

Proyecto FIA - TUNAS

Curso-Taller

“Taller demostrativo de capacitación en
utilización de tuna y nopalito para consumo
humano”



UNIVERSIDAD DE CHILE

Prof. Dra. Carmen Sáenz Hernández

Ing. Agr. Elena Sepúlveda Espinace

UNIVERSIDAD DE CHILE

SANTIAGO, CHILE

Talca, Chile
Abril, 2005

Presentación

Este Taller-Demostrativo es una actividad práctica, en la cual los participantes, haciendo uso de los conocimientos adquiridos en el Curso-Taller realizado en el año 2004, en el marco de este mismo proyecto, conocerán algunas de las alternativas existentes para el procesamiento de la tuna y los nopalitos o paletas tiernas.

Las alternativas de industrialización de las diferentes partes de esta planta, son numerosas y variadas; aquí se presentarán algunas de ellas.

Se pretende con ello, que los participantes estén en condiciones de elaborar productos a base de tuna y nopalito, ya sea para la venta o para autoconsumo, de modo de incorporar a la dieta estos nuevos productos.

En las fichas siguientes se detallan los insumos y modo de elaboración de los diversos productos que se presentarán en el Taller.

Agradecemos la oportunidad que, como Profesoras de la Universidad de Chile y miembros del Grupo de Agroindustria y Postcosecha de la Red de Cooperación Internacional Cactusnet-FAO, se nos ha brindado para continuar compartiendo con ustedes nuestra experiencia en la transformación de esta promisorio especie

Talca, abril de 2005.

Requerimientos básicos para el procesamiento semiartesanal de tuna y nopalitos

Para la instalación de una pequeña planta productora de alimentos derivados de tuna y nopal, se tendrá en cuenta la Reglamentación vigente en Chile (Reglamento Sanitario de Alimentos, 1997).

Las personas que trabajan en una planta elaborador de alimentos deben seguir estrictas normas de higiene y vestir del siguiente modo:

- Delantales blancos
- Guantes de goma
- Mascarillas desechables
- Cofias desechables (para el cabello)

Algunas de las recomendaciones básicas de higiene personal para quienes elaboran y manipulan alimentos, comprenden:

- Utilizar delantal y no secarse las manos con él.
- Usar guantes y mascarilla y el cabello tomado.
- Lavarse las manos antes de preparar los alimentos, durante la preparación de los mismos y después de ir al baño.
- No preparar alimentos cuando se está enfermo o con infecciones.
- No estornudar o toser cerca de los alimentos
- Mantener las uñas cortas y limpias

Respecto a la higiene del proceso, es importante considerar las siguientes recomendaciones:

- Mantener limpia y ordenada el área de trabajo
- Colocar los alimentos cocidos tapados y separados de los alimentos crudos (evitar contaminación cruzada)
- Los recipientes para eliminación de basura deben de ubicarse de preferencia fuera del area de elaboración de alimentos, mantenerse tapados y no permitir que se sobrellenen.
- Los paños de limpieza para los mesones deben mantenerse limpios y no utilizarlos para el secado de los recipientes que van contener alimentos.

El local debe contar con conexiones eléctricas, agua potable, cocina o quemadores de gas adecuados, pisos y paredes lavables, canaletas de desagüe y pisos con pendiente para el drenaje del agua.

Por ningún motivo debe permitirse animales dentro del recinto de elaboración de los alimentos.

Equipamiento básico para una microagroindustria del nopal.

- Balanza
- Tina para lavado y sanitizado por inmersión
- Mesón de acero inoxidable
- Pulpadora
- Marmitas para escaldado, concentración y esterilización comercial
- Cuchillos bien afilados
- Escobillas (para el desespinado)
- Tablas de plástico blanco para cortar
- Paletas para agitación de acero inoxidable o plástico de alta resistencia a la temperatura

Se necesitarán además, otros utensilios básicos como fuentes, jarros, bandejas y paletas para revolver.

Materiales para higienización

Detergentes, cloro, jabón, etc



Utilización de la fruta



Preparación y caracterización de la materia prima.

- Las tunas se lavan con agua potable escobillándolas suavemente para eliminar las espinas; luego se dejan en agua clorada por 10 min. y se enjuagan con agua potable.
- Se pelan manualmente con un cuchillo afilado, siguiendo las operaciones que se observan en las figuras siguientes:



- A continuación se la fruta se parte en trozos y se pulpa a través de una máquina pulpadora o tamizadora, a fin de eliminar las semillas.
- La pulpa obtenida se caracteriza para conocer su contenido de: sólidos solubles o °Brix; su acidez y su pH.
- Si la pulpa no es utilizada inmediatamente, se puede envasar en bolsas tipo Ziploc (selladas herméticamente) y se congela.

Características tecnológicas de la Tuna



Característica	g/ 100 g pulpa
pH	5,8 – 6,4
Acidez	0,03 – 0,06
Sólidos solubles (° Brix)	12,5 – 17,0
Sólidos totales	14,0 – 18,6
Pectina	0,17

Utilización de la paleta (nopalitos)



Preparación de la materia prima

- Los nopalitos se lavan con agua clorada, se desespinan con cuchillo afilado y se vuelven a lavar con agua potable.
- Los nopalitos previamente lavados se cortan con cuchillo, en tiras o en cubitos de acuerdo al producto que se quiera elaborar.



- A fin de disminuir el contenido de mucílago de los nopales, los trozos se someten a un pretratamiento por inmersión en una solución de hidróxido de calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ al 2%, durante 1 hora, a temperatura ambiente. Luego se retiran, se drenan y se lavan con abundante agua potable para la eliminación del hidróxido (hasta reacción negativa a la fenoftaleína).
- Luego de esto los nopales están en condiciones de ser utilizados para la elaboración de diversos productos.



Mermelada de Tuna



Ingredientes

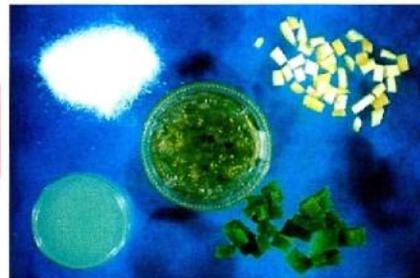
- 1 kg pulpa de tunas peladas y sin semillas
- 550-600 g azúcar
- 10 g jugo de limón (para aumentar la baja acidez de la materia prima y disminuir la posibilidad de crecimiento de bacterias).
- 10 g pectina

Procedimiento

1. En una olla o marmita se coloca la pulpa de tuna, y se pone a fuego medio por 5 a 10 minutos.
3. El azúcar se mezcla con la pectina y se agrega a la pulpa de fruta, se continúa calentando y al momento de hervir se agrega el jugo de limón.
4. Se mantiene en ebullición, la espuma formada se va retirando y se agita constantemente con una paleta para evitar que se pegue. Cuando deje de hacer espuma, se miden los °Brix (en forma casera, al mover se ve el fondo del recipiente), cuando se llegue a una concentración entre 65-67°Brix, se retira del fuego y se continúa la agitación por algunos minutos.
5. A continuación se envasa en caliente (aprox. 80°C) en frascos de vidrio previamente esterilizados, se deja un espacio de 1 centímetro entre el producto y la tapa, apretando perfectamente para provocar vacío.
6. Los frascos se ponen boca abajo por 10 min, a fin de esterilizar la tapa y luego se invierten a su posición original y se dejan enfriar.
6. Etiquetar indicando el nombre del producto, y la fecha de elaboración*.

* Si se elaboran productos para comercializar se debe cumplir las normas de rotulación indicadas en el Reglamento Sanitario de los Alimentos (Chile, 1999).

Mermelada de Nopal y limón



Ingredientes

- 1kg de paleta de tuna (pretratada con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ al 2%,)
- 800g de sacarosa
- 70 mL de jugo de limón (pH = 2,5-2,8)
- 60 g de cáscara de limón (cortada en cubitos de 0,5 x 0,5 cm)
- 6,0 g de pectina (2%) o 12 g de carragenina (5-6%)

Procedimiento

1. Los nopalitos previamente pretratados, se mezclan con la cáscara y jugo de limón y se agrega el azúcar, previamente mezclado con la pectina (ingredientes secos).
2. La mezcla se calienta a ebullición y se mantiene hasta llegar a una concentración de 67 °Brix.
3. Se envasa en caliente (aprox. 80°C) en frascos de vidrio y se invierte el frasco por 10 min para permitir una autopasteurización del envase.
4. Se dan vuelta nuevamente los frascos, se dejan enfriar, se etiquetan y guardan en lugar fresco y seco.



Láminas deshidratadas de pulpa de tuna y manzana



Ingredientes

- 750 g pulpa de tuna (sin semillas)
- 250 g pulpa de manzana verde o de membrillo
- 100 g azúcar
- 1 g canela en polvo (0,1 %)
- 1,5-2,0 g de ácido cítrico (0,15-0,2 %)

Procedimiento

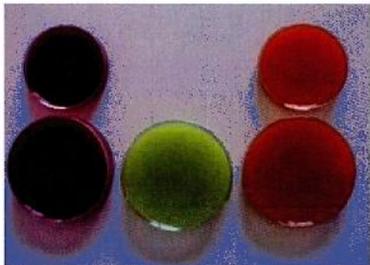
1. La manzana se pela y troza en cuartos; se escalda en agua a ebullición por 5-7 min y luego se pulpa.
2. Se mezcla la pulpa de tuna con la pulpa de manzana (o de membrillo), en las proporciones señaladas (75 % pulpa de tuna y 25 % pulpa de manzana) y se agrega el azúcar, el ácido cítrico y la canela. Se homogeneiza bien la mezcla.
3. Se coloca la mezcla en las bandejas del equipo deshidratador, con una carga por bandeja de 2,5-3,0 kg m⁻² (8-10 mm de espesor de pulpa). Para el equipo deshidratador de aire forzado, Excalibur modelo 2900, corresponde aproximadamente a 300 g de mezcla por bandeja. Se distribuye la mezcla en forma pareja sobre las bandejas.
4. Se colocan las bandejas en el equipo y se realiza la deshidratación a temperatura de 58-60°C durante 8-10 hrs, hasta tener una humedad final en la pulpa de aproximadamente 10 a 12%.
5. Una vez frías las láminas se cortan (rápidamente, para evitar su rehidratación) en el tamaño deseado (en forma rectangular o en pequeños rollitos). Se envuelven en papel celofán, se envasan en un material impermeable a la humedad y se guardan en un lugar fresco y seco.



Tunas de distintos colores



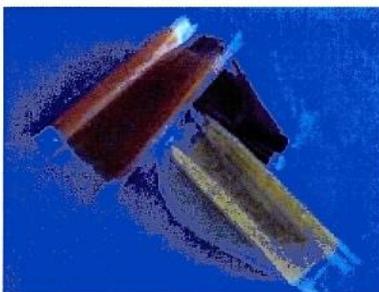
Pulpa de tuna naranja



**Pulpas de tunas púrpura verde y
naranja**



Equipo Deshidratador de bandejas



**Láminas deshidratadas de pulpas
de tuna**

Nopalitos en salmuera



Ingredientes

- 2 kg de nopalitos trozados en tiras de 0,5 cm de ancho (previamente pretratados $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 2%)
- 5 L de agua
- 6 g Bicarbonato de sodio (0,3%)
- Acido cítrico
- Sal

Procedimiento

1. Se disuelve el bicarbonato de sodio en el agua, se calienta y se agregan los nopalitos pretratados; luego se someten a ebullición (10 min) en la solución de bicarbonato de sodio.
2. Se retiran, se lavan con abundante agua y se drenan (en un tamiz o colador)
3. Se prepara una salmuera caliente (80°C) con 3% de sal y acidifica con ácido cítrico agregándole 0,1% hasta pH 3.
Por ejemplo, para preparar 1 L de salmuera se coloca 1 L de agua, y se le agrega 30 g de sal y 1 g de ácido cítrico.
4. Se colocan los nopalitos en los frascos, se cubren con la salmuera caliente y se tapan.
5. Se esterilizan en agua caliente (90-95°C, 20 min).

Nota: el tiempo y temperatura de esterilización dependen fundamentalmente del pH. Con valores de pH superiores a 4,5 se debe esterilizar utilizando temperaturas superiores a 100°C y por tiempo más prolongado.

6. Se retiran los frascos, se enfrían, etiquetan y guardan en lugar fresco y seco.

FORMAS DE CONSUMO DE TUNA Y NOPAL

La tuna al igual que otras frutas, se puede consumir fresca de modo similar a muchas de ellas y los nopalitos al igual que muchas hortalizas, también pueden ser incorporados a la dieta diaria y hacer ésta más nutritiva y variada.

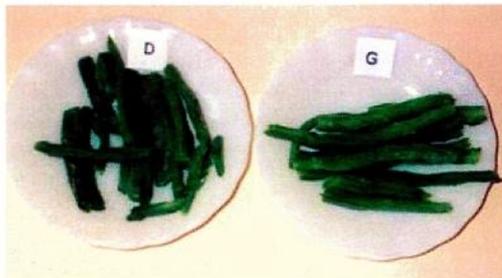
A continuación se dan algunos ejemplos para preparar diversos platos.

Ensalada de nopalitos

Nopalitos frescos: Se pueden consumir una vez pretratados y cocidos, como ensalada en forma similar a los porotos verdes. Mezclándolos con tomate, cilantro, ají, queso fresco, cebolla, palta, etc. condimentados al gusto con sal, ajo, limón o vinagre.

Nopalitos en salmuera: Si se prepara la ensalada utilizando los nopalitos en salmuera, se debe eliminar la salmuera (colándolos), y se mezclan de manera similar a lo indicado para los nopalitos frescos.

Nopalitos en salmuera



Nopalitos listos para preparar ensaladas o guisos calientes

Tortilla nopalitos

Se puede preparar tortilla, tanto con los nopalitos frescos y cocidos, como con los en salmuera.

Se cortan y se mezclan los nopalitos con trozos de tomate, cebolla, ajo se unen con los huevos batidos, y se fríe en aceite caliente.

Huevos revueltos con chorizo y nopales

Se fríe el chorizo, se agregan los huevos batidos, los nopalitos picados, sal y se somete a cocción.

Nopales guisados

Se puede preparar con choclo cocido picado, carne picada, cebolla frita y ajo; cocinando a fuego lento hasta que las verduras estén blandas; se condimenta con sal y pimienta; en forma optativa se puede adicionar crema.

Macedonia de frutas con tunas

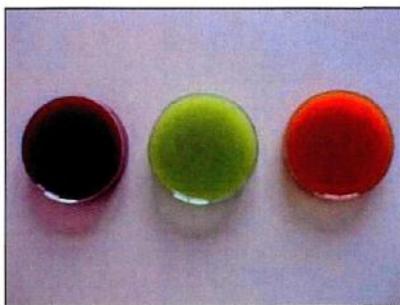
Las tunas peladas y cortadas en rodajas o cubitos se pueden mezclar con otras frutas como naranja, manzana, pera, etc. similar a una macedonia tradicional de frutas.

Helados de tuna

A las tunas peladas y licuadas con un poco de agua (se separan las semillas) , se les agrega azúcar al gusto. Se baten aparte claras de huevo a punto de nieve. Se mezclan las claras con el licuado de tuna y se les agrega jugo de limón. Se coloca la mezcla en el congelador por 2 a 3 horas., se saca, se vuelve a batir y se coloca nuevamente en el congelador durante 5 a 6 horas.

Jugo de tuna

Las tunas peladas, se licúan o tamizan para eliminar las semillas; se agrega 1/3 de agua y azúcar al gusto. Se sirve frío.



Pulpas de Tuna roja, verde y naranja

Equivalencias y simbología

A continuación se indican las unidades más utilizadas en la preparación de alimentos y su equivalencia.

Medida	Símbolo	Equivalencia
kilogramo	kg	1000 g
gramo	g	
litro	L	1000 mL
mililitro	mL	
c/s	cantidad suficiente	
°C	grados Celcius	