtuvo un consumo de 34,03 g MS/animal/día y un incremento de peso promedio de 5,02 g/animal/día.

Se reproduce por estacas y florece todo el año; sus flores, corteza y raíz presentan propiedades medicinales. Morton (1981), Morales (1986), Geilfus (1989), citados por Hidalgo y Ramírez (1998: 28).

Sus propiedades nutricionales y medicinales permiten aprovechar su follaje en la alimentación de especies pecuarias, permitiendo su implementación en diversos arreglos silvopastoriles en todos los climas¹⁶.

Composición química. La Tabla 19 muestra la composición nutricional del forraje de resucitado.

Tabla 19. Composición nutricional de *H. grandiflorus* (% BS).

MS	PC	EE	CEN	FC	ELN	Kcal ED/kg	Ca	P
25,92	18,14	4,06	12,99	24,99	39,83	2821,04	1,21	0,25

Fuente: Hidalgo, F.J. y Ramírez, S.L. (1998). Reproducción autorizada.

16. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



7. *Malvaviscus penduliflorus* Dc.

Nombre común

Liberal, isla, pinocho, resucitado pequeño.

Taxonomía

Familia: Malvaceae

Género: *Malvaviscus*

Especie: *penduliflorus*

Origen y distribución. El liberal es un arbusto nativo de las Antillas, Texas, Florida y México, América central hasta el Noroeste de América del sur (Perú y Brasil) (Hidalgo y Ramirez, *Op. cit.*, p. 21), que crece en elevaciones de hasta 2100 msnm con climas de seco a muy húmedos (Caez, Gálvez y Riascos, 1997: 24).

Descripción botánica. Arbusto que se caracteriza por tener de 1 a 5 metros de altura, desarrolla flores rojas de aproximadamente 2 a 7 cm (*Ibíd.*, p. 24). Posee flores con pétalos de color rojo vistoso (Hidalgo y Ramirez, *Op. cit.*, p. 21).

Aprovechamiento y uso potencial. Al asociarse con gramíneas de piso, se evidenció la reducción de la erosión en suelos de gran pendiente (Revelo y Romo, 1996: 21). Su forraje reporta características nutricionales importantes que permiten sea considerado dentro de la alimentación animal, puesto que presenta contenidos proteicos superiores a los encontrados en muchos forrajes; este arbusto, generalmente implementado como cerca viva y planta ornamental, constituye una fuente alimentaria alternativa para las especies animales de clima medio¹⁷.

Lapoyade (1995), citado por Revelo y Romo (*Ibíd.*), asevera que esta especie produce forraje rápidamente disponible debido a su buen crecimiento.

Composición química. Las hojas del liberal poseen importante contenido de nutrientes, que se muestran en la Tabla 20.

Tabla 20. Composición nutricional de *M. penduliflorus* (% BS).

MS	PC	EE	CEN	FC	ELN	Ca	P	Kcal /Kg/ ms
22,96	20,20	2,64	12,84	12,14	52,18	2,57	0,28	2985

Fuente: Caez, S., Gálvez, A. y Riascos, J. (1997). Reproducción autorizada.

17 El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



8. *Mimosa albida* Willd.

Nombre común

Zarza, falsa zarzamora

Taxonomía

Familia: Fabaceae

Género: *Mimosa*

Especie: *albida*

Origen y distribución. La zarza se desarrolla bien a temperaturas por encima de los 17,5°C, hasta los 1800 msnm (Padilla, 2009: 44), aunque se ha observado a temperaturas inferiores y altitudes superiores¹⁸. Sáenz, citado por Martínez y Paredes (1993: 15), ma-

18. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

nifiesta que esta especie se encuentra distribuida en Centro y Sur América, desde la costa pacífica, pasando por México hasta Brasil, comúnmente vista en matorrales.

Descripción botánica. El género *Mimosa* posee aproximadamente 600 especies. Es poco extendida en Asia y África, ausente en Australia; es una especie tropical que se ubica principalmente en Brasil y Paraguay (Martínez y Paredes, *Op. cit.* p. 15). Es un arbusto bejucoso de 1 a 2 m de altura. Tallo extendido con ramas alargadas, espinas esparcidas; raíz pivotante. Hojas compuestas por dos pares de folíolos oblongos de 4 a 6 cm de largo por 2 a 4 cm de ancho. Inflorescencia axilar en espigas esféricas de color rosado. El fruto es una legumbre o vaina pubescente (Padilla, *Op. cit.* p. 44). Se propaga por semilla.

Aprovechamiento y uso potencial. Apráez, Martínez y Paredes (1996) reportan resultados satisfactorios en el incremento de peso y conversión alimenticia en cuyes (*Cavia porcellus*) en fase de levante, suplementados con zarza (*M. albida*) y pega pega (*Desmodium tortuosum*), frente a un tratamiento testigo (King grass).

Planta espontánea que por sus características nutricionales puede constituirse en sustento alimenticio en sistemas ganaderos de clima medio, con limitantes en calidad de suelo y agua¹⁹.

Composición química. El análisis bromatológico de la zarza de muestra en la Tabla 21.

Tabla 21. Composición nutricional de *M. albida* (Zarza) (% BS).

MS	PC	EE	CEN	FC	ELN
19,97	18,85	2,81	5,31	26,08	51,92

Fuente: Beltrán G. y Caycedo V. (1991). Reproducción autorizada.

19. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

9. *Monticalia andicola* (Turcz) C. Jeffrey

Nombre común

Puliza

Taxonomía

Familia: Asteraceae

Género: *Monticalia*

Especie: *andicola*



Origen y distribución. Especie de arbusto que se encuentra desde el páramo bajo hasta el superpáramo, y en matorrales es comúnmente vista desde Costa Rica hasta Ecuador, incluso en alturas superiores a los 3.100 msnm (Rangel, 2000, citado por Cardona, 2013).

Descripción botánica. Arbusto con corteza verde parduzca, nudos cortos, su altura oscila entre 3 y 5 m. Hojas simples, opuestas, de 0,5-1,0 cm de ancho x 2,5-3,0 cm de largo. Envés glauco con indumento tipo cericio, haz verde oscuro y brillante. Capítulos axilares dispuestos en racimos con 5-8 cabezuelas en cada inflorescencia. Flores de discos verdes y centrales blancas. Falso cáliz marrón a morado, lígulas amarillo parduzcas. Propagación por semillas (González, *Op. cit.*, p. 27).

Aprovechamiento y uso potencial. En los territorios indígenas y campesinos del suroccidente de Colombia se utiliza el forraje de este arbusto en la alimentación de cuyes (*C. porcellus*) en época seca; como cerca viva y como combustible para fogones de leña. Además de ser reconocida como protectora de fuentes de agua (Cardona *Op. cit.*, p. 27).

Arbusto de crecimiento espontáneo, que se debe proteger en las riberas de corrientes de agua, y cuyas características nutricionales permiten alimentar especies herbívoras de clima frío en épocas de escasez²⁰.

Composición química. Las Tablas 22 y 23 muestran la composición nutricional y de metabolitos secundarios del forraje de Puliza.

Tabla 22. Composición nutricional de *M. andicola* (% BS).

MS	PC	EE	CEN	FDN	FDA	Ca	P	KcalEB/100g
28,5	15	6,86	9,16	35,9	27,2	0,64	0,21	499

Fuente: Cardona G. (2013). Reproducción autorizada.

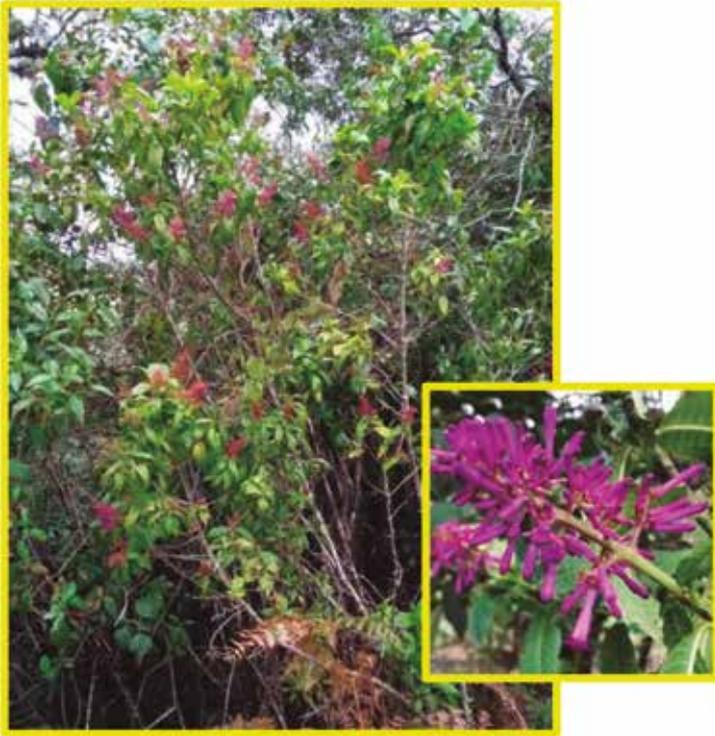
Tabla 23. Metabolitos secundarios de *M. andicola*.

Compuesto	Método	Técnica	Gynoxys campii	Monticalia Andicola
Saponinas	Espuma	Cualitativa	-	-
	Rosenthaler (Vainillina- HCl)	Cualitativa	+	-
	Antrona	Cualitativa	+	-
Fenoles	Cloruro férrico	Cualitativa	+++	+++
	Gelatina-sal	Cualitativa	+	+
	Acetato de plomo	Cualitativa	+	+++
Esteroles	Liebermann Buchard	Cualitativa	++	+++
	Rosenheim	Cualitativa	-	-
	Salkowski	Cualitativa	+++	+++
Alcaloides	Dragendorff	Cualitativa	-	-
	Wagner	Cualitativa	-	-
	Mayer	Cualitativa	-	-

Indicadores de presencia o ausencia: (-) Nulo, (+) Bajo, (++) Moderado, (+++) Abundante.

Fuente: Cardona G. (2013). Reproducción autorizada.

20. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



10. *Palicourea angustifolia* Kunth

Nombre común

Majua

Taxonomía

Familia: Rubiaceae

Género: *Palicourea*

Especie: *angustifolia*

Origen y distribución. En Colombia, esta especie se adapta entre los 2.300 y 3.200 msnm, a temperaturas comprendidas entre 12-17°C (Cuayal y Ramírez, 1993: 195). La majua es de crecimiento espontáneo en climas medio y frío, con muy buena aceptación en cuyes y conejos; posee moderado contenido proteico (11.32%). Los

campesinos utilizan el follaje para cuyes en épocas secas, cuando escasean los forrajes tradicionales. Se encuentra en cañadas, rastrojos y potreros (Gálvez, *Op. cit.*, p. 120).

Descripción botánica. Su tamaño oscila entre 2 y 3 m de altura; es un arbusto de copa piramidal con ramas suberectas (Caez *et al.*, *Op. cit.*, p. 118; Cuayal y Ramírez, *Op. cit.*, p. 195). Su multiplicación se ve favorecida por el consumo de sus frutos dulces por parte de la avifauna que esparce sus semillas (*Ibid.*, p. 120).

Aprovechamiento y uso potencial. Es una especie con un alto grado de aceptabilidad en la alimentación de cuyes (30-49 g/kg p.v.), según tabla de referencia elaborada por Gálvez (1995), para la calificación del consumo; adicionalmente, gracias a su contenido de proteína de 14.04%, puede utilizarse en la alimentación de ganado; de igual manera, los conejos consumen muy bien este forraje, aún sin un período previo de acostumbramiento (Gálvez, *Op. cit.*, p. 120). Se usa como madera para postes, cerca viva, sustento vital para la avifauna, sombra, protector de suelos, y sus frutos son comestibles (Caez *et al.*, *Op. cit.*, p. 120).

Sus características bromatológicas posibilitan la incorporación de este arbusto espontáneo en programas de alimentación animal de clima frío²¹.

Composición química. La Tabla 24 muestra la composición nutricional del forraje de Majua.

Tabla 24. Composición nutricional de *P. angustifolia* (% BS).

MS	PC	EE	CEN	FC	ELN	NDT	Ca	P	ED Kcal/kg
29,50	11,32	1,64	12,73	36,63	37,68	64,24	0,38	0,08	2813

Fuente: Gálvez A.L. (2008). Reproducción autorizada.

21. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



11. *Sambucus nigra* subsp. *peruviana* (Kunth) bolli

Nombre común

Tilo

Taxonomía

Familia: Caprifoliaceae

Género: *Sambucus*

Especie: *nigra* subsp. *peruviana*

Origen y distribución. Originaria del norte de Sur América, actualmente se encuentra en Centro y Sur América. En Colombia se ha observado entre los 1.800 y 3.000 msnm. Habita en ambientes húmedos y semihúmedos. No es resistente a las heladas y vientos fuertes. Prefiere suelos profundos, negros, aireados, ácidos, y requiere de buena exposición solar (Rodríguez, *et al.*, 1984: 132).

Descripción botánica. Arbusto perennifolio hasta de 5 m de altura; posee copa globosa, densa, con ramificación a menudo desde la base; hojas imparipinnadas, verde-amarillas, foliolos con borde aserrado. Inflorescencia a manera de paraguas (pseudoumbelas) durante todo el año; pétalos blancos. Tallos de color crema, de corteza granulosa; sistema radicular poco profundo (*Ibíd*).

Aprovechamiento y uso potencial. Se emplea como cerca viva en jardines, parques y avenidas (*Ibíd*). Se utiliza en la medicina tradicional para calmar la tos, dolores estomacales y como antiinflamatorio. Posee textura suave, buen sabor y alta digestibilidad. El suministro a vacas lactantes, en condiciones de semiestabulación, alcanzó un consumo de 4,8 kg/animal/día, manteniendo la producción láctea (Jaramillo y Jiménez, 2000: 57, 98).

Arbusto útil para múltiples usos con un contenido proteico que favorece el balance de este nutriente en especies cuya base alimentaria son las gramíneas²².

Composición química. El análisis químico realizado sobre hojas de tilo revela el siguiente contenido de nutrientes:

Tabla 25. Composición nutricional de *S. nigra* subsp. *peruviana* (% BS).

MS	PC	EE	CEN	FDN	FDA	CEL	HEM	LIG	Ca	P	Mg	Mcal EB/ Kg MS
14,08	23,81	5,21	11,08	19,44	17,28	8,13	2,16	9,15	0,91	1,67	0,78	4,57

Fuente: Jaramillo Y. y Jiménez J. (2000). Reproducción autorizada.

22. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

12. *Smallanthus pyramidalis* (Triana) H. Rob.

Nombre común

Colla negra

Taxonomía

Familia: Asteraceae

Género: *Smallanthus*

Especie: *pyramidalis*



Origen y distribución. Originaria del Norte de los Andes (Acosta y Barahona, 2008: 45). Es una planta colonizadora, frecuentemente se observa en rastrojos y bosques secundarios. Se encuentra entre los 1.500 y 3.000 msnm (Gálvez, 2005: 6).

Descripción botánica. Arbusto de 2 metros de altura a los ocho meses, 3 metros de altura a los 15 meses aproximadamente. Sus ramas son quebradizas; las hojas acorazonadas, opuestas, suculentas, con borde aserrado de 20 a 30 cm de longitud, haz verde oscuro brillante y envés verde claro (*Ibíd.*, p. 5).

Aprovechamiento y uso potencial. La colla negra puede usarse como forraje, reforestación de microcuencas y control de la erosión (*Ibíd.*, p. 6). En la alimentación de cuyes, la colla negra presentó porcentajes de digestibilidad de materia seca y proteína cruda de 74,4 y 79,6% respectivamente. El consumo de MS fue de 59,8 g/animal/día cuando se suministró como única fuente alimenticia. En dietas acompañadas por pasto Kikuyo (*P. clandestinum*) más 20 gramos de suplemento comercial, se observó un mayor consumo en las raciones

con inclusión de 30 y el 40% de colla negra. En las fases de levante y engorde, el consumo fue de 76,2 y 84,8 g/animal/día cuando el forraje de colla conformó el 30% de la ración. El incremento de peso fue mayor en las dos fases al compararse con una dieta de sólo pasto Kikuyo (*P. clandestinum*) y suplemento. La conversión alimenticia resultó mejor cuando se incluyó el 40% de forraje de colla negra. La incorporación de este follaje produjo mayor rendimiento en canal y alta rentabilidad económica (Belalcázar y Narváez, 2008: 46, 53, 54, 55, 58, 59). La harina de colla negra, como parte del suplemento en cuyes, demostró ser una alternativa de reemplazo de concentrados comerciales (Patiño y Burgos, 2010: 96).

Su adaptación a diversidad de suelos, su abundante producción de biomasa comestible y contenido proteico, la perfilan como un recurso forrajero promisorio en zonas de clima frío²³.

Composición química. La Tabla 26 muestra la composición nutricional para el forraje de colla negra y para la harina elaborada a partir de la misma, mientras que la Tabla 27 indica el contenido de metabolitos secundarios de esta última.

Tabla 26. Composición nutricional de *S. pyramidalis* (% BS).

COLLA NEGRA	MS	PC	FC	EE	CEN	ELN	FDN	FDA	Kcal ED/100 g MS
Forraje	36,96	22,76	43,88	9	13,38	10,97	35,88	23,65	318
Harina	96,14	25,39	29,18	8,49	11,36	25,57	-	-	472

Fuente: Belalcázar L.A. y Narváez O.A. (2008). Y Patiño J.M. y Burgos D.L. (2010). Reproducción autorizada.

Tabla 27. Contenido de metabolitos secundarios de *S. pyramidalis*.

FENOLES	SAPONINAS	ESTEROLES	ALCALOIDES
+ +	-	+ +	-

Indicadores de presencia o ausencia: (-) Nulo, (+) Bajo, (++) Moderado, (+++) Abundante.

Fuente: Patiño J.M. y Burgos D.L. (2010). Reproducción autorizada.

23. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



13. *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray

Nombre común

Botón de oro, botón dorado, mirasol, girasol pequeño, girasolillo.

Taxonomía

Familia: Asteraceae

Género: *Tithonia*

Especie: *diversifolia*

Origen y distribución. Originaria de México o Centro América (Nash, 1976, 323), en Colombia crece de manera espontánea a orillas de caminos y ríos en diferentes condiciones agroecológicas que van desde el nivel del mar hasta 2700 metros, con precipitaciones que fluctúan entre 800 a 5000 mm y en diferentes tipos de suelo, tolerando condiciones de acidez y baja fertilidad (Ríos, 1999: 312).

Descripción botánica. Planta arbustiva de 1,5 a 4,0 metros de altura, con ramas fuertes subtomentosas, a menudo glabras, hojas alternas, pecioladas de 7 a 20 cm de largo y 4 a 20 cm de ancho. Presenta 3 a 5 lóbulos profundos cuneados hasta subtruncados en la base, decurrentes en su mayoría en la base del pecíolo, bordes aserrados, pedúnculos de 4 a 20 cm de largo, lígulas amarillas a naranja de 3 a 6 cm de longitud y corolas amarillas de 8 mm de longitud (Nash, *Op cit.*, p. 325).

Aprovechamiento y uso potencial. Apreciada por los apicultores como fuente de polen, alimentación de vacas, conejos, cuyes, ovejas y cerdos. También se siembra como cerca viva, como protección de fuentes de agua, como especie ornamental, en parcelas de producción agrícola con alta diversidad para atraer insectos benéficos, como banco de proteína y como especie para ramoneo en sistemas silvopastoriles (Gálvez, Ríos, *Op cit.*, p. 217). En la alimentación de cuyes, en mezcla con *Axonopus scoparius* se logró una buena aceptabilidad, una conversión alimenticia de 8,9 y un bajo porcentaje de mortalidad (Padilla, 2013:89, 96), Además, esta especie posee un baja contenido de metabolitos secundarios (ausencia de fenoles y alcaloides, bajo contenido de saponinas y cantidades moderadas de esteroides) (*Ibid.*, p. 876) lo que le da gran versatilidad a la hora de incorporarse a la dieta de cualquier especie herbívora.

Su adaptación a diversidad de climas, suelos y disponibilidad de agua ha permitido su incorporación a múltiples sistemas alimentarios en todos los climas²⁴.

Composición química. La Tabla 28 muestra la composición bromatológica del botón de oro.

Tabla 28. Composición nutricional de *T. diversifolia* (% BS).

MS	PC	FC	EE	CEN	ELN	FDN	FDA	NDT	Ca	P
16,6	20,9	21,1	3,45	15,2	39,4	44,8	31,2	59,54	3,16	0,21

Fuente: Padilla M.E. (2013). Reproducción autorizada.

24. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



14. *Ureca* sp. L.

Nombre común

Ortigo, nigua, ortiga brava.

Taxonomía

Familia: Urticaceae

Género: *Ureca*

Especie: sp.

Origen y distribución. Arbusto que crece en nacimientos de agua, bordes de quebradas y linderos de fincas; se da espontáneamente en zonas de clima medio y cálido, adaptándose a gran variedad de suelos (Gálvez 1995: 6).

Descripción botánica. El ortigo alcanza alturas medias; posee tallos con tonos rojizos, hojas acorazonadas de gran tamaño, con pelos urticantes. Debe sembrarse preferiblemente por estaca en época de lluvias o con riego, con materia orgánica o lombricompostado para obtener un desarrollo óptimo de sus plantas. Las estacas deben ser de 30 cm de longitud y contener mínimo tres yemas o nudos. Tiene una buena capacidad de rebrote y se asocia bien con guamos o guabos (*Inga sp.*), balso (*Ochroma pyramidale*), algarrobo (*Prosopis juliflora*), nogal cafetero (*Cordia alliodora*) y cachimbo (*Erythrina poeppigiana*) (*Ibíd.*, p. 30).

Aprovechamiento y uso potencial. Por sus excelentes cualidades nutricionales, se puede usar en alimentación animal. Estudios revelan un consumo promedio de 44,96 g MS/animal/día, en un periodo de 90 días, con un incremento de peso promedio de 6.05 g/día en cuyes alimentados 100 % con dicho arbusto (Hidalgo y Ramírez, *Op, cit.*, p. 52). Además, puede usarse como barrera rompevientos, cerca viva y abono verde. Gálvez (1998) probó la inclusión de ortigo en cuyes, ofrecido en hojas cosechadas del tercio superior de la planta (no muy tiernas, ni maduras) en estado de prefloración, al comenzar el periodo de lluvias, con un promedio de aceptabilidad de 19,42 g/kg PV, catalogada como media.

Sus propiedades nutricionales y medicinales favorecen su inclusión en diversos esquemas alimentarios en todos los climas, pudiéndose sembrar como cercas y barreras vivas y protección de nacimientos y corrientes de agua²⁵.

Composición química. La Tabla 29 muestra la composición nutricional del forraje de ortigo.

Tabla 29. Composición nutricional de *Urera sp.* (% BS).

MS	PC	EE	CEN	FC	ELN	Kcal ED/ kg	Ca	P
28,97	22,76	2,64	18,38	21,45	34,77	3373	1,07	0,29

Fuente: Gálvez A.L. (2008). Reproducción autorizada.

25. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, Ochoa, D.A. y Barahona Pardo, L. (2008). *Estudio preliminar sobre los efectos que puede causar la lluvia ácida en las especies vegetales caucho sabanero (Ficus soatensis), arboloco (Smilax pyramidalis) y cajeto (Cytharexylum subflavescens) en la estación piloto de la Universidad de la Salle, localidad 17, La Candelaria*. Bogotá: Universidad de la Salle. Inédito.
- Apráez, J.E.; Martínez, M.C. y Paredes, F.J. (1996). *Efecto de la suplementación con leguminosas nativas: zarza (Mimosa albida) y pega pega (Desmodium tortuosum), en el levante de cuyes (Cavia porcellus)*. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño.
- Ayte, Calvache, J.F. y Narváez Parra, C.H. (1999). *Evaluación del valor nutritivo de forrajes Chilca (Baccharis latifolia), Guarango (Caesalpinia spinosa) y Quillotocto (Tecoma stans) en la etapa de levante de cuyes (Cavia porcellus)*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Bastidas, Zambrano, L.E. y Guerrero Herrera, L.E. (2011). *Evaluación de diferentes niveles de Harina de Dalia (Dahlia sylvestris) en cubos multinutricionales como complemento del pasto Kikuyo (Pennisetum clandestinum) en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus), en las fases de levante y engorde*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Belalcázar L.A. y Narváez, O.A. (2008). *Valoración nutritiva del forraje de Colla Negra (Smilax pyramidalis) en mezcla con el pasto Kikuyo (Pennisetum clandestinum) en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus) fases de levante y engorde*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Beltrán, G. y Caycedo, V. (1991). *Inventario y análisis químico de malezas utilizadas en la alimentación de cuyes en siete municipios del Departamento de Nariño*. Tesis. Universidad de Nariño. Pasto – Colombia.
- Caez Ceballos, S.L., Gálvez Cerón, A.R. y Riascos Acosta, J.L. (1997). *Reconocimiento y estudio bromatológico de especies arbóreas y arbustivas forrajeras de clima frío en la vereda las Plazuelas del municipio de la Florida, departamento de Nariño*. Pasto: Universidad de Nariño.
- Cardona, G. (2013). *Valoración nutricional de Dos Especies Forrajeras Altoandinas Gynoxys campii y Monticalia andicola en la Alimentación de Cuyes (Cavia porcellus)*. San Juan de Pasto, Maestría en Ciencias Agrarias. Universidad de Nariño.
- Carreño D.A. y Guzmán, W.O. (2010). *Evaluación de tres sistemas de reproducción de Dahlia silvestre (Dahlia sylvestris) bajo condiciones de vivero para la producción de forraje en el Altiplano de Nariño*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Cuayal, J.A. y Ramirez, B.R. (1993). *Especies vegetales nativas aptas para la recuperación de áreas de protección en cuentas altas del municipio de Pasto*. Tesis de Especialización en Ecología. Pasto: Universidad de Nariño.
- Gálvez Cerón, A.L. (1995). *Cuyes, lombrices, forrajes y manejo de microcuencas en Matituy – Nariño*, en Cipav, Cendi: Memorias IV Seminario Internacional sobre Sistemas Pecuarios Sostenibles para las montañas, Cali.
- Gálvez Cerón, A.L. (1998). *El cuy (Cavia porcellus) y el bosque de las proteínas. Maestría en desarrollo sostenible de sistemas agrarios*. Convenio Universidad Javeriana – Cipav – IMCA. Fundación social – Regional Nariño. San Juan de Pasto.
- Gálvez Cerón, A.L. (2005). *Experiencias de manejo silvopastoril y alimentación animal en sistemas altoandinos, en: curso instrumentos y mecanismos para la gestión integral y sostenible de cuencas*. Antioquia: Inwent Cipav, Arpas, Cornare.
- Gálvez Cerón, A.L. (2010). *Módulo de seguridad alimentaria animal, primera parte clima frío*. Pasto: Inédito.
- González, M. (2013). *Herbario Universidad de Nariño*. Comunicación directa.

- Hidalgo, F.J. y Ramírez, S.L. (1998). *Evaluación de algunos recursos forrajeros en el engorde de cuyes (Cavia porcellus)*. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño.
- Mahecha Vega, G.E., Ovalle Escobar, A., Camelo Salamanca, D., Rozo Fernández, A. y Barrero Barrero, D. (2004). *Vegetación del territorio CAR: 450 especies de sus llanuras y montañas*, Bogotá: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR.
- Missouri Botanical Garden-W3. 2010. *Specimen Data Base* [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.mobot.org/> [Acceso el 16 febrero de 2012].
- Montúfar, R. y Pitman, G. (2011). *Gynoxys campii*. In: IUCN. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 January 2012.
- Martínez, C., y Paredes, F. (1993). *Efecto de la suplementación con leguminosas nativas zarza (Mimosa albida) y pega pega (Desmodium tortuosum) en el levante de cuyes (Cavia porcellus)*. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño. p. 103.
- Mora Valencia, W.A. y Pantoja Mena, W.A. (2012). *Evaluación del comportamiento productivo de conejos Nueva Zelanda Blanco (Oryctolagus cuniculus), alimentados con Colla Blanca (Critoniopsis occidentalis) y mezclas forrajeras, en fase de ceba*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Nash, D.L. (1976): "Flora of Guatemala - Part XII", en *Fieldiana, Bot* 24 Vol., EE.UU., Field Museum of Natural History, 1-603.
- Padilla, M. (2009). *Especies arbóreas, arbustivas y arvenses no convencionales, con potencial forrajero en clima de transición del municipio de Chachagüi (Nariño)*. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Vicerrectoría de investigaciones y relaciones internacionales. Pasto, Colombia.
- Padilla Portillo, M.E. (2013). *Evaluación de la producción cuyícola bajo arreglos silvopastoriles con Botón de oro (Tithonia diversifolia), Acacia de la pradera (Senegalia angustissima), Reventador (Clibadium sp.), Guatemala (Tripsacum andersonni) e Imperial (Axonopus scoparius), en clima medio del departamento de Nariño*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Patiño, J.M. y Burgos, D.L. (2010). *Evaluación de diferentes niveles de proteína con la inclusión de Harina de Colla Negra (Smallanthus pyramidalis) en el levante y engorde de cuyes (Cavia porcellus)*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Ramos, L.; Guevara, A.C., Villota, M.I. (2013). Evaluación del comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con pasto Aubade (*Lolium* sp.) y forraje de Abutilón (*Abutilon striatum*). Pasto, Colombia: *Revista de Investigación Pecuaria*. REVIP. 2 (2), 23-31.
- Rangel, J. (2000). *Biodiversidad en la región del páramo con especial referencia a Colombia*. Banco de la República. 192 p.
- Revelo, J.V. y Romo, I. 1996. *Evaluación de Harina del Forraje del Liberal (Malvaviscus penduliflorus) en la Alimentación de Pollos de Engorde*. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Programa de Zootecnia. Pasto, Colombia. 95 p.
- Ríos-Kato, C.I. (1999). "Tithonia diversifolia (hemsl.) Gray, una planta con potencial para la producción sostenible en el trópico", en Sánchez, M.D. y Rosales, M. (eds.): *Agroforestería para la Producción Animal en Latinoamérica*, Roma: FAO, 217-230.
- Rodríguez, J., Peña, J., y Plata, E. (1984). *Flora de los Andes: Cien especies del Altiplano Cundiboyacense*. Bogotá, Colombia: CAR (Corporación Autónoma Regional).
- Sáenz, M.A. (1965). *Los forrajes de Costa Rica*. San José: Universitaria, 606p.
- Sánchez, J. (2007). *Las especies del género Abutilon striatum (Malvácea) cultivadas en España*. Boletín de la Asociación Española de Parques y Jardines. Parjap, 45: 45-49.
- Ulloa, C. y Moller, P. (1995). *Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador*, 2a Ed., Quito: Abya Yala.

Capítulo 3. Arbóreas

1. *Acacia decurrens* Willd.

Nombre común

Acacia negra, acacia gris.

Taxonomía

Familia: Fabaceae

Género: *Acacia*

Especie: *decurrens*



Origen y distribución. Originaria de Australia, actualmente se encuentra en Centro y Sur América. En Colombia se ha observado entre los 2000 y 3000 msnm (De la Rosa 1990: 225).

Descripción botánica. Es un árbol de 10 m de altura aproximadamente, su tronco posee corteza lisa y oscura; la ramificación empieza a 1 metro de altura del fuste, copa con forma redondeada, follaje color verde mate; hojas recompuestas alternas de 6 cm; flores redondas de color amarillo de 8 mm de diámetro; ramas jóvenes angulosas, y produce retoños de raíz (Bartholamaus, Cortés, Santos, Acero y Moosbrugger, 1998: 25).

Aprovechamiento y uso potencial. Por ser una especie fijadora de nitrógeno, es apta para la recuperación de suelos; se usa para

el control de la erosión y como forraje en época de escasez (De la Rosa, *Op. cit.*); como cerca viva, cortina rompe vientos, barreras vivas, sombra, postes, leña, etc. Todo esto permite catalogarla como una especie apta en la implementación de sistemas silvopastoriles; ya que posee un alto valor nutricional y una buena aceptabilidad que permiten incorporarla en dietas para bovinos. Esta especie, al suministrarse como suplemento en la dieta de vacas lactantes, combinada con papa de desecho y melaza, logró mantener una buena producción láctea, mejorando la calidad de la misma al incrementar el contenido de grasa y proteína (Betancourt y Cuastumal, 2010: 45).

Este árbol, introducido a zonas de clima frío, favorece el mejoramiento de suelos y los microclimas de los potreros de hatos ganaderos²⁶.

Composición química. El contenido nutricional y de metabolitos secundarios de esta especie se muestra en las Tablas 30 y 31.

Tabla 30. Composición nutricional de A. decurrens (% BS).

MS	PC	EE	CEN	FDN	FDA	CEL	HEM	LIG	Ca	P	Kcal EB/100 g MS
40,25	20,33	3,72	4,67	39,25	34,56	19,37	4,69	15,19	1,1	0,14	329

Fuente: Rosero, G. y Mora M. (2010). Reproducción autorizada.

Tabla 31. Contenido de metabolitos secundarios de A. decurrens.

FENOLES	SAPONINAS	ESTEROLES	ALCALOIDES
++	+++	+	-

Indicadores de presencia o ausencia: (-) Nulo, (+) Bajo, (++) Moderado, (+++) Abundante.

Fuente: Rosero, G. y Mora M. (2010). Reproducción autorizada.

26. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

2. *Alnus acuminata* Kunth

Nombre común

Aliso

Taxonomía

Familia: Betulaceae

Género: *Alnus*

Especie: *acuminata*



Origen y distribución: Nativo de las montañas de Centro y Sur América, desde México hasta el norte de Argentina. Se cultiva en Costa Rica, Colombia, Bolivia y Argentina. Planta heliófita cuyo hábitat son los bordes de quebradas en climas fríos. Puede plantarse entre los 1000 y 3200 msnm, en climas húmedos con precipitación anual de 1000 a 3000 mm (Vallejo y Oviedo, 1994: 666).

Descripción botánica. Especie de rápido crecimiento, de 10 a 40 m de alto. Tiene tronco erecto que puede alcanzar entre los 60 cm y 1 m de diámetro en la base. Su corteza es lisa, de color gris oscuro, copa irregular y angosta; hojas alternas, puntiagudas y con los bordes finamente dentados, de 8 a 12 cm de largo y de 3 a 6 cm de ancho. Las flores, masculinas y femeninas separadas en el mismo árbol, aparecen en inflorescencias alargadas; los frutos son pequeños conos redondos lignificados, con escamas, que contienen numerosas semillas pequeñas y aladas. Tiene un sistema radicular

extendido, cercano a la superficie del suelo (*Ibíd.*, p. 667; Ramírez e Hidalgo, 1998: 26).

Aprovechamiento y uso potencial. Se usa para mejorar el suelo porque tiene la capacidad de fijar nitrógeno (entre 40 y 320 Kg N ha-1 por año) a pesar de no ser una leguminosa, sirve para conservar suelos, barrera rompevientos, ornamental y sombra; la madera se usa en carpintería, ebanistería, leña y carbón, y las hojas como abono verde y forraje (Vallejo y Oviedo, *Op. cit.*, p. 667). Se usa en medicina natural como astringente y para combatir el reumatismo, hinchazones, golpes, luxaciones, dolor de dientes. La corteza se utiliza como fuente de taninos para el curtido de pieles y elaboración de tintes amarillo y beige, y verde con las hojas (Ramírez e Hidalgo, *Op. cit.*). En la alimentación de cuyes se ha observado consumos e incrementos de peso muy bajos, probablemente a causa de la presencia de metabolitos secundarios en concentraciones no toleradas por estos animales (*Ibíd.*, p. 49, 51); no obstante, al hacer parte de sistemas silvopastoriles, permite incrementar la productividad de la gramínea asociada, elevar la capacidad de carga y por ende, aumentar la productividad (Insuasty, Apráez y Navia, 2011: 36).

Árbol de rápido crecimiento en clima frío, fija nitrógeno atmosférico sin ser leguminoso, mejora la producción de biomasa y calidad composicional de las gramíneas asociadas²⁷.

Composición química. El análisis químico del aliso muestra la siguiente composición nutricional (Tabla 32).

Tabla 32. Composición nutricional de *A. acuminata* (% BS).

MS	PC	FC	EE	CEN	ELN	Ca	P	NDT	Kcal ED/ Kg MS
27,69	20,81	27,25	6,85	6,45	38,64	0,87	0,18	94,01	4.114

Fuente: Gálvez Cerón, A.L. (1998). Reproducción autorizada.

27. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

3. *Delostoma integrifolium* D. Don

Nombre común

Campanillo, chicalá rosado

Taxonomía

Familia: Bignoniaceae

Género: *Delostoma*

Especie: *integrifolium*



Origen y distribución. El campanillo es una especie que se adapta a clima medio y frío, a altitudes que van desde los 1.800 hasta los 3.000 msnm (Espinal, 1980: 136). Zonas de vida, según Holdrige: bh-MB y bs-MB (Caez *et al*, 1997: 112). Se desarrolla muy bien en suelos francos, no obstante surge en suelos arenosos con pH bajo (Gálvez, *Op cit.*, p. 111).

Descripción botánica. Árbol con hojas de color verde intenso, borde liso, simples y opuestas, ápice agudo, glabras en el haz, y vellos a lo largo de los nervios en el envés; raíces superficiales y ramificadas; flores de cáliz verde, de 1,6 cm de largo, se forman a partir de un tubo blanco-rosado que termina en cinco lóbulos de color violeta; fruto en forma de cápsula plana y de ápice agudo (Caez, *et al.*, *Op cit.*, p. 112). Es una especie que se desarrolla bien a partir de estacas, y produce sus primeras ramas y hojas rápidamente después de cada corte (*Ibíd.*, p. 97).

Aprovechamiento y uso potencial. Cáez *et al.* (1997) reportan al campanillo como una de las especies de clima frío con mayor producción de biomasa, follaje de gran frondosidad, porcentaje de proteína cruda de 23.66% y aporte energético de 87.71% de NDT; estos valores potencian sus uso en la alimentación animal. Es una especie apta para protección de nacimientos y corrientes de agua. Se siembra frecuentemente como ornamental debido al contraste entre el verde intenso de sus hojas y el rosado de sus flores; además se usa como leña.

El Campanillo cumple con la mayoría de los criterios de clasificación establecidos para las especies forrajeras, destacándose como una especie multiusos que, al tiempo que posibilita una alimentación de animales herbívoros, ayuda a la conservación y protección del medio, obteniéndose productos secundarios como leña y postes, también sirve como ornamentación por sus vistosas flores violetas con rayas moradas. Como especie forrajera promisoría, sus hojas en estado de prefloración muestran un alto contenido de proteína cruda (23.66%), el mayor porcentaje encontrado entre los árboles y arbustos de clima frío estudiados, a pesar de presentar una aceptación baja por parte de los cuyes; es decir, necesitan un largo período de acostumbamiento a este forraje (Gálvez, 1998: 111).

Utilizado frecuentemente para la protección de nacimientos y corrientes de agua, contribuye además al sustento alimentario debido al contenido proteico de su follaje²⁸.

Composición química. La Tabla 33 muestra la composición nutricional del forraje del campanillo.

Tabla 33. Composición nutricional de *D. integrifolium* (% BS).

MS	PC	EE	CEN	FC	ELN	NDT	Ca	P
16,90	23,66	14,14	7,62	14.48	40,10	87,71	0,50	0,37

Fuente: Caez, S., Gálvez, A. y Riascos, J. (1997). Reproducción autorizada.

28. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

4. *Erythrina edulis* Triana

Nombre común

Chachafruto, balú, fríjol de árbol, poroto o chaporuto.

Taxonomía

Familia: Fabaceae

Género: *Erythrina*

Especie: *edulis*



Origen y distribución. Especie originaria de la zona subandina (Sur América), usualmente encontrado como sombra de cafetales (Barrera y Acero, citados por Caez et al., *Op cit.*, p. 23). Distribuida en alturas comprendidas entre 1.300 y 2.600 msnm, a temperaturas que oscilan entre 17 - 25°C (Padilla, 2009: 47).

Descripción botánica. Árbol leguminoso con presencia de espinas en su tronco, ramas y hojas; puede alcanzar entre 8 y 14 metros de altura; caracterizado por sus flores de color rojo carmín que se disponen en racimos de aproximadamente 40 cm de longitud; los frutos en vainas se agrupan de igual manera en racimos de hasta 10 legumbres cada uno, cada vaina mide alrededor de 30 cm de longitud por 3 cm de ancho; las semillas presentan forma de fríjol de color marrón o amarilla, en cada legumbre se pueden encontrar hasta 11 semillas; se propaga por semilla sexual, con 90% de germinación y por estaca (*Ibíd.*, p. 46).

Aprovechamiento y uso potencial. Se ha calculado una producción, en cultivos con distancias de 6 x 6 m, con 278 árboles/ha, de 46.15 t de fruto ha-1 por año y unas 21.4 t de vaina ha-1 por año; adicionalmente, árboles intercalados en cultivos asociados con café, con adecuados manejos y a iguales distancias, comenzaron la producción de frutos a los 16 meses (*Ibíd.*, p. 47).

La alimentación de gallinas y pollos se puede complementar con la vaina completa cocida; así mismo, las hojas se usan para alimentar el ganado. El árbol se usa para sombra de cultivos, protector de suelo por ser semicaducifolia, y los tallos para el establecimiento de cercas vivas (Gómez *et al.*, 1997: 147).

Gálvez (1998) reporta que el forraje de chachafruto posee una alta digestibilidad aparente de la pared celular (79.80%) que lo hace apto para alimentación de animales herbívoros. Esta especie posee alto contenido proteico y un adecuado balance con los otros nutrientes, pero la digestibilidad media de la proteína y materia seca, hace necesario suplementar con fuentes energéticas (Gálvez. *Op. cit.* p. 73).

Es un árbol protector de nacimientos y corrientes de agua, mejorador de suelos y cobertor de cultivos, entre otros, que garantiza un aprovechamiento integral en sistemas alimentarios²⁹.

Composición química. En la Tabla 34 se muestra la composición nutricional del chachafruto.

Tabla 34. Composición nutricional de E. edulis (% BS).

MS	PC	EE	CEN	FC	ELN	NDT	E.D. Kcal/kg	E.M. Kcal/kg
21,42	21,76	2,52	9,49	38,73	27,50	55,32	2.274	2.024

Fuente: Gálvez Cerón, A.L. (1998). Reproducción autorizada.

29. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

5. *Erythrina rubrinervia* Kunth.

Nombre común

Chochillo, chocho

Taxonomía

Familia: Fabaceae

Género: *Erythrina*

Especie: *rubrinervia*



Origen y distribución. Se distribuye en Bolivia, Perú y Colombia, en altitudes entre los 300 a 2.500 msnm (Gálvez, 1995: 92).

Descripción botánica. Árbol de 3 a 5 metros de altura, copa ramificada y poco densa; los tallos poseen espinas grandes y fuertes, hojas son trifoliadas, alternas, glabras, con pecíolo largo, de color verde amarillento por el haz y de color blanquecino por el envés. Flores rojas, brillantes, en racimos, pétalos alargados; frutos en vainas agrupadas de color oscuro en su madurez, de 8 – 12 cm de larga, con 8 a 12 semillas de color rojo anaranjado. Raíces fijadoras de nitrógeno (*Ibíd.*, p. 92).

Aprovechamiento y uso potencial. Apto para cercas vivas, conservación y aporte de nitrógeno a los suelos, protección de nacimientos de agua, sombrío de café y cacao. Sus semillas se usan en la elabo-

ración de accesorios y artesanías. En medicina natural, la corteza se utiliza como diurética y sedativa (alcaloide eritrocoladiana); las semillas también como diuréticas, y curan los orzuelos; las flores son expectorantes y las raíces sudoríficas. Como ornamental, se utiliza en jardines por sus vistosas flores. Como forraje, sus hojas poseen un alto contenido de proteína (*Ibíd.*, p. 93). En cuyes, mostró una aceptabilidad media pero una alta conversión alimenticia (4,88) en las fases de levante y ceba, al suministrarse en mezcla con pasto guatemala (*Tripsacum laxum*), 60% hojas de chochillo fresco y 40% de pasto guatemala (Herrera y Ortega, 1996: 37, 50).

Árbol leguminoso de clima frío que constituye una fuente alimentaria promisoría para ser implementado en arreglos silvopastoriles altoandinos³⁰.

Composición química. Las hojas de chochillo muestran la siguiente composición nutricional (Tabla 35).

Tabla 35. Composición nutricional de *E. rubrinervia* (% BS).

MS	PC	FC	EE	CEN	ELN	Ca	P	NDT	Kcal ED/Kg MS
26,68	22,58	30,78	2,97	9,68	33,99	1,82	0,21	69,44	2.640

Fuente: Gálvez Cerón, A.L. (1998). Reproducción autorizada.

30. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



6. *Mimosa quitensis* Benth

Nombre común

Guarango

Taxonomía

Familia: Caesalpiniaceae

Género: *Mimosa*

Especie: *quitensis*

Origen y distribución. Originaria de Colombia y norte de Ecuador, se distribuye entre los 1700 - 3400 msnm (Missouri botanical garden, 2012: s.d.), precipitación anual entre 500 y 800 mm. Puede desarrollarse en suelos pobres y ligeramente erosionados (Rodríguez et al., *Op. cit.*, p. 93), puede ser vista a orilla de carreteras, potreros abandonados y en bosques secundarios en etapas tempranas (Achipiz, Morales, y Vivas, 2014).

Descripción botánica. Planta arbustiva perenne, que sometida a podas periódicas o en asocio con especies que estimulan su precocidad, puede tornarse árbol de porte bajo, de copa irregular, redondeada, ligeramente abierta (Missouri botanical garden, *Op. cit.*, s.d.).

Aprovechamiento y uso potencial. Especie de alta frecuencia de aparición, sustentado a partir del alto porcentaje de viabilidad de las semillas a través de la prueba de tetrazolio, mostrando niveles de germinación del 100% para semillas colectadas, adicionalmente, características como frutos dehiscentes y semillas de pequeño tamaño se asocian a mecanismos de dispersión como hidrocoria. Valores de proteína (20,3 %) superiores a los encontrados en especies como *Trichantera gigantea* (18%), *Acacia decurrens* (18%), *Malvaviscus arboreus* (19%), *Tithonia diversifolia* (18%), entre otras (Achipiz et al., 2014).

Su uso potencial radica en el mejoramiento a los cultivos asociados, por la fijación de nitrógeno y aporte de hojarasca, potenciando su inclusión en arreglos agrosilvopastoriles³¹.

Composición química. El guarango muestra la siguiente composición nutricional (Tabla 36).

Tabla 36. Composición nutricional de *M. quitensis* (% BS).

PC	DIVMS	FDN	FDA	FT	TT
20,23	65,65	58,70	25,15	4640	0,49

DIVMS: Digestibilidad In vitro de materia seca; FT: Fenoles totales; TT: Taninos Totales

Fuente: Acosta, O. (2017). Reproducción autorizada.

31. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



7. *Morus nigra* L.

Nombre común

Morera

Taxonomía

Familia: Moraceae

Género: *Morus*

Especie: *nigra*

Origen y distribución. Originaria de China, planta dicotiledónea, perteneciente a la familia Morácea (Sibuya-ku, 1975, citado por Muñoz y Noguera, 2003: 38).

Descripción botánica. Puede alcanzar hasta 6 metros de altura, perenne decíduo, con hojas alternas, lanceoladas y bordes aserra-

dos; produce frutos múltiples en forma de mora; se desarrolla bien en rangos de temperatura entre 18 y 38°C; precipitación de 600 a 2.500 mm; fotoperiodo de 9 a 13 horas/día y humedad relativa de 65 a 80% (Ting-Zing, *et al.*, 1988, citado por Benavides, s.a.).

Aprovechamiento y uso potencial. Comúnmente usada en la alimentación del gusano de seda, también se ha incorporado en la alimentación de herbívoros, especialmente cuyes y conejos, en mezcla con pasto *King grass*, maíz (*Zea mayz*), Guatemala (*T. laxum*), imperial (*Axonopus scoparius*), etc. (Caycedo 2000, citado por Muñoz y Noguera, 2003: 37).

Según Gómez *et al.* (1995), el follaje de morera se puede utilizar tanto en la alimentación de rumiantes como de monogástricos. Se destaca por su producción de forraje y adaptación a condiciones tropicales.

Su calidad nutritiva se puede aprovechar en la alimentación de todas las especies animales sin restricciones y en todos los climas³².

Composición química. La Tabla 37 muestra la composición nutricional del forraje de morera.

Tabla 37. Composición nutricional de *M. nigra* (% BS).

MS	PC	EE	CEN	FC	Ca	P	Mg
27,20	18,18	4,62	13,81	12,93	1,74	0,14	0,14

Fuente: Muñoz, A. y Noguera, M. (2003). Reproducción autorizada.

32. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



8. *Saurauia pruinosa* R.E. Schult

Nombre común

Moquillo

Taxonomía

Familia: Actinidaceae

Género: *Saurauia*

Especie: *pruinosa*

Origen y distribución. Originaria de América del sur; en Colombia se encuentra entre los 2.200 y 3.200 msnm, a temperaturas que oscilan entre 12 y 16°C (Caez *et al.*, *Op. cit.*, p. 118).

Descripción botánica. Puede alcanzar hasta 5 m de altura, ramas pruinosas, raíces semiprofundas que protegen los suelos; hojas de 14-25 cm de largo x 5-14 cm de ancho, alternas, abolladas; flores en panícula terminal, de 20 cm de largo aproximadamente; produce gran cantidad de semillas pequeñas, dentro de una matriz mucosa (*Ibíd.*, p. 118), que proveen una fuente alimenticia importante para la avifauna³³. Los árboles deben ser plantados de manera aislada, con gran distancia entre ellos (Cuayal y Ramírez, *Op. cit.*, p. 195).

Aprovechamiento y uso potencial. Especie forestal de rápido crecimiento, apta para repoblar tierras de clima frío; frutos comestibles. Según Gálvez (1995), su follaje posee un alto grado de aceptabilidad en cuyes (30-49 g/kg PV) y 14.04% de proteína cruda. Se usa para sombra, cercas vivas, protección de suelos y soporte de avifauna (Caez *et al.*, *Op. cit.*, p. 120).

Árbol protector de nacimientos de agua por excelencia, soporte de avifauna, posibilita usar su follaje en alimentación de animales herbívoros en clima frío³⁴.

Composición química. La Tabla 38 muestra la composición nutricional del forraje de moquillo.

Tabla 38. Composición nutricional de *S. pruinosa* (% BS).

MS	PC	EE	CEN	FC	ELN	NDT	Ca	P	ED
23,68	14,04	2,38	8,99	20,23	54,36	74,56	1,58	0,21	2.994

Fuente: Caez, S, Gálvez, A. y Riascos, J. (1997). Reproducción autorizada.

33. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

34. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



9. *Senna pistacifolia* Kunth

Nombre común

Pichuelo

Taxonomía

Familia: Caesalpiniaceae

Género: *Senna*

Especie: *pistacifolia*

Origen y distribución. Habita las regiones del trópico alto; en Colombia se encuentra desde 1800 hasta los 3000 msnm (Caez *et al.*, *Op. cit.*, p. 120).

Descripción botánica. Árbol de tamaño medio y copa redonda, alcanza aproximadamente 12 m de altura; hojas compuestas color verde brillante, paripinnadas con 8-10 folíolos, ápice obtuso y borde entero; raíces superficiales y ramificadas que se asocian con bacterias del género *Rizhobium* para formar nódulos que fijan nitrógeno; desarrolla abundantes flores de color amarillo pálido, dispuestas en panícula de 20-24 cm de largo, dialisépalo de 5 piezas (Ramírez, 1996). Produce una vaina bisexual regular (Caez *et al.*, *Op. cit.*, p. 120).

Aprovechamiento y uso potencial. Se utiliza para reforestar y recuperar cuencas hidrográficas, barrera rompevientos y cercas vivas; cultivado como ornamental debido al verde brillante de sus hojas y la abundancia de sus flores amarillas³⁵; sus hojas tiernas se utilizan como alimento animal, con un contenido de 14.79% de proteína cruda, con un rango de aceptabilidad moderada. En el ámbito de la medicina natural, se usa para el tratamiento de la erisipela y Holanda en niños (*Ibíd.*, p. 120).

Árbol leguminoso que se asocia muy bien con praderas de kikuyo, favoreciendo la producción y calidad de la gramínea³⁶.

Composición química. La Tabla 39 muestra la composición nutricional del forraje de pichuelo.

Tabla 39. Composición nutricional del pichuelo *S. pistacifolia* (% BS).

MS	PC	EE	CEN	FC	ELN	NDT	Ca	P	ED
21,40	14,79	2,88	5,90	32,40	44,03	72,84	1,07	0,46	2914

Fuente: Caez, S, Gálvez, A. y Riascos, J. (1997). Reproducción autorizada.

35. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

36. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.



10. *Tecoma stans* Juss

Nombre común

Quillotocto, chirlobirlo, chicalá, floramarillo, fresno, fresnillo

Taxonomía

Familia: Bignoniaceae

Género: *Tecoma*

Especie: *stans*

Origen y distribución. Originaria del Sur de Estados Unidos; actualmente se encuentra en Centro y Sur América. En Colombia se ha observado desde 1600 hasta 2740 msnm (Rodríguez *et al.*, *Op. cit.*, p. 77).

Descripción botánica. Puede llegar a medir hasta 10 metros, de copa amplia, redondeada, con follaje denso, de color verde oscuro, hojas grandes, compuestas y opuestas que caen parcialmente en el

periodo de madurez de las semillas (Ulloa y Moller, *Op. cit.*, p. 102). La floración se produce durante la época de lluvias, en racimos terminales densos, con corolas de vistoso color amarillo intenso en forma de campana; frutos angulosos, que pasan de color verde a castaño oscuro; raíces poco profundas (Rodríguez et al., *Op. cit.*, p. 140).

Aprovechamiento y uso potencial. Usado como ornamental debido a su abundante y llamativa floración (*Ibíd.*, p. 141). Se asocia muy bien con pasto kikuyo (*P. clandestinum*) en arreglos de árboles dispersos en potrero y cercas vivas multiestrato³⁷. Las ramas jóvenes tienen gránulos en su superficie. La bebida de cocimiento de sus hojas y corteza, se utiliza como diurético y depurativo de la sangre (Rodríguez et al., *Op. cit.*, p. 140).

El forraje de quillotoco posee un porcentaje de proteína apto para la alimentación de cuyes; sin embargo, contiene taninos que limitan su uso en herbívoros monogástricos (Ayte y Narváez *Op. cit.*, p. 48, 59). Puede ser un suplemento importante en la alimentación de rumiantes, principalmente en épocas de escasez de forraje, debido al buen nivel de aceptación (Jaramillo y Jiménez, *Op. cit.*, p. 58). El uso en forma de harina, como parte de un suplemento en la dieta de vacas lactantes, permite obtener ganancias de peso y producción láctea aceptable, y mejorar la rentabilidad (*Ibíd.*, p. 105). Árbol nativo que, mediante aporte de hojarasca, mejora el estatus nutricional del suelo³⁸.

Composición química. La Tabla 40 muestra la composición nutricional del forraje de quillotoco.

Tabla 40. Composición nutricional de *T. stans* (% BS).

MS	PC	EE	CEN	FDN	FDA	CEL	HEM	LIG	Ca	P	Mg	Mcal EB/ Kg MS
28,32	13,1	3,1	6,4	41,25	35,32	26,58	5,94	8,73	1,07	0,46	0,21	4,55

Fuente: Jaramillo Y. y Jiménez J. (2000). Reproducción autorizada.

37. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

38. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

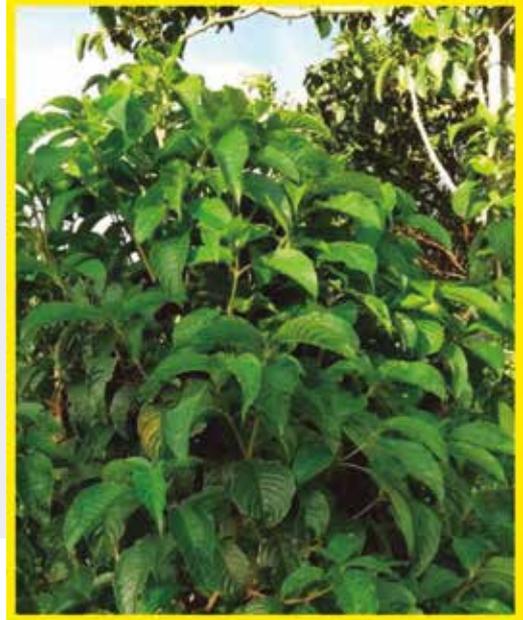
11. *Trichantera gigantea* (Ruiz & Pav.) Pers.

Nombre común

Nacedero, quiebrabarri-
go, cajeto, madre de agua,
aro, cenicero.

Taxonomía

Familia: Acanthaceae
Género: *Trichantera*
Especie: *gigantea*



Origen y distribución. Se distribuye en Venezuela, Ecuador, Colombia, Perú, Bolivia, Panamá, Costa Rica, Cuba, Honduras y Vietnam (Ríos, 2001: 5). Originario del Norte de la Cordillera de los Andes, se caracteriza por su adaptación a diversas condiciones de suelo y clima, desde el nivel del mar hasta los 2500 msnm (Gálvez, 1995: 12).

Descripción botánica. Árbol que alcanza hasta 12 metros de altura, con follaje denso de color verde oscuro; se desarrolla bien a partir de estacas y se caracteriza por presentar buena capacidad de rebrote, cuyo forraje presenta valores nutricionales sobresalientes (*Ibíd.*, p. 20).

Presenta copa redondeada con numerosos rebrotes alrededor del tallo, hojas simples y flores de colores que van desde el amarillo hasta el rojo oscuro o vino tinto que sobresalen en grupo por encima de la copa del árbol, lo que atrae diversos animales, su floración depende del clima y manejo; los frutos pequeños y alargados pro-

ducen semillas redondas y aplanadas de color café o verde claro, que llegan a medir hasta 5 mm (Ríos, *Op cit.*, 6 p.).

Aprovechamiento y uso potencial. Como su nombre lo indica, se usa especialmente para la protección de nacimientos de agua; también es muy utilizado en linderos arborizados y cercas vivas³⁹. En medicina herbolaria se usa para el tratamiento de afecciones como cálculos, tensión arterial, riñones y reumatismo (*Ibíd.*, p. 21). En etnoveterinaria, se utiliza para la expulsión de la placenta, y en caballos para curar hernias. La alta digestibilidad de la materia seca y proteína cruda de sus hojas y tallos tiernos permite su uso en la alimentación de gallinas, conejos, cerdos, cuyes, caballos, cabras y vacas (*Ibíd.*, p. 22). Diversos estudios reportan la presencia de sustancias estrogénicas, flavonoides y taninos en la totalidad de la planta (Zuluaga, 1996: 302).

Protector por excelencia de nacimientos de agua que permite el uso integral de su estructura⁴⁰.

Composición química. El análisis bromatológico muestra la siguiente composición nutricional del nacedero (Tabla 41).

Tabla 41. Composición nutricional de T. gigantea (% BS).

MS	PC	FC	EE	CEN	ELN	FDN	NDT	Kcal ED/Kg	Kcal EM/Kg
22,36	21,58	19,29	2,56	16,80	39,77	39,97	66,44	2.727	2.427

Fuente: Gálvez Cerón, A.L. (1998). Reproducción autorizada.

39. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

40. El comentario es una conclusión de los autores de este libro.

BIBLIOGRAFÍA

- Achipiz-Fajardo, J. Gálvez-Campo, G.M. Morales-Velasco, S. y Vivas-Quila, N.J. (2014). “Guarango (*Mimosa quitensis*) opción forrajera para sistemas ganaderos de clima frío”. *Bioteología en el sector agropecuario y agroindustrial*. jul-dic-2014, Vol. 12 Issue 2: 71-80.
- Bartholamaus, A. Cortés, A. Santos, J. Acero, L. y Moosbrugger, W. (1998). *El manto de la tierra: Flora de los Andes*. 3ª ed. Bogotá: CAR (Corporación Autónoma Regional).
- Benavides, J. (s.a.). *Utilización de la Morera en sistema de producción animal*. Boletín técnico en: *Conferencia electrónica de la FAO sobre Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica*. [Serie en internet], disponible en: <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/AGROFOR1/Bnvdes12.htm>. Acceso el 14 de marzo de 2017.
- Betancourt Jiménez, J.E. y Cuastumal Piscal, H.B. (2010). *Evaluación del efecto de papa Richie (*Solanum tuberosum*) y Acacia negra (*Acacia decurrens*) como suplemento para vacas Holstein en producción en el Trópico Alto de Nariño*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Caez Ceballos, S.L., Gálvez Cerón, A.R., Riascos Acosta, J.L. (1997). *Reconocimiento y estudio bromatológico de especies arbóreas y arbustivas forrajeras de clima frío en la vereda las Plazuelas del municipio de la Florida*, departamento de Nariño. Pasto; Universidad de Nariño.
- Caycedo, A. (2000). *Experiencias investigativas en la producción de cuyes*. Pasto: Universidad de Nariño, p. 176.
- De la Rosa, A. (1990). *El manto de la Tierra*, Bogotá; Lerner Ltda.
- Gálvez, A.L. (1995). *Cuyes, lombrices, forrajes y manejo de microcuencas en Matituy – Nariño*, en CIPAV, CENDI: Memorias IV Seminario Internacional sobre Sistemas Pecuarios Sostenibles para las montañas, Cali.
- Gálvez, A.L. (1995). *Nacedero, Trichathera gigantea*. Boletín técnico No. 4 Pasto: Fundación Social Regional de Nariño. 4 p.
- Gálvez Cerón, A.L. (1998). *El cuy (*Cavia porcellus*) y el bosque de proteínas*. Pasto: Universidad Javeriana-CIPAV-IMCA, Inédito.
- Herrera López, J.C. y Ortega Noguera, W.R. (1996). *Utilización de los forrajes paridera (*Lippia sp.*), chochillo (*Erythrina rubrinervia*) y sachacol (*Anthurium fasciale*) en el levante y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*)*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Insuasty Santacruz, E.G.; Apráez Guerrero, J.E. y Navia Estrada, J.F. (2011). “Efecto del arreglo silvopastoril aliso (*Alnus acuminata* K.) y kikuyo (*Pennisetum Clandestinum* H.) sobre el comportamiento productivo en novillas Holstein en el altiplano del departamento de Nariño”, en: *Agroforestería Neotropical* No. 1, Ibagué, Universidad del Tolima, 29-36.
- Jaramillo Riascos, Y.M. y Jiménez Arciniegas, J.N. (2000). *Evaluación nutricional de tres especies de árboles forrajeros en la alimentación de vacas Hosltein en el Trópico Alto de Nariño*, Colombia. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Muñoz, A. y Noguera, M. (2003). *Valoración de las harinas de hoja de yuca *Manihot esculenta*, Morera *Morus alba* y Botón de oro *Tithonia diversifolia* como reemplazo de la harina de alfalfa *Medicago sativa* en el levante y engorde de conejos *Oryctolagus cuniculus**. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño.

- Padilla Portillo, M.E. (2009). *Especies arbóreas, arbustivas y arvenses no convencionales, con potencial forrajero en clima de transición del municipio de Chachagüí (Nariño)*. Universidad de Nariño. Vicerrectoría de Investigaciones Postgrados y Relaciones Internacionales. Pasto, Colombia. Inédito.
- Ramírez Suárez, S.L. y Hidalgo Bravo, F.J. (1998). *Evaluación de algunos recursos forrajeros en el engorde de cuyes (Cavia porcellus)*. Pasto: Universidad de Nariño, Inédito.
- Ríos, C.I. 2001. *Guía para el cultivo y aprovechamiento del nacedero o naranjillo: Trichanthera gigantea* (Humbolt & Bonpland). Bogotá, D.C.: Convenio Andrés Bello.
- Rodríguez, J., Peña, J. y Plata, E. (1984). *Flora de los Andes: Cien especies del Altiplano Cundi-boyacense*. Bogotá, Colombia: CAR (Corporación Autónoma Regional).
- Rosero Guaranguay, G.A. y Mora Marcillo, M.E. (2010). *Evaluación del manejo de los residuos de papa Richie (Solanum tuberosum) y Acacia negra (Acacia decurrens) como alternativa de suplementación para novillas de levante Holstein en el trópico de altura de Nariño*. Pasto: Universidad de Nariño. Inédito.
- Sibuya-Ku, H. (1975). *Libro de Sericultura Tropical. Corporación de voluntarios extranjeros*. Tokio: Alianza.
- Ting-Zing, Z., Yun-Fang, T., Guang-Xian, H., Huaizhong, F. y Ben, M. (1988). *FAO Agricultural Services Bulletin*. No. 73/1. FAO, Roma. 127 p.
- Vallejo, M. A, Oviedo, F.J. (1994). "Características botánicas, usos y distribución de los principales árboles y arbustos con potencial forrajero de América Central", en Benavides, J.E. (ed.). *Árboles y Arbustos forrajeros en América Central 2 Vol.*, Turrialba, CATIE, 665-694.
- Zuluaga, G. (1996). *El nuevo libro de las plantas para el cuidado de la salud*. Santafé de Bogotá, Colombia: Intermedio Editores.



Universidad de **Nariño**
EDITORIAL UNIVERSITARIA

Este libro se terminó de imprimir
en el mes de julio de 2019,
en Graficolor Pasto sas
Calle 18 No. 29-67
Tels. 7310652 - 7311833
graficolorpasto@hotmail.com



JOSÉ EDMUNDO APRÁEZ GUERRERO

Zootecnista de la Universidad de Nariño (1981), Especialista en Administración Agropecuaria y Desarrollo Sostenible, Universidad de Las Tunas, Cuba (1997), Magister en Producción Animal, Universidad Nacional Autónoma de México (1989), Doctor en Ciencias Veterinarias, Área Producción Animal, Universidad Agraria de La Habana, Cuba (2002). Docente Asociado del área de Nutrición y Alimentación Animal en el Programa pregrado de Zootecnia de la Universidad de Nariño y de la Maestría en Ciencias Agrarias de la misma universidad. Ha desempeñado cargos administrativos como director del Programa de Hidrocultura y Vicerrector de Investigaciones, Posgrados y Relaciones Internacionales. Investigador Asociado perteneciente al Grupo Producción y Sanidad Animal-Cuyes de la Universidad de Nariño, categorizado por Colciencias.



ARTURO LEONEL GÁLVEZ CERÓN

Zootecnista de la Universidad de Nariño (1981), Magister en Desarrollo Sostenible de Sistemas Agrarios, Universidad Javeriana (2002), Doctor en Producción Animal, Universidad Autónoma de Barcelona, España (2015). Docente Tiempo Completo de las áreas de Agroecología, Sistemas Alternativos de Alimentación y Desarrollo Rural en el Programa pregrado de Zootecnia de la Universidad de Nariño y de la Maestría en Ciencias Agrarias de la misma universidad. Ha desempeñado cargos administrativos como Director de la Reserva Natural La Planada y de la Corporación Selvandina; Director del Programa de Producción y Procesamiento Animal. Investigador perteneciente al Grupo Producción y Sanidad Animal-Cuyes de la Universidad de Nariño, categorizado por Colciencias.

ISBN: 978-958-8958-85-9



9 789588 958859