

La tuna

Manejo del cultivo y usos

David Arancibia - Ing. agrónomo
Mirko Talamilla - Ing. Ej. agrícola
Loreto Prat - Ing. agrónoma Ph.D.

Antecedentes del cultivo

En Chile existen alrededor de 800 hectáreas plantadas con tunas, las que están concentradas en las regiones Metropolitana, Valparaíso y Coquimbo, aunque existen plantaciones desde Arica al Biobío.

Variedades cultivadas

En Chile se cultiva un tipo de tuna con un fruto de color verde-amarillento que no corresponde a una variedad propiamente tal, sino a una selección local que varía de localidad a localidad. La Universidad de Chile ha trabajado con selecciones chilenas y variedades importadas de diferentes colores.

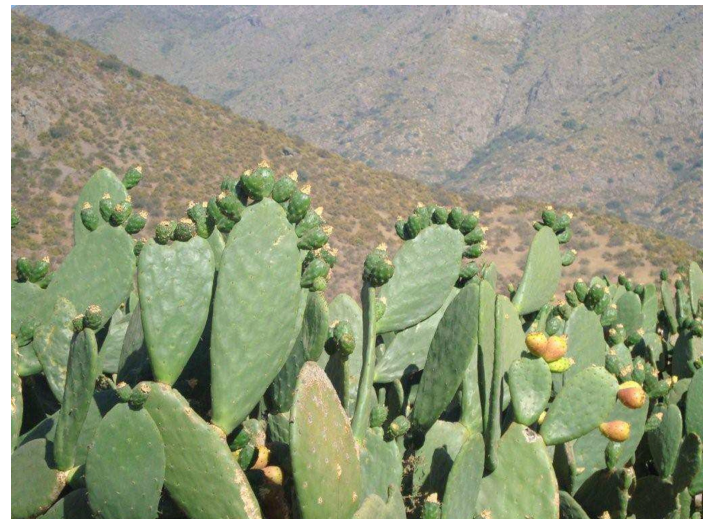


Tunas de diferentes colores y procedencias.

Características de la planta

La tuna es un cactus originario de México, donde se cultiva tanto por sus frutos como por sus brotes (paletas) tiernos que se consumen como verdura y se conocen como “nopalitos”. Como todo cactus, la tuna está adaptada para crecer en zonas desérticas con poca agua. Esta adaptación se debe tanto a la morfología de la planta como a su fisiología.

Así, las espinas de la tuna corresponden a hojas modificadas y sus tallos, conocidos como cladodios o “paletas”, realizan las actividades típicas de las hojas: transpiración (salida de agua desde la planta en forma de vapor) y fotosíntesis (transformación de la energía solar en materia, proceso que permite el crecimiento de las plantas). La ventaja de esta modificación es que los tallos pueden almacenar mucha agua para períodos secos y pierden muy poca agua al tener menos poros (estomas) que las hojas y estar cubiertos de ceras. Por otro lado, las tunas, a diferencia de otras plantas, en lugar de transpirar de día lo hacen de noche por lo que pierden menos agua y, por lo tanto, extraen menos agua del suelo. Las raíces de las tunas son muy superficiales, lo que les permite captar las escasas lluvias del desierto, y están cubiertas de una gruesa corteza que evita que pierdan agua cuando el suelo se seca. Estas adaptaciones permiten a las tunas consumir aproximadamente un cuarto del agua que requiere cualquier otro frutal para producir una buena cosecha. A pesar de estas características de planta de desierto, la tuna no es muy tolerante a la salinidad, problema que es muy común en zonas desérticas.



Floración y crecimiento del fruto

Las flores son hermafroditas (tienen la parte masculina y femenina). Aparecen en las paletas que tienen 6 meses o más, y crecen principalmente en los bordes. Las paletas de más de 2 años dan muy pocas flores, por eso es necesario podar y renovar material. En la mayor parte del mundo la tuna florece solo una vez al año. Sin embargo, bajo ciertas condiciones se presenta una segunda floración en marzo, que da origen a la llamada fruta "inverniza". Este fenómeno sucede naturalmente en Chile. Los frutos de verano tardan 80-85 días entre flor y fruto maduro, mientras que en invierno el proceso toma 130-135 días.



Yema floral y paleta con botones florales y flores

Clima y suelo

La tuna se da bien con temperaturas medias anuales entre 12 y 34 °C, con un rango óptimo de 16-23 °C. Le favorecen lugares con alta oscilación térmica entre el día y la noche (temperaturas altas de día y bajas de noche). Heladas de -10 °C afectan al cultivo, sobretodo a plantas jóvenes. Los excesos de humedad en el ambiente (zonas costeras) pueden provocar aparición de hongos. Por estas razones el mejor comportamiento del cultivo, en cuanto a crecimiento y rendimiento de fruta, se observa en condiciones de valle interior.

Se adapta bien a suelos de diversa clase pero se desarrolla mejor en suelos arenosos con buen drenaje. Tiene raíces superficiales por lo que no es exigente en profundidad de suelo, sin embargo se observa un mejor desarrollo con al menos 30 cm de profundidad. Suelos arcillosos no son recomendables por su baja capacidad de drenaje.



Plantación de tunas en suelo arenoso en Israel

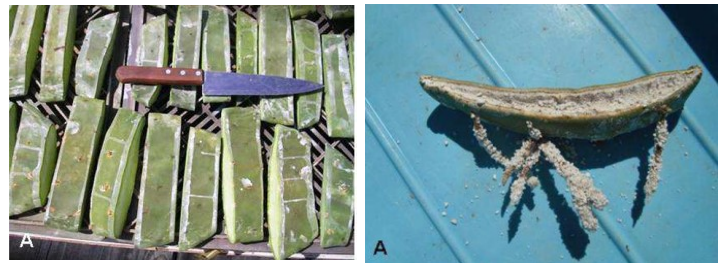
Propagación y plantación

La tuna puede propagarse por semillas o paletas siendo esta última la manera más utilizada debido a que es más sencilla y se logra mantener las características de la planta madre, mientras que la propagación por semillas se utiliza para el mejoramiento genético. Los mismos huertos de tuna son la fuente del material (paletas) a plantar, ya que no hay oferta de plantas por parte de viveros.

La propagación de la tuna se puede realizar usando paletas individuales, brazos de dos o más paletas, o trozos de paletas. Se deben seleccionar paletas de 1 a 3 años de plantas que sean productivas y que no presenten daños ni deformaciones. Es común encontrar paletas con deformaciones o alargadas, las que no son aptas para plantar.



Paleta individual, con brazos y en trozos.



Paletas fraccionadas y enraizadas.

Que método elegir va a depender de la cantidad de material disponible. Si hay poco material lo mejor es trozar las paletas para obtener más plantas. Por otra parte, si se cuenta con mucho material una buena opción es plantar paletas con brazos, ya que permite empezar el huerto con plantas más desarrolladas. El método más común. En la Región de Coquimbo es recomendable realizar la plantación en primavera u otoño. Una vez hecha la plantación, las paletas comienzan a enraizar después de un mes. Es importante señalar que en este periodo no es necesario regar ya que las paletas no tienen raíces. Se recomienda comenzar a regar cuando las paletas enraícen (1 mes desde plantación).

En Chile, se solía plantar la tuna en un sistema conocido como “casillero” en el que se plantan cuatro paletas por posición, en las esquinas de “casilleros” de 1 x 1m separados a 4 x 4m entre sí. Este sistema da origen a plantas muy grandes, difíciles de cosechar, con un gran espacio interior sin fruta. Para evitar esto se recomienda plantar en marcos de 2 a 3 metros sobre hilera y de 4 a 5 metros entre hileras. Es recomendable orientar las hileras en dirección norte-sur para aprovechar mejor la luz .



Huerto de tuna plantado en un marco de 4 x 2 metros en Israel.

Manejo del cultivo

Poda: la poda en la tuna se debe realizar año a año con los siguientes objetivos:

- Ajustar el tamaño de las plantas para evitar que se “embosquen” (se crucen unas con otras).
- Eliminar paletas de la parte interna de la planta para permitir el ingreso de luz (paletas en sombra dan muy poca fruta).
- Eliminar paletas viejas y favorecer la aparición de paletas jóvenes. Las de 1 y 2 años son las que producen más fruta.

Raleo: es la eliminación de parte de las flores y frutos de la planta para obtener frutos de mayor tamaño (y mejor precio). En la tuna, mientras mayor sea el número de frutos que tenga una paleta, más pequeños serán sus frutos. Una paleta bien expuesta a la luz puede producir hasta 30 flores y la mayoría cuajan a frutos (sobre el 90%). Si hay importantes diferencias de precio entre calibre se recomienda dejar entre 6 a 8 tunas por paleta.

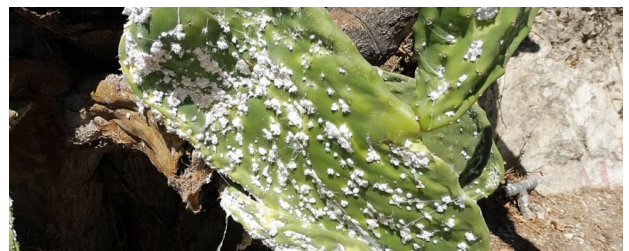
Riego: la tuna requiere muy poca agua comparada a otros frutales y tiene una alta capacidad de sobrevivir a largos periodos sin riego, pero para obtener altos rendimientos y fruta de calidad es necesario regar. Un huerto comercial requiere entre 1.500 y 4.000 m³ por hectárea al año. Se adapta muy bien al riego por goteo, aunque también hay buenas experiencias con riego de aspersión pero en zonas con baja humedad relativa, en donde no haya riesgo de ataques por hongos.

Fertilización

Actualmente existe poca información respecto a la fertilización de la tuna, sin embargo, como cualquier frutal, para lograr altos rendimientos requiere ser fertilizada. En México recomiendan aplicar 8 kg de guano de vacuno por planta cada 3 años, aplicando también 29-43 kg de N/ha cada año en forma de urea para plantaciones con una densidad de 625 plantas/ha. En Chile, para plantaciones jóvenes, se recomienda aplicar 10 kg de guano, 250 g de sulfato de amonio y 200 g de superfosfato triple por planta y, al tercer año, agregar 100 g de sulfato de potasio. Para plantaciones adultas se recomienda aplicar 15 kg de guano, 350 g de nitrógeno, 300 g de superfosfato triple y 200 g de sulfato de potasio por planta, parcializando en 3 oportunidades en abril, junio y agosto. Además se ha observado que una aplicación de nitrógeno (120 kg/ha), inmediatamente después de la cosecha principal (marzo/abril), aumenta la producción de tuna inverniza, lo cual es muy interesante dados los altos precios alcanzados por esta fruta.

Plagas y enfermedades

En general la tuna es una planta que no suele ser afectada por enfermedades y plagas. La plaga principal es la cochinilla (*Dactylopius* sp.), insecto que se cultivaba para producir ácido carmínico, colorante natural usado en la industria de alimentos, farmacéutica y cosmética. Se identifica por su aspecto de pequeñas “motitas de algodón” que, al ser aplastadas, muestran una coloración rojo intenso. Su control se realiza empleando insecticidas sistémicos o de contacto



Planta infestada con cochinilla del carmín

En cuanto a los hongos que pueden atacar plantas de tuna se pueden mencionar: *Phytophthora* sp., *Armillaria* sp. y *Alternaria* sp. El hongo *Phytophthora* sp. causa una enfermedad conocida como “pudrición húmeda” y su ataque ocurre en presencia de heridas y condiciones de alta humedad, aunque los daños no son mayores. A nivel de suelo se han visto pudriciones de raíces causadas por *Fusarium* sp. en situaciones de huertos regados por tendido.

Cosecha

La producción de fruta comienza el segundo o tercer año desde la plantación, llegando a la plena producción al quinto año, con rendimientos promedios en Chile entre 8 a 10 toneladas por hectárea, aún cuando el potencial del cultivo es de 30 toneladas y existen huertos en Chile que sobrepasan las 20 toneladas. En Chile la producción de fruta de invierno (junio a septiembre) se da en forma natural y puede aumentar aplicando altas dosis de nitrógeno después de la cosecha de verano (abril). La producción de invierno representa el 20-30% de la producción de verano. Si bien la fruta de invierno tiene menos pulpa, una piel más gruesa y es menos dulce en comparación a la de verano, alcanza precios mucho más altos (precio pagado a productor: verano: \$200-\$300/kg - invierno: \$800-\$900/kg).

Los frutos se cosechan tomándolos con la palma de la mano y con todos los dedos (usando guantes) y girando el fruto antes de desprenderlo. También se puede cosechar con cuchillo teniendo la precaución de cortar en la inserción del fruto con la paleta o cortando una delgada lámina de la paleta. Los frutos mal cosechados generalmente presentan heridas que favorecen el ataque de hongos y la deshidratación. Para iniciar la cosecha es conveniente que la temperatura sea lo más baja posible, para evitar el vuelo de las espinas y para que los frutos tengan una menor temperatura, lo que reduce la deshidratación, por lo que esta labor se realiza durante las mañanas (entre 7 a 11 am).



Tuna de invierno comercializada en supermercado a \$ 2.990 /kg.



Limpiador y calibrador de tunas utilizado por usuarios de Indap en Til-Til.

Otros usos

La tuna también se puede cultivar para alimentación animal. Su uso como forraje está asociado a zonas desérticas ya que se aprovecha el alto contenido de agua de las paletas. Como forraje es alto en agua y azúcares, pero tiene bajo contenido de proteínas y fibra, por lo que debe combinarse con otros alimentos.



Otro uso alternativo de la tuna son los nopalitos, cuyo consumo está muy masificado en México. Los nopalitos son los brotes o paletas tiernas, que tienen alrededor de 15 cm de largo. Estos se pueden consumir crudos o cocidos y tienen que ser desespinados previamente.



La producción de fruta también tiene como destino la agroindustria, ya que se pueden elaborar diversos productos con agregación de valor tales como mermeladas, dulces, jugos, gomitas y aceites balsámicos, productos para los que resulta más interesante utilizar tunas de colores. De las semillas es posible obtener un aceite que es utilizado como materia prima para la industria de cosméticos. Por otra parte, los tallos se pueden utilizar en la elaboración de mermeladas y harina de nopal.



Gomitas y aceites balsámicos hechos con tunas de colores*.



Mermelada y harina hecha con paletas de tuna.*

*Estos productos no fueron elaborados en el marco del proyecto y sus imágenes se utilizan solo de modo referencial.