



# Revista de Divulgación Técnica Agrícola y Agroindustrial

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - UNCa



Revista N° 52

ISSN: 1852 - 7086

Año: 2013

***Ziziphus mistol* Griseb. (mistol) su rol en la religión, la cultura popular, la alimentación humana y animal y su uso medicinal en el árido y semiárido del NOA.**

**Información general sobre la importancia de este género en distintas regiones del mundo.**

**Enrique M. Nogués.** Cátedra de Zootecnia - Facultad de Ciencias Agrarias – UNCa

**Ornella E. Castro.** Cátedra de Zootecnia - Facultad de Ciencias Agrarias – UNCa

**Raúl J. Correa.** Cátedra de Forrajicultura y Cerealicultura - Facultad de Ciencias Agrarias – UNCa

**Marino Puricelli.** Técnico en la E. E. A. Balcarce de INTA

**Hugo Gómez Pérez.** Cátedra de Zootecnia - Facultad de Ciencias Agrarias – UNCa

**Raúl López** - Cátedra de Zootecnia - Facultad de Ciencias Agrarias – UNCa

Mail de referencia: [martinnoguesunca2010@gmail.com](mailto:martinnoguesunca2010@gmail.com)

Los autores agradecen al Ing. Agr. Ulf Ola Karlin su gentil participación en la elaboración de este artículo a través de sus aportes de citas bibliográficas y fotografías.

## Introducción:

Gracias a la información aportada por Karlin (2013) se detalla la participación del género *Ziziphus* en el mayor drama de la historia de la humanidad en referencia al brutal episodio de la Coronación de Cristo ocurrido en el curso de su pasión y muerte y en la realización de la cruz de Matará:

## Su vinculación con la religión católica

**La corona de espinas:** Después de la flagelación, a Jesús le fue colocada sobre su cabeza una corona de espinas, a modo de irónico emblema de su realeza y, según numerosos estudios e investigaciones al respecto, las ramas espinosas utilizadas serían de un arbusto espinoso existente en Palestina, el *Ziziphus* o Azufaifa/o, llamado Spina Christi, de agudas espinas. La Espina de Cristo - azufaifa (*Ziziphus spina-christi*) - es mencionada frecuentemente tanto en las tradiciones cristianas como musulmanas y también fue registrada por los peregrinos que visitaban la Tierra Santa durante generaciones. Los botánicos expertos en la Biblia están constantemente involucrados en un gran debate acerca de que especies constituyen la "zarza" o "espinas" y la "corona de espinas", que sobre la base de las tradiciones locales y las fuentes antiguas, son comúnmente consideradas para referirse al *Ziziphus spina-christi*. La Corona de Espinas de Cristo, fue llevada a Francia por el rey Luis IX (San Luis) y se halla expuesta en la Sainte Chapelle en la Isla de San Luis o De la Cité en el Sena – París (Wikipedia, octubre 2013).

La "Cruz de Matará", una talla del siglo XVI considerada testimonio de la evangelización americana - y que figura en la portada del Misal Romano por disposición del Episcopado Argentino - fue labrada por manos aborígenes en *madera de mistol*. (Matará: Encomienda, en Wikipedia y "La Cruz de Matará", un Símbolo Misionero para América Latina

Esta especie es también importante en la cultura popular del NOA, ya que ha sido inspiradora en cantos y leyendas folklóricas de acuerdo a los aportes de Karlin (2013):

## Su vinculación en el folklore

....Ella nació como yo / En los pagos del mishtol / Donde  
quema mucho el sol / Se pita cigarro en chala / Donde  
se cantan vidalas / Y el ser criollo es un honor....  
(Apología de la Chacarera de Letra Julio Argentino  
Gerez)

"Echo mis coplas al viento / Por donde quiera que voy /  
Soy árbol lleno de frutos / Como plantita'e mistol..."

Se publicó en Nuevo Diario - Santiago del Estero "La **leyenda del Mistol**". Redactada por alumnos de 3º año "A" de la Escuela 103 "Hipólito Yrigoyen" de Frías - Santiago del Estero el 05 - 12 - 08.

Huarmicita: La leyenda del mistol: "En un monte  
cubierto de vegetación que semejabán verdes

"Soy santiagueño, señores, / yo no niego mi nación /  
en l'ala de mi sombrero / llevo chañar y mistol." (Jorge  
M. Furt: Cancionero popular rioplatense, Lírica  
gauchesca. Tomo I)

(copla de la Chacarera de las Piedras de Atahualpa  
Yupanqui)

grisáceos propio de zonas muy secas había dos  
árboles..." 05 - 03 - 09.

Es oportuno citar a la periodista Alicia Fernández quien en su interesante artículo "Dulce como el mistol" publicado en LA GACETA de Tucumán el 04/01/12 rescata el siguiente párrafo histórico: "Los bosques están siempre cubiertos de un eterno verdor y producen una vasta variedad de frutas silvestres, muchas de las cuales se aprovechan por medio de la destilación. Hasta los cercos de los corrales para ganado, en este rico país, están cubiertos de una fruta que produce una melaza llamada ¿arrobe?, con la cual acostumbran mezclar sus postres de mesa. Las planicies abundan en hierbas y plantas raras..." Descripción de Tucumán en 1825 (Libro de viaje del capitán Joseph Andrews).

Karlin (2013) aporta, también, la siguiente descripción general, fotos y distintas observaciones sobre esta especie:

**Zizyphus mistol Griseb. Mistol:** Origen del nombre del género: *Zizyphus* del griego zizyphon, nombre antiguo del azufaifo (*Z. jujuba*), de este último se amplía la información hacia el final de esta publicación.

**Resumen de características:** Árbol corpulento, de 4 -10 m de altura, de fuste corto y tortuoso, con copa globosa y compacta. Flores verde amarillentas, suavemente perfumadas, pequeñas, fruto globoso rojo ladrillo, de pulpa pastosa y dulce y carozo castaño claro, duro, que encierra una semilla.

**Otros nombres:** sacha mistol, juasy'y (guaraní) = espina muy dolorosa.

**Observaciones sobre su distribución:** En la zona de la costa salina de Catamarca, se encuentra en los bosques con escasa influencia salina, siendo de cierta abundancia, encontrándose algunos ejemplares muy grandes. El suelo que se forma bajo su copa es considerada muy buena para abonar huertas. Considerada una de las leñas más importantes por la cantidad de "calorías" que aporta. En zonas salitrosas "hay poco mistol, son más bajos y fruta chica como ardida". Es



Ejemplar de *Z. mistol* donde se puede observar la destaca altura del árbol en referencia al hombre que lo contempla.



Mistol en las Salinas Grandes.

ramoneado por la hacienda y “las cabras comen las hojas caídas”. Muchos ejemplares tienen abundancia de claveles del aire.

**Hojas:** Simples, caducas, alternas o fasciculadas, elípticas, algo amargas, de 2-5 x 1-3 cm, borde levemente aserrado, coriáceas, con tres notables nervaduras longitudinales y paralelas entre sí.

**Ramas:** Zigzagueantes, gruesas, grises o castaño grisáceas, con espinas cónicas cortas, dispuestas de a pares en los nudos.



Detalle de las tres nervaduras longitudinales paralelas en las hojas y de su borde aserrado, presencia de frutos en la planta



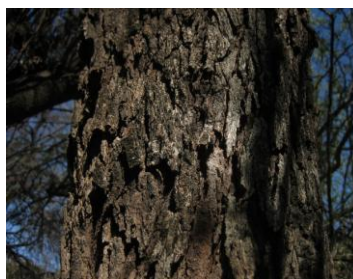
Detalle de ramas zigzagueantes y de su color grisáceo o castaño-grisáceo.



*Zizyphus mistol*. A: Rama florífera; B: flor; C: detalle de pétalo y estambres; D: detalle de disco y gineceo; E: fruto; F: carozo; G: semilla. En el dibujo se observan las tres nervaduras paralelas de las hojas. (WIKIPEDIA, 2013). La semilla de mistol produce un aceite, que es comestible (INCUPU 1994).



Frutos verdes picados por loros.



Detalle de la corteza de un ejemplar adulto



Planta de mistol achaparrado por el sobre pastoreo

**Corteza:** Fina y lisa, gris en los ejemplares jóvenes. Se torna rugosa y castaño oscura a la madurez. Es común ver ejemplares con la parte inferior del fuste rugosa y la superior lisa.



Se exponen a continuación otros usos de la corteza de *Z. mistol*:

**Medicinal:** el uso de la corteza para afecciones de la piel. Varios hermanos tienen importantes propiedades, como el *Zizyphus joazeiroque* en Brasil, (Lorenzi y de Abreu Matos, 2002), es usado el extracto en agua de la cáscara y las hojas para aliviar la gastritis, y externamente para limpiar el pelo, siendo tónico capilar y anticasca. Las hojas y las cáscaras de esta especie, cuando se agitan en agua producen abundante espuma debido a sus propiedades espumígenas; la entrecáscara pulverizada es muy usada para la limpieza de los dientes, mejor que los dentífricos comerciales y además previenen las caries y eliminan las placas dentarias, por sus propiedades antimicrobianas (esto se ha comprobado con otras especies de *Zizyphus*). Es muy probable que nuestro mistol tenga las mismas propiedades.

**Tánica:** “se citan sus raíces como curtientes y ricas en tanino.” (Marzocca, 1993)

**Tintórea:** según que parte de la planta se usa y que se le agrega, da distintos colores: negro, rosado o amarillento, es además excelente desengrasante, pudiendo reemplazar a los quitamanchas. (Marzocca, 1993).

**Inflorescencia y flores:** Flores perfectas, completas, verde amarillentas, suavemente perfumadas, pequeñas, 2-4 mm d. Cáliz y corola con 5 piezas, 5 estambres, disco carnoso, amarillento, rodeando al ovario súpero. Las flores son asiduamente libadas por las abejas (INCUPO, 1994)



**Fruto:** Drupa globosa, rojo ladrillo, de aprox. 1,5 cm d., de pulpa pastosa y dulce y carozo castaño claro, duro, que encierra una semilla.



Los frutos de la izquierda, se exponen en cajas para su venta en los mercados y ferias de Santiago del Estero (INCUPO, 1994).

Los frutos son comestibles, pudiendo ser consumidos crudos, secados al sol, como harina, o fermentados en agua como bebida, o como arrope. El “bolanchao”, golosina hecha con harina de mistol en forma de bolita, es muy consumido en Santiago del Estero (INCUPO, 1994).

**Fenología:** Floración desde octubre diciembre y fructifica desde noviembre a marzo.

**Ecología y distribución:** Perú, Bolivia, Paraguay y Argentina.

Especie exclusiva del **Chaco**, donde forma parte del estrato arbóreo inferior de los bosques de Quebracho blanco en el Chaco árido y de Quebracho blanco y quebracho colorado en el Chaco semiárido.

**Propagación:** recoger frutos bien maduros y macerar los mismos en agua durante varios días, enjuagar y dejar orear unos días a la sombra (Haene y Aparicio, 2001). A las semillas así limpiadas, conviene cortarles la punta para facilitar la entrada de agua a la semilla. Otra forma es liberar la semilla del carozo con una pinza o morsa con mucho cuidado y luego a envase.

#### Usos de la madera de *Z. mistol*



Foto de un trozo de tronco de mistol entre otros de guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*) en la planta de deshidratado de perejil en Santa Rosa – Catamarca. Se observan los colores blanco de la albura y rojo del duramen.



Corte longitudinal de un trozo de madera de mistol donde se aprecian los colores blanco y rojo. La madera es muy dura, fuerte y pesada, empleándose en construcciones rurales, para cabos de herramientas y para fabricar carbón pesado

Karlin (2013) también informa lo siguiente: Martin Dobrizhoffer, un misionero jesuita que residió largo tiempo entre los aborígenes del territorio chaqueño, refiere: "Mistol: Con la madera pardo roja, dura y pesada del altísimo árbol Mistol se pueden tallar las mas excelentes manos de mortero y palos de lanza. A su fruta los Abipones la llaman Naalá, es roja, del tamaño de una castaña y asemeja al *Ziziphus* que en español se llama azofaifa, pero en el lenguaje farmacéutico jujuba y en tiempos pasados se ha llevado desde Africa a España e Italia. Ella tiene una piel tierna, un carozo bastante grande y duro y una pulpa comible. Se hace de ella también una bebida dulce y hasta un pan que a los indios les parece tan sabroso como insípido a mí. Los médicos en Europa recetan la *ziziphum* o sea la jujuba en las enfermedades del pecho, de la tos, convulsa y pleuresía" (Dobrizhoffer, Martino: "Historia de Abiponibus, equestri bellicosaque Paraquariae natione", 1784. Traducción de Edmundo Wernicke: "Historia de los Abipones", Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Humanidades, Departamento de Historia, Resistencia, Chaco 1967, texto disponible en Biblioteca Virtual del Paraguay)

Continuando con el desarrollo del presente artículo de divulgación, se cita la introducción de la publicación de: Colares y Arambarri, investigadoras de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata, incluida su trabajo del año 2008 "*Ziziphus mistol* (Rhamnaceae): Morfo-anatomía y Arquitectura Foliar" donde exponen lo siguiente: "En la Argentina, el género *Ziziphus* Mill. (Rhamnaceae), está representado por dos especies, de las cuales el "mistol" (*Ziziphus mistol* Griseb.) es un árbol espinoso, de 4-10 (-15) m altura, con fuste corto y tortuoso, las ramas jóvenes son pubescentes y zigzagueantes, las hojas simples, flores pequeñas y fruto drupáceo, de 1,5 cm de diámetro, pardo rojizo a la madurez con pulpa pastosa y dulce. El mistol es planta melífera y frutal nativo de las provincias del centro-norte de la Argentina.

Es un árbol característico de la eco-región de Chaco Seco donde forma parte del estrato arbóreo de los bosques de quebracho colorado y quebracho blanco, área que está sufriendo el avance de los desmontes sometiendo a esta especie al peligro de desaparición. Desde tiempos remotos se han utilizado la raíz y la corteza como sucedáneo del jabón, y para extraer un colorante que proporciona un color castaño oscuro (café). En Formosa se lo conoce como "jabón de palo" y además se obtiene un colorante rosado del cocimiento de las hojas y amarillento de la madera. Si bien es considerada una especie de importancia industrial secundaria, posee aplicación en la elaboración de carbón vegetal y leña para combustible. La corteza en maceración y también las ramas foliosas han sido empleadas para el tratamiento de la caspa. Con las cenizas del incinerado de los tallos se prepara una infusión con propiedades eméticas; con la decocción de las hojas mezcladas con las de *Capparis tweediana* Eichler y *C. speciosa* Griseb. se prepara un té antidisentérico y se ha usado para combatir el empacho. Los tobas, comen los frutos y un "pan" semejante al bolanchao santiagueño y cuando hay escasez de yerba mate, le agregan hojas de mistol desecadas y molidas sin modificar el sabor.

Los frutos son consumidos frescos o secos al sol (pasa de mistol) o hervidos, la infusión de los mismos tiene propiedades como pectoral y hepático, en especial para el tratamiento de cólicos biliares, también sería un buen

antídoto contra las mordeduras de serpientes y las picaduras de insectos venenosos. Los Tobas y Wichis beben el jugo liberado por la pulpa de los frutos remojados (añapear) para combatir la constipación y para reducir su efecto laxante lo mezclan con la harina de los frutos del “algarrobo” (*Prosopis* sp.) o “tusca” (*Acacia aroma* Gill.). En Santiago del Estero son empleados para preparar “bolanchao”, una golosina muy apreciada. Con los frutos molidos se elabora “patay” y fermentados con la adición de agua se elabora “aloja” y a partir del destilado de ésta se obtiene el aguardiente de mistol. Con los frutos también se elabora “arope”, un tipo de dulce casero. Desde el punto de vista químico, en el género *Ziziphus* se han identificado alcaloides, saponinas, triterpenos, antraquinonas y esteroides. En los análisis químicos practicados sobre los órganos del mistol se ha determinado: en la raíz la presencia de saponinas, taninos, peroxidasa, almidón y proteínas; en la corteza de saponinas; en las ramas hojosas, antraquinonas y vestigios de saponinas; en las hojas, flavonoides y en los frutos almidón y azúcar. Por un lado, el Mistol es un árbol adaptado a ambientes secos, áridos y semiáridos con diversos aprovechamientos como abrigo, alimento y medicinal, que está sometido al peligro de desaparición por la actividad antrópica.

**Comentario de los autores:** La publicación antes citada es importante por la información que aporta en lo atinente a distribución geográfica, usos medicinales, alimenticios y tintóreos por parte de los pueblos originarios y criollos de la región del NOA. También sobre sus características químicas que avalan los usos medicinales que se efectúan y fundamentalmente el estudio de la determinación de la morfología, anatomía y arquitectura foliar de esta especie. No informan claramente cual es la otra especie de mistol existente, ni sobre su uso como alimento para el ganado, si bien mencionan la presencia de nutrientes fundamentales como proteínas, almidón y azúcares. La consideran como especie en peligro de desaparición por la acción antrópica, situación ésta que también se observa en la provincia de Catamarca (Nogués et al. observaciones sin publicar, 2013).

Según el Catálogo DARWINION (2013): “la especie *Ziziphus mistol* Griseb. Tiene como sinónimos las denominaciones: *Ziziphus oblongifolius* S. Moore, *Ziziphus weberbaueri* Pilg. Su hábito es arbóreo. Su estatus es nativa. Se la encuentra en altitudes desde: 0-1000 m. Se distribuye en las provincias de: Catamarca, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero, Santa Fé, San Luis y Tucumán. En los países limítrofes: Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. En lo que corresponde a la especie *Ziziphus piurensis* Pilg. está excluida de la flora argentina, se lo encuentra en los trópicos de Bolivia y Perú”

### Mapa de la distribución de *Ziziphus mistol* Griseb. en la Argentina

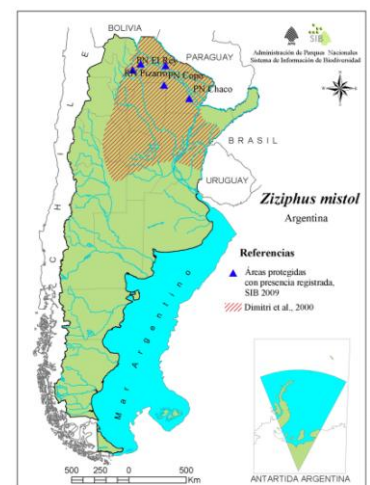
Se distribuye ampliamente dentro del Dominio Chaqueño, en las provincias fitogeográficas del Chaco y del Espinal. Darwinion, 2013.

Se lo encuentra en mayor densidad a orillas de de represas y cauces temporarios, Blanco (2007); Quiroga (2013) observaciones personales sin publicar.

Mapa elaborado por la Administración de Parques Nacionales – Sistema de Información de Biodiversidad. Setiembre de 2013

El género *Ziziphus* posee una distribución amplia en las zonas áridas y semiáridas del mundo.

Los autores de la presente recopilación consideran interesante, pese a poder pecar de reiterativos, agregar la información sobre esta especie que aportan Perea et al.



(2007) en su libro sobre los árboles y arbustos de Catamarca:

Imágenes y descripciones, Perea et al. (2007:



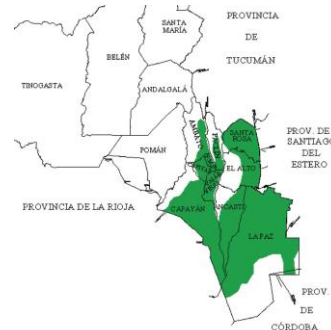
Mistol: uno de los pocos ejemplares que aún se conservan a la orillas de los caminos en el Chaco semiárido. Dpto. Santa Rosa – Catamarca



Rama en floración de mistol con hojas y mostrando el clásico zig-zag



Rama con frutos verdes y maduros de mistol (*Zizipus mistol*). El fruto del mistol es una drupa con endocarpio leñoso que dificulta la germinación de las semillas



Distribución conocida de mistol *Ziziphus mistol* Griseb. en la provincia de Catamarca. Departamentos en que se observó: Capital, Valle Viejo, Fray Mamerto Esquiú, Ambato, Ancasti, Santa Rosa, La Paz, Paclín, Capayán, El Alto, Santa María

Eco-regiones: Chaco árido, semiárido. Escaso en Chaco serrano y ecotonos con Yungas

Categoría local: II (vulnerable).

**Nota:** Como ocurre con el tala, el **mistol** es muy respetado por la gente de campo y forma parte de los árboles seleccionados para sombra en las proximidades de la casa

#### Composición química y valor nutricional:

Según Díaz. (1962), “Las hojas secas y frutos maduros son apetecidos por los vacunos, ovinos, caprinos, equinos, mulares y asnales. Frente a los valores que revela el análisis, la cantidad de proteína en hojas es elevada y baja en los frutos; mediana en fibra tanto en hojas como en frutos”. El hallazgo del alto valor proteína bruta lo llevaron a repetir hasta 10 veces los análisis a fin de corroborar los resultados obtenidos, también destaca el alto valor en cenizas, el material a analizar se obtuvo en el distrito del Chaco semiárido de Tucumán, los mismos se exponen en el cuadro siguiente:

**Cuadro 1:** Composición química porcentual de hojas secas de *Z. mistol* cosechadas en primavera verano, promedios de diez análisis, adaptado de Díaz (1962).

Parte analizada	Humedad	P C	E E	F C	EnN	Cenizas
Hojas secas	14,37	25,90	2,46	19,33	34,59	17,72

P C: proteína cruda; E E: extracto etéreo (lípidos); F C: fibra cruda; EnN: carbohidratos solubles

Rossi et al (2002), para follaje obtenido en el mes de junio en Chamental - La Rioja, dieron 16,15 de proteína bruta, porcentaje este que representa un aporte nutricional para la plena época invernal.

En el cuadro 2 se exponen los datos de composición química porcentual informados por Terán Cardozo (1995) sobre follaje obtenido en el mes de noviembre en Chuquisaca – Bolivia.

**Cuadro 2:** Composición química porcentual de hojas de *Z. mistol*, adaptado de de Terán Cardozo (1995).

Parte analizada	Humedad	P C	EE	F C	EnN	Cenizas
Hojas secas	12,2	15,4	5,0	13,3	58,4	7,8

P C: proteína cruda; E E: extrato etéreo (lípidos); F C: fibra cruda; EnN: carbohidratos solubles

**Comentario de los autores:** Se considera oportuno señalar las diferencias las diferencias de valores obtenidos por ambos autores, en el estudio de Díaz mayor porcentaje de proteína y menor de EnN (carbohidratos solubles), en la cita de Terán Cardozo sucede lo contrario en los nutrientes considerados a lo que se agrega un porcentaje menor de cenizas para esta segundo cuadro. Las causas podrían atribuirse a diferencias ambientales en los aspectos de suelo y clima concurrentes al efectuar los análisis.

Según Catán y Degano (2007), es muy alto el contenido de hojas de mistol en la dieta caprina, especialmente en la estación seca en el Chaco semiárido.

Es interesante informar, dada la escasez de datos al respecto, la composición química de los frutos de mistol realizada por Díaz (1962).

**Cuadro 3:** Composición porcentual de pulpa de frutos maduros de *Z. mistol*, adaptado de Díaz (1962).

Parte analizada	Humedad	P C	EE	F C	EnN	Cenizas
Frutos maduros	38,18	5,4	2,05	15,46	73,72	3,37

P C: proteína cruda; E E: extrato etéreo (lípidos); F C: fibra cruda; EnN: carbohidratos solubles

**Comentario de los autores:** Los valores de proteína cruda en las hojas de primavera informados en los cuadros 1 y 2, resultan nutricionalmente importantes, al estar las mismas disponibles para el consumo y encontrarse a altura de ramoneo para grandes y pequeños rumiantes en el curso de la primavera y verano; esta disponibilidad de alimento permite un balance nutricional adecuado, considerando que los carbohidratos solubles aportados por los frutos



maduros, benefician el metabolismo proteico ruminal según Relling y Mattioli (2003). Se debe tener en cuenta que estas estaciones es cuando las vacas se encuentran próximas a parir o recientemente paridas y las cabras por su parte reciben el Flushing alimentario para entra en celo y así gestar en el curso del verano y mediados de otoño, pariendo desde fines de abril hasta julio con concentración de partos en mayo (Nogués et al. 2013, observaciones sin publicar).

Martín, G. O. (h) et al. 1993, recolectando material foliar verde en distintas zonas del Chaco semiárido cada 15 días entre los meses de Setiembre y Abril,. El material por especie, procedente de las distintas localidades en una misma fecha de muestreo, fue mezclado en partes iguales (peso seco) y sometido al Análisis Proximal según normas de la A.O.A.C. (1970), determinándose Proteína Bruta (PB) por Kjeldahl; Proteína no Digestible (PnD) por Stutzer; Proteína Digestible (PD) por diferencia entre PB y PnD; Fibra Cruda (FC) por digestión sucesiva en ácido y álcali; Extracto Etéreo (EE) por Soxhlet; minerales (M) por calcinación de la M.O. a 600 °C; Extracto no Nitrogenado (EnN) por diferencia a 100 de la sumatoria de los valores de los parámetros antes mencionados y Digestibilidad “in vitro” de la Materia Seca (DivMS) por la Técnica de Tilley y Terry (1963). Los valores fueron:

PB: 18,4 ± 2,81; PD: 14,7 ± 3,22; FC: 28,0 ± 5,32; EnN: 44,8 ± 4,60; EE: 2,10 ± 0,33; M: 6,71 ± 1,12;  
DivMS: 51,0 ± 5,15.

Nicosia et al, 1995, en muestreo del material foliar, fue realizado entre mediados de Septiembre y mediados de Diciembre, entre los 10 y los 40 días de la iniciación del período de brotación de las plantas. Se determinaron los valores de Proteína Digestible (PD), Fibra Cruda (FC) y Digestibilidad “in vitro” de la materia seca (DivMS). Los valores fueron expresados como % de la materia seca: PB: 20,25; PD: 16,18 (expresado como parte del % de la PC); FC: 21,80; DivMS: 54,70..

**Comentario de los autores:** Los valores informados sobre la DIVMS permiten, mediante extrapolación en base a la tabla de Cangiano (1997), estimar al energía metabolizable (EM) que poseen las hojas de mistol en ambos casos: para un % de DIVMS de 51,0 le corresponde un valor de EM de 1,84 Mcal . kg<sup>-1</sup> y para 54,70 le corresponde 1,97 Mcal.kg<sup>-1</sup>. De acuerdo a los valores estimados de EM en las hojas de mistol y conociendo que el requerimiento para una cabra de 50 kg en mantenimiento en pastoreo es de 2,45 Mcal de EM diarias, el primer valor cubriría el 75 % de ese gasto, el segundo valor cubriría el 80 %; si asumimos que una cabra de ese peso que produzca 1 kg de leche en pastoreo requiere 3,58 Mcal diarias: el segundo valor, más rico en EM, cubriría el 80 y el 55 % de los requerimientos para mantenimiento y producción de leche respectivamente (Wilkinson y Stark 1987)..

Martín et al (1997), determinaron: Proteína Bruta (PB) por el método de Kjeldahl, Fibra Cruda (FC) por digestión sucesiva en ácido y álcali de la muestra desengrasada, Extracto Etéreo (EE) por el método de Soxhlet, Minerales (M) por calcinación a 600 °C y Extracto no Nitrogenado (EnN) por diferencia sobre los parámetros mencionados. La composición química corresponde a hojas verdes tiernas (en estado de brotación), del Dpto. Río Hondo, Sgo. del Estero, siendo los resultados porcentuales: PB: 20,92; FC: 11,65; EnN: 57,03; EE: 2,89 y M: 7,51.

Vendramini et al (2000), analizaron 6 muestras para el “centro-oeste de Argentina, de “...hojas maduras, no senescentes, no dañadas, expuestas a la luz...”, dando los siguientes resultados:

Carbono (%): 45,5; Nitrógeno (%): 3,06 (y multiplicado por 6,25 da para proteína 19,13%) y Fósforo (%): 0,16,.

**Comentario de los autores sugiriendo un manejo sustentable del recurso:** A pesar de ciertas diferencias en los datos, es una especie que tiene altos valores de proteína en sus hojas, y dado el bache forrajero invierno primaveral,

es conveniente que sea aprovechada la hojarasca. Su gran porte cuando maduro y alta cantidad de hojas que produce, lo hace ideal para dicho propósito. Se suma el aprovechamiento de los frutos, los cuales son netamente responsables del aporte energético en base a carbohidratos solubles, disponibles sólo en verano hasta mediados de otoño. Por otra parte teniendo en cuenta la información proporcionada por Vendrimiani et al. (2000) en que dichos valores representan también una restitución potencial de nutrientes al suelo, lo cual redundaría en una mejor sustentabilidad ambiental, sería conveniente realizar el consumo alternado de la hojarasca desde mediados de otoño hasta y durante la estación lluviosa, al menos en su inicio, para dar tiempo a que la misma se incorpore al suelo, se sugiere un uso alternado anual de los sectores pastoreados..

Terán Cardozo (1995) Informa los datos de digestibilidad en hojas secas de otoño e invierno y de frutos de primavera, verano y otoño que se exponen seguidamente:

**Cuadro 4:** Valores promedio de digestibilidad de dos años de muestras de hojas y frutos de mistol expresados como % la materia seca, adaptado de Terán Cardozo (1995).

<i>Ziziphus mistol</i>	Hojas secas		Frutos		
	Otoño	invierno	Primavera	Verano	Otoño
	21.3	18.9	61,8	56,1	53,3

Muestras obtenidas en el Chaco Semiárido de Tucumán.

**Comentario de los autores:** El valor de los componentes nutritivos de los frutos es importante por el aporte de glúcidos y cuyo déficit proteico es compensado por la proteína foliar informada en los cuadros 1 y 2, teniendo en cuenta los datos del cuadro 2 donde se informa un valor de digestibilidad de casi el 62 % para frutos primaverales de mistol.

**Cuadro 5:** Concentración de energía metabólica (EM) en hojas secas y frutos de mistol de diferente digestibilidad de su materia seca y de la eficiencia de utilización (k) de la EM, para mantenimiento ( $k_m$ ), lactancia ( $k_l$ ) y deposición tisular ( $k_d$ ), adaptado de Terán Cardozo (1995).

Digestibilidad de M S en %	Resultados obtenidos por interpolación. Adaptado de Cangiano (1997).				
	Energía Metabólica (Mcal . kg <sup>-1</sup> m s)	Metabolicidad EM/EB <sup>(*)</sup> q	Mantenimiento $k_m$	Lactancia $k_l$	Deposición $k_d$
Hojas secas					
21,3 (O)	0,77	0,18	0,31	0,27	0,17
18,9 (I)	0,68	0,15	0,25	0,22	0,14
Frutos					
61,8 (P)	2,22	0,50	0,69	0,60	0,45
56,1 (V)	2,02	0,46	0,67	0,59	0,42
53,3 (O)	1,92	0,44	0,64	0,58	0,40

(O) otoño; (I) invierno; (P) primavera; (V) verano. <sup>(\*)</sup> Se considera un valor generalizado de Energía Bruta (EB) de 4,4 Mcal por kg de materia seca vegetal.

**Comentario de los autores:** Los autores de la presente publicación estimaron los resultados antes expuesto sobre la eficiencia de uso de la energía metabólica, calculándolos en base a la tabla de Cangiano (1997) a la cual se accedió a través de los porcentajes de digestibilidad informados por Terán Cardozo (1995). Al no poseer los demás datos de calidad nutritiva correspondientes al follaje de primavera y verano, sólo se pueden comparar los valores de eficiencia de uso de la EM (k) en las estaciones de otoño e invierno. En lo que respecta a las hojas otoñales se hace evidente una leve superioridad en la disponibilidad de EM sobre las invernales. En cuanto a los valores k de EM de los frutos los mismos demuestran un valor mayor y compatible para satisfacer los requerimientos de mantenimiento y lactancia en pequeños y grandes rumiantes, actividades fisiológicas productivas principales que se realizan en los sistemas ganaderos de las zonas áridas y semiáridas, siendo más elevada la capacidad energética de los frutos de primavera dado su mayor porcentaje de digestibilidad.

A los fines de documentar la distribución mundial del género *Ziziphus*, se considera pertinente brindar alguna información sobre otras especies como; *Ziziphus nummularia* (Burm. f.) Wight et. Arn. en el cuadro 6, y *Ziziphus lotus* en el cuadro 7.

**Cuadro 6:** Información sobre *Ziziphus nummularia* (Burm. f.) Wight et Arn. Adaptado de FAO, 2012 y de Pandey et al. (2010).

<i>Ziziphus nummularia</i> (Burm. f.) Wight et Arn., hojas frescas		
Componente analizado	Unidad	Promedio
Proteína cruda	Como % de M S	11,51
Fibra cruda	Como % de M S	33,11
Extracto etéreo	Como % de M S	1,61
Cenizas	Como % de M S	6,21
Energía bruta*	MJ /kg de MS	18,50
Minerales	Unidad	Promedio
Calcio	g/kg de MS	19,01
Fósforo	g/kg de MS	3,11
Valores nutritivos para ruminates	Unidad	Promedio
Digestibilidad de la materia orgánica	Como %	60,21
Energía metabólica (FAO 1982)*	MJ/kg de MS	8,81
Digestibilidad de la proteína cruda	Como %	47,01

\* Valor promedio obtenido mediante una ecuación.

De acuerdo con Pandey et al. (2010), esta especie es nativa en los países asiáticos de Afganistán, India, Irán, Líbano, Pakistán, Zimbabwe y exótico en los países africanos de: Mauritania, Nigeria, Uganda. Es usada en la India para:

**Alimento para el hombre:** el fruto agridulce es consumido tanto en fresco, en encurtido, desecado. El jugo es una bebida refrescante. Cuando el fruto está totalmente maduro y de menos de 1 cm de diámetro, el mismo es cosechado al comienzo del invierno, secado, molido y tamizado, la harina obtenida es consumida tanto sola como mezclada con un condimento azucarado o con harina de trigo.

**Forraje para los animales:** sus hojas son un excelente forraje para los animales. En la India producción promedio es cercana a los 1000 kg de materia seca/ ha y año. Las hojas se cosechan secas y se almacenan.

Su madera provee combustible de alto valor calórico (4,4 Mcal / kg) sea seca o como carbón. También se usa para construcción e implementos agrícolas, su color varía desde el amarillo al marrón oscuro y su peso específico es de 783 kg x m<sup>3</sup>.



Arbusto entero

Ramillas y hojas verdes



Ramillas, hojas y flores

Ramillas, hojas y frutos



Las fotos de *Z. nummularia* (Burm. f.) Wight et Arn. pertenecen a ARKIVE Organization, obtenidas de INTERNET; octubre de 2013.

**Cuadro 7: Fotos y descripciones de *Ziziphus lotus*, azufaifo, arto, artino.** Adaptado de la hoja sobre Flora Protegida en INTERNET; octubre 2013.



Arbustos enteros



Ramillas en zigzag



Frutos de *Z. lotus*

El nombre del género *Ziziphus* proviene del griego y significa la disposición en zigzag de sus ramillas, este hecho es común a todas las especies del género



**Descripción:** Arbusto de hasta 4 m de altura, porte semiesférico. Ramas grisáceo-blanquecinas, espinosas e intrincadas, dispuestas en zig-zag, espinas estipulares. Hojas 13-20 x 7-17 mm, alternas, coriáceas, ovales, márgenes débilmente crenados, lampiñas, nerviación marcada. Inflorescencia en racimos axilares. Flores pentámeras, amarillentas. Sépalos espatulados. Pétalos ovales, agudos. Estambre que parten de un disco nectarífero. Estigma bifido. Fruto en drupa, 10-15 mm de diámetro, subgloboso, pardo-rojizo.

**Ecología:** Se encuentra en cauces arenosos o pedregosos de ramblas, márgenes de cultivos y matorrales nitrificados en cultivos abandonados, dentro del piso termomediterráneo con ombrótipo semiárido. Son especies acompañantes *Anagyris foetida*, *Artemisia barrelieri*, *Asparagus albus*, *Ballota hirsuta*, *Retama sphaerocarpa*, *Rhamnus oleoides* subsp. *Angustifolia*.

**Distribución:** Elemento circunmediterráneo presente además en el Sahara y Península Arábiga. En la mitad occidental europea está escasamente representado, con poblaciones en Sicilia y Sudeste de la Península Ibérica (Murcia y Almería). En la Región de Murcia se distribuye por la mitad meridional, desde las sierras costeras de Cartagena a la Sierra de Enmedio (Águilas), Campo de Cartagena y Fuente Álamo, Valle del Guadalentín, alcanza la Sierra de Carrascoy y la Sierra del Puerto (Murcia) como límite más septentrional

**Conservación:** Las comunidades que forma, por su singularidad en el Continente Europeo, son consideradas prioritarias para la Directiva HABITAT, por tal razón algunas poblaciones están incluidas dentro de LICs. Las zonas donde presenta su óptimo ecológico se encuentran ocupadas en la actualidad por bastas extensiones de cultivos, de ahí que los ejemplares hayan quedado relegados, sobre todo, a los márgenes de éstos. En el Campo de Cartagena y Fuente Álamo numerosos ejemplares son quemados, de forma recurrente, por los agricultores que además suelen arrancar los brotes jóvenes impidiendo su regeneración. Tan sólo se encuentra en expansión en cultivos abandonados de éstas zonas. Para garantizar su supervivencia debería establecerse alguna microrreserva en las poblaciones más representativas o con mayor grado de naturalidad. Observaciones: Aunque es considerada como una especie natural, es probable que en algunos lugares se haya extendido a partir de pies cultivados. En la actualidad es poco aprovechada, aunque se sabe que ha sido utilizada como patrón porta-injertos del jinjolero (*Ziziphus zizyphus* (L.) Meikle) y se ha empleado como seto, sobre todo para la construcción de apriscos de ganado y como combustible. Los frutos son consumidos localmente y sirven de alimento a diversos animales, sobre todo cabras, en los lugares más áridos.

**Cuadro 8:** Información sobre *Z. jujuba*, adaptada de Wikipedia noviembre de 2013.



**Ziziphus jujuba** comúnmente llamado jujuba, azufaifo, dátil rojo, dátil chino, dátil coreano,, o dátil hindú, pertenece a la familia [Rhamnaceae](#), usado principalmente como árbol de sombra que además produce fruta comestible. Nombres comunes. Dátil chino, azufaifo.

Planta de *Ziziphus jujuba*



Ramillas, hojas y fruto en planta de *Z. jujuba*

**DESCRIPCION:** Es un arbusto y árbol que puede llegar a los 12 m de altura, caducifolio, de ramas espinosas. Las hojas son verdes brillantes, ovoides y agudos, de 2 a 7 cm de largo y 1 a 3 cm de ancho, poseen 3 nervaduras marcadas en su base y de borde finamente dentado. Las flores son pequeñas de 5 mm de ancho con 5 pétalos amarillo verdosos poco marcados. El fruto, comestible, es una drupa ovoide de 1,3 a 3 cm de diámetro, cuando inmaduro tiene un color verde uniforme con el gusto y consistencia de la manzana, maduro es de color marrón a púrpura oscuro y arrugado eventualmente, parecido a un dátil. Posee un carozo similar al de la aceituna.

**DISTRIBUCION:** Su distribución no es precisa debido a su cultivo extensivo, se cree que es originario de los países del sud de Asia: Líbano, Irán, Pakistán, India, Bangladesh, Nepal, la península de Corea y el sud y centro de China, se cree que fue introducido en el sudeste de Europa. Esta especie fue domesticada en el sud de Asia alrededor de 9.000 años antes de Cristo y se han seleccionado más de 400 cultivares.

**TOLERANCIA CLIMATICA:** Esta especie tolera un amplio rango de temperaturas y lluvias, aunque requiere veranos cálidos y suficiente agua para fructificar aceptablemente. A diferencia de la mayoría de las especies del género, tolera bastante los inviernos fríos, sobrevive a temperaturas de hasta -15° C. Ello le permite crecer en terrenos montañosos o en ambientes desérticos, siempre que se disponga de agua subterránea en el curso del verano. Crece en regiones frías de Asia. Varias especies de este género están ampliamente distribuidas tanto en climas moderados como en los cálidos de los desiertos de Asia y África.



Frutos frescos de *Z. jujuba*



Frutos secos de *Z. jujuba* los cuales naturalmente al secarse se vuelven rojos

Valor nutricional por 100 g de frutos frescos de *Z. jujuba*

Energía (kcal)	Carbohidratos	Lípidos	Proteína	Agua	V A µg	V B <sub>1</sub> mg	V B <sub>2</sub> mg	V B <sub>3</sub> mg	V B <sub>6</sub> mg	V C mg
79	20,23 g	0,2 g	1,2 g	77,86 g	40	0,02	0,04	0,9	0,081	69
Minerales	Ca mg	Fe mg	Mg mg	Mn mg	P mg	K mg	Na mg	Zi mg		
	21	0,48	10	0,064	23	250	3	0,05		

Valor nutricional por 100 g de frutos secos de *Z. jujuba*

Energía (kcal)	Carbohidratos	Lípidos	Proteína	Agua	V A µg	V B <sub>1</sub> mg	V B <sub>2</sub> mg	V B <sub>3</sub> mg	V B <sub>6</sub> mg	V C mg
287	73,6 g	1,1 g	3,7 g	19,7 g	0	0,21	0,36	0,5	0	13
Minerales	Ca mg	Fe mg	Mg mg	Mn mg	P mg	K mg	Na mg	Zi mg		
	79	1,8	37	0.305	100	531	9	0,19		

**Conclusiones de los autores de la presente recopilación:** la información presentada tanto de origen nacional como internacional pone de manifiesto la importancia del género *Ziziphus* como componente de distintos sistemas de vegetación nativa que constituyen en todos los casos recursos valiosos para los diferentes usos y empleos en los que se lo aplica, siendo por lo tanto sumamente interesante e importante para el sector campesino de menores posibilidades socioeconómicas. Es una especie vegetal que debe ser incorporado en programas de mejoramiento de las condiciones productivas de las zonas áridas y semiáridas del NOA, pese a su preferencia por sitios de mayor humedad ambiental, tomando ejemplo de la difusión que se ha realizado desde larga data con el *Z. jujuba* llegando hasta hacer plantacione .

#### Bibliografía consultada:

**Cangiano, C. A.** 1997: Producción Animal en Pastoreo. Pags. 37-38. Editado por el autor en INTA - Estación Experimental Agropecuaria Balcarce – Balcarce – Pcia. de Buenos Aires – Argentina.

**Catán, A. y C.A.M. Degano.** 2007. Composición botánica de la dieta de caprinos en un bosque del Chaco semiárido (Argentina). Quebracho 14: 15-22

**COLARES, M. N. y ARAMBARRI, A. M.** 2008: *Ziziphus mistol* (Rhamnaceae): Morfo-anatomía y Arquitectura Foliar. *Latin American Journal of Pharmacy* (formerly *Acta Farmacéutica Bonaerense*). *Lat. Am. J. Pharm.* **27** (4): 568-77 (2008) Original Article.

**Demaio, P., U. O. Karlin y M. Medina.** 2002. Árboles nativos del centro de Argentina. Ed. L.O.L.A. Buenos Aires. Pg 168-171

**Díaz H.B.** 1962. Especies arbóreas más comunes de las zonas ganaderas de la Provincia de Tucumán que sirven de alimento al ganado. Turrialba 12(4): 195-199.

**FAO** 2012: Feedipedia Animal feed resources information service system Última actualización realizada el: 24/10/2012 00:44:44. Encontrado en INTERNET el 19/09/2013

**Fernández, A.** 2012: “Dulce como el mistol”. LA GACETA miércoles 04 de enero de 2012. San Miguel de Tucumán – Pcia. de Tucumán - Argentina. Internet setiembre de 2013.

**Flora Protegida, hoja en INTERNET, 2013 *Ziziphus Lotus*, azufaifo, arto, artino.** Consultada en INTERNET en setiembre 2013.

**Haene, E. y G. Aparicio.** 2001. 100 Árboles Argentinos Ed. Albatros 126 pg.

**INCUPO.** 1994: El monte nos dá comida. Tomo II - Pag. 8 – 10.

**Instituto Darwinion**, 1997-2013. Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina, Familia rhamnaceae Pág. 7. ISSN 2250-6365. INTERNET 18-09-2013.

**Lorenzi, H. y F. J. de Abreu Matos**. 2002. Plantas medicinales no Brasil. Inst. Plantarum de Estudos da Flora Ltda. Brasil 512 pg.

**Martín, G.O. (h); M.G. Nicosia y E.D. Lagomarsino**. 1993. Rol forrajero y ecológico de leñosas nativas del NOA. XIV Reunión del grupo técnico regional del cono sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical (Grupo Chaco). Pg 93-98.

**Martín, G.O. (h); E.P. Chagra Dib; M.G. Nicosia, E.d. Lagomarsino y M.G. Aguilar**.1997. Composición química de leñosas nativas del monte xerofítico del dpto. Río Hondo, Stgo. del Estero. En Seminario Taller Red Agroforestal Chaco. 9 pg.

**Marzocca, A**. 1993. Index de plantas colorantes tintóreas y curtientes. Serie Acad. Nac. Agronomía y Veterinaria 9 Buenos Aires 326 pg.

**Nicosia, M.G.; Martín, G.O. (h) y Lagomarsino, E.D**. 1995. Composición química y digestibilidad en hojas de leñosas nativas del Chaco Semiárido del NOA. I. Fase de Brotación –Foliación. Rev. Arg. Prod. Anim. 15 (1): 241-243.

**Pandley, A., Singh, R., Radhamani, J. and Bhanari, D. C**. 2010: Exploring the potential of *Ziziphus nummularia* (Burm. f.) Wight et. Arn. from drier regions of India. [Genetic Resources and Crop Evolution](#). August 2010, Volume 57, [Issue 6](#), pp 929-936. Consultado en INTERNET setiembre de 2013.

**Perea, M. del V.; Pedraza, G. y Luceros, J. del V**. 2007: Relevamiento de Flora Arbórea Autóctona en la provincia de Catamarca. Pags. Consejo Federal de Inversiones. Buenos Aires – Argentina.

**Relling, A. E. y Mattioli, G. A**. 2003: Fisiología digestiva de los rumiantes. Pags.36 – 37. Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata. La Plata – Pcia. de Buenos Aires – Argentina.

**Rossi, C.A., González, G.L., Lacarra, H., Pereyra, A.M. y Chagra Dib, E.P**, 2002: Evaluación de la proteína bruta en hojas de seis especies de ramoneo del chaco árido. Sitio Argentino de Producción Animal consultado en INTERNET en setiembre de 2013.

**Terán Cardozo, J. R.**, 1995: Sistema silvopastoril y leñosas forrajeras en monte chaqueño serrano de Chuquisaca. Pags. 65 y 66. PLAFOR. Sucre. República de Bolivia.

**Vendramini, F., S. Díaz. N. Pérez-Harguindeguy, M. Cabido, J.M. Llano-Sotelo y A. Castellanos**. 2000. Composición química y caracteres foliares en plantas de distintos tipos funcionales del centro-oeste de Argentina. Kurtziana 28: 181-193.

**Wilkinson, J. M. y Stark, A**. 1987: Producción comercial de cabras. Pag. 90. Editorial Acribia. Zaragoza. España..



## Secretaría de Investigación y Vinculación Tecnológica

Av. Belgrano y Mtro. Quiroga s/n - Campus Universitario  
San Fernando del V. de Catamarca - Argentina  
TE: 03834 – 430504 /03834 – 435955- int 101  
Editor responsable: Ing. Juan Ramón SEQUI  
Email: sivittecfa@gmail.com