

DESARROLLO DE LA PITAHAYA (*Cereus* SP.) EN ECUADORDEVELOPMENT OF PITAHAYA (*Cereus* SP.) IN ECUADOR

Laura Huachi, Elizabeth Yugsi, María Fernanda Paredes, Daniel Coronel, Karla Verdugo y Pablo Coba Santamaría

Centro de Investigación y Valoración de la Biodiversidad CIVABI. Universidad Politécnica Salesiana. Av. 12 de Octubre N24-22y Wilson. Bloque B. Tercer Piso. Telfs. 593 02 3962800.

Autor para correspondencia: lhuachi@ups.edu.ec

Manuscrito recibido el 12 de septiembre de 2014. Aceptado, tras revisión, el 7 de diciembre de 2015.

Resumen

La pitahaya (*Cereus* sp.) es una fruta exótica tropical, ampliamente distribuida en América e incluso presente en el continente Asiático. En Ecuador se encuentra en provincias como Pichincha, Morona Santiago y Loja. Es un arbusto trepador cuyo fruto es una baya de atractivo sabor. Se conoce que esta planta ha sido empleada como cerca viva o de forma ornamental por sus características morfológicas, sin embargo sus características nutricionales han tomado más realce en la última década ya que le atribuyen la propiedad de ser un fruto alimenticio completo. Las más relevantes, su alto contenido en bioflavonoides y la concentración de ácidos grasos, además de fibra, minerales y vitaminas los mismos que presentan efectos cardiotónicos y coadyuvantes en problemas gastrointestinales. Lamentablemente en el país se han generado escasos estudios acerca de los beneficios de esta fruta, debido a la competencia comercial con otros frutos aparentemente de mayor interés como el banano, tomate de árbol y cacao.

Palabras clave: pitahaya, *Stenocereus queretaroensis* (F.A.C Weber) Buxb, ácidos grasos, bioflavonoides.

Abstract

The pitahaya (*Cereus* sp.) is an exotic tropical fruit, widely distributed in America and even present in the Asian continent. In Ecuador is located in the provinces of Pichincha, Morona Santiago and Loja. It is a climbing shrub whose fruit is a berry with a taste appeal. It is known that this plant has been used as a living fence or ornamental form by their morphological characteristics, however the nutritional characteristics have taken more prominence in the last decade because has been found that the fruit shows the property of being a complete nutritional food. The most important characteristic is its high content in bioflavonoids and concentration of fatty acid plus fiber, minerals and vitamins showing adjuvant effects on cardiac and gastrointestinal problems. Unfortunately few studies about the benefits of this fruit have been carried out in the country. In fact, the lack of research study by national researchers is due to the commercial competition with other fruits apparently more interesting such as banana, tree tomato and cacao.

Keywords:

Forma sugerida de citar: Huachi, L., E. Yugsi, M.F. Paredes, D. Coronel, K. Verdugo y P. Coba Santamaría. 2015. **Desarrollo de la pitahaya (*Cereus* sp.) en Ecuador.** La Granja: Revista de Ciencias de la Vida. Vol. 22(2): 50-58. ISSNp: 1390-3799, ISSNc: 1390-8596.

1. Introducción

América Latina cuenta un sin número de recursos endémicos, que han sido empleados frecuentemente en el último siglo con la finalidad de mejorar la calidad de vida, y se han clasificado según la utilidad que podrían generar en maderables, medicinales o comestibles.

Dentro de los productos comestibles se encuentran los productos hortofrutícolas que en la última década han sufrido transformaciones y cambios en el mercado internacional, estos se atribuyen a las dinámicas que se han presentado a nivel del consumo, de tal manera los mercados externos se han caracterizado por su creciente diversidad, ampliando con esto las oportunidades comerciales para los países exportadores y generando alternativas de trabajo en las áreas rurales (Sánchez *et al.*, 2006; Tafur *et al.*, 2006).

Son pocas las frutas que se conoce, forman parte la dieta diaria, sin embargo la variedad de estos alimentos es muy amplia, entre los frutos que han tomado realce en la última década se nombra a la pitahaya. El origen de esta fruta es incierto ya que varios autores mencionan los diferentes lugares en los que está distribuida, principalmente en países como México, Guatemala, Costa Rica, Ecuador y Colombia. Según el país de origen esta adopta varios nombres como: reina de noche, flor de cáliz (Fuentes, 2012), pitaya, pithalla, pitajalla, las mismas que derivan de la lengua Antillana que significa fruta "escamosa" (González, 2006).

En el Ecuador originalmente se han cultivado varias especies de pitahayas introducidas desde Colombia, pero hace algunos años se identificó la especie *Cereus sp.* (Cactaceae) registrada por el Banco Central del Ecuador (Banco Central del Ecuador, 2012) nativa en el sector del Cantón de Palora, Provincia Morona Santiago (Cobos, 2007); de acuerdo a la recolección botánica realizada en el cantón Nangal provincia de Pichincha, las muestras de pitahaya recolectadas fueron identificadas y certificadas por el Herbario de la Universidad Católica del Ecuador (PUCE), determinando que la especie corresponde a *Stenocereus queretaroensis* (F.A.C Weber) Buxb, misma que es un sinónimo de la especie *Cereus queretaroensis* F.A.C. Weber ex Mathes, (The Plants List, 2013). Actualmente este cultivo se produce en un promedio de 50 hectáreas a nivel nacional (El Comercio, 2012).

El cultivo de la pitahaya requiere de factores ambientales especiales, esta se puede desarrollar en sectores específicos de Ecuador ya que le proporcionan características edáficas y climáticas ideales que inciden directamente en la calidad de la fruta. Este cultivo exige un clima sub cálido húmedo, temperatura ambiente, una humedad relativa que supere el 50 % y una formación ecológica de bosque húmedo montano bajo (ECOFINSA, 2008).

Por medio de estudios realizados en varios países, se han logrado conocer algunas de las propiedades que presenta la pitahaya para el organismo, mismas que le confieren características de ser una fruta completa por sus cualidades alimenticias y su composición nutricional, en los que se destaca la presencia de antioxidantes especialmente las betacianinas y betaxantina (Esquivel y Araya, 2012; Jamilan *et al.*, 2011), además de su aporte protéico y fundamentalmente por su contenido de fibra y un conjunto de ácidos grasos poli-insaturados.

Con el fin de desarrollar una apertura más amplia y diversificación en el mercado internacional, entidades públicas como PRO ECUADOR y el Ministerio de Comercio Exterior han implementado alternativas como ferias y boletines en Países de Asia y la Unión Europea, para dar a conocer la pitahaya como una fruta con alto potencial de comercialización e industrialización.

2. Origen

A nivel mundial la familia de la Pitahaya está constituida por cerca de 2000 especies las mismas que se encuentran distribuidas en el continente Americano y Asiático (Jiménez, 2011), en Asia la pitahaya se presenta en países como Vietnam, Malaysia, Tailandia y Taiwán principalmente. Esta familia originaria de América Latina posee gran diversidad y endemismo, está presente en países como México, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Brazil, Colombia y Ecuador (Mandujano *et al.*, 2002; Delgado, 2010; FAO-PRODAR, 2006) (Ver Figura 1).

Solo en México se han registrado 55 géneros y 850 especies. Debido a la gran importancia que ha generado la producción de esta fruta en dicho país, se han realizado estudios que han demostrado que la variabilidad entre especies es relativamente baja y la presencia de esta fruta en otros países se debe a la distribución del germoplasma por grupos humanos y aves (Mandujano *et al.*, 2002).

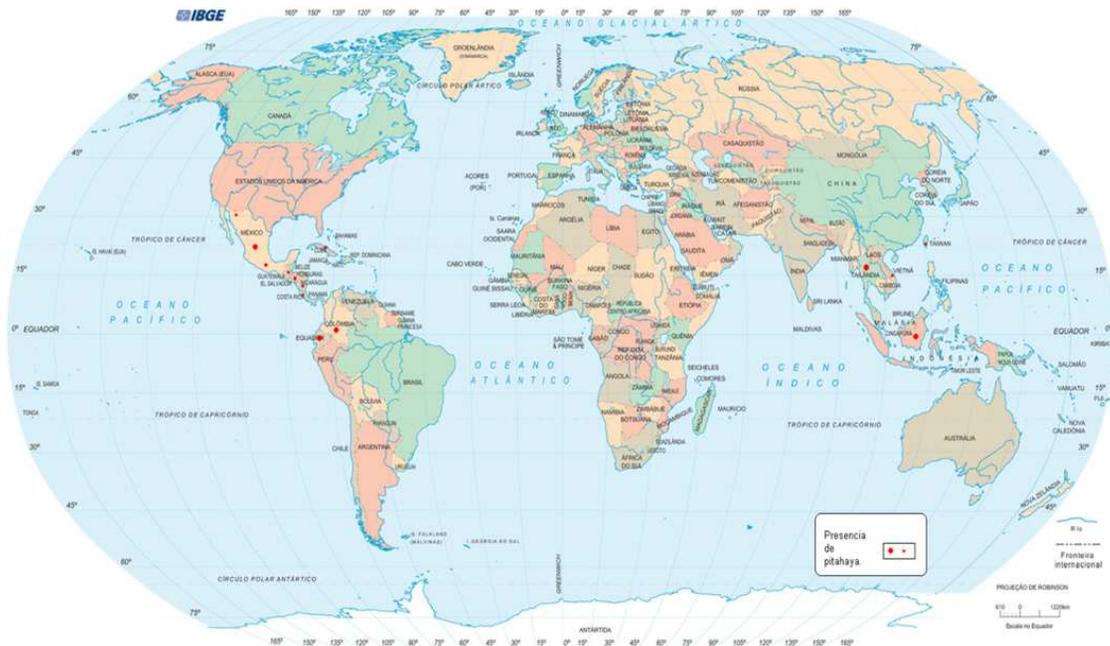


Figura 1. Distribución de Pitahaya en América y Asia. Elaborado por las autoras sobre mapa base (IBGE, 23 de Junio de 2013).

Muchas especies de esta familia se han denominado genéricamente como “Pitahaya” debido a la similitud en sus características morfológicas, lo que ha hecho que su clasificación botánica sea mucho más compleja. Se destacan dentro de esta especie cuatro géneros representativos *Stenocereus* sp., *Selenicereus* sp., *Hylocereus* sp., *Cereus* sp. (Le Bellec et al., 2006).

En Ecuador no se ha dado mucha importancia a esta Cactácea, motivo por el cual la información acerca de su origen es muy limitada, sin embargo se conoce la presencia de la pitahaya amarilla (*Cereus* sp.) con una variante que presenta las mismas características conocida también como pitahaya amarilla (*Hylocereus* sp.) en provincias como: Pichincha, Morona Santiago y Loja (Rios y Borgtoft Pedersen, 1997) (Ver Figura 2).

3. Descripción Botánica

La pitahaya (*Cereus* sp.) pertenece al Reino Plantae, Clase Angiospermae, Subclase Dicotyledoneae, Or-

den Opuntiales, Familia Cactaceae, Nombre Científico *Cereus* sp. Con su variante *Hylocereus* sp. La altitud óptima para este tipo de plantas se encuentra entre los 800 - 1850 msnm, con temperaturas que fluctúan entre 18°C y 25°C, se adapta a suelos bien drenados con pH ligeramente ácido de 5.5 - 6.5, se desarrolla en ambientes cálidos húmedos y reacciona positivamente a la intensidad lumínica (ECORAE et al., 2001).

Es una cactácea trepadora, perenne, de tipo arbustivo puede llegar a medir 2 m, la misma que se presenta en aureolas y sus cladodios se extienden entre 0.50 y 1.50 m de largo y de ancho 0.03 - 0.06 m, su margen es dentado y en sus terminales se disponen coronas de espinas que miden 0.01 metros (ECORAE et al., 2001).

Los cladodios de la pitahaya presentan entre tres a cinco aristas lo que le confiere un aspecto triangular. Crece de forma silvestre sobre árboles, roca, piedras, troncos y muros; para cultivo se la establece sobre guías que ayudan como estructura para su crecimiento (Ver figura 3).



Figura 2. Distribución de Pitahaya en Ecuador. Elaborado por las autoras sobre mapa base CODESCO.



Figura 3. De izquierda a derecha: A. Flor de pitahaya vista lateral; B. Flor de pitahaya vista frontal; C. Tallos aureolados con cladodio suculentos; D. Fruto de pitahaya. Elaborado por Elizabeth Yugsi y Ma. Fernanda Paredes.

La flores son hermafroditas grandes, de color entre blanco y amarillo sobre todo aterciopeladas, aparecen bajo las aureolas y, presentan forma de embudo,

miden entre 0.20 y 0.25 m. El ovario está ubicado en la base de un largo tubo llevando las escamas foliares hacia el exterior. Hay numerosos estambres

sobre un tallo de anteras esbeltas. El estilo inusualmente largo y tubular tiene un largo de 0.20 m y 0.50 m de diámetro.

El fruto es una baya de forma ovoidea, tiene un largo de 10-12 cm, 7 cm de ancho, amarillo, con brácteas, pulpa jugosa blanca. Antes de madurar es de color verde. Al avanzar en la madurez la cáscara y la pulpa de algunas variedades cambian a color rojo púrpura, mientras que en otras variedades la cáscara es amarilla y la pulpa es blanca. El fruto pesa 200-350 g y contiene muchas semillas, aproximadamente 650 semillas por fruto (Le Bellec *et al.*, 2006). En la pitahaya amarilla la longitud de la semilla varía entre 2 a 4 mm (OIRSA, 2001).

4. Usos, composición nutricional y propiedades físicoquímicas de la pitahaya

La pitahaya tiene diversas aplicaciones de acuerdo a su país de procedencia es así que se la emplea de forma ancestral, ornamental, comercial e industrial. En México este fruto era de gran importancia especialmente en zonas semi áridas tropicales u subtropicales; las comunidades prehispánicas la han empleado ancestralmente como regalo u ofrenda para comunidades vecinas o se realizaban bebidas de este fruto para ofrecérselas a los participantes de las mismas (López, 1999). Sin embargo su explotación comercial se inició a finales del siglo XIX, pero este no alcanzo la comercialización esperada comparada con otras cactáceas productoras de fruto (Calderón y Figueroa, 1994).

En Ecuador no se ha registrado información sobre el empleo ancestral que ha tenido este fruto y lo que se conoce de sus aplicaciones se debe a los estudios realizados por Sánchez *et al.* (2006) en su artículo "Bosques secos en Ecuador y sus plantas útiles" y Rios y Borgtoft Pedersen (1997) en su libro "Usos y manejo de los Recursos Naturales" en el que mencionan su empleo como cercas vivas, uso ornamental y en lugares que presentan bosques secos se la emplea como fruta especial para Navidad.

Hoy en día la importancia de este fruto obliga a países como Ecuador a generar proyectos de diversa índole ya que basados en la composición nutricional se la utiliza principalmente, de la siguiente forma: de manera fresca en trozos o acompañada de

otra frutas; de otra manera la pulpa de la pitahaya es sometida a un proceso IQF (Individual Quick Freezing) convirtiéndola así en materia prima para la elaboración de gelatinas, refrescos, helados, yogurt, dulces, mermeladas, jaleas, cocteles y otros productos industrializados como esencias extraídas de las flores y formando parte de suplementos digestivos (FAO-PRODAR, 2006).

Se trata de una fruta muy especial en cuanto a cualidades medicinales con una serie de aplicaciones que van desde el alivio a problemas estomacales hasta problemas endocrinógenos y mejora el funcionamiento del tracto digestivo.

El beneficio más conocido de esta fruta es la capacidad antioxidante que se atribuye a sus semillas por a su alto contenido de ácidos grasos naturales así como ácido linoléico 64.5 %, ácido oleico 13.9 % y ácido palmítico 14.4 % (Chemah *et al.*, 2010), siendo el más importante el ácido linoléico ya que este funciona en el organismo como buffer capturando el colesterol generando un efecto cardiotónico (Omideh *et al.*, 2011).

En 100 g de la parte comestible de pitahaya fresca se encuentra: Agua 83 g, Proteína 0.159 - 0.29 g, Grasa 0.21 - 0.61 g, Fibra 0.7 - 0.9 g, Cenizas 0,64 - 0.68 g, además de la presencia de minerales como Calcio 6.3 - 8.8 mg, Fósforo 30.2 - 36.1 mg, Hierro 0.55 - 0.65 mg; pigmentos como el caroteno 0.005 - 0.012 mg; vitaminas como Tiamina (Vitamina B1) 0.28 - 0.43 mg, Riboflavina (Vitamina B2) 0.043 - 0.045 mg, Niacina (vitamina B3) 0.97 - 0.430 mg, Vitamina C 8 - 9 mg (Morton, 1987).

Otro compuesto importante presente en la cáscara y pulpa son las betalainas que pertenecen a los bioflavonoides derivados de la quercetina, se presentan como una clase pigmento rojo y amarillo indol, la diversidad estructural de estos pigmentos permiten la solubilidad en agua formando dos grupos estructurales: el rojo violeta (betacianinas) y amarillo naranja (betaxantinas), son sustancias similares a las vitaminas que trabajan junto con antioxidantes como la vitamina C evitando la muerte celular prematura (Esquivel y Araya, 2012).

Las betalainas ayudan a producir colágeno que permite que la piel luzca joven, fortalece los vasos sanguíneos y ayuda a resistir las alergias e infecciones de virus y bacterias (Minschew, 2009).

Las propiedades físico químicas más importantes corresponden al contenido en el jugo de azúcares

reductores como la glucosa 30 - 55 g/L y fructosa 4 - 20 g/L, la acidez de la pulpa generalmente baja 2.4 - 3.4 g/L; los ácidos orgánicos principales presentes en el zumo son ácido cítrico, ácido láctico que se presentan en rango de 0.3 - 1.5%. El principal aminoácido presente en el jugo de pitahaya es la Prolina 1.1 - 1.6 g/L (Jamilan *et al.*, 2011).

5. Situación de la pitahaya en el Ecuador y el Mundo

Hoy en día la pitahaya se considera como fruta tropical rentable para exportación por sus cualidades morfológicas y nutricionales, por ello se la está promocionando a través del mundo mediante ferias internacionales en países tales como: China, Malasia, París, Brasil y Argentina.

Según el Señor Diego Vizcaíno Director de Agrocalidad (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, del Ecuador, 2013), la comercialización de esta fruta crece lentamente, ya que compete con otras frutas como maracuyá, mango, piña, banano, entre otros que por ser más conocidas tienen un mercado con mayor aceptación.

La limitante más importante que presenta es la baja y sectorizada producción que tiene la pitahaya, ya que no se han aprovechado zonas específicas para su cultivo, además de la falta de conocimiento por parte de los agricultores. No ha sido un impedimento la falta de estudios y sustento bibliográfico referente a esta fruta, a pesar de esta situación se están planteando alternativas que promuevan su interés comercial.

Según los Boletines emitidos por PRO ECUADOR (Instituto de Exportaciones e Inversiones del Estado Ecuatoriano) la pitahaya se muestra como oferta exportable, la cual despierta gran interés dentro de los importadores y autoridades de control de calidad de otros países (PRO ECUADOR, 2013).

En el 2011, el Consulado General de la República del Ecuador en conjunto con la Comisión Municipal y Agrícola de Shanghai, organizaron la Primera Exposición de Comida ecuatoriana con el fin de promover la oferta exportable del Ecuador, en el evento se presentaron productos agrícolas que fueron reconocidos por su calidad en la feria, entre ellos el cacao fino de aroma, la pitahaya y el maracuyá.

Otra muestra de trabajo para promocionar esta fruta es la que se realizó en la feria de alimentos SIAL, en París (2012) en donde se mostró en el stand ecuatoriano una degustación de platos típicos con productos como el camarón, el palmito, atún y chifles y se aprovechó esta vitrina para dar a conocer otras frutas ecuatorianas como la uvilla, pitahaya, papaya, orito, tomate de árbol, maracuyá y taxo a los más de 150.000 visitantes que se dieron cita (PRO ECUADOR, 2013).

El Banco Central del Ecuador a través de su fuente de información virtual y su sub partida NANDINA 0810904000 correspondiente a Pitahaya (*Cereus sp.*) en el periodo 2009 - 2012 indica el flujo de las exportaciones lo que determina la presencia e importancia de este fruto en otros países (Ver Tabla 1).

6. Conclusiones

La pitahaya no tiene un origen establecido, debido a que los países en los cuales se presenta este cultivo se disputan su mención etnobotánica, sin embargo la proporción más amplia de esta familia se presenta en México del que se sugiere una migración de germoplasma especialmente hacia el sur.

El estudio que han generado los países que comercializan este fruto permite interpretar la importancia nutricional que implica. La presencia de bioflavonoides como las betalainas otorgan características antioxidantes ya que capturan los radicales libres de las células evitando así el proceso degenerativo y la muerte celular; además del beneficio que brinda el conjunto de ácidos grasos como el linoleico u omega 3 y que genera un efecto cardiotónico; sin restar importancia al contenido en minerales como Calcio 6.3 - 8.8 mg, Hierro 0.55 - 0.65 mg, Fósforo 30.2 - 36.1 mg; Vitaminas que son parte del complejo B.

El Ecuador está intentando promocionar esta fruta por las propiedades nutricionales que presenta, considerando que es un producto con alto potencial comercial, obligando así a entidades gubernamentales a generar proyectos para viabilizar el comercio a otros países, por tener amplias aplicaciones industriales considerando su uso en helados, mermeladas, sorbetes, bebidas y otras.

Tabla 1. Toneladas exportadas de pitahaya entre 2009 y 2012. Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2012)

PAIS	TONELADAS
Francia	93.46
Singapur	46.85
Países Bajos	35.50
Holanda	29.29
Canadá	8.53
España	8.30
Hong Kong	6.02
Indonesia	4.13
Suecia	2.70
Alemania	1.56
Suiza	1.56
Bélgica	1.34
China	0.63
Chile	0.13
Emiratos Árabes Unidos	0.05
Antillas Holandesas	0.04
Italia	0.02
Reino Unido	0.01

Referencias

Banco Central del Ecuador. 2012. **Comercio exterior - bce.** URL http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/seguridad/ComercioExteriorEst.jsp, consulta: 8 de Febrero 2013.

Calderón, S. y G. Figueroa. 1994. **Especies vegetales nativas de las zonas áridas y semiáridas de México con potencial para la domesticación.** Facultad de ciencias biológicas, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.

Castillo, R. 2006. **Aprovechamiento de la pitahaya: Bondades y problemáticas.** *Caos Conciencia*, 1(1): 17-24.

Chemah, T., A. Aminah, A. Noriham y W. Aida. 2010. **Determination of pitaya seeds as a natural antioxidant and source of essential fatty acids.** *International Food Research Journal*, 17: 1003-1010.

Cobos, J. 2007. **Proyecto de factibilidad para la exportación de pitahaya a Alemania.** Facultad: Ciencias económicas y negocios, Uni-

versidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador, URL <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/6479>.

CODESCO. **Energía solar fotovoltaica y térmica.** URL http://www.codeso.com/Mapa_Ecu01.html, 15 de Febrero de 2013.

Delgado, J. 2010. **Análisis general del mercado de la pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) con fines de su comercialización en la república popular de China (RPC).** Facultad de ciencias económicas y administrativas, Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Colombia, URL <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/1457/1/TMD00599.pdf>.

ECOFINSA. 2008. **Paraíso frutas ecuatorianas de calidad, pitahaya.** URL <http://www.ecofinsa.com/pitahaya.html>, consulta: 15 de Diciembre 2012.

ECORAE, INIAP, OEA y GTZ. 2001. **Compendio de recomendaciones tecnológicas para los principales cultivos de la amazonía ecuatoriana.** ECORAE, Quito, Ecuador, 1 edición.

- El Comercio. 2012. **La producción de pitahaya germina**. URL http://www.elcomercio.com.ec/agromar/produccion-pitahaya-germina_0_647935323.html, consulta: 10 de enero 2013.
- Esquivel, P. y Y. Araya. 2012. **Características del fruto de la pitahaya (*hylocereus sp.*) y su potencial de uso en la industria alimentaria**. Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos, 3(1): 113–129.
- FAO-PRODAR. 2006. **Productos frescos y procesados. Fichas técnicas**. URL http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/PITAHAYA.HTM, consulta: 28 de Diciembre 2012.
- Fuentes, V. 2012. **Etnobotánica de cactaceae en cuba**, instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, Ministerio de la Agricultura, C. Habana.
- González, I. 2006. **Desarrollo y aplicación de procesos tecnológicos para la elaboración de conservas a base de pitaya (*stenocereus* sp.) de la región mixteca**. Proyecto Fin de Carrera, Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México.
- IBGE. 23 de Junio de 2013. **Instituto brasileiro de geografia e estatística**. URL http://brokediscount.com/tag-mapa-mundial++_+_+.html.
- Jamilan, B., C. Shu, M. Kharidah, M. Dzulkifly y A. Norinazan. 2011. **Physico-chemical characteristics of red pitaya (*hylocereus polirhizus*) peel**. International Food Research Journal, 18: 279–286.
- Jiménez, C. 2011. **Las cactáceas mexicanas y los riesgos que enfrentan**. Revista Digital Universitaria, pp. 2–23.
- Le Bellec, F., F. Vaillant y E. Imbert. 2006. **Pitahaya (*hylocereus spp.*): a new fruit crop, a market with a future**. Fruits, 61(4): 237–250.
- López, L. 1999. **La pitaya: variedad de usos**. Gaceta Universitaria, 115: 5, URL <http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/115/5-115.pdf>.
- Mandujano, M., J. Golubov y J. Reyes. 2002. **Lo que usted siempre quiso saber sobre las cactáceas y nunca se atrevió a preguntar**. CONABIO Biodiversitas, 40: 4–7.
- Minschew, B. 2009. **The secret of nopalea's amazing betalains**. TriVita: experience wellness VitaJournal, pp. 14, consulta: 25 de Noviembre 2012.
- Morton, J. 1987. **Strawberry pear**. En: **Fruits of Warm Climates**, pp. 347–348, Julia F. Morton, Miami, FL, URL https://hort.purdue.edu/newcrop/morton/strawberry_pear_ars.html.
- OIRSA. 2001. **Organismo internacional regional de sanidad agropecuaria, nicaragua**. URL <http://www.oirsa.org>, consulta: 15 de Diciembre 2012.
- Omidzadeh, A., R. Mohd, A. Ismael, S. Roohinejad, L. Nategui y M. Abu. 2011. **Cardioprotective compounds of red pitaya (*hylocereus polyrhizus*) fruit**. Journal of Food, Agriculture & Environment, 9(3-4): 152–156.
- Paraiso. 2013. **Ecofinsa frutas ecuatorianas de calidad**. URL <http://www.ecofinsa.com/pitahaya.html>, consulta: 2 de Enero 2013.
- PRO ECUADOR. 2013. **Ecuador expuso frutas exóticas en feria de alimentos sial parís 2012**. Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones, URL <http://www.proecuador.gob.ec/2012/11/07/ecuador-expuso-frutas-exoticas-feria-de-alimentos-sial-paris-2012/>, consulta: 6 de Enero 2013.
- Rios, M. y H. Borgtoft Pedersen. 1997. **Uso y manejo de recursos vegetales: memorias del segundo simposio ecuatoriano de etnobotánica y botánica económica**. Ediciones Abya-Yala, Quito, 1 edición.
- Sánchez, O., L. P. Kvist y Z. Aguirre. 2006. **Bosques secos en Ecuador y sus plantas útiles**. En: Moraes R, M., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius y H. Balslev (editores), **Botánica Económica de los Andes Centrales**, tomo 42 de **Ecología en Bolivia**, capítulo 2, pp. 188–204, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Tafur, R., J. Toro, J. Perfetti, D. Ruiz y R. Morales. 2006. **Plan frutícola nacional pfn**. Informe técnico, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola, Asohofrucol, Sociedad de Agricultores y Ganaderos del Valle del Cauca, Cali, URL http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_14_FINALPFNCOMPLETO.pdf.

The Plants List. 2013. **Stenocereus queratoensis** (f.a.c. weber ex mathes.) buxb. URL <<http://>

www.theplantlist.org/tpl/record/kew2486758>, consulta: 12 de Abril 2013.