



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



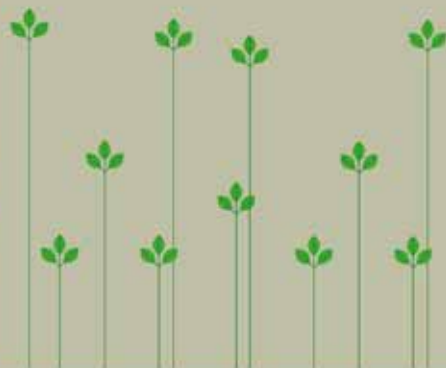
Proyecto financiado
por la Unión Europea



EL BURRITO, LA MENTA'I Y EL ORÉGANO



PROYECTO
FOMENTO A LA
PRODUCCIÓN DE
PLANTAS
MEDICINALES





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA HUMANA

Proyecto de
“Fomento a la Producción de Plantas Medicinales”
Proyecto Financiado por la Unión Europea

Producción de Plantas Medicinales
El burrito, la menta y el orégano

San Lorenzo – Paraguay
Año 2013



Financiado por la Unión Europea

La presente publicación ha sido elaborada con la asistencia de la Unión Europea. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de la Facultad de Ciencias Agrarias y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea.

*Se autoriza la reproducción de este material con la condición de mencionar la fuente.

FICHA TÉCNICA

La Facultad de Ciencias Agrarias

presenta esta publicación en el marco del proyecto
“Fomento a la Producción de Plantas Medicinales”
con financiación de la Unión Europea.

Título: **“Producción de Plantas Medicinales; El burrito, la menta y el orégano”**

1ª Edición; 100p.; 18,5 x 24,5 cm. [RE1]

Redacción y diseño del material: Federico Vargas Lehner

Capítulo 1: Jorge Castillo y Olga Aquino

Capítulo 2: Mónica Gavilán Jiménez

Capítulo 3: Claudio Moreno Gavilán

Diseño gráfico y diagramación: Cecilia Rojas
San Lorenzo, Paraguay – Noviembre 2013

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Decano: Prof. Ing. Agr. Lorenzo Meza López

Dirección: Ruta Mariscal Estigarribia km 10,5;

Teléfono: (595 21) 585606 al 12

Correo electrónico: infofca@agr.una.py

Página WEB: www.agr.una.py



PRÓLOGO

El presente material fue elaborado en marco del proyecto “Fomento a la Producción de Plantas Medicinales” ejecutado por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción a través de la Carrera Ingeniería en Ecología Humana y subvencionado por la Unión Europea a través del “fondo de subvención para proyectos de desarrollo de capacidades en innovación y calidad de cadenas productivas no tradicionales” ejecutado por el Proyecto Apoyo a la Integración Económica del Paraguay del Ministerio de Industria y Comercio.

Uno de los principales problemas que enfrenta la agricultura familiar en el Paraguay son los bajos ingresos generados por la actividad productiva. Esto genera una migración de la población rural hacia las ciudades en busca de mejores alternativas. Estos bajos ingresos se dan por la baja calidad de la producción campesina ocasionados por los suelos degradados y la escasa implementación de tecnologías; además de las debilidades en los procesos de organización campesina, que en la mayoría de los casos, dificultan negociar un precio justo.

Es a partir de esta problemática que surge la idea, desde los propios beneficiarios, de mejorar sus ingresos a través del fortalecimiento de la producción de plantas medicinales. Al fin de lograr este objetivo se plantea la necesidad de desarrollar tecnologías que sean adecuadas a las condiciones locales, una producción de calidad y estandarizada a fin de asegurar el mercado y consolidar las organizaciones existentes para aumentar su capacidad de negociación.

A fin de garantizar una producción de calidad y estandarizada se pretende desarrollar un sistema de control y monitoreo a través de la implementación de las buenas prácticas agrícolas y un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) desde la preparación del suelo hasta el envasado y la entrega del producto al consumidor. Con el último resultado estimado se pretende asegurar la comercialización de la producción a fin de garantizar los ingresos económicos para las familias beneficiadas y desarrollar un plan de marketing y promocionar los productos.



Esta propuesta nace a partir de un pedido de los propios beneficiarios, quienes consideran la producción de plantas medicinales como una buena alternativa para la generación de ingresos. Actualmente estas familias vienen desarrollando, en conjunto con la FCA y con apoyo del PNUD a través del Programa de Pequeñas Donaciones, un proyecto cuyo objetivo es promover el uso de biogás y fertilizantes orgánicos a través de un sistema de fértil riego en las huertas familiares. De aquí surge la idea de asociar la producción de plantas medicinales a los biodigestores por medio de sacadores híbridos (que funcionen con energía solar y biogás) y en los huertos familiares que poseen sistemas de fértil riego.

El impacto técnico del proyecto será el desarrollo de un secador para plantas aromáticas y/o medicinales que funcione en base a biogás, y otro que combine el biogás con la energía solar; y su implementación en 20 familias campesinas pertenecientes al estrato de la agricultura familiar para mejorar la calidad y la presentación de los productos. Además se desarrollará e incentivará las buenas prácticas agrícolas y de manufactura a través de la implementación del sistema HACCP para garantizar la calidad e inocuidad de la producción y además elevar los rendimientos. El último impacto técnico que se pretende lograr es el de fortalecer las capacidades de negociación del comité a través de la capacitación a las familias beneficiarias en marketing, organización y liderazgo. El impacto económico central será brindar una fuente alternativa de ingreso de divisas a la agricultura familiar a través de la comercialización mayorista y minorista de plantas medicinales/aromáticas secas, a fin de garantizar esta fuente de ingreso se buscará la consolidación de los canales de comercialización con los diferentes mercados nacionales. El impacto social será la mejora de la calidad de vida de las familias beneficiadas a través del aumento de sus ingresos y la mejora de las condiciones ambientales de las viviendas por medio de la consolidación de los biodigestores como tecnología apropiada (los biodigestores permiten el tratamiento de las aguas negras y mejora las condiciones de las cocinas al disminuir la cantidad de humo, además disminuye la dependencia de energías externas y la deforestación).

El grupo de destinatarios de la presente propuesta lo constituyen 20 familias residentes en la Compañía Paso Jhú situada a 4 kilómetros del casco urbano de la ciudad de Piribebuy. Estas familias pertenecen al estrato de agricultura familiar con un promedio de menos de 5 hectáreas de superficie disponible para las prácticas agro ganaderas. Los principales rubros agrícolas cultivados son la mandioca, el maíz y el poroto; acompañados de la cría de animales (ganado vacuno, porcino y aves) y una pequeña horticultura (donde combinan la producción de frutas, hortalizas y plantas medicinales). Toda esta producción tiene como destino principal el consumo familiar, destinándose un pequeño excedente para la venta a acopiadores locales. Las principales fuentes de ingresos son las remesas enviadas por parientes residentes en la capital del país o en el extranjero, la venta del fruto del coco (*Acrotomia totai*) y los trabajos extra prediales.

Este material comprende dos partes: la primera es una descripción agronómica de la producción de tres especies de plantas medicinales, el burrito, la menta y el orégano; y una segunda parte donde se hace una descripción acerca del manejo adecuado de la pos cosecha de las plantas medicinales en general y de la utilización del biogás para el secado y/o deshidratado.



INDICE

7	PROLÓGO	
15	PAUTAS DE MANEJO AGRONÓMICAS	
17	EL CULTIVO DEL BURRITO (<i>Aloysia Polystachya</i> (Griseb.) Moldenke)	
25	CULTIVO DE MENTA' (<i>Mentha X Piperita</i> L.)	
49	COSECHA Y POS COSECHA DE ESPECIES MEDICINALES Y AROMÁTICAS.	
63	EL SECADO DE ESPECIES MEDICINALES Y AROMÁTICAS, EL DESHIDRATADOR MIXTO.	

PAUTAS DE MANEJO AGRONÓMICAS
El burrito, la menta y el orégano

Jorge Castillo & Olga Aquino



Aloysia Polystachya (Griseb.)
Moldenke

Reino: Plantae

Filo: Tracheophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Lamiales

Familia: Verbenaceae

Género: *Aloysia* Juss.



EL CULTIVO DE BURRITO

(Aloysia Polystachya (Griseb.) Moldenke)

Descripción botánica

Es un subarbusto perenne de hojas aromáticas, de 1,5-3 m de altura; las hojas tienen el limbo de forma oval-lanceolada, con el borde entero. Las flores son pequeñas, de coloración blanca, proceden de las axilas foliares, dispuestas en espigas densas axilares, muy fragantes. Los frutos son de tipo esquizocarpo y de coloración castaña (Barboza et al. 2001).

Descripción taxonómica del burrito

La familia Verbenaceae comprende 26 géneros y 191 especies. Se distribuye por América Central y Sudamérica en la región subtropical como en Paraguay, Bolivia y Argentina. La especie *Aloysia polystachya* se localiza preferentemente en la región noreste de Argentina (hasta 1.000 metros de la altura). Y en Paraguay, crece en los departamentos Central, Cordillera y Alto Paraná (Cabrera y Zardini 1978).

Antiguamente llamado *Lippia polystachya* (Griseb. Moldenke.), recibe los siguientes nombres vernáculos: “burro”, “té de burro”, “poleo real”, “poleo riojano” o “poleo de castilla”, “Burrito”, “té de burro”, “yerba del burro” (Aguado et al. 2007). Pertenece a la familia Verbenaceae Adans., subfamilia Verbenoidae Arn., tribu Lantaneae Endl. y género *Aloysia* Palau (Mulgura de Romero et al. 2003).



Propiedades medicinales

La parte aérea se emplea como digestivo. Así también, se la considera un protector hepático, controlador de la hipertensión y la acidez estomacal, actúa como calmante de los dolores reumáticos y eczemas, posee propiedades saborizantes (Ibarrolla y Degen 2011).

Tradicionalmente se emplea la infusión de las hojas como tónico digestivo y carminativo (Ratera y Ratera 1980). La decocción de la corteza se recomienda para los problemas o enfermedades de la matriz. Otra manera de utilizar las hojas es en infusión o decocción (con el mate), para trastornos digestivos, hepáticos y contra el empacho (Scarpa 2002).

De acuerdo con González Torres (1986), en medicina popular se utiliza la infusión de las hojas para tratar las digestiones lentas, después de comidas copiosas o de haber bebido mucho, en flatulencias, acidez gástrica, catarro gastrointestinal. Además, en uso externo se destina para la realización mediante lavados contra inflamaciones de órganos genitales femeninos.

Es muy utilizado en la medicina popular, las infusiones de sus hojas, que contienen derivados terpénicos, se utilizan por su propiedad digestiva, antiespasmódica, carminativa, tónica, expectorante y sedante. Indicadas para dolores de estómago y digestiones lentas (Schroeder et al. 2003, Aguado et al. 2006).

El extracto hidroalcohólico de la planta tuvo efecto ansiolítico y antidepresivo en ratas, así también en ratones (Hellió et al. 2008 y Mora et al. 2005).

En cuanto a su composición química, se ha reportado la presencia de cinc, cobre y calcio, vitaminas B1 y B2, y (-)-carvona, principio activo responsable al menos en parte de la acción farmacológica. Además, compuestos fenólicos y terpenos, monoterpenos y sesquiterpenos en el aceite esencial (Hellió et al. 2008, Aguado et al. 2006 y Cabanillas et al. 2003). Algunas variedades contienen tuyona, lo cual la limita en su uso por ser un componente neurotóxico. En general las plantas originarias del noroeste argentino contienen tuyonas, y las del noreste son más ricas en carvona, principio activo responsable al menos en parte de la acción farmacológica (Aguado et al. 2006).

El aceite esencial posee propiedades de aplicación agronómica, tales como acción repelente del aceite esencial contra *Aedes aegypti* (Gleiser, 2010), insecticida y repelente sobre el gorgojo *Rhizopertha dominica* en granos como trigo y arroz almacenados (Benzi et al. 2009), actividad ovicida, tóxico de contacto y repelente del aceite esencial sobre la chinche verde *Nezara viridula*, que es una importante plaga de la soja (Werdin et al. 2010). Esto prueba una actividad biológica potencial, de efecto insecticida y repelente del aceite esencial. Se ha descrito entre sus componentes la presencia de (-) carvona en un 83% en *A. polystachya* (Werdin et al. 2010).

Requerimientos edafoclimáticos

El cultivo precisa de una buena iluminación, ya que tiene influencia en la síntesis y acumulación de aceite esencial. La exposición a sombra provoca que la parte verde sea más grande, pero pobre en principios activos. Una humedad relativa y moderada favorece la cantidad de esencia, así como su secado y embalaje (Martínez 1981).

Propagación

La propagación se realiza mediante esquejes y estacas, entre los meses de marzo y agosto, con una densidad de 10.000-25.000 plantas por hectárea (Pin y Céspedes 2009; Román 2003).

Instalación y manejo de la plantación

Para el cultivo se requiere de suelo fértil, franco-arenoso, con buen drenaje.

Se recomienda la realización de análisis de suelo para tomar medidas tendientes a mejorarlo. Cabe señalar que se debería incorporar 48 kg/ha de estiércol bovino, previo a la instalación del cultivo (Castillo 2013). La plantación en el campo se realiza en hoyos con 10-12 cm de profundidad.

La distribución espacial utilizada por los productores varía entre 50-90; 40-60 y 40-50 cm entre hileras y 1 m entre plantas, respectivamente. El corte de uniformización realizado a los 15 días después de la plantación favorece la brotación basal. Otras labores culturales pertinentes son las carpidas manuales y el riego (Castillo 2013; Romañach 2010; Paredes, et al. 2009).

Cosecha y rendimiento

Para la cosecha se debe evitar el rocío o la lluvia prolongada. El mejor momento para la cosecha es en primavera cuando las plantas son jóvenes. Conforme a Castillo (2013), la altura de corte a 15 cm favorece el rebrote de las plantas.

En Paraguay, los rendimientos se hallan entre 800 kg/ha por año; 1.200 kg/ha por año; 1.500 kg/ha hasta 2.533 kg/ha de hojas secas (Castillo 2013; Paredes, et al. 2009; Basualdo 2008; Román 2003). En Argentina,

la productividad asciende a 3.000 kg/ha y los rendimientos de aceite esencial en masa foliar oscilan entre 10-13 kg/100 m³ por corte, realizando 3 cortes por año (Alonso y Desmarchelier 2005).

De acuerdo con Romañach (2010) la masa fresca producida en 2 cortes, en los meses de Marzo y Junio, promedio 2.069 kg/ha. En cambio, Castillo (2013) cosechó en noviembre y alcanzó 5.638 kg/ha de masa fresca pero con la aplicación de estiércol bovino.

Cuadro resumen de la producción de burrito

PROPAGACIÓN	Mediante esquejes y estacas, entre los meses de marzo y agosto, con una densidad de 10.000-25.000 plantas por hectárea. La plantación en el campo se realiza en hoyos con 10-12 cm de profundidad.
SUELO	Franco-arenoso, con buen drenaje, se recomienda 48 kg/ha de estiércol bovino, previo a la instalación del cultivo.
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	La distribución espacial utilizada por los productores varía entre 50-90; 40-60 y 40-50 cm entre hileras y 1 m entre plantas, respectivamente.
CUIDADOS CULTURALES	El corte de uniformización realizado a los 15 días después de la plantación favorece la brotación basal. Otras labores culturales pertinentes son las carpidas manuales y el riego.
COSECHA	Se debe evitar el rocío o la lluvia prolongada. El mejor es en primavera cuando las plantas son jóvenes. La altura de corte a 15 cm favorece el rebrote de las plantas.
RENDIMIENTOS	En Paraguay, los rendimientos se hallan entre 800 kg/ha por año; 1.200 kg/ha por año; 1.500 kg/ha hasta 2.533 kg/ha de hojas secas



Referencias bibliográficas

Aguado, M; Nuñez, M; Bela, A; Sosa, A; Sansberro, P. 2007. Ensayos preliminares en *Aloysia polystachya* (Griseb.) Mold. (Verbenaceae) y sus tinturas. *Latin American Journal of Pharmacy*. 26 (3) p:411- 4

Aguado, M; Nuñez, M; Dudik, H; Bela, A; Raisman, J; Sansberro, P. 2006. Diseño de Comprimidos de Extracto de *Aloysia polystachya* por compresión directa. *Acta Farm. Bonaerense* 25 (2):225-30

Alonso, J., Desmarchelier, C. 2005. *Plantas medicinales autóctonas de la Argentina*. Buenos Aires, Editorial Literatura of Latin America (L.O.L.A.).

Barboza, GE; Bonzani, N; Filippa, EM; Lujan, MC; Morero, R; Bugatti, M; Decolatti, N; Ariza Espinar, L. 2001. *Atlas histo-morfológico de plantas de interés medicinal de uso corriente en Argentina*. Museo Botánico de Córdoba. 212 p. (Serie Especial 1).

Basualdo, I (Coord.). 2008. *Elaboración del estudio de la situación de la recolección, producción y comercialización de plantas medicinales y aromáticas de Paraguay (en línea)*. PLAMSUR (Programa Regional de Apoyo a la Red de Desarrollo de Fitoterápicos en el MERCOSUR)- Fundación José Cardijn-MAG-UNOPS-FIDA. Consultado 10 mar. 2011. Disponible en: [www.mag.gov.py/Informe%20Final%20PLAMSUR%20-20Funda cion%20J %20Kardijn.pdf](http://www.mag.gov.py/Informe%20Final%20PLAMSUR%20-20Funda%20cion%20J%20Kardijn.pdf)

Benzi, VS; Murrayb, AP; Ferrero, AA. 2009. Insecticidal and insect-repellent activities of essential oils from Verbenaceae and Anacardiaceae against *Rhizopertha dominica*. *Nat Prod Commun* 4 (9): 1287-90

Cabanillas, CM, López, ML; Daniele, G; Zygadlo, JA. 2003. Essential oil composition of *Aloysia polystachya* (Griseb.) Moldenke under rust disease. *Flavours and Fragances Journal* 18: 446-448

Cabrera, AL; Zardini, EM. 1978. *Manual de la Flora de los alrededores de Buenos Aires*. Ed. Acme. Buenos Aires.

Castillo, JL. 2013. *Producción de biomasa aérea de burrito Aloysia polystachya* (Gris.) Mold. En función a dosis creciente de estiércol bovino. Tesis de grado. San Lorenzo, PY. Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial (en prensa)

CHCHA (Cooperativa Héroes del Chaco). 2009. *Informe final PLAMSUR: Técnicas de Propagación de Menta, Cedrón Paraguay y Burrito en Chirigüelo, Distrito de Pedro Juan Caballero*. 70 p.

Gleiser RM, Bonino MA, Zygadlo JA. 2010. Repellence of essential oils of aromatic plants growing in Argentina against *Aedes aegypti*". *Parasitol Res*. 14

Gonçalves, JCR; Oliveira, FS; Benedito, RB; De Sousa, DP; Almeida, RN; Araujo, DAM. 2008. Antinociceptive activity of (-)-carvone: evidence of association with decreased peripheral nerve excitability. *Biol. Pharm. Bull* 31(5): 1017-1020

González Torres, D.1986. Catálogo de plantas medicinales (y alimenticias y útiles) usadas en Paraguay. Asunción, PY, Litocolor. 456 p.

Hellión, M; Ibarrola, D; Montalbetti, Y; Kennedy, M; Heinnichen, O; Campuzano, M; Tortoriello, J; Ferro, E; Alvarenga, N; Marder, M.; De Lima, T.; Mora, S. 2008. The ansiolytic-like effects of *Aloysia polystachya* (Griseb) Moldenke (verbenaceae) in mice. *Phytomedicine (Deutschland)*. 15 (1) 478-483.

Hellion-Ibarrola, MC; Ibarrola, DA; Montalbetti, Y; Kennedy, ML; Heinichien, O; Campuzano, M; Tortoriello, J; Fernández, S; Wasowski, C; Marder, M; De Lima, TC; Mora, S. 2006. The ansiolytic-like effects of *Aloysia polystachya* (Griseb.) Moldenke (Verbenaceae) in mice". *Journal of Ethnopharmacology* 105: 400-408

Ibarrola, DA; Degen de Arrua, RL. (Eds). 2011. Catálogo ilustrado de 80 plantas medicinales del Paraguay. San Lorenzo, PY: FCQ/UNA-JICA.178 p.

Manero de Zumelzú, D; Torres, LE; Ordóñez, A. 2000. Número cromosómico del té de burro [*Aloysia polystachya* (Griseb.) Moldenke]. *AGRISCIENTIA* 17p:73-74

Martínez Crovetto, R. 1981. Las plantas utilizadas en la medicina popular en el NO de Corrientes (República Argentina). *Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Misc.* 69: 89.

Mora, S; Díaz-Véliz, G; Millán, R; Lungenstrass, H; Quirós, S; Coto-Morales, T; Hellion-Ibarrola, MC. 2005. Ansiolytic and antidepressant-like effects of hydroalcoholic extract from *Aloysia polystachya* in rats. *Pharmacology Biochemistry and Behavior* 82: 373-378

Múlgura de Romero, A.D.; Rotman y Atkins, S. 2003. "Verbenaceae, tribu Lantaneae". *Flora Fanerogámica Argentina* 84: 1-46.

Pin, A; Céspedes, G. (Eds.). 2009. Plantas medicinales del Jardín Botánico de Asunción. Asunción, PY, Asociación Etnobotánica Paraguaya. 441 p.

Ratera, E; Ratera, MO.1980. Plantas de la flora argentina empleadas en medicina popular. Buenos Aires, AR; Hemisferio Sur.

Román, PH. 2003. Diagnóstico de la producción y comercialización de plantas medicinales y especias en el Paraguay. Tesis de grado. San Lorenzo, PY.: Dpto. de Economía Rural, CIA, FCA, UNA

Romañach, M. 2010. Evaluación del rendimiento de burrito (*Aloysia polystachya* Griseb. Moldenke) con aplicación de diferentes dosis de fertilizante foliar. Tesis (Ingeniero Agrónomo). San Lorenzo, Paraguay: Carrera de Ingeniería Agronómica. FCA. UNA. 38p.

Scarpa, GF. 2002. Plantas empleadas contra trastornos digestivos en la medicina tradicional criolla del chaco noroccidental. *Dominguezia* 18(1): 36-50.

Schroeder, MA; López, AE; Delceggio, EXN; Cenóz, PJ. 2006. Efecto de la fertilización con N-P-K sobre el rendimiento y las concentraciones foliares en *Aloysia polystachya* (Griseb) Moldenke. *Horticultura Argentina* 26(60): 25-29

Sousa, FCF; CTV; Melo, CTV; Citó, MCO; Félix, FHC; Vasconcelos, SMM; Fonteles, MMF; Barbosa Filho, JM; Viana, GSB. 2008. Plantas medicinais e seus constituintes bioativos: uma revisão da bioatividade e potenciais benefícios nos distúrbios da ansiedade em modelos animais. *Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy* 18(4): 642-654. Consultado 14 ago 2013. Disponible en: www.scielo.br/pdf/rbfar/v18n4/v18n4a23.pdf

Werdin González, JO; Gutiérrez, MM; Murray, AP; Ferrero, AA. 2010. Biological activity of Essential oils from *Aloysia polystachya* and *Aloysia citriodora* against the Soybean Pest *Nezara viridula*. *Natural Product Communications* 5 (2): 301-306.

Zumelzú, G; Darré, C; Novo, R. 2000. Control de malezas en té de burro *Lippia polystachya* Griseb. con herbicidas pre y post emergentes". *Anales de SAIPA-Sociedad Argentina para la investigación de Productos Aromáticos. IX Congreso Nacional de Recursos Naturales aromáticos y Medicinales. Córdoba XVI*: p: 91-96



CULTIVO DE MENTA'I

(*Mentha X Piperita L.*)

A detailed close-up photograph of a mint plant, showing several serrated, ovate leaves with prominent veins. The leaves are a vibrant green color and are densely packed together. The lighting is bright, creating some highlights and shadows on the leaf surfaces.

Mentha x piperita L.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase : Magnoliopsida

Orden: Lamiales

Familia: Lamiaceae

Género: Mentha

Generalidades

Entre las plantas medicinales comercializadas en el Paraguay, la menta'i (*Mentha x piperita L.*) se destaca por su aroma y sabor característicos, gracias a la presencia de mentol, que es el constituyente mayoritario del aceite esencial que se sintetiza en los tricomas de las hojas. En el país, se cultiva en los departamentos: Central, San Pedro, Concepción, Caaguazu, Guaira y Ñeembucú (Resquín et al. 2011a).

Es una hierba perenne de la familia Lamiaceae, originaria del Asia Central y del Mediterráneo. La misma es un híbrido estéril de *M. aquatica L.* x *M. viridis L.*; como esta última es probablemente un híbrido de *M. rotundifolia L.* por *M. longifolia L.*, resulta que la *M. x piperita L.* proviene de una triple hibridación natural (Font Quer 1992).

Descripción botánica

Es una hierba de 30-50 cm de altura, erecta, con fuerte aroma mentolado, con rizomas vigorosos de coloración rojiza. Presenta tallos tetragonos y glabros. Las hojas son simples, brevemente pecioladas, opuestas, con la lámina de forma lanceolada; de 2-3,5 x 0,8-2,5 cm, con el margen aserrado, generalmente glabras, pero en ocasiones son pubescentes.

La flores violáceas se disponen en inflorescencias terminales, angostas, agudas, de 3-8x1cm (Resquín et al. 2011a). Como todo híbrido, rara vez produce semillas y cuando se hallan, tienen escaso poder germinativo y dan lugar a plantas de características diferentes (Muñoz 2002).

Importancia económica

La planta es empleada prioritariamente para la obtención de sus hojas deshidratadas, para su aplicación en infusiones, tanto en estado puro como mezclada con otras especies vegetales, comúnmente la yerba mate. Así también, se destina a la extracción de su aceite esencial, conocido mundialmente como esencia “peppermint”. Sus hojas y sumidades florales poseen un característico y agradable aroma. Su sabor mentolado, al principio picante deja luego una sensación refrescante en la boca (Curioni y Arizio 2006).

Uso medicinal tradicional

La parte aérea en infusión se usa para afecciones del corazón, como calmante, estomáquico, digestivo, contra la tos y parásitos intestinales (Pin y Céspedes 2009).

Las hojas de menta en infusión, así como el aceite en esencia, tienen propiedades digestivas, estimulantes, carminativas, diuréticas, antisépticas. Las inflorescencias terminales secas se emplean para tratar la inapetencia (Mendiola y Montalban 2009).

Propiedades culinarias

Las hojas frescas de menta se utilizan en ensaladas, además aromatizan platos de carne, salchichas, brochetas, legumbres, verduras, salsas, sopas y ensaladas de frutas. También se emplea para realzar el sabor del té o para añadir un toque de frescor a las bebidas refrescantes. Cabe destacar que, el aceite esencial se emplea en la elaboración de chicles, helados, chocolates, bombones y licores (Mendiola y Montalban 2009).



Uso industrial del aceite

El aceite esencial de menta es un líquido incoloro, con olor fuerte y sabor picante, que se halla localizado en los tricomas presentes en la superficie superior e interior de las hojas; los tallos contienen menor proporción de aceite (Lorenzi y Matos 2008).

El principal componente de la esencia es el mentol, que se halla en 45-60% en parte al estado libre y en parte combinado con esteres; también se ha identificado los siguientes principios activos: mentona, neo-mentona, cineol, acetato de metil, neo-mentol, iso-mentol, limoneno, pineno, viridifloral,

pulegona, terpenos (cariofileno, bisabolol), cetonas, taninos, ácidos clorogénico, cumarínico, caféico, rosmarínico y ferúlico, vitaminas C y D, minerales y carotenoides (Collura y Storti 1971; Ribeiro y Diniz 2008).

Se utiliza como aromatizante tanto en productos medicamentosos como en los de parafarmacia, higiene, entre otros. La industria agroalimentaria es el principal consumidor: licorería (licores, sodas, jarabes para diluir), confitería (caramelos, goma de mascar, chocolates). También se emplea en la industria de tabacos y perfumería (Bruneton 2001).

Requerimientos edafoclimáticos

Esta planta que se desarrolla en zonas de clima templado, con elevada luminosidad, prefiere temperaturas entre 20 a 25°C o superiores. Siendo, las temperaturas entre 18 a 24°C favorables para el crecimiento y desarrollo, pudiendo soportar variaciones entre 5 y 40°C y también heladas moderadas (Muñoz 2002). Con niveles de precipitación que van de 1.300 a 2.000 mm por año (Ribeiro y Diniz, 2008).

En cuanto a la luminosidad, los días largos favorecen el desarrollo foliar mientras los días cortos estimulan el crecimiento de estolones deteniendo el crecimiento de la planta. Se destaca que la menta es una planta

heliófila, por lo cual la mayor acumulación y concentración de aceite esencial está ligado al momento de mayor irradiación (Curioni y Arizio 2006).

Respecto a los requerimientos edáficos, se destaca que todas las especies de menta son exigentes. Por ello, los suelos medianamente sueltos, areno-arcillosos, francos, húmiferos, bien drenados y con fertilidad media-alta y con buen contenido de materia orgánica, son los recomendados. La reacción del suelo debe oscilar entre pH=6 a pH=7,5, es decir, de ligeramente ácido a ligeramente alcalino (Collura y Storti 1971).



Propagación

La propagación vegetativa de la menta*i* se puede realizar utilizando estacas de rizomas, de estolones, o bien emplear la división de matas, o los plantines derivados de estacas de tallo de la parte aérea (Armadans y Montiel 2011). Las conveniencias del empleo de este método son: el mantenimiento de clones, propagación de plantas sin semillas, control de la forma de crecimiento, combinación de clones, y por razones económicas. Se destaca que, cuando las plantas se reproducen vegetativamente desarrollan raíces y raíces adventicias; es decir fuera de su lugar (Hartmann y Kester 1994).

Los rizomas son tallos modificados, cuyo eje principal crece debajo de la superficie del suelo, se halla segmentado en nudos y entrenudos, desarrolla raíces adventicias y puntos de crecimiento laterales.

Las estacas de tallo se obtienen a partir de divisiones de los rizomas, buscando que cada sección lleve al menos una yema lateral

u “ojo”. Las estacas de tallo aéreo son más rápidas y fáciles de manejar. Generalmente, deben poseer una longitud de 6 a 10 cm de largo, que son tomadas de la planta entera, remojándolas suavemente en agua, de manera a mantenerlas turgentes hasta que estén listas para ser plantadas. Pudiendo ser la aplicación de hormonas de enraizamiento opcionales, pues las estacas enraízan fácilmente. Además, comercialmente son más factibles, ya que se obtienen plantines a partir de las 4 a 6 semanas aproximadamente.

Conforme al trabajo de Armadans y Montiel (2012), se señala que la utilización de por lo menos un nudo en el proceso es factible. Se recomienda la utilización de bandejas de isopor u otro material para facilitar el manejo. Primeramente se depositan los rizomas en las celdas, a 1 cm de profundidad, presionándolas de manera a que queden fijas, hagan contacto con el sustrato y se eviten las bolsas de aire. Seguidamente, se riega dos veces por día.

INSTALACIÓN Y MANEJO DE LA PLANTACIÓN

Preparación del suelo

El terreno destinado a la plantación se debe preparar con una antelación suficiente, con las labores y el abonado de fondo pertinente, este último debe ser hecho en base a las recomendaciones resultantes del análisis de suelo (Muñoz 2002). En el caso de la plantación en tablones, Resquín (2011b) recomienda la incorporación de materia orgánica; pudiendo emplearse estiércol bovino o gallinaza bien descompuestos.

Época de plantación

Los autores coinciden en general en que el cultivo es mejor instalarlo a fines invierno o al empezar la primavera, aunque en un clima de invierno benigno no se deseché la plantación otoñal. Según experiencias de los agricultores de J. A. Saldivar, Departamento Central, Paraguay, la época ideal de plantación se encuentra entre los meses de mayo y setiembre (Resquin 2011b; Font Quer 1992).

Métodos de plantación

La plantación puede ser definitiva o en el vivero para su posterior trasplante. El segundo método permite un control sanitario, selección de los mejores individuos para ser trasplantados al lugar definitivo y por ende, un menor costo de inicio de la actividad. De acuerdo con Resquín (2011b), Curioni y Arizio (2006) y Collura y Storti (1971) los métodos de plantación son los siguientes:

a) Plantación definitiva

Estolones o rizomas: se recomienda hacer la plantación a fines de invierno o principios de primavera, cuando el suelo presente buenas condiciones de humedad. Los materiales se extraen de las plantas madres que presenten buenas condiciones sanitarias. Es decir, que no presenten signos de enfermedades, estén viejos, secos o débiles. Se sacan con una pala en forma de panes, sacudiendo seguidamente los materiales para separarlos del suelo.

La plantación debe realizarse a medida que se va preparando y seleccionando los estolones o los rizomas, evitando mantenerlos mucho tiempo bajo el sol, pues se deshidratan con facilidad. O en su defecto, se colocan bajo sombra, ligeramente mojados cubiertos por arpillera, pasto, entre otros materiales.

Los estolones o los rizomas se disponen acostados, uno a continuación del otro, en hileras distanciadas 70 cm, a una profundidad de 5-8 cm. Posteriormente se cubre con suelo y se comprime levemente. Cabe considerar que para una hectárea se necesitan de 1000 a 1500 kg de rizomas.

Por estacas o esquejes apicales: también llamados plantines, en donde los materiales se extraen con una longitud que no supere los 15 cm. El procedimiento consiste en cortar la parte aérea y de inmediato disponerlo en líneas distanciadas 70 cm y 30 cm entre ellas.

Posteriormente, se procede al riego. A partir del trasplante, la floración se producirá a los 90 días. Este método de plantación no es muy practicado debido al estrés que sufren las plantas durante el proceso.

b) Plantación en vivero y posterior trasplante: consiste en realizar la plantación en contenedores de plástico u otro material, con sustrato adecuado y bajo condiciones de temperatura y humedad controladas, hasta que las mismas desarrollen raíces para que puedan sobrevivir en el lugar definitivo.

Distribución espacial

La distancia de plantación en el campo es de 20-30 cm entre plantas y 30 cm entre hileras. Pudiendo llegar a una densidad de 30.000 hasta 85.000 plantas por hectárea (Ribeiro y Diniz 2008). En cambio, para la plantación en almácigos se utilizan 10; 15 a 20 cm entre plantas y de 15, 20 a 30 cm entre hileras, totalizando 500 a 2.000 plantas por tablón de 30 m² (Resquín 2011b).

Se debe considerar que la baja densidad de plantas exige frecuentes carpidas para eliminar las malezas y, por ende, mayor cantidad de mano de obra para el manejo, hasta que el cultivo cubra el suelo (González et al. 2010).

Labores culturales

Las carpidas manuales son recomendables para el control de malezas, se debe realizar con una frecuencia tal que mantengan a las malezas por debajo del nivel de competencia. Además, se pueden realizar dos o tres pasadas de escardillos que aparte del control de malezas, aireen el suelo y también permitan la incorporación de fertilizantes. Se practica hasta que las plantas lo permitan, pues una vez que se cierran los espacios entre hileras, el control de malezas daña a las plantas.

El riego se vuelve necesario, sobre todo después de la plantación. Dentro de los primeros quince días se deberá regar conforme a las condiciones climáticas. La menta*i* no soporta escasez de agua, por lo que después de la implantación se produce la muerte de plantines y una necesidad pronunciada podría producir la pérdida de la producción.

La falta de agua incide negativamente en la formación de brotes por planta, la biomasa aérea y, por último, al contenido de aceites esenciales.

Fertilización

La menta exige un suelo rico en materia orgánica, por lo que es preciso aplicar estiércol a razón de 20 toneladas por hectárea, inclusive antes de la implantación. Utilizando la mencionada cantidad, González (2011) demostró que el estiércol bovino incrementa la biomasa seca total de las plantas de 1.323 kg en el primer

corte a 3.026 kg por hectárea, en el segundo corte. Conforme al trabajo de Leguizamón et al. (2012), la aplicación de gallinaza o estiércol de gallina incrementa la biomasa seca total de la menta hasta 4.000 kg por hectárea, utilizando la dosis de 20 y 40 toneladas por hectárea.

Plagas y enfermedades

Conforme al trabajo de Orrego et al. (2011), las plagas que atacan a la menta son:

a) Pulgón (*Aphis sp.*)

Ataca fuertemente a las hojas enrollándolas hacia abajo y arrugándolas, reduciendo su tamaño, por ende disminuyen el valor del producto comercializable.

b) Tajherei (*Caliothrips sp.*)

Realiza raspadura en las hojas, además deja algunos puntos negros. En el envés se observan excrescencias de color negro, que corresponden al residuo de las ninfas.

c) Mosca blanca (*Bemisia sp*)

Succionan la savia de la hojas debilitando a la planta.

d) Falso medidor (*Pseudoplusia includens*)

Su presencia es ocasional, se alimenta de las hojas.

e) Lembu o escarabajo (*Maecolaspis sp y Paralauca dives*)

Se alimentan de las hojas.

f) Ácaros (*Panonychus sp. y Tetranychus sp.*)

producen decoloración y reducción del tamaño de las hojas, raspaduras blanquecinas en el haz, enrollamiento, engrosamiento, dando un aspecto de rigidez al órgano.

Las principales enfermedades reportadas por Orrego et al. (2011) son: **la roya (*Puccinia menthae*)**, cuyos síntomas son pequeñas lesiones en el envés de las hojas de color naranja; **el Oidio (*Oidium sp*)** caracterizada por un polvo pulverulento blanquecino en el haz y en el envés, distribuido de forma irregular en toda la lámina foliar; las manchas necróticas causadas por *Colletotrichum sp.*, en ambas caras de la hoja, con mayor incidencia sobre las hojas basales; el marchitamiento de la planta causada por *Fusarium sp.* y *Rhizoctonia sp.*, con necrosis externa en tallo y raíces. También se identificó la presencia de *Botryodiplodia sp.*; *Phomopsis sp.* y *Macrophomina phaseolina*.

Cosecha y rendimiento

El momento más adecuado para la cosecha varía según el destino de la producción, según Collura y Storti (1971).

a) Si es destinado a la destilación para obtener el aceite esencial, debe realizarse en plena floración, que es cuando contienen mayor cantidad de esencia con elevada concentración de mentol.

b) Si es destinado a la comercialización en estado seco, la cosecha debe realizarse antes o al inicio de la floración.

La cosecha debe realizarse en días de pleno sol, después de que se haya evaporado el rocío de la mañana. Se debe evitar los días nublados, con viento y cuando exista la posibilidad de lluvias (Muñoz 2002). Los cortes se realizan manualmente empleando guadañas, a una altura de 5-10 cm. Se sugiere no dejar remanentes de la planta entre cosechas, para garantizar la calidad sanitaria del material cosechado (Curioni y Arizio 2002).

En lo que respecta a la duración de la plantación, los autores mencionados señalan que la menta puede ser aprovechada por varios años de forma sucesiva, aunque económicamente no sea viable pasar de dos años. En el primer año, el control de las malezas es más factible, pues las hileras son visibles. En cambio, en el segundo año, los estolones se extienden en todas direcciones y cubren completamente el espacio comprendido entre dos hileras, por lo que las líneas no se distinguen.

En Paraguay, el rendimiento de las plantas en estado fresco alcanza en promedio, entre 3.050-3.571 kg/ha; las hojas secas logran entre 763-1.596 kg/ha (González 2011 y Leguizamón et al. 2012). No obstante, estos valores son menores a las producciones de Argentina, 7.000-12.000 kg/ha; 1.500-2.400 kg/ha de plantas frescas y hojas secas, respectivamente (Curioni y Arizio 2006). El porcentaje de aceite esencial se encuentra entre 0,2-0,5% del material fresco y 1-2,5% sobre material seco, es decir 20-15 kg/ha de aceite esencial (Muñoz 2002).

Cuadro resumen de la producción de burrito	
PROPAGACIÓN	Mediante estacas de rizomas, de estolones, o bien empleando la división de matas, o los plantines derivados de estacas de tallo de la parte aérea , entre los meses de mayo y setiembre.
SUELO	Incorporación de materia orgánica; pudiendo emplearse estiércol bovino o gallinaza bien descompuestos a razón de unas 20 toneladas por ha.
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	La distancia de plantación en el campo es de 20-30 cm entre plantas y 30 cm entre hileras. Pudiendo llegar a una densidad de 30.000 hasta 85.000 plantas por hectárea.
CUIDADOS CULTURALES	Las carpidas manuales, dos o tres pasadas de escardillos, y el riego, sobre todo después de la plantación, ya que no soporta escasez de agua.
COSECHA	Si es destinado a la comercialización en estado seco, la cosecha debe realizarse antes o al inicio de la floración, en días de pleno sol, después de que se haya evaporado el rocío de la mañana. Los cortes se realizan manualmente empleando guadañas, a una altura de 5-10 cm.
RENDIMIENTOS	El rendimiento de las plantas en estado fresco alcanzan en promedio, entre 3.050-3.571 kg/ha; las hojas secas logran entre 763-1.596 kg/ha

Referencias bibliográficas

Armadans, A; Montiel, M. 2011. Multiplicación de menta (*Mentha x piperita*) utilizando distintos números de nudos de rizomas y diferentes sustratos. *Rojasiana* 10(2): 9-14

Bruneton, J. 2001. *Farmacognosia: fitoquímica plantas medicinales*. 2da ed. Zaragoza, ES. Acribia. 1099 p.

Collura, AM; Storti, N. 1971. *Manual para el cultivo de plantas medicinales*. Buenos Aires, AR, INTA. 234 p.

González Torres, D. 1986. *Catálogo de plantas medicinales (y alimenticias y útiles) usadas en Paraguay*. Asunción, PY, Litocolor. 456 p.

Curioni, A; Arizio, O. 2006. *Plantas aromáticas y medicinales: labiadas*. Buenos Aires, AR. Hemisferio Sur. 208 p.

Fanlo, M; Melero, R., Moré, E., Cristóbal, R. 2009. Cultivo de plantas aromáticas, medicinales y condimentarias en Cataluña: 6 años de campos de demostración (en línea). Cataluña, ES, Centro Tecnológico Forestal de Cataluña. Consultado 31 oct. 2010. Disponible en <http://2009.ctfc.cat/publi/CultivodePAMenCataluna.pdf>.

Font Quer, P. 1993. *Plantas medicinales: el Dioscórides renovado*. 13 ed. Barcelona, ES, Labor. 1033 p.

Fretes, F. 2010. *Plantas medicinales y aromáticas: una alternativa de producción comercial*. Asunción, PY. USAID (Agencia del Gobierno de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional)-Paraguay Verde. 58 p.

González, NN. 2010. *Evaluación de la densidad de plantación de la Mentha arvensis L. en la producción de biomasa*. Tesis de grado. San Lorenzo, PY. Departamento de Producción Agrícola-CIA-FCA-UNA.. 45 p.

González, R; Leguizamón, CA; Resquín, GA; Armadans, AJ; Ruiz, F. 2011. Evaluación de la producción de menta (*Mentha x piperita* L.) con aplicación de fertilizante foliar y estiércol bovino. In: *Producción sostenible de menta (Mentha arvensis L. y Mentha x piperita L.) en sistema de agricultura familiar campesina de la región Oriental, Paraguay*. Resquín (Coord.). San Lorenzo, PY. FCA/UNA/CECTEC/ CONACYT. p:173-180

Hartmann, H.; Kester, D. 1994. *Propagación de plantas: principios y prácticas*. México: Continental. 760 p.

Leguizamón, CA; Resquín, GA; Aquino, OA. 2012. Respuesta de menta (*Mentha x piperita* L.) a la aplicación de nitrógeno, fósforo, potasio y gallinaza. In: Congreso Nacional de Ciencias Agrarias - Seminario Nacional de Energías Renovables (2,3, 2012, San Lorenzo, PY). Trabajos presentados. FCA-UNA P:

Lorenzi, H; Matos, FA. 2008. Plantas medicinais no Brasil: nativa e exótica. Nova Odessa, BR, Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 554 p.

Mendiola, MA; Montalban, JM. 2009. Plantas aromáticas gastronómicas. Madrid, ES. Mundi-Prensa. 91 p.

Muñoz, F. 2002. Plantas medicinales y aromáticas: estudio, cultivo y procesado. Madrid, ES, Mundi-Prensa. 365 p.

Orrego, AL; Pino, DC; Rodríguez, HN. 2011. Principales enfermedades e insectos perjudiciales que afectan a la producción de menta y métodos de control. In: Producción sostenible de menta (*Mentha arvensis* L. y *Mentha x piperita* L.) en sistema de agricultura familiar campesina de la región Oriental, Paraguay. Resquín (Coord.). San Lorenzo, PY. FCA/UNA/CECTEC/ CONACYT. p: 167-209

Pin, A; Céspedes, G. (Eds.). 2009. Plantas medicinales del Jardín Botánico de Asunción. Asunción, PY, Asociación Etnobotánica Paraguaya. 441 p.

Resquín, GA; Degen de Arrúa, RL; Delmás de Rojas, G; Macchi, G. 2011a. Las especies de *Mentha* L. cultivadas en Paraguay. *Rojasiana* 10 (1) 2011: 77-91

Resquín, GA; Leguizamón, CA; Ovelar, MG. 2011b. Caracterización técnica de la producción de menta y situación socioeconómica de las familias productoras en el distrito de Juan Augusto Saldivar, Departamento Central. In: Producción sostenible de menta (*Mentha arvensis* L. y *Mentha x piperita* L.) en sistema de agricultura familiar campesina de la región Oriental, Paraguay.

Resquín (Coord.). San Lorenzo, PY. FCA/UNA/CECTEC/ CONACYT. p:30-42

Ribeiro, PGF; Diniz, RC. 2008. Plantas aromáticas e medicinais: cultivo e utilização. Londrina, BR, IAPAR. 218 p

A close-up photograph of the leaves of Origanum Vulgar L. (Oregano). The leaves are small, dark green, and have a slightly serrated or toothed margin. They are arranged in opposite pairs along the stems. The background is a soft-focus continuation of the same plant.

Origanum Vulgar L.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Lamiales

Familia: Lamiaceae

Nepetoideae

Tribu: Mentheae

Género: *Origanum*

Especie: *Lippi alba*



CULTIVO DE ORÉGANO

(Origanum Vulgar L.)

Descripción botánica

El orégano es una especie originaria de la región mediterránea de Europa, norte de África y Oriente Medio, se halla aclimatada en América del Norte y en las regiones áridas de América del Sur, donde es cultivada extensamente con fines culinarios (Ribeiro y Diniz 2008).

Es una hierba perenne, vivaz ramificada, con un profuso sistema radicular, muy ramificado y a su vez con rizomas también fuertemente ramificados. El tallo es erecto, aristado, cuadrangular de 30-80 cm de altura levemente caído.

A menudo de coloración purpura y más o menos vellosa. Las hojas son simples, opuestas, con la lámina de forma ovalada, con el margen entero. Las flores son pequeñas, de coloración blanco-violácea, se agrupan en inflorescencias formando glomérulos terminales, más o menos compactas. Los frutos son aquenios de coloración castaña (Fanlo et al. 2009).

Pertenece a la familia Lamiaceae, se caracteriza por un agradable sabor y un aroma característico, gracias a la presencia de Tricomas glandulares secretores de esencia que se encuentran en las hojas (Curioni y Arizio 2006).

Importancia económica

De acuerdo con el informe de Fretes (2010) para la USAID, existe una oportunidad de mercado como producto no tradicional, pues

los volúmenes de producción no satisfacen la gran demanda a nivel mundial y en el MERCOSUR.

Propiedades medicinales

En Paraguay, la medicina popular utiliza la planta entera y sobre todo la raíz, se usan en decocción como digestivo, carminativo y contra los cólicos intestinales infantiles (Pin y Céspedes 2009). El té hecho de hojas y sumidades floridas para tratar digestiones lentas, pesadas flatulencias, diaforético, febrífugo, catarros bronquiales y el asma (González Torres 1986).

Las hojas y sumidades floridas poseen propiedades tónicas, estimulantes, antisépticas, expectorantes, diuréticas, sudoríficas,

tranquilizante para el sistema nervioso central, calmante de dolores de cabeza nerviosos (Curioni y Arizio 2006). En uso externo, en forma de infusión, como cicatrizante, para tratar llagas, entre otras afecciones cutáneas (Collura y Storti 1971).

Las propiedades farmacológicas encontradas son: como edulcorante, antipruriginosa, desinfectante bucal, digestiva, antioxidante, antiinflamatoria, antibacteriana, antifúngica y actividad hipoglucemiante. (Pin y Céspedes 2009).



Propiedades culinarias

Gracias a las características organolépticas de las hojas, para conferir sabor, color y aroma a ciertos alimentos y bebidas, se la emplea en la industria alimentaria como condimento y aromatizante de productos conservados (Luayza et al. 1995). Según Mendiola y Montalbán (2009), como condimento, las hojas de orégano se emplean frescas o secas, enteras o picadas, para preparar platos de carne, asados, pizzas (ingrediente básico), legumbres, sopas, ensaladas, salsas: sobre todo las de tomate. Así también, aromatizan mantequillas y vinagres.

Por otra parte, su aprovechamiento en la industria alimenticia se debe a sus propiedades antioxidantes, con el fin de prolongar la vida de ciertos alimentos y estabilizar sus colores y pigmentos, además reduce la rancidez en los alimentos con elevado contenido en grasas totales, como embutidos, y se destaca por sus cualidades estabilizadoras del color y resulta eficaz con pigmentos sensibles a la oxidación (Curioni y Arizio 2006).

Aceite esencial

En el aceite esencial se encuentran fenóles (timol y carvacrol) hasta un 90% y monoterpenos (P-cimeno y terpenos). Posee propiedades antioxidantes, antimicrobianas, antiinflamatorias y expectorantes, entre

otras, que son apreciadas por la industria farmacéutica. Además, la propiedad antioxidante es una aliada de la conservación de alimentos, por lo cual también se la utiliza con este propósito (Parra y Cameroni 2009).

Requerimientos edafoclimáticos para el cultivo

Es un cultivo de clima templado a templado-cálido, tolera las bajas temperaturas invernales, pudiendo rebrotar desde la mata si se daña la parte aérea. Como es una planta heliofita, requiere de pleno sol. Cabe señalar que, necesita de humedad en el suelo luego de la plantación y durante la primavera-verano (Muñoz 2002).

Es una especie que se adapta a diferentes tipos de suelo, siempre y cuando posean buen drenaje y buen contenido de materia orgánica, además una particularidad es que son sensibles a la asfixia radicular. Son tolerantes a valores de pH alcalinos (Arguello et al. 2012).



Multiplicación

a) Por semillas: esta forma de multiplicación no se recomienda, pues presenta inconvenientes, primeramente existe una heterogeneidad en las plantas obtenidas, el tamaño de semilla es diminuto (se necesitan 50 g de semillas para producir una hectárea de orégano) y las dificultades en la emergencia, pues requieren del control de la humedad y estructuras apropiadas (Muñoz 2002).

La distribución de las semillas se debe realizar en las bandejas con arena lavada, previamente desinfectada con agua caliente, a inicios de la primavera, manteniéndolas bajo sombra. Cuando las plantas alcancen 5-10 cm se deberán repicar a macetas de plástico, preferentemente de 15x15, conteniendo un sustrato rico en materia orgánica. Cuando las plantas tengan entre 15 a 20 cm de longitud, se destinarán al campo de cultivo. Cabe señalar que, las mudas se deberán mantener bajo riego hasta 2 meses después del trasplante (Ribeiro y Diniz 2008).

Otra metodología, consiste en el empleo de almácigos para la siembra. Las semillas se distribuyen al voleo, en la época de otoño o finales de la primavera, se cubre con capa fina de suelo o mantillo. La germinación se produce a los 10-12 días aproximadamente (Collura y Storti 1971).

b) Por división de matas: se parte de una planta madre bien formada, que posea brotes tiernos, sana, vigorosa. La técnica tiene como ventaja la rapidez con que entra

en producción la planta. Consiste en separar una planta en varios plantines, cada una de las divisiones debe contar con raíces, un pequeño tallo y hojas. Se recomienda realizarla cuando las altas temperaturas empiezan a disminuir hasta antes de la época de las heladas (Arguello et al. 2012). La cantidad de plantines que se puede obtener por matas es variable entre 20 y 70 por planta, dependiendo del tamaño de la misma (Collura y Storti 1971).

c) Por estacas: este método permite obtener mayor número de estacas por hectárea. En la selección de la estacas de las plantas madres debe considerar dos puntos importantes: el estado de desarrollo y la sanidad, pues la calidad de las mismas repercutirá en el rendimiento de la plantación. De una hectárea de cultivo se obtienen aproximadamente 1000 kg de estacas, lo que permitirá plantar entre 3 y 4 hectáreas (Binda et al. 2010).

Para la extracción se recomienda desinfectar la tijera de podar con una solución de hipoclorito de sodio. Consiste en cortar trozos de ramas de 8-10 cm de longitud, con las hojas de la base retiradas y dejando solamente 6 a 8 hojas funcionales. Conforme a Chaparro (1999), las estacas de orégano tienen un 96% de enraizamiento, no requieren de hormona auxínica y además la arena lavada en bandejas de isopor se constituye en un medio óptimo para el proceso de producción de mudas. Así mismo, Martínez et al. (2012) recomienda los sustratos comerciales y la mezcla de estiércol bovino con matillo en una proporción 1:1.

Instalación y Manejo de la Plantación

Preparación del suelo

La preparación del terreno debe realizarse 2-3 meses antes de la plantación, para dejarlo mullido y libre de maleza. Se recomienda realizarlo en otoño, para plantar

tarde en primavera. Este momento es el oportuno para realizar el abonado en caso de ser necesario previo análisis de suelo (Binda et al. 2010).

Plantación

Es una planta perenne muy exigente en materia orgánica, por ello se aconseja la aplicación de 3 a 4 toneladas de estiércol bovino por hectárea. Además, después de cada cosecha se debe incorporar nitrógeno a partir de una fuente orgánica, para mantener la producción de hojas (Muñoz 2002).

La época óptima para realizar la plantación es el inicio del otoño, dado que durante el resto del otoño e invierno la planta desarrolla un

profuso sistema radical, para en primavera desarrollar ramas productoras de hojas y flores (Curioni y Arizio 2006).

En cuanto a la distribución espacial de la plantación, las medidas varían de: 25-35 cm entre plantas y 70 cm entre hileras, 30 cm entre plantas y 80 cm entre hileras, 35 cm entre plantas y 75cm entre hileras y en ocasiones 25-30 cm entre plantas y 30-50 cm entre hileras (Ribeiro y Diniz 2008; Curioni y Arizio 2006; Muñoz 2002).

Labores culturales

Los cuidados posteriores a la plantación se reducirán en carpidas para el control de las malezas, porque y riego en caso de sequías.

Una plantación puede mantenerse en producción de 2 a 3 años (Cameroni 2013).

Enfermedades y plagas

La multiplicación vegetativa del orégano es el principal responsable de la diseminación de enfermedades fúngicas, bacterianas y virósicas que producen gran deterioro en las plantaciones, y una gran disminución en los rendimientos y calidad del producto (Suárez y Beretta 2003).

En Argentina se citan: el tizón foliar (*Alternaria alternata*) responsable de manchas foliares que se distribuyen en toda la planta, principalmente las hojas superiores, determinando la pérdida de valor del producto. Se mencionan además los siguientes agentes

causales: *Colletotrichum* sp.; *Phoma* sp., *Phytophthora* y *Rhizoctonia solani*, oidio (*Erysiphe galeopsidis*) como causante de manchas blanquecinas sobre las hojas y tallos, podredumbre de plantas debido al desarrollo de *Botrytis cinerea* y *Puccinia rubsaameni* (Curioni y Arizio 2006).

Las enfermedades causadas por virus, mencionadas para el cultivo de orégano, son el mosaico de la alfalfa (AMV) y del pepino (CMV), siendo su medio de transporte los áfidos, que provocan manchas amarillas y blanquecinas sobre las hojas, una deformación y un decaimiento de las hojas,

atrasando y luego deteniendo el crecimiento de la planta (Cameroni 2013).

En lo que respecta al ataque de plagas, son escasas, las hormigas (*Acromyrmex lundii*) y los ácaros (*Tetranychus urticae*), de acuerdo con Cameroni (2013), en épocas de sequía ataca a los órganos verdes de la planta. La absorción del jugo celular provoca un secamiento de las células dando un aspecto sucio a la faz superior de las hojas. Conforme a Prosdócimo y Lozano (1998) puede ser hospedera de los nemátodos *Meloidogyne arenaria* y *M. Javanica*.

Cosecha y rendimiento

Si bien el estado del cultivo determina el momento óptimo de la cosecha, los factores ambientales condicionan la realización de la misma, ya que para iniciar el corte se debe haber levantado el rocío, el día debe estar soleado y con baja humedad relativa. No se debe cosechar en días lluviosos o con alta humedad, ya que esto deteriora el orégano, pues se produce un ennegrecimiento de las hojas y por ende, la pérdida de valor comercial (Curioni y Arizio 2006).

El primer corte debe ser hecho a los 4 o 5 meses después de la plantación en el campo. Cabe señalar que el número de cortes depende de la fertilización y el riego, pudiendo efectuarse hasta 3 cortes por año cuando el cultivo presenta buenas

condiciones. No obstante, lo convencional es realizar dos cosechas al año, una en primavera y la otra en verano, la misma deberá iniciar cuando las plantas estén en floración y se las cortará a los 5-10 cm del suelo (Ribeiro y Dini 2008).

En lo que respecta a rendimiento, se registran 800-1.500 kg/ha de hojas y sumidades secas en promedio. En Argentina, el rinde por hectárea se divide en dos cortes por año, los resultados esperados son de 1.500 kg en el primer corte y 1.000 kg en el segundo corte del primer año de la cosecha. En su segundo año los rinde son superiores; en el primer corte 2.500 kg/ha y 1.500 kg/ha en el segundo corte (Cameroni 2013).

Cuadro resumen de la producción de burrito	
PROPAGACIÓN	Mediante división de matas y por estacas a inicios del otoño.
SUELO	Incorporación de materia orgánica; pudiendo emplearse estiércol bovino a razón de unas 3 a 4 toneladas por ha.
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	La distancia de plantación varía entre 25-35 cm entre plantas y 70 cm entre hileras, 30 cm entre plantas y 80 cm entre hileras, 35 cm entre plantas y 75cm entre hileras y en ocasiones 25-30 cm entre plantas y 30-50 cm entre hileras.
CUIDADOS CULTURALES	Las labores culturales pertinentes son carpidas para el control de las malezas, aporque y riego en caso de sequías. Una plantación puede mantenerse en producción de 2 a 3 años.
COSECHA	La cosecha debe realizarse en días de pleno sol, después de que se haya evaporado el rocío de la mañana. El primer corte debe ser hecho a los 4 o 5 meses después de la plantación en el campo, pudiendo efectuarse hasta 2 cortes por año, la misma deberá iniciar cuando las plantas estén en floración y se las cortará a los 5-10 cm del suelo.
RENDIMIENTOS	El rendimiento de las plantas se registra en 800-1.500 kg/ha de hojas y sumidades secas en promedio.

Referencias bibliográficas

Argüello, JÁ; Núñez, SB; Davidenco, V; Suárez, DA; Seisedos, L; Baigorria1, MC; La Porta, N; Ruiz, G; Yossen, G. 2012. Sistema de producción y cadena de valor del cultivo de Orégano (*Origanum sp.*) en la Provincia de Córdoba (Argentina) (en línea). PHYTON 81: 23-34. Consultado 20 set 2013. Disponible en: www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-56572012000100004&script=sci_arttext

Barreyro, R; Ringuelet, J; Agrícola, S. 2005. Fertilización Nitrogenada y Rendimiento en Orégano (*Origanum x applii*) (en línea). Ciencia e Investigación Agrícola 32(1) p:39-43.

Binda, SA; Castiñeiras, JE; Weaver, S; Lucca, G. 2010. Experiencias del cultivo de orégano en el Maitén (en línea). Consultado 20 set 2013. Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/experiencias-del-cultivo-de-oregano-en-el-maiten/>

Cameroni, G. 2013. Informe de producto: ficha Técnica de Orégano “*Origanum vulgare*” (en línea). Consultado 20 set 2013. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/aromaticas/productos/Oregano_2013_03Mar.pdf

Chaparro, OR. 1999. Multiplicación vegetativa del orégano (*Origanum vulgare* L.) por estacas terminales con hojas. Estudio de caso. CIA-FCA-UNA. San Lorenzo, PY. 51 p.

Collura, AM; Storti, N. 1971. Manual para el cultivo de plantas medicinales. Buenos Aires, AR, INTA. 234 p.

Curioni, A; Arizio, O. 2006. Plantas aromáticas y medicinales: labiadas. Buenos Aires, AR. Hemisferio Sur. 208 p.

Fanlo, M; Melero, R., Moré, E., Cristóbal, R. 2009. Cultivo de plantas aromáticas, medicinales y condimentarias en Cataluña: 6 años de campos de demostración (en línea). Cataluña, ES, Centro Tecnológico Forestal de Cataluña. Consultado 31 oct. 2010. Disponible en www.2009.ctfc.cat/publi/CultivodePAMenCataluna.pdf.

Frete, F. 2010. Plantas medicinales y aromáticas: una alternativa de producción comercial. Asunción, PY. USAID (Agencia del Gobierno de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional)-Paraguay Verde. 58 p.

González Torres, D.1986. Catálogo de plantas medicinales (y alimenticias y útiles) usadas en Paraguay. Asunción, PY, Litocolor. 456 p.

Luayza, GG; Palomo, IR; Bredan, RE. 1995. Comportamiento agronómico del orégano cultivado bajo riego en el sur de la provincia de Buenos Aires. Universidad Nacional del Sur (en línea). Consultado 24 Ago 2013. Disponible en: <http://www.herbotecnia.com.ar/c-biblio016-17.html>

Muñoz, F. 2002. Plantas medicinales y aromáticas: estudio, cultivo y procesado. Madrid, ES, Mundi-Prensa. 365 p.

Martínez, C; Martínez, R; Barreto, V. 2012. Propagación vegetativa de orégano (*Origanum vulgare* L.) en diferentes tipos de sustratos. In: Congreso Nacional de Ciencias Agrarias-Seminario Nacional de Energías Renovables (2,3, 2012, San Lorenzo, PY). Trabajos presentados. FCA-UNA. p: 535-537

Mendiola, MA; Montalban, JM. 2009. Plantas aromáticas gastronómicas. Madrid, ES. Mundi-Prensa. 91 p.

Parra, P; Cameroni, MG. 2009. Hierbas aromáticas y especias. Dirección de Industria Alimentaria y Agroindustrias. Consultado 20 set 2013. Disponible en: www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/revista/ediciones/45/cadenas/r45_10_Aromaticas.pdf

Pin, A; Céspedes, G. (Eds.). 2009. Plantas medicinales del Jardín Botánico de Asunción. Asunción, PY, Asociación Etnobotánica Paraguaya. 441 p.

Prosdócimo, V; Lozano, L. 1998. Ocorrência de *Meloidogyne* Goeldi, 1887. (Tylenchida: Heteroderidae) em plantas medicinais na Região Metropolitana de Curitiba. Revista do Setor de Ciências Agrárias. 17(1-2):171-174.

Ribeiro, PGF; Diniz, RC. 2008. Plantas aromáticas e medicinais: cultivo e utilização. Londrina, BR, IAPAR. 218 p.

Suárez, D. A. y R. Beretta (2003) Recuperación de la productividad del cultivo del orégano en el Valle de Traslasierra. Boletín N° 5. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

COSECHA Y POSTCOSECHA DE ESPECIES MEDICINALES Y AROMÁTICAS

Mónica Gavilán Jiménez

ANTECEDENTES

El empleo de plantas para fines terapéuticos ha estado siempre presente en la vida del ser humano, y mantiene aún su validez, basada fundamentalmente en principios activos de síntesis. Sin embargo, la fitoterapia no es una actividad que pueda improvisarse.

Por este motivo, la cosecha de las plantas medicinales, su preparación y su posterior almacenamiento son actividades que deben encararse con cuidado para asegurar la calidad del producto final. Las fechas de recolección y los procedimientos para su preparación y almacenamiento varían según la planta de la cual se trate, y de las condiciones climáticas de la campaña agrícola, así como de los conocimientos decantados a través del tiempo por las diversas culturas que los utilizan.

Cabe señalar que en los últimos años se ha hecho evidente el notable crecimiento que han tenido las plantas aromáticas y medicinales, en la medicina natural, en terapias alternativas, en la alimentación y en la agricultura como control biológico, entre otras muchas aplicaciones.

Una característica de este sector productivo es que una gran gama de plantas destinadas a herboristería también se utilizan en la condimentación sin presentar demasiadas variaciones en presentación y comercialización.

De acuerdo a datos del sector comercial, la parte más importante de este consumo corresponde a los condimentos (especies y hierbas) en frasco, pimientas y bayas, mezclas de plantas condimentarias y otras variadas presentaciones.

Otra parte del consumo de hierbas aromáticas alimentarias corresponde a las infusiones (por ejemplo manzanilla, menta, boldo, poleo, tilo, entre otros) que se consumen por sus propiedades medicinales, así como por ser consideradas como “bebidas aromáticas de placer”. Esta tendencia está confirmada con la aparición de mezclas de plantas reforzadas con aromas, frutales en general, y presentados en bolsas para infusión.

COSECHA

Las plantas medicinales deben cosecharse durante la temporada o período óptimos para garantizar la obtención de material vegetal de uso medicinal y productos terminados de la mejor calidad posible.

La época de cosecha depende de la parte de la planta que sea de interés medicinal. Sin embargo, es bien sabido que la concentración de componentes con actividad biológica, así como la de los componentes vegetales autóctonos tóxicos o venenosos no deseados, varía según la etapa de crecimiento y desarrollo de la planta.

Es fundamental que las prácticas de recolección garanticen la supervivencia a largo plazo de las plantas, con especial énfasis cuando se tratan de poblaciones silvestres y de los hábitats a los que se asocian. Aunque se trate de plantaciones hechas por el hombre, debe determinarse la densidad de población de la especie de interés, evitándose la recolección de especies que escasean. Los planes de gestión deben hacer referencia a las especies y las partes de las plantas (raíces, hojas, frutos, ...) que se prevé recolectar, así como las cantidades que se cosecharán y los métodos que se utilizarán para la recolección. Sea cual sea el tamaño de la cosecha, se aplican las mismas normas básicas.

La cosecha de las plantas medicinales se hace necesaria, básicamente por dos motivos: primero, porque las condiciones meteorológicas y el ciclo vegetativo de las plantas asociado muy frecuentemente, hace que la planta no esté disponible todo el año; y, segundo, porque el uso de muchas plantas se ha extendido a regiones donde éstas no crecen naturalmente (Moré, et al 2010).

La cosecha se efectúa generalmente por medios manuales, cuidando de no destruir las plantas, cuando esto es posible, es decir cuando la parte que se utiliza de la misma permite que ésta se reponga, si es de ciclo plurianual. Adicionalmente existen una serie de prácticas que deben ser respetadas, como por ejemplo: cuidar que las partes cosechadas estén íntegras, sin ataque de plagas y/o enfermedades; cuando lo que recogen son raíces, rizomas y bulbos que se realicen antes de la floración, en cambio las hojas deben recogerse al inicio de ésta, y las flores cuando se encuentren plenamente abiertas.

Aunque de modo tradicional se ha cosechado de forma silvestre, el material vegetal recolectado es muy variable en cuanto al contenido de principios activos. El momento óptimo de cosecha va a depender de la finalidad del compuesto principal. Si lo que se quiere es el rendimiento máximo.

Cosecha

El método de cosecha va a depender de las partes vegetales que se extraerán, por ejemplo en especies que tienen rebrote total, el método de cosecha se hace cortando en la base.

Otro método empleado es el corte cerca de la base, se deja perder humedad por un período de tiempo que depende de la región climática de producción, posterior a la cual se retiran las hojas desecadas. Este método tiene la ventaja de la gran pérdida de humedad (hasta el 50%

o más) y, por lo tanto, la reducción de volumen en el acarreo, el costo y tiempo de secado.

En cultivos extensivos la cosecha se hace en forma mecanizada. Método para el cual se debe planificar la plantación mediante espaciamiento adecuado para el uso de máquinas de recolección. Los resultados en especies tales como artemisia fueron exitosos cuando se cortaron en la base con una segadora movida por un tractor.

Momento de cosecha

Las materias vegetales medicinales deben recolectarse durante la temporada o período óptimo, para asegurar la calidad tanto de las materias primas como de los productos acabados. Es bien sabido que la concentración de los componentes con actividad biológica, así como la de los componentes vegetales autóctonos tóxicos o venenosos no deseados, varía según la etapa de crecimiento y desarrollo de la planta. El mejor momento para la recolección (la temporada u horas del día óptimas) debe determinarse basándose en la calidad y la cantidad de los componentes con actividad biológica y no el rendimiento total en materia vegetal de las partes de las plantas medicinales de interés.

El mejor momento para cosechar (la temporada y horas del día óptimos) debe determinarse en función de la calidad y la cantidad de los componentes con actividad biológica, y no del rendimiento total en materia vegetal de las partes de las plantas medicinales objeto de la producción.

Durante la cosecha se debe evitar que materias extrañas, malas hierbas y plantas tóxicas se mezclen con las materias vegetales medicinales cosechadas.

Las plantas medicinales deben cosecharse en las mejores condiciones posibles, en ausencia de rocío, lluvia y niveles de humedad excepcionalmente altos. Si la cosecha se realiza en condiciones húmedas, el material cosechado debe transportarse inmediatamente a una planta de secado bajo techo para acelerar el secado y evitar los posibles efectos perjudiciales de los niveles de humedad altos, que fomentan la fermentación microbiana y el enmohecimiento. Los conocedores de estos procesos recomiendan que la recolección se dé en las horas de la mañana, antes de las 10:00, y por la tarde, cuando el sol ya ha bajado.

La cosecha debe realizarse cuando los principios activos de la planta están maduros, generalmente es cuando la planta produce

flores o semillas. Las plantas deben estar bien hidratadas en el momento del corte, ya que los ápices tienen contenidos de agua del 90% y en las horas de la mañana la planta está más turgente y sus estomas no han abierto completamente.

Tras la recolección se debe hacer inmediatamente un secado, lo más rápido posible, para que no se fermenten los azúcares que contienen.

Aspectos a tener en cuenta para la cosecha según su uso:

Flores: Estas se deben cosechar recién abiertas y secarse con papel limpio.

Hojas: Deben recolectarse antes y durante la floración y extenderse sobre un papel o rejilla para su aireación.

Plantas enteras: Sólo se cortan enteras las plantas de talla pequeña. Estas deben ser despojadas de las hojas marchitas y los restos de tierra.

Semillas: Se cosechan cuando están bien maduras, pero si están contenidas en frutos, hay que esperar a que éstos abran espontáneamente o maduren.

Recomendaciones para la cosecha de hierbas

- Cosechar durante una mañana soleada y seca cuando el rocío se haya evaporado.
- Utilizar un cuchillo afilado o unas tijeras; recortar las plantas perennes para que puedan volver a crecer.
- Recoger solo plantas y/o partes sanas.
- Tips de recolección: primero las flores, cuando se empiezan a abrir; luego las hojas, cuando están totalmente abiertas; los frutos, bayas y semillas, cuando están maduros, y la planta entera, cuando está madura.

Lavado

El lavado sólo es necesario para eliminar suciedades o la tierra que pudiera estar adherida. Normalmente se lava con agua fría, y se le suele adicionar algunas gotas de limón, una cucharadita de sal o algunas gotas de yodo. Es prioritario que el agua sea potable, para lo cual se puede agregar hipoclorito para asegurar la inocuidad, así como mejorar la desinfección de las partes cosechadas.

POSTCOSECHA

El manejo postcosecha de las plantas medicinales y aromáticas es aún rudimentario en nuestro medio, se basa únicamente en la conservación natural, lo que consecuentemente hace que la pérdida de plantas sea elevada, según una encuesta de Tello & García (2004), generando una gran presión sobre las poblaciones naturales de las especies existentes.

Asimismo, los principales problemas están referidos a la actividad de extracción y a los altos volúmenes de materia prima que se desperdicia debido al inadecuado manejo; ya que es habitual observar en los centros de abastos de estas especies, problemas tales como una inadecuada transferencia

de tecnología, inexistencia de análisis y certificación, sanidad, normas de calidad, normas técnicas, inexistente infraestructura de postcosecha, inadecuados envases y embalajes, falta de información técnica y económica, malas condiciones de transporte y comercialización.

En nuestro país, en general, es una realidad la falta de tecnología postcosecha necesaria para lograr una comercialización eficiente, con productos homogéneos de alta calidad de mayor valor agregado, en volúmenes suficientes, que favorezcan la diversificación de los mercados, mediante el aumento de la vida útil de productos perecederos.

Los tres objetivos principales de la aplicación de la tecnología postcosecha a los rubros de medicinales y aromáticas son:

1. Mantener la calidad (apariencia, textura, sabor y valor nutritivo).
2. Proteger o garantizar la inocuidad.
3. Reducir las pérdidas entre la cosecha y el consumo.

Como estrategia para un manejo más adecuado en postcosecha, se recomienda que la cosecha de medicinales se realice muy temprano en la mañana para obtener un producto turgente; los tallos se cortan con elementos cortantes con filo adecuado, cuando el rubro lo permita a una altura entre 10 a 15 cm sobre la superficie del suelo.

Es importante dejar parte del área foliar para garantizar el rebrote de las ramas. Se considera más adecuado utilizar canastillas (de ser posibles plásticas) con una capacidad máxima de 2,5 kilos para evitar el maltrato del producto;

estas canastillas pueden contener líquidos hidratantes para favorecer la conservación del producto y evitar que suba la temperatura. El preenfriado del producto es una técnica muy favorable para prolongar la vida útil. Puede realizarse por seis horas antes de la selección, en cámaras de frío a temperatura de 10°C y humedad relativa de 80%.

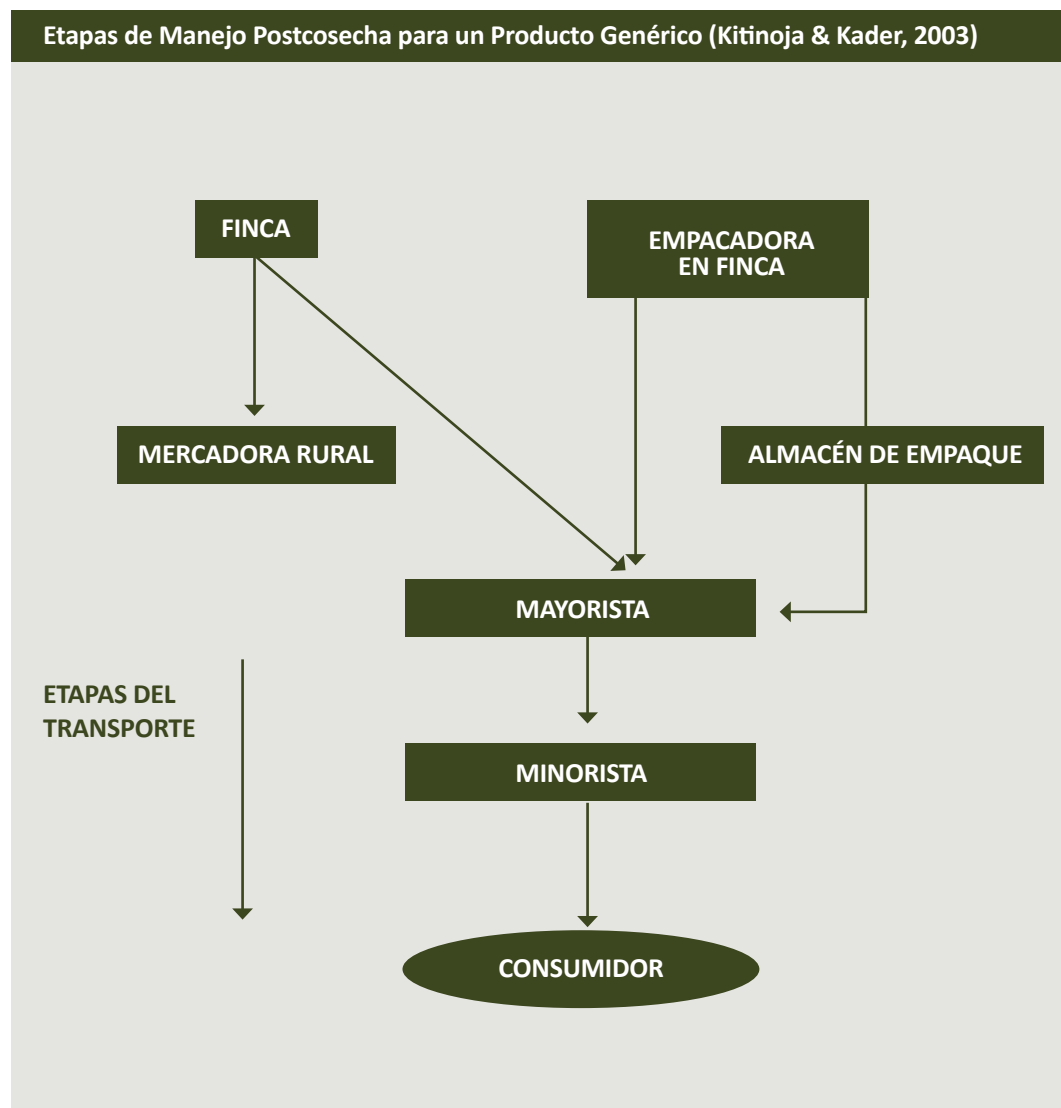
Respecto a la postcosecha, se han realizado fundamentalmente investigaciones relacionadas con el secado de estas especies, desde el punto de vista de la composición de los principios activos.

En nuestro medio se utilizan las especies medicinales en 2 formas: en fresco y secas. El secado se realiza principalmente por secado solar directo o indirecto.

Cabe señalar que numerosas investigaciones sostienen que el secado solar directo reduce

la composición de principios activos en las especies medicinales y concentra aromas por la reducción de contenido de agua. A su vez, el secado solar puede tener efectos negativos si no se realizan en las condiciones apropiadas, tales como el oscurecimiento o pardeamiento de tejidos y el sobresecado.

Etapas de Manejo Postcosecha para un Producto Genérico (Kitinoja & Kader, 2003)



SECADO

El secado se hace necesario, y debe hacerse inmediatamente después de la cosecha para evitar que los fermentos contenidos en las plantas las alteren. Es el paso más importante, y sirve para lograr la calidad del producto, ya que de este dependerán las condiciones de comercialización y conservación.

En el proceso de secado debe evitarse que se pierdan compuestos activos, principalmente si se trata de plantas aromáticas. Para este fin el secado se hace a la sombra y con buena ventilación. Se considera que lo óptimo es llevar el material fresco a un 10% de humedad.

El objetivo del secado es proporcionar un producto con un porcentaje mínimo de humedad en sus tejidos, que conserve color y aroma. Las temperaturas óptimas de secado

varían en las diferentes especies, aunque en general van desde los 21º a los 27ºC (USAID, 2010).

Cuando el secado se hace al natural (con temperatura y aire ambiental), se deben considerar los factores climáticos previamente, tales como: baja humedad relativa para favorecer la eliminación de esta en la planta; circulación de aire, hacerse a la sombra, en bandejas plásticas, extendidas en capas de hasta 1 cm aproximadamente.

En relación al secado artificial, esto puede hacerse en secadores que proporcionan aire circulante forzado, con temperatura controlada. Las temperaturas deben ser cuidadosamente estudiadas para cada especie. La fuente de energía puede ser eléctrica o de gas y el control del proceso debe ser muy preciso, para evitar el oscurecimiento de las partes secadas.

ENVASADO

El producto se empaca dependiendo del mercado, que puede ser nacional o internacional. Puede ser empacada en paquetes grandes, en pequeños ramos (bunches) o puesta directamente en bolsas de polietileno o canastillas plásticas destinadas a mercados minoristas.

Se recomienda que los envases sean de material degradable, limpio, resistente a golpe, que respondan a los requisitos de calidad para drogas vegetales, que sean herméticos e impermeables a gases, luz y vapor de agua, como por ejemplo el

plástico. El empaque no debe reaccionar con algún componente que se desprenda de la planta y tiene que ser resistente a cualquier componente que expela la planta. Los productos que generalmente son empacados inmediatamente después del corte, sin pasar por un proceso de enfriamiento, suelen necrosarse y pudrirse en menos de 72 horas.

Un claro indicio de falta de frío antes del empaque, es la presencia de gotas de agua en el interior de las bolsas y en el papel que generalmente se coloca en la base de ellas.

ALMACENAMIENTO

El almacenamiento garantiza la conservación de las propiedades de las plantas medicinales, por lo tanto debe ser preparado con cuidado, evitando la humedad.

El almacenamiento de las plantas debe hacerse en lugares limpios, frescos, sombreados y bien ventilados, protegiéndolas de la luz solar y

del polvo, separadas de otras plantas con las que puedan intercambiarse olores, esto es muy importante para las aromáticas debido a los elevados contenidos de compuestos volátiles. Cuando las plantas se destinan a un mercado, se deben garantizar por lo menos 7 días de vida útil en la estantería en estado fresco.

Condiciones de almacenamiento

Para producto in natura se recomienda:

- Temperatura de almacenamiento: 10 – 12°C.
- Humedad relativa: 80 – 90%.
- Almacenamiento de atmósfera controlada: 5,0% O₂ / 5,0% CO₂ / 90% N₂
- Vida de almacenamiento aproximada: 2 – 3 semanas.

Asimismo, se debe prevenir el ataque de roedores, insectos, ácaros y hongos en almacenamiento.

ALMACENAMIENTO

El almacenamiento garantiza la conservación de las propiedades de las plantas medicinales, por lo tanto debe ser preparado con cuidado, evitando la humedad.

El almacenamiento de las plantas debe hacerse en lugares limpios, frescos, sombreados y bien ventilados, protegiéndolas de la luz solar y

del polvo, separadas de otras plantas con las que puedan intercambiarse olores, esto es muy importante para las aromáticas debido a los elevados contenidos de compuestos volátiles. Cuando las plantas se destinan a un mercado, se deben garantizar por lo menos 7 días de vida útil en la estantería en estado fresco.

ALMACENAMIENTO

El almacenamiento garantiza la conservación de las propiedades de las plantas medicinales, por lo tanto debe ser preparado con cuidado, evitando la humedad.

El almacenamiento de las plantas debe hacerse en lugares limpios, frescos, sombreados y bien ventilados, protegiéndolas de la luz solar y

del polvo, separadas de otras plantas con las que puedan intercambiarse olores, esto es muy importante para las aromáticas debido a los elevados contenidos de compuestos volátiles. Cuando las plantas se destinan a un mercado, se deben garantizar por lo menos 7 días de vida útil en la estantería en estado fresco.

COMERCIALIZACIÓN

Existen muchas plantas aromáticas que se comercializan como hierbas frescas aromáticas o condimentarias.

La hierba fresca condimentaria se puede comercializar como planta viva en maceta (para venta en centros de jardinería o supermercados) o como planta cortada.

En lo referente a planta cortada se puede comercializar de dos formas:

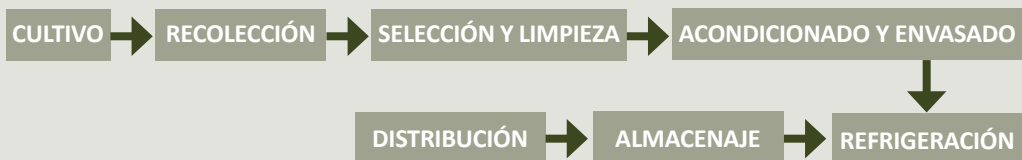
- **Manojos:** tallos
- **Hierba suelta:** hojas o guarnición (punta de los tallos para decorar)

En cuanto a las hierbas secas, el envasado dependerá del sector al cual va dirigido:

- **Distribuidores mayoristas:** a granel, a peso o en manojos dentro de bolsas plásticas o bandejas.
- **Restaurantes:** en manojos o sueltas en bolsas plásticas.
- **Supermercados:** en cajas de plástico rígidas o en bolsas plásticas.

Cuando se comercializa en fresco, se intenta evitar al máximo la manipulación de la hierba, de forma que raramente se tritura o pica, ya que esto aceleraría el proceso de deterioro.

Proceso de industrialización de especies medicinales y aromáticas.



Etapas de Manejo Postcosecha para un Producto Genérico (Kitinoja & Kader, 2003)



Referencias bibliográficas

USAID, Paraguay Vende. 2010. PLANTAS MEDICINALES Y AROMÁTICAS. Una alternativa de producción comercial. Asunción. PY.

Tello, R. & García, A. 2003. Inversión y generación de empleo mediante la comercialización sostenible de plantas medicinales amazónicas en el herbolario Pasaje Paquito, Iquitos. Tesis. Escuela de post grado UNAP.

Moré, E.; Fanlo, M.; Melero R.; Cristóbal R. 2010. Guía para la producción sostenible de plantas aromáticas y medicinales. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. ES. 135 p.

Kitinoja, L.; Kader, A. 2003. Técnicas de Manejo Poscosecha a Pequeña Escala: Manual para los Productos Hortofrutícolas (4ª Edición) Universidad de California, Davis Centro de Investigación e Información en Tecnologías Postcosecha.

EL SECADO DE
ESPECIES MEDICINALES Y AROMÁTICAS

EL DESHIDRATADOR MIXTO

*Claudio Moreno Gavilán; Mónica Gavilán Jiménez;
Federico Varga; Alcides Duarte*

EL DESHIDRATADOR MIXTO

Introducción

La deshidratación de los alimentos es uno de los métodos más antiguos utilizados en la conservación de los productos perecederos (Brennan, 2006) (Aguilar, 2012). Los alimentos pueden ser alterados con gran rapidez gracias a la acción de los microorganismos, mientras que las reacciones químicas y enzimáticas siguen un curso más lento. En ambos casos, el principal factor que determina el grado de alteración es el contenido de agua disponible y está expresado por el concepto de actividad del agua (a_w), el cual puede definirse como la proporción entre la presión de vapor del agua del sistema alimenticio (PV) y la presión de vapor del agua pura a la misma presión y temperatura (PV_w); es decir, $a_w = PV/PV_w$ (Badui, 2006).

Un producto deshidratado es el que no contiene más de 2,5% de agua (base seca), mientras que el alimento seco es todo producto alimenticio que ha sido expuesto a un proceso de eliminación del agua y que contiene más de 2,5% de agua (Singh y Heldman, 2009). Los deshidratadores industriales generalmente utilizan temperaturas superiores (90° a 100°). La industria agroalimentaria utiliza la deshidratación como método de conservación en un gran número de productos, de origen vegetal y animal.

El aspecto natural en el alimento que da el secado, hace que se utilice para fabricar productos de alto valor añadido, tales como frutas y granos para cereales de desayuno y snack, especias y frutos secos. Además de la conservación, el secado que convierte el alimento crudo en sólido y seco, se utiliza para reducir el coste o dificultad en el embalaje, manejo, almacenamiento y transporte, pues el secado reduce el peso y a veces el volumen.

MÉTODOS ARTESANALES DE DESHIDRATACIÓN DE ALIMENTOS

A lo largo del tiempo los alimentos han sido secados por exposición directa al sol. La energía solar es una fuente de bajo costo, utilizada en el secado artesanal de los alimentos, la cual es capturada por medio de un colector solar que calienta el aire y este por convección circula por el espacio interior del deshidratador

provocando la pérdida de agua en los productos (Brennan, 2006). Por otra parte, la utilización de biogás (producto de la fermentación anaeróbica de bacterias metano-génicas) como fuente de energía alternativa es una opción viable y de bajo costo para su utilización en la deshidratación de los alimentos.

ALTERACIONES DE LOS ALIMENTOS POR EFECTO DE LA TEMPERATURA

La principal causa de alteración en la calidad de los alimentos deshidratados reside en las modificaciones que éstos provocan en su textura. El tipo de tratamiento previo y la intensidad con la que se aplica, la adición de cloruro cálcico al agua del escaldado, el tipo de intensidad con que se realiza la reducción del tamaño y el pelado, son operaciones que afectan la textura de las frutas y verduras deshidratadas (Brennan, 2006).

En los alimentos adecuadamente escaldados las pérdidas de textura están provocadas por la gelatinización del almidón, la cristalización de la celulosa, y por tensiones internas provocadas por variaciones localizadas en el contenido del agua durante la deshidratación. Estas tensiones dan lugar a roturas y compresiones que provocan distorsiones permanentes en la célula, relativamente rígidas, confiriendo al alimento un aspecto arrugado. En la rehidratación estos alimentos absorben agua más lentamente y no llegan a adquirir de nuevo la textura firme, característica de la materia prima original (Cañizares et al., 2007).

La temperatura y la velocidad de deshidratación ejercen un efecto determinante sobre la textura de los alimentos. Por lo general, las velocidades

de deshidratación rápidas y las temperaturas más elevadas provocan mayores cambios, que velocidades de deshidratación más lentas y temperaturas más bajas (Marín, 2006) (García et al., 2013).

La acción de la temperatura en el secado es importante según Cañizares et al. (2007) y Brennan (2006), ya que ésta produce las siguientes alteraciones:

- El almidón se gelatiniza absorbiendo agua fuertemente, con la consiguiente dificultad para eliminarla.
- Si los alimentos son termoplásticos, cambian de forma.
- Puede aparecer un pardeamiento no enzimático, con las consiguientes alteraciones desfavorables de olor, color, sabor, valor nutritivo y capacidad de rehidratación.
- Pérdida de sustancias aromáticas volátiles.
- Disminución de la capacidad de rehidratación por desnaturalización proteica, aumento de la concentración de sales, destrucción de geles o alteraciones osmóticas por destrucción de membranas celulares.
- Pérdidas nutricionales de las vitaminas A y C por oxidación de la vitamina B1 con aire caliente, por adición de sulfitos o disminución de la lisina disponible por el pardeamiento.

MÉTODOS ARTESANALES DE DESHIDRATACIÓN DE ALIMENTOS

La deshidratación combina los efectos benéficos de la estabilidad microbiológica y fisicoquímica, con la reducción de peso y de los costos del transporte, y presenta otras ventajas relacionadas con la manipulación y el almacenamiento. Sus posibilidades de aplicación son muy amplias, sirviendo para

pescados y carnes, frutas y verduras, y una buena parte para la totalidad de los productos alimenticios preparados. La deshidratación no es más que la eliminación de la mayor parte del agua de los alimentos, aplicando calor (Ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Deshidratación de alimentos.	
Ventajas	Razones
Estabilidad.	Conservar los alimentos durante muchos meses.
Microbiológica y fisicoquímica.	Asegurar la calidad de la alimentación.
Durante el almacenamiento a temperatura ambiente.	Aprovechar la energía de forma eficiente.
Reducción Del peso. Del volumen. De costos de transporte.	Generar fuentes de trabajo.

Fuente: Modificado de Cañizares et al. (2007).

FENÓMENOS QUE INTERVIENEN EN LA DESHIDRATACIÓN DE ALIMENTOS

La eliminación del agua de un alimento húmedo, se hace usualmente retirándola bajo la forma de vapor (Cañizares et al., 2007) (Brennan, 2006). En la operación intervienen dos fenómenos fundamentales:

- La transferencia de calor que aporta la energía necesaria para la transformación del agua en vapor (principalmente calor latente de vaporización).
- La transferencia de vapor de agua, a través y fuera del alimento.

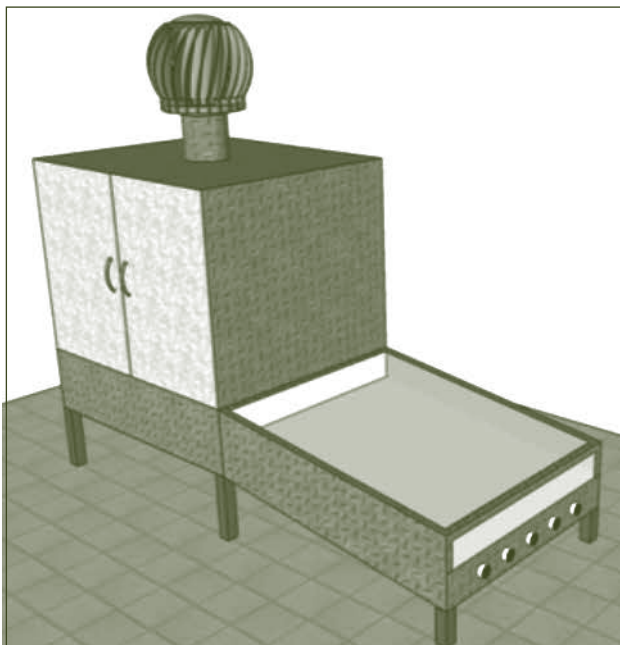
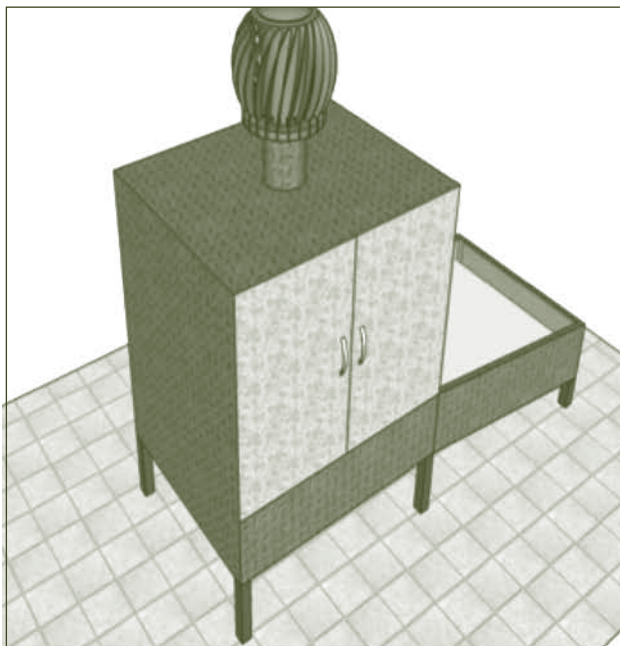
DESHIDRATADOR MIXTO

El desarrollo de esta propuesta tecnológica, parte de un modelo de deshidratador al que se le realizaron modificaciones y ajustes, para obtener un prototipo acorde a las necesidades de los productores. El secador es del tipo armario, su sistema de conducción de calor es complejo y sirve para secar todo tipo de productos alimenticios, en especial aquellos que necesitan mantener su calidad organoléptica y proteger sus propiedades naturales. Consiste estructuralmente en una cámara construida con acero inoxidable y un colector solar inclinado, también del mismo material, unidos entre sí en la parte inferior de la cámara (Singh y Heldman, 2009) (Brennan, 2006).

Dentro de ésta se encuentran superpuestas varias bandejas de secado removibles con base de tejido, las que están protegidas por dos puertas colocadas en la pared lateral de la cámara. El colector está cubierto con vidrio y tiene en su interior una chapa de color negro (oscuro), en donde el aire penetra por la parte inferior, protegida a su vez, por una malla metálica, que se calienta gradualmente para pasar por convección a la cámara, a través de las bandejas. Cuenta también con un extractor eléctrico de aire en la parte superior de la cámara, para garantizar la buena ventilación del aparato (Almada, 2005).

La modificación introducida al deshidratador solar, para convertirlo en mixto, fue la instalación y adecuación al sistema de un quemador para biogás en la bandeja del colector, que fue preparada con dos compartimientos diferenciados para captar el calor generado por los dos tipos de fuente de energía (solar y biogás), y de un extractor eólico, para facilitar el movimiento interno del aire. La ventaja del sistema mixto radica en la posibilidad de controlar la temperatura, tiempo de secado y la calidad del producto (propiedades organolépticas: color, olor, consistencia), que son factores claves dentro de los procesos de secado.

PLANO DE LA PROPUESTA PARA DESHIDRATADOR MIXTO TIPO ARMARIO, VISTA LATERAL



FICHA TÉCNICA DE DESHIDRATADOR MIXTO	
Capacidad del deshidratador.	6 Bandejas: 98 cm x 119 cm x 2 cm Volumen 1,08 m ³
Peso (aprox.)	30 Kg.
Características	Termostato con indicador de temperatura de hasta 250°C, manómetro con indicador de presión de 0 a 600 bar, extractor eólico de 45 cm de diámetro y sistema de secado mixto (solar-biogás) por convección.
Dimensiones	Largor total: 2,40 m, Ancho total: 1 m, Altura total: 1,5 m. Secadero: L 1,20 m, A 1 m, H 1,5 m. Colector: L 1,20 m, A 1 m, H 0,30 m.
Superficie Total disponible para secado	7 m ²
Compatible para diferentes tipos de alimentos	Frutas, verduras, pescados y carne vacuna y otras, hierbas, flores y semillas.
Energía	Térmica: solar y a combustión (biogás).
Color	Negro/plateado

Deshidratador mixto, ficha técnica.

Referencias bibliográficas

Aguilar, J. 2012. Métodos de conservación de alimentos. Consultado 31 de octubre de 2013. Disponible en: http://www.aliatuniversidades.com.mx/bibliotecasdigitales/pdf/economico_administrativo/M%C3%A9todos_de_conservacion_de_alimentos.pdf.

Almada, M.; Cáceres, M.; Machain-Singer, M.; Pulfer, J. 2005. Guía de uso de secadores solares para frutas, legumbres, hortalizas, plantas medicinales y carnes. Consultado 20 de agosto 2013. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156206s.pdf>.

Badui, S. 2006. Química de los alimentos. 4ª Edición. Pearson Educación de México, S.A. 716 p.

Brennan, J. 2006. Manual del procesado de los alimentos. Acribia, S.A. Zaragoza: ES. 581 p.

Cañizares, A.; Bonafine, O.; Laverde, D. 2007. Deshidratación de productos vegetales. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Monagas. Consultado 30 de octubre de 2013. Disponible en: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/inia_divulga/numero%2010/10canizares_a.pdf

García, A.; Muñiz, S.; Hernández, A.; González, L.; Fernández, D. 2013. Análisis comparativo de la cinética de deshidratación osmótica y por flujo de aire Caliente de la Piña. Consultado 29 de octubre de 2013. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rcta/v22n1/rcta11113.pdf>.

Marín, E.; Lemus, R.; Flores, V.; Vega, A. 2006. La rehidratación de alimentos deshidratados. The rehydration of dehydrated foods. Consultado 30 de octubre de 2013. Disponible en : http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182006000500009&script=sci_arttext.

Singh, P.; Heldman, D.R. 2009. Introducción a la ingeniería de los alimentos. 2ª Ed. Acribia, S.A. Zaragoza: ES. 551 p.



Financiado por
la Unión Europea

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Proyecto DCI-ALA/2012/302613

“Fomento a la Producción de Plantas Medicinales”

con financiación de la Unión Europea.

PROF. ING. AGR. LORENZO MEZA LÓPEZ

Decano

PROF. ING. AGR. CLOTILDE H. BENÍTEZ

Coordinadora de la Carrera de Ingeniería en Ecología Humana

PROF. ING. AGR. JOSÉ MIRANDA

Coordinador del Área de Agroecología

PROF. ING. AGR. MÓNICA GAVILÁN JIMÉNEZ

Coordinadora del Área de Alimentación y Nutrición

PROF. ING. EH. ALCIDES DUARTE

Coordinador del Centro de Capacitación y Tecnología Apropriada

ING. EH: FEDERICO VARGAS

Coordinador General del Proyecto

“Fomento de la Producción de Plantas Medicinales”

ING. EH. EMILIO AQUINO

Docente Investigador de la FCA

Ing. Agr. Olga Aquino

Docente Investigadora de la FCA

Ing. EH. Claudio Moreno

Docente Investigador de la FCA

Ing. EH. Alice Romero

Docente Investigadora de la FCA







Este proyecto está financiado
por la Unión Europea



Proyecto ejecutado por la **FCA**



MINISTERIO DE
**INDUSTRIA
Y COMERCIO**



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Ruta Mcal. Estigarribia km. 10,5
+595 21 585 606 /10 | +595 21 58 56 12
infofca@agr.una.py

San Lorenzo - Paraguay