

A close-up photograph showing a person's hands washing a bright red dragon fruit (pitahaya) in a white plastic tub filled with water. The person is using a green brush to scrub the fruit. Another dragon fruit is being held by a hand on the left. The background is slightly blurred, showing more of the tub and some other produce.

Alternativas para el
manejo agro ecológico en

plantaciones de pitahaya en Nicaragua

Dennis José Salazar Centeno & Jürgen Pohlen

Universidad Nacional Agraria, km. 12.5, C Norte,
Managua, Nicaragua,

e-mail: Dennis.salazar@una.edu.ni

Cel: 88539356

La pitahaya es una planta que pertenece a la familia *Cactaceae*. Generalmente las cactáceas son plantas suculentas, sin hojas y con muchas espinas (caracteres xerofíticos) y se adaptan bien en zonas secas y áridas (BARBEAU, 1990). Este cactus es una planta epífita y originaria de América, se encuentra en forma silvestre en Colombia, Guatemala, México, Nicaragua y Curacao, (APENN, 1996; AVELARES *et al.*, 1996 & UNAG, 1993). A nivel comercial hay dos especies de pitahaya. La especie *Cereus triangularis* Haw., conocida como pitahaya amarilla, que se siembra en Colombia (BECERRA, 1986), y la especie *Hylocereus undatus* Britton & Rose, cuya pulpa es de color rojo intenso hasta morado, que es la que se cultiva en Nicaragua, el sur de México, Guatemala y El Salvador.

En América latina, el cultivo de la pitahaya roja (fruta escamosa) en buena medida sigue siendo tradicional, principalmente en huertos familiares y superficies pequeñas (MERAZ *et al.*, 2003). Sin embargo, sus frutos exquisitos tienen amplia demanda en mercados regionales y son apreciados y demandados como fruta exótica en el mercado internacional. El cultivo especializado de este cactus está por cumplir 25 años, por lo que en el ámbito mundial aún se trata de un cultivo nuevo. No obstante, en tan poco tiempo ya se ha generado información básica acerca de sus características como planta, así como importantes experiencias en su manejo como cultivo y en la comercialización de sus frutas (RODRIGUÉZ, 2000). Como cultivo especializado existe en varios países del continente americano (Nicaragua, México, Guatemala y El Salvador), y de otros continentes (Italia, Israel, Vietnam, Taiwán y Hong Kong). En Centro América, Nicaragua y Guatemala han incursionado en el mercado internacional de frutas frescas exóticas.

En Nicaragua, se exportaba la pulpa de la fruta congelada a Estados Unidos por sospecharse que era hospedera de la mosca de la



Cortesía de DGPSA/MAGFOR

fruta, sin embargo actualmente, tras confirmarse que las plantaciones están libres de la mosca del mediterráneo y la mosca mexicana, las restricciones para la fruta fresca han desaparecido, lo que brinda mayores oportunidades al país para su exportación. En 2012, se firmó un acuerdo de compra-venta de pitahaya con el Servicio Agropecuario del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, tras más de una década de negociaciones. Ese convenio estableció que en 2013 los productores nicaragüenses podrían colocar en Estados Unidos unas 1,232 toneladas de la fruta y el primer envío se dio en junio 2013 (Nuevo Diario 09/2013).

Actualmente los productores se están tecnificando para la exportación y las áreas del cultivo se han incrementado de 31.45 ha con una producción de 318 ton/año (Nuevo Diario 2006) a 700 ha, que producen 6,160 ton/año convirtiéndonos en los mayores productores de pitahaya roja en Centroamérica, según las estadísticas del MAGFOR, (Nuevo Diario 09/2013).

Los dos primeros años se puede cultivar asociada con cultivos anuales y semiperennes (Frijol, tomate, chile dulce, rábano, abonos verdes y piña). En fincas orgánicas certificadas se ha introducido el cultivo de esta fruta escamosa como parte de la diversificación del agroecosistema, pero su producción es exigua para exportarse y por consiguiente se comercializa en el mercado nacional como una fruta procedente de una plantación convencional. En este artículo rescataremos las prácticas agronómicas que se deben realizar a esta *Cactaceae* en fincas orgánicas certificadas, fincas en transición o fincas agro ecológicas. Se describe brevemente su morfología, ecofisiología, reproducción, establecimiento de la plantación, los métodos y los sistemas de siembra y una alternativa de manejo agro ecológico del cultivo en Nicaragua. No obstante, este cultivo debe ser parte de la diversificación productiva y de servicio de una finca agro ecológica, de modo que el agro ecosistema tome ventajas de los efectos de la integración de la biodiversidad de plantas y animales. Tal integración aumenta las complejas interacciones y sinergismos y optimiza las funciones y procesos del agro ecosistema tales como la regulación biótica de organismos perjudiciales, reciclado de nutrientes y la producción y acumulación de biomasa, permitiendo así al agro ecosistema autoregular su propio funcionamiento. Por consiguiente, consiste en fomentar una agricultura resiliente al cambio climático, productiva y eficiente (energética, económica y biodiversidad), así como garantizar la seguridad alimentaria y nutricional.

Morfología: El sistema radicular está compuesto por dos tipos de raíces. Las raíces primarias, que se encuentran en el suelo formando parches o mantos de raicillas y crecen a una profundidad de 5 a 25 cm. Las raíces secundarias, también llamadas adventicias, generalmente las produce la planta cuando sufre escasez de agua. Este tipo de raíces ayudan a la planta a pegarse y sostenerse en la corteza de otras plantas y superficies de piedras y muros. **Los tallos** son suculentos, que además de ser receptor y regulador del agua asume la función de fotosíntesis. Los tallos, también llamados "ramas o vainas", crecen en secciones que alcanzan de uno a dos metros de largo, no tienen hojas, presentan aristas o costillas, que ayudan a identificar las variedades. El tallo al crecer tiene un hábito trepador y luego se ramifican y cuelgan. **Las flores** son hermafroditas y muy vistosas, tienen forma de trompeta y pueden ser blancas, amarillas o rosadas. Nacen en las axilas de las espinas y en las partes de los tallos más expuestos a la luz solar. La primera floración de la pitahaya, normalmente se produce con las primeras lluvias. Las flores al inicio están en posición erecta y cuando se abre, se orientan buscando la luz de la luna o del sol, en las primeras horas de la mañana. Se abren una sola vez durante la noche y después de ser polinizadas, toman posición colgante. **El fruto** es una baya de forma ovoide, redondeada o alargada. La cáscara tiene brácteas u orejas escamosas, de consistencias carnosas o cerosas. La cantidad y tamaño de las brácteas varía según la variedad. El largo del fruto varía de 8 a 12 cm y su peso de 200 y 800 g. Este alcanza su madurez fisiológica a los 30 o 35 días después de la fecundación. **Las semillas** son de color negro, muy pequeñas y abundantes. Están cubiertas por una sustancia mucilaginosa. Son muy delicadas y normalmente presentan buena germinación.

Ecofisiología: Este cultivo se desarrolla en zonas con temperaturas que varían entre 21 y 35°C. La temperatura óptima para el desarrollo de esta *Cactaceae* es de 26 grados centígrados. Para que las plantas se desarrollen sin problemas es necesario que haya en las zonas de producción un período seco bien marcado. **Precipitaciones** mayores que 2500 mm por año provoca la caída y pudrición de las



flores. Ésta es la razón para no establecerla en trópico húmedo. Esta *Cactaceae* crece adecuadamente desde el nivel del mar hasta los 1200 metros de **altitud**. La más adecuada oscila entre 100 y 800 msnm. Las plantas necesitan estar a plena exposición de los rayos solares, pues requieren de diez a doce horas de **luminosidad** por día. **Suelos** franco-arcillosos o franco-arenosos, con pH entre 5.3 a 6.7, son idóneos para un buen desarrollo y producción.

La reproducción es de forma sexual y asexual. Las plantas provenientes de semillas tienen un crecimiento lento y el inicio de la floración es muy tardado (hasta siete años para producir). Generalmente, la vaina o tallo es el material más usado para establecer plantaciones comerciales, ya que las plantas presentan un mayor crecimiento y desarrollo.

Para el establecimiento de la plantación se realizan las siguientes labores: Limpieza y preparación del terreno, trazado de los surcos en curvas de nivel y estaquillado, hoyado del terreno y el establecimiento o siembra de los tutores (INRA, 1994 & UNAG, 1994). El uso de los tutores en el cultivo de la pitahaya es indispensable, pues facilita el crecimiento y desarrollo de la planta sirviendo de sostén. Los "tutores muertos" pueden ser postes de concretos, troncos de árboles secos [Madero negro, *Gliciridia sepium* (Jacq.) Stued.; Quebracho, *Lysiloma* spp. y Guachipilín, *Diphyssa robinoides* Benth.], túmulos individuales de piedra, muros de piedra, etc. CÁLIX DE DIOS & CASTILLO (2000) expresan que las especies arbóreas más utilizadas como tutores vivos son: Helequeme (*Erythra* sp L.) madero negro (*Gliciridia sepium* (Jacq.) Stued), también se pueden usar: jocote (*Spondias purpurea* L.), jiñocabo (*Bursera simaruba* L.), jícara (*Cecropia cujei* L.), tigüilote (*Cordia dentata* L.).

Los Métodos de siembra pueden ser directos y de trasplante. La siembra directa consiste en plantar 2 o 3 vainas, sin raíz, directamente en el suelo, al pie y alrededor de cada tutor, formando un semicírculo. La parte del tallo que se entierra es la parte leñosa, entrenado donde se hizo el corte. Si se siembra en terreno con pendientes, los tallos se colocan en la parte de arriba del surco amarrados al tutor con mecate o cáscara de *musaceae* (burrillo). La siembra de trasplante consiste en establecer las vainas en bolsas de polietileno de 2 kg para que éstas enraícen. Las bolsas se llenan con una mezcla de tierra, arena y materia orgánica, cuya relación es 40:40:20. En este tipo de siembra el hoyo se hace más grande, 30 cm de diámetro y 40 cm de profundidad.

Los sistemas de siembra son: tradicional, semi-tecnificado y tecnificado. En el sistema de siembra tradicional se plantan tutores vivos, cuyo largo oscila entre 1.3 y 1.8 m con un diámetro entre 10 y 15 cm. Las distancias entre hileras son de 4 m y 1.5 m entre plantas. En el sistema de siembra semi-tecnificado las distancias son: 3 m entre hileras y 2 m entre planta. La siembra es de trasplante y los tutores o soportes que se utilizan son muertos. Este sistema de siembra es el más difundido. En el sistema tecnificado existen diferentes tipos o modalidades de siembra, siendo estos: el de espaldera sencilla, espaldera doble y el tipo telégrafo o T. Un inconveniente que presentan estas modalidades de siembra son los altos costos de inversión inicial, pero presentan la ventaja de tener gran durabilidad. La siembra es de trasplante y los tutores que se usan son muertos.



Cortesía de DGPSA/MAGFOR

El manejo agro ecológico del cultivo tiene como objetivo mantener a la plantación en buenas condiciones para que de buenas cosechas, durante el mayor número posible de años. Las labores agronómicas que se realizan son: resiembra, reposteó, poda (de formación y de sanidad) y manejo agro ecológico de fertilidad del suelo, de arvenses, de plagas y de enfermedades. En las plantaciones se realizan podas tanto al cultivo, como a los tutores vivos, si se usa este tipo de tutor, de lo contrario solamente a las plantas de pitahaya. La poda de formación se hace para eliminar los tallos que se entrecruzan entre las calles o surcos. También para evitar que las vainas choquen unas con otras. La poda de sanidad o limpieza consiste en eliminar los tallos secos y los afectados por plagas y enfermedades, el corte debe hacerse en los entrenudos y todo el material que se corte debe enterrarse a fuera de la plantación. La poda de los tutores vivos se realiza para que no den sombra a la pitahaya, ésta se efectúa cada mes en la época lluviosa, con instrumentos bien afilados y desinfectados, pero sin maltratar los tallos de esta *Cactaceae*.

El manejo agro ecológico de la fertilidad del suelo consiste en hacer obras de conservación de suelo y agua, establecer abonos verdes y la fertilización orgánica. Los fertilizantes orgánicos se aplican tanto al suelo como sobre las vainas o tallos. A la siembra y al segundo mes de establecido el cultivo se fertiliza con 2 kg por planta de bacashi, compost, estiércol maduro o lombríhumus. A partir del segundo año se hacen dos aplicaciones durante la época lluviosa a razón de 2 a 3 kg por planta.

El manejo agro ecológico de arvenses generalmente se hace de forma manual con machete. No obstante, este cultivo crece lento en su etapa inicial y por ello no compete bien con las arvenses, sobre todo durante los dos primeros años de desarrollo. Sin embargo, se pueden establecer cultivos intercalados o asociados durante este período. Las leguminosas que se pueden sembrar entre las hileras son: frijol terciopelo (*Macina pruriens* (L.) DC) y frijol caballero (*Doli-*

chos lablab (*L.*) Sweet) y *Cajanus cajan* (*L.*) Millsp (BOLAÑOS & LOPEZ, 1996; ESPINO & ROMERO 1999; LOPÉZ et al, 2004),

Plagas: Chincheta de hojas o patona (*Leptoglossus zonatus Dallas*). Los adultos y las ninfas succionan la savia de los tallos o vainas provocando manchas y deformaciones, posiblemente transmiten enfermedades fungosas y bacterianas. Zompopos (*Atta spp*) y hormiga negra (*Solenopsis spp*). Estas plagas se comen las brácteas u orejas del fruto y dañan las vainas. Reducen la calidad de la fruta y la producción. También atacan a los botones florales, ya que éstos secretan una mielecilla que atrae a estos insectos. El picudo negro o de la vaina (*Metamasius farcihi striatoforus Galli*), este coleóptero su daño principal lo hace en estado de larva perforando los tallos. El barrenador del tallo (*Maracayia chlorisalis Walker*), la mariposa pone los huevos en el tallo, al nacer la larva, penetra en éste, formando galerías en su interior. Pájaros, ratas y garrobos: Estos animales causan serios daños en la plantación durante la época de producción, son capaces de picotear y comerse gran cantidad de frutos maduros (SALAZAR & POHLAN, 1999).

Enfermedades: Pudrición de la pitahaya o bacteriosis. Esta enfermedad es la más importante y es causada por la bacteria *Erwinia carotovora Smith*. Su control es preventivo. El ojo de pescado causada por el hongo *Dothiorella spp*, se exterioriza inicialmente como manchas circulares de color café en la superficie de los tallos, en el centro de ésta se observa un punto rojo anaranjado, dando la apariencia de un ojo de pescado. Antracnosis (*Colletotricum gloeosporoides Penz*), se presenta esencialmente en los frutos y ocasionalmente en las vainas. Mancha del tallo y las vainas, cuyo agente causal es *Alternaria spp*.

Las prácticas de manejo agro ecológico de plagas y enfermedades que se recomiendan son las siguientes: usar material de siembra de plantaciones y plantas sanas, solarizar el suelo y la arena que se usen como sustrato para enraizar las vainas en las bolsas de polietileno. Desinfectar las herramientas que se utilizan para podar con hipoclorito de sodio (cloro) al 5%. Si se tienen tutores vivos deben podarse

regulamente, cortar las vainas enfermas para eliminar picudos o barrenadores del tallo y para el manejo de enfermedades causadas por hongos o bacterias. En las heridas causadas por las podas se aplica caldo bordelés o oxiclórico de cobre. Establecer leguminosas entre las hileras para el manejo de las arvenses. Uso de los extractos botánicos NIM 20 o NIM 25, cuyo nombre científico es *Azadirachta indica*, el cual se aplica para el manejo de: chincheta de hoja, zompopos, hormigas, el barrenador del tallo y enfermedades fungosas (SALAZAR & POHLAN, 1999). También, para el manejo del barrenador del tallo se puede liberar *Trichogramma* y/o aplicar insecticidas biológicos a base de *Bacillus thuringiensis* o *Beauveria bassiana*. Colocar trampas con trozos de piña para el muestreo y recuento del picudo negro y si es necesario se aplica el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*. Para el manejo de las hormigas negras y los zompopos la excavación de los hormigueros es la práctica más efectiva, pero también se pueden colocar tierra de otros nidos porque puede actuar como repelente. Aplicaciones con biofertilizantes foliares para coadyuvar a la nutrición de la plantación. Estas se realizan mensualmente a una relación de 2 litros de purín de estiércol o de efluentes diluidos en dieciocho litros de agua. Finalmente es necesario realizar monitoreos periódicos en la plantación.

Cosecha y postcosecha: La cosecha de los frutos normalmente se hace cuando están en estado sazón o pinto. La labor se realiza manualmente con tijeras de podar o bien cuchillos especialmente afilados. El corte se hace en el pedúnculo o tallito que une el fruto con la vaina. Se debe tener cuidado no causar daño al fruto, para no perjudicar su calidad y evitar que en el tallo penetren hongos o bacterias causantes de enfermedades. Se recomienda usar guantes de lona o de cuero para proteger las manos del cortador de las espinas que tienen los tallos. Los frutos deben estar completamente sanos, sin manchas, cicatrices, heridas y picadura de insectos. Estos se clasifican según la forma, el tamaño, el peso y el color. Los frutos se transportan hacia el centro de acopio en cajas plásticas o de cartón, cuyo peso oscila entre 5 y 10 kg. Para su exportación, como fruta fresca, se recomiendan cajas de cartón con un peso neto de 3.5 kg, conteniendo de 9 a 12 frutos (PROEXANT, 2007).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- * APENN (1996): El cultivo de la pitahaya. Perfil de exportación. Asociación Nicaragüense de Productores y Exportadores de Productos no Tradicionales (APENN). Managua, Nicaragua.
- * AVELARES, S.J.; FERNÁNDEZ, M.V.; GÓMEZ, G.O. & GUIDO, M.A. (1996): Recolección de germoplasma de pitahaya (*Hylocereus undatus Britton & Rose*) efectuada en 13 departamentos de la zona del pacífico y central de Nicaragua. En: Memorias del Segundo Encuentro Nacional sobre el Cultivo de la Pitahaya. Managua, Nicaragua. p:1-7.
- * BARBEAU, G. (1990): Fruta tropical en Nicaragua. Dirección General de Técnicas Agropecuarias. Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA). Editorial Ciencias Sociales, Managua, Nicaragua. p: 161-163.
- * BECERRA, O.A. (1986): El cultivo de la pitahaya. Federación Nacional de Cafetaleros de Colombia.
- * BOLAÑOS, R. & LOPEZ, A. (1986): Estudio de siete leguminosas en asocio en el cultivo de la pitahaya. En: Memoria del Segundo Encuentro Nacional sobre el Cultivo de la Pitahaya. Managua, Nicaragua. p: 35-39.
- * CÁLIX DE DIOS, H. & CASTILLO, R. (2000): Soportes vivos para pitahaya (*Hylocereus spp*) en sistemas agroforestales. Revista de Agroforestería en las Américas. Vol. 7, número 28. <http://www.catie.ac.cr/informacion/rafa/rev28/tc28.htm>.
- * El Nuevo Diario (2006): Agricultores mejoran producción de Pitahaya. www.elnuevodiario.com.ni/2006/09/14/economia/28904
- * ESPINO & ROMERO (1999): Efecto de diferentes abonos sobre la dinámica de macronutrientes (N,P,K) de suelo, el aporte de materia orgánica, la incidencia de diferentes plagas agrícolas y sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de la pitahaya (*Hylocereus undatus Britton & Rose*). Tesis para optar el grado de ingeniero agrónomo, Universidad Nacional Agraria, Nicaragua. 70 p.
- * INRA (1994): Guía tecnológica para la producción de pitahaya. Instituto Nicaragüense de Desarrollo y Reforma Agraria (INRA), 2da. Edición. San Marcos, Carazo, Nicaragua.
- * LOPEZ, A., POHLAN, J. & SALAZAR, D.J. (2004): Efectos agrobiológicos de coberturas verdes en el cultivo de la pitahaya (*Hylocereus undatus Britton & Rose*) en Nicaragua. *Journal of Agriculture and Rural Development in the tropics and subtropics*. 105(2): 175-188.
- * MERAZ, M.; GÓMEZ, M.; SCHWENTESUIS (2003): Pitahaya de México- Producción y comercialización en el contexto internacional. www.win2pdf.com
- * MUÑOZ, J. (1997): La pitahaya: www.liberia.co.cr/promo/pitahaya_files.
- * PROEXANT (2007): Pitahaya. www.proexant.org.ec/Manual%20de%20pitahaya.htm.
- * RODRIGUEZ, A. (2000): Producción y comercialización de pitahayas en México. www.infoasercar.com.mx/claridades/marcos.asp?numero=82
- * SALAZAR, D.J. & POHLAN, J. (1999): Perspectivas para el cultivo de la pitahaya (*Hylocereus undatus Britton & Rose*). En: Memorias del Diplomado Internacional en Fruticultura Sostenible. Impreso en los Talleres de Nacional Gráfica, Tapachula, Chiapas, México. p: 181-196.
- * UNAG (1993): Pitahaya. Oro rojo. Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (UNAG). La Revista del Campo. Productores. 22: 33-35.
- * UNAG (1994): Pitahaya en busca de nuevos mercados. Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (UNAG). La Revista del Campo. Productores. 37: 16-17.