



Programa **TUNA FORRAJERA**

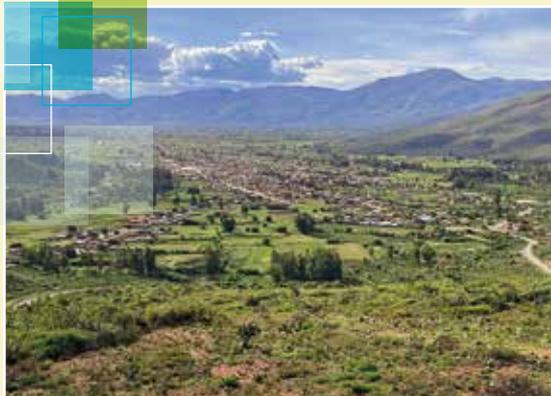


PLANTACIÓN, MANEJO Y UTILIZACIÓN DE LA **TUNA** COMO **FORRAJE** EN EL VALLE ALTO Y CONO SUR DE COCHABAMBA



COCHABAMBA
UNIR, TRABAJAR Y CRECER

PLANTACIÓN, MANEJO Y UTILIZACIÓN DE LA **TUNA** como **FORRAJE**, EN EL VALLE ALTO Y CONO SUR DE COCHABAMBA



Las zonas del Valle Alto y el Cono Sur de Cochabamba, tienen al cambio climático como uno de los principales factores adversos a la vocación productiva (agricultura y ganadería), siendo la sequía una condición constante que causa los mayores daños al productor.



Una de las opciones para enfrentar esta difícil situación, es la utilización de la tuna como forraje.

La tuna es una especie propia de zonas secas y que tradicionalmente ha sido destinada a la producción de fruta para consumo humano; su utilización como forraje para animales, es un campo que abre muchas posibilidades para enfrentar las condiciones negativas del cambio climático, en el cual, la sequía es el factor que más afecta a la producción animal en estas zonas.

El presente manual desarrolla esta propuesta, en base a trabajos ejecutados por el Centro de Investigación en Forrajes “La Violeta” de la Universidad Mayor de San Simón (CIF-UMSS), con apoyo del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba (GADC).

Parcela de tuna forrajera en Tiquipaya, mostrando excelente desarrollo y sanidad, al primer año de desarrollo.

LA TUNA

COMO OPCIÓN FORRAJERA

La tuna (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.) es un cultivo alternativo para la alimentación del ganado en zonas deprimidas, donde existen bajos niveles de lluvia (350 a 400 mm/año), como en el caso del Valle Alto y Cono Sur de Cochabamba, además de la zona chaqueña de nuestro país.

Esta especie, tiene la capacidad de convertir la escasa cantidad de agua de lluvia, en materia seca apta para consumo animal, y por tanto en energía digestible, llegando a desarrollar abundante biomasa (pencas) que el ganado puede consumir para cubrir sus necesidades nutritivas, además de ser una fuente de agua, ya que el forraje fresco de tuna contiene hasta más de 90% de agua.

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la tuna como opción forrajera?

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Es de consumo directo, no necesita conservación.</i> ● <i>Aprovecha al máximo toda la escasa lluvia en zonas áridas y semi áridas.</i> ● <i>Tiene un alto valor energético.</i> ● <i>Conserva una importante cantidad de agua en sus pencas.</i> ● <i>Es mucho más eficiente que la mayoría de los forrajes, en utilizar el agua para producir materia seca.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Su calidad nutritiva es baja, en especial en proteína y fibra.</i> ● <i>No soporta la quema.</i> ● <i>No prospera en suelos salinos.</i> ● <i>Por su volumen, la recolección y utilización implica mayor trabajo y condiciones, si se compara con las especies forrajeras tradicionales.</i>

Valores nutritivos promedio de pencas de tuna a estado de corte para forraje

- Alta digestibilidad (65 a 70%)
- Baja proporción de fibra (8 a 15%)
- Baja proporción de proteína (3 a 4%)
- Alto contenido de minerales
- Alto contenido de carbohidratos
- Alto contenido de agua (90% o más)

La tuna como forraje, necesita suplementación en FIBRA y PROTEÍNA



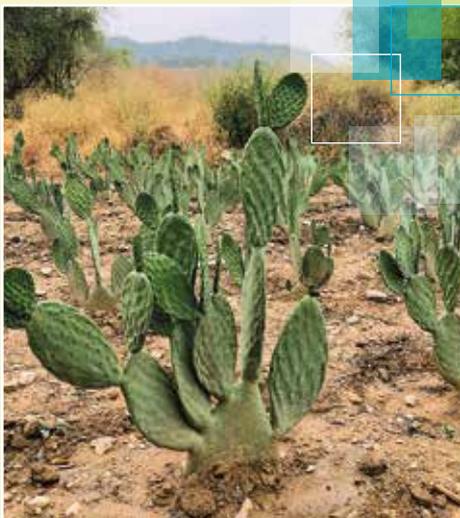
En la tuna, el CLADODIO o PENCA, es el tallo en forma de hoja carnosa que se utiliza como forraje

1 PLANTACIÓN DE TUNA FORRAJERA

A) SELECCIÓN DE LAS PENCAS PARA LA PLANTACIÓN DE NUEVAS PARCELAS DE TUNA CON FINES FORRAJEROS

Para establecer un nuevo lote de tuna para forraje, el material de propagación son las pencas, las cuales deben extraerse de plantas “madre” con estas características:

- **SANIDAD:** La planta “madre” debe tener pencas muy limpias, libres de síntomas de plagas o enfermedades (en especial cochinilla y mancha negra, respectivamente) u otras señales que sugieran problemas sanitarios.
- **CALIDAD:** Las pencas deben ser gruesas, succulentas y vigorosas, con una superficie lisa, ausente de espinos y muy poca presencia de gloquidios (*quepus*).
- **EDAD Y TAMAÑO:** Las pencas a ser utilizadas como “semilla”, deben tener más de 10 meses de desarrollo, y un tamaño mínimo de unos 20 a 30 cm de largo; además el color verde azulado. La planta “madre”, al momento de extraer las pencas para multiplicación, debe estar en un estado de desarrollo vegetativo, es decir sin rebrotes ni floración.
- **VARIEDAD:** Las plantas “madre” deben seleccionarse de variedades de reconocida adaptación a la zona donde se vaya a implantar la nueva parcela, en este caso con la accesión 38 promovida por el Programa “Tuna Forrajera”, para las zonas del Valle Alto y el Cono Sur de Cochabamba..



Actualmente, existen cinco huertos madre implementados por el Programa TUNA FORRAJERA (CIF-UMSS y GADC) en el Valle Alto y Cono Sur de Cochabamba, los que son una excelente fuente de pencas de tuna forrajera, con plantas “madre” que cumplen a cabalidad las condiciones requeridas

B) CUIDADOS EN EL MANEJO DE LAS PENCAS

Para las condiciones climáticas del Valle Alto y el Cono Sur de Cochabamba, se recomienda que las pencas a ser utilizadas como “semilla”, deben extraerse de las plantas “madre”, en los meses previos al inicio de la temporada lluviosa, para realizar la plantación, entre agosto a septiembre.



Es muy importante conservar las pencas cosechadas, durante un mínimo de 12 días, bajo sombra y protegidas de la lluvia y humedad excesiva, además del ataque de roedores. Se hace esto a fin de lograr una adecuada cicatrización de los puntos de corte de las pencas, que se provocan al momento de extraerlas de las plantas “madre”.

Si acaso el número de pencas para establecer la parcela no es suficiente, se puede dividir las pencas más grandes en dos, cuatro o más partes, con un cuchillo previamente desinfectado. Se debe hacer esto sólo en caso muy necesario, lo mejor es manejar pencas enteras.



IMPORTANTE: LA ÉPOCA DE PLANTACIÓN



Para el Valle Alto y el Cono Sur, la plantación debe realizarse entre AGOSTO a SEPTIEMBRE, antes de las lluvias, debido a que las raíces de la tuna son superficiales, por tanto susceptibles al encharcamiento.

Plantando en la época indicada, de ser necesario, se puede hacer un riego al momento de la plantación y otros adicionales en caso de requerimiento del cultivo, hasta el inicio de la temporada de lluvia.

C) PLANTACIÓN DE LAS PENCAS

Para establecer una parcela de tuna forrajera se debe tomar en cuenta:

- Es recomendable subsolar el suelo y en caso de no contar con maquinaria agrícola para este fin, al menos se debe arar y hacer una pasada de rastra previamente a la apertura de hoyos para la plantación.
- Al momento de preparar el terreno, se recomienda aplicar 200 kg/ha del fertilizante 18-46-00. Una vez abiertos los hoyos, se debe incorporar materia orgánica de origen animal (mineralizado) o vegetal, a razón de 10 t/ha. En suelos pedregosos, se puede optar por una aplicación más localizada de materia orgánica, en este caso colocando una proporción de medio a un kilogramo en cada hoyo.



Aplicación de abono orgánico vegetal en hoyos preparados para la plantación de tuna para forraje en parcelas de tuna forrajera, en Mayra (Mizque)

IMPORTANTE: DESINFECCIÓN DE LAS PENCAS ANTES DE LA PLANTACIÓN

Antes de plantar las pencas, se recomienda desinfectarlas, a fin de evitar enfermedades en la penca.

Para ello se puede mezclar 1 litro de lavandina en 9 litros de agua, donde se debe sumergir a las pencas por un momento, antes de su plantación.



- **DISTANCIAS DE PLANTACIÓN:** Se recomienda realizar una plantación a 1 m entre penca y 1.5 m entre hileras (que equivale a 6.670 plantas por hectárea), aunque se puede incrementar el número de plantas si existe buen manejo (control de malezas, poda, fertilización, etc.).
- **ORIENTACIÓN DE LA PENCA AL MOMENTO DE PLANTARLA:** Se debe enterrar la mitad o más de la penca, con dirección Norte a Sur; se busca que la penca reciba la mayor cantidad de luz y en la misma intensidad, en ambos lados expuestos de la penca.

Las pencas cicatrizadas se plantan enterrando la mitad a 2/3 partes de la penca, ubicando ambas caras de manera que ninguna de ellas reciba menor cantidad de rayos de sol, esto para aumentar la fotosíntesis y, en consecuencia, la brotación, enraizamiento y biomasa.

Apertura de hoyos de unos 30 cm de profundidad por 30 cm de diámetro



Se debe apisonar el área cercana a la penca, formando una “taza” o círculo que facilite la retención del agua, pero sin que se vaya a mojar directamente a la penca, esto para evitar que la misma se pudra por exceso de agua.

Correcta colocación de la penca; nótese la sombra proyectada del sol de la mañana (plantación de parcela en Chinguri, Aiquile 24 de junio de 2022)

2 MANEJO DE LA PLANTACIÓN DE TUNA FORRAJERA

Una vez plantada la parcela, debe manejarse de manera periódica, realizando las siguientes labores:

- Eliminar malezas o arbustos dentro de la parcela, al menos una vez por año, de manera manual, cuidando de no remover en exceso el terreno cercano a las pencas plantas, ya que el sistema radicular de la tuna es superficial.
- Mantener la fertilización anual en la parcela, a razón de 5 a 10 t/ha de materia orgánica y 100 kg/ha de 18-46-00, aplicados después de la poda y antes de las lluvias. Esta acción si bien implica costos, es una labor que garantiza altos rendimientos y una producción sostenible en el tiempo.
- Realizar podas permanentes, en especial durante los primeros años, para reducir el entrecruzamiento de plantas; también eliminar pencas enfermas o mal colocadas, procurando mantener una estructura compacta de la planta antes que una estructura demasiado abierta. Estas podas facilitan la cosecha; el desmalezado y la fertilización, evitan un envejecimiento prematuro de las plantas y principalmente controlan de manera muy efectiva, problemas de sanidad y la presencia de plagas dañinas.



Plantación

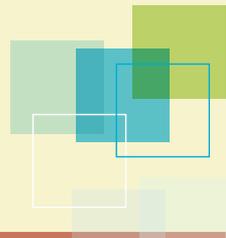


Crecimiento

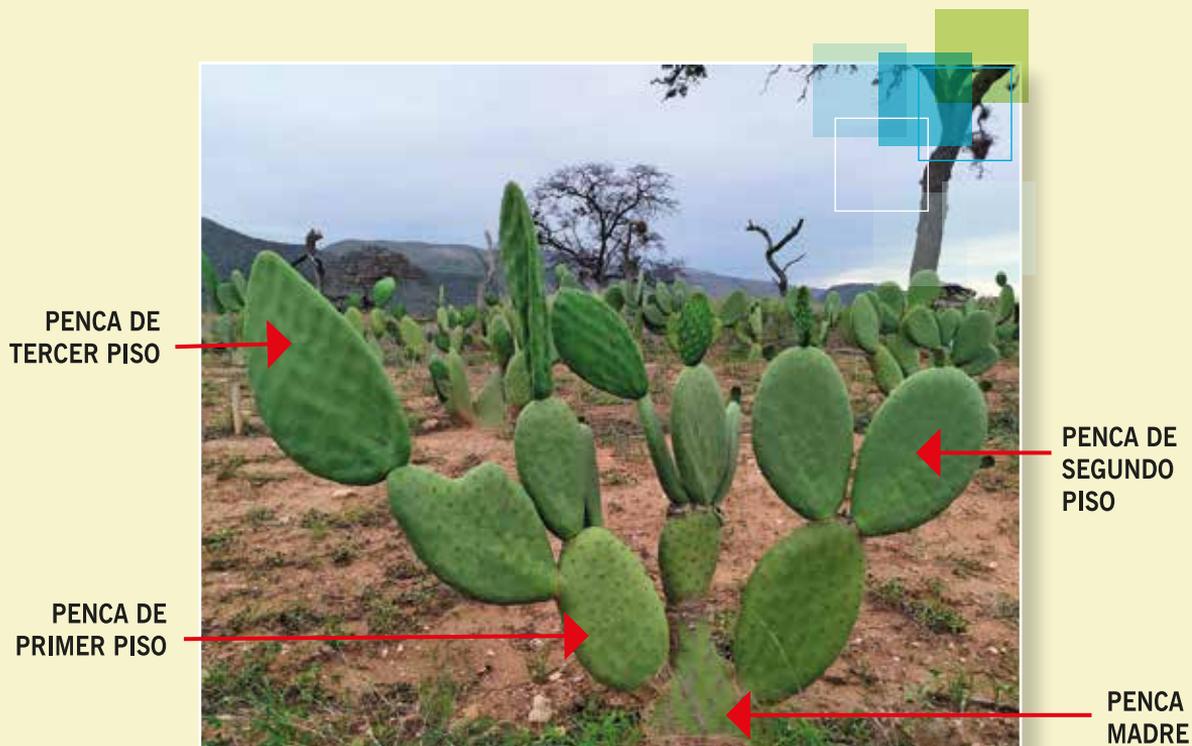


Cosecha

3 UTILIZACIÓN DE LA TUNA FORRAJERA



- Bajo condiciones óptimas de plantación, desarrollo y manejo, se puede esperar la primera cosecha de pencas, al segundo año de plantación para reproducción del cultivo, y al tercer año para alimentar al ganado (una vez que se tenga tres o más pisos).
- Para la cosecha de forraje, el corte de las pencas debe ser hecho preferentemente en los nudos, esto con la finalidad de evitar daños a la penca que queda en la planta “madre”.
- El corte debe ser limpio, utilizando cuchillos bien afilados y algún desinfectante (puede ser lavandina que se prepara en un balde, diluyendo medio litro de lavandina en cinco litros de agua) para reducir el riesgo de enfermedades, a partir de las heridas que se provocan al cosechar las pencas. Se recomienda desinfectar el cuchillo cada vez que se hace un corte.
- Se recomienda cosechar una vez que haya pasado la época invernal y más propiamente las heladas; esto para evitar que los brotes nuevos se enfrenten a estas condiciones. La poda de pencas en la época apropiada, provoca un rápido rebrote en la planta.
- El aprovechamiento de las pencas como forraje debe hacerse a partir de cosechas por “pisos” de la planta:



¿QUÉ PARTES DE LA PLANTA SE DEBEN COSECHAR PARA FORRAJE?

- Una vez que va desarrollando la planta, se debe dejar todas las pencas de segundo piso para la cosecha de forraje, con esto se logra una recuperación más rápida y una productividad más constante entre cosechas.
- Cuando se cosecha todas las pencas de “segundo piso”, la planta debe quedar solamente con 2 a 4 pencas vigorosas y desarrolladas de “primer piso”, además, claro está, de la penca madre, tal como se muestra en las siguientes imágenes:



Así, se recomienda dejar todas las pencas de “primer piso” y adicionalmente una o dos en el segundo piso en cada planta, cortando el resto de las pencas de “segundo y tercer piso” para su aprovechamiento como forraje. Conforme la planta crece a lo largo de los años, y en función a las necesidades de forraje, se puede optar por dejar crecer más a la planta y aprovechar pencas de un tercer o mayor nivel de piso, esto permitirá, a su vez, tener pencas que podrían ser utilizadas con fines de multiplicación de tuna forrajera.



*Producción de pencas de la accesión 38
en el CIF “la Violeta” en una parcela de más de siete años*

¿CUÁL ES LA FORMA Y CUÁNTO DE FORRAJE DE TUNA FORRAJERA SE DEBE PROPORCIONAR AL GANADO?

Las pencas de tuna se las puede utilizar como forraje mediante el consumo directo en fresco (pencas cosechadas enteras) en comederos, pero se asegura una mejor asimilación cuando se las corta y pica, antes de ofrecerlas al ganado.

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Las pencas se las debe cortar temprano en la mañana, se las traslada al lugar donde serán consumidas por el ganado, luego se trozan y posteriormente se las reparte en los comederos de los animales, durante horas de la tarde a fin de evitar diarreas.
- La operación de picado o trozado es necesaria para reducir la humedad de las pencas y aumentar el consumo.
- De manera general, del total del alimento diario suministrado al ganado por día, un 35% a 40% puede estar constituido por la tuna forrajera, lo que equivale a 16 kg de pencas (en vacunos de 400 kg con un consumo de forraje verde del 10% de su peso vivo); el restante alimento debe ser a base de forrajes que se tiene en la zona (24 kg/día, es decir un 60% de la dieta diaria).
- La tuna forrajera es pobre en proteína y fibra, razón por la cual, se la debe ofrecer al ganado, junto con chala de maíz, alfalfa o pastos verdes de la zona.



El ganado vacuno puede consumir hasta 40 a 50 kg de pencas verdes por día, en casos de alimentación EXCLUSIVA a base de pencas de tuna



Las ovejas y cabras, dependiendo de su tamaño, pueden consumir entre 4 y 7 kg de pencas verdes por día

LA ACCESIÓN 38 DE TUNA FORRAJERA SELECCIONADA POR EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN FORRAJES “LA VIOLETA” (CIF) DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN (UMSS)



Esta accesión fue introducida por personal de la Cooperación Técnica Suiza, en los años setenta en “La Violeta” (Tiquipaya), SEPA (El Paso) y la Facultad de Agronomía de la UMSS (La Tamborada).

A partir de este material, el CIF seleccionó pencas de plantas madre de “La Violeta”, para establecer una primera parcela en Pasorapa, en mayo de 2015.

Esta accesión, si bien produce frutos, ha sido seleccionada para fines estrictamente forrajeros, dada su alta capacidad productiva para este fin.



¿Cuáles las ventajas y aspectos sobresalientes de la Accesión 38?

- Escasa a casi nula presencia de *quepus* (gloquidios) en las pencas que produce.
- Las pencas son gruesas, suculentas y grandes.
- Elevada tolerancia a la mancha negra y cochinilla, destacando su alta sanidad y adaptación al medio.
- Alta producción y rebrote de pencas luego de una poda.



INFORMACIÓN Y RECOMENDACIONES IMPORTANTES

- Una parcela de tuna forrajera tiene un potencial de producir más de 100.000 kg de pencas verdes por hectárea, con lo cual se podría alimentar durante 60 días a 33 animales (vacunos de 400 kg), con solamente pencas de tuna. Como dato comparativo, para mantener esos mismos animales durante el mismo tiempo, se necesitarían aproximadamente unos 800 fardos de especies forrajeras propias de la zona.
- El ganado, al principio, si no está acostumbrado a comer pencas, preferirán otras opciones de forrajes, pero ni bien prueben los brotes tiernos de tuna, la consumirán sin mayores problemas.
- Al inicio del consumo de pencas, es posible que los animales estén como purgados, esto se debe al cambio de dieta fundamentalmente, pero no trae mayores consecuencias y al poco tiempo se normalizará su digestión.
- Otra particularidad, es que “no mostrarán mayor interés por beber agua” mientras estén comiendo tuna, inclusive algunos investigadores recomiendan que se suspenda el agua al ganado que come exclusivamente pencas, debido a que se ha registrado, aunque muy pocos casos, problemas digestivos, principalmente en animales pequeños (terneros y vaquillonas), que tomaban agua mientras estaban sometidos a dieta de pencas. Estos casos, aunque muy poco frecuentes, desaparecieron con la suspensión total del agua de bebida, además se aconseja que al retomar al pastoreo normal, se deje al ganado de 24 a 48 horas sin tomar agua, mientras comen nuevamente pasto.



Bajo condiciones extremas de altas temperaturas, bajas precipitaciones y suelos pobres, la tuna forrajera es una alternativa real de alimentación para el ganado

HUERTOS MADRE DE LA ACCESIÓN 38 ESTABLECIDOS EN COCHABAMBA POR EL PROGRAMA TUNA FORRAJERA (CIF-UMSS Y GADC)



*“Chinguri” (Aiquile, provincia Campero) - 1987 msnm
18°38' de latitud Sur, 65°22' de longitud Oeste (plantación: Junio de 2022)*



*“La Violeta” (Tiquipaya, provincia Quillacollo) - 2635 msnm
17°20' de latitud Sur, 66°13' de longitud Oeste (plantación: Julio de 2022)*



“Mayra” (provincia Mizque) - 1973 msnm, 17°55’ de latitud Sur, 65°19’ de longitud Oeste (plantación: Noviembre de 2022)



“San Benito” (provincia Punata) - 2724 msnm, 17°31’ de latitud Sur, 65°53’ de longitud Oeste (plantación: Febrero de 2023)



“Tarata” (provincia E. Arze) - 2761 msnm, 17°36’ de latitud Sur, 66°01’ de longitud Oeste (plantación: Diciembre de 2022)

¿DÓNDE SE CONSIGUE PENCAS DE TUNA FORRAJERA CON ALTOS NIVELES DE CALIDAD Y SANIDAD?

Unidad de Desarrollo Productivo
del Gobierno Autónomo
Municipal de Pasorapa

Cinco huertos “madre” del
Programa “Tuna Forrajera” de
la UMSS y el GADC en Cochabamba



Mayor información

Centro de Investigación en Forrajes “La Violeta”
(CIF-UMSS): Teléfonos 4316856 – 4315706
www.cifumss.agro.bo c.lavioleta@umss.edu.bo

Serie: Materiales de Capacitación
Boletín técnico / divulgativo 001/2024 (Programa TUNA FORRAJERA)

Universidad Mayor de San Simón
Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba