

# **MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN DE PANELA EN PEQUEÑOS TRAPICHES DEL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO**

David Almengor, Leonardo De León, Florence Tartanac, INCAP

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente artículo está basado en la investigación desarrollada como trabajo requisito de grado, previo a obtener el título de Maestría en Alimentación y Nutrición, con énfasis en Sistemas Alimentarios. Dicha Maestría se realiza conjuntamente entre el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) y la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). El estudio fue realizado en el marco del proyecto mejoramiento de la calidad de la panela, propuesto por REDAR-GUATEMALA, y financiado por el Programa Cooperativo de Desarrollo Agroindustrial Rural (PRODAR).

El estudio fue realizado en la Villa de Barillas, del Departamento de Huehuetenango y fue apoyado por el Centro Universitario del Sur (CUNSUR), el proyecto ALA, y coordinado por REDAR.

Con este tipo de estudio, se pretende proporcionar a la población campesina dependiente de la agroindustria rural, la consolidación de un sistema de proceso que modifique el sistema tradicional y se mejore tecnológicamente de acuerdo con las exigencias actuales, cubriendo la expectativa de necesidades existentes.

## **2. ANTECEDENTES**

El proceso de fabricación de panela ha existido en nuestro país desde tiempos remotos, por lo que se considera una agroindustria tradicional. El proceso se lleva a cabo en un lugar denominado trapiche, en donde se localiza el molino y las hornillas y es allí donde se concentran los sólidos solubles totales que existen en el jugo de la caña de azúcar, todo ello mediante la transferencia térmica en las hornillas y llevando a cabo la concentración de los jugos.

El Programa de Desarrollo Agroindustrial Rural (PRODAR) ha impulsado proyectos de mejoramiento tecnológico y empresarial de la producción de panela en trapiches del área centroamericana, principalmente en Costa Rica, Panamá y Nicaragua, basados en la experiencia del Centro Internacional de Mejoramiento de la Panela (CIMPA). Esta tecnología se ha trasladado y se ha apropiado a los lugares de producción de la costa sur de Guatemala. En el Anexo 1, se presenta el proceso de obtención de panela. Siendo que Guatemala enfrenta deficiencias en micronutrientes, la panela puede constituirse en un vehículo ideal para la fortificación.

Publicación INCAP PCE/050

En: Revista de la USAC, número especial de Seguridad Alimentaria (en Prensa).  
Guatemala, INCAP/OPS; 1997:1-10.

### **3. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

La investigación se constituyó en dos subestudios; el primero de ellos fue el de caracterizar la agroindustria de la panela en el área, y el segundo fue el de la determinación de los efectos de prelimpiado y clarificado sobre la concentración de impurezas en el jugo de caña, incluyendo también un estudio exploratorio de fortificación de panela con vitamina A y hierro.

### **4. RESULTADOS**

#### **4.1 Características del sector productor de panela**

La agroindustria de la panela en Guatemala posee un nivel tecnológico bajo, principalmente en los trapiches localizados en el área rural, debido a los métodos utilizados para el procesamiento, mismos que no han cambiado en su forma básica; desde la recolección de la caña, pasando por la extracción del jugo, la clarificación y concentración, hasta llegar al punteado, el batido final y el moldeo. Sin embargo, esta agroindustria se constituye en el área de Barillas, en proveedora de edulcorante para la dieta diaria de la población.

Para el caso de Barillas, el sector panelero se caracteriza por:

- Bajo rendimiento de la producción agrícola de la caña
- Bajo rendimiento de la producción de panela
- Heterogeneidad en la calidad del producto
- Bajo rendimiento de la molienda
- Falta de prelimpieza y limpieza de jugos
- Problemas de clarificación
- Ineficiencia energética del proceso
- Hornillas no adecuadas
- Problemas de almacenamiento

#### **4.2 Determinación del efecto de los procesos de prelimpiado y clarificado sobre la concentración de impurezas**

Para definir el valor de impurezas, se utilizó un análisis de laboratorio, definiendo el procedimiento modificado de Water Absortion Index (WAI), procesando los resultados mediante análisis de regresión lineal múltiple, obteniéndose los siguientes resultados:

El modelo ajustado a los datos es significativo ( $F=768$ ,  $p=0.0001$  con 4 y 7 grados de libertad y  $R^2=0.998$  y desviación estandar del error 0.22%), por lo tanto, el nivel de impurezas final depende positivamente del nivel de impurezas inicial.

Tomando un valor intermedio de impurezas inicial de 10%, las impurezas finales esperadas en el producto, según tratamientos, es el siguiente:

- sin tratamiento (testigo) = 16.30%
- con prelimpiado = 9.57%
- con clarificado = 9.05%
- con ambos tratamientos = 7.50%

Es importante notar que cuando el proceso no incluye tratamientos, el nivel de impurezas inicial del 10% aumentará a 16.30%. La aplicación de calentamiento del jugo de caña, convirtiéndolo a miel, provoca que el nivel de impurezas disminuya significativamente en el producto final, siempre y cuando se apliquen los tratamientos de prelimpiado y clarificado

### 4.3 Subestudio exploratorio de fortificación con hierro y vitamina A

La panela fue fortificada con hierro y vitamina A y se obtuvieron muestras. Al final del proceso, las muestras obtenidas fueron analizadas en los laboratorios del INCAP. Los resultados en cuanto al contenido de hierro y vitamina A, fueron los siguientes:

Contenido de hierro: tomando el valor en miligramos por 100 gramos, del contenido final de hierro en las muestras según tratamientos, es el siguiente:

- testigo no fortificado = 11.60
- fortificado y sin tratamientos = 28.53
- fortificado y con prelimpiado = 48.62
- fortificado y con clarificado = 30.81
- fortificado y con ambos tratamientos = 47.18

### ESTUDIO EXPLORATORIO Análisis de contenido de hierro Miligramos/100 gramos en muestras de panela

Identificación		Humedad %	Contenido Hierro	Incremento %	
No fortificada		99	8.80	11.60	0.00
<b>FORTIFICADA</b>	Prelimpiado	1	9.12	50.00	331
		2	9.69	48.33	317
		3	9.42	43.20	272
	Clarificado	1	9.43	50.54	336
		2	10.20	51.10	341
		3	9.82	44.22	281
	Prelimpiado + clarificado	1	10.64	29.14	151
		2	10.65	30.58	164
		3	10.42	32.72	183
	Sin tratamiento	1	10.58	30.39	162
		2	10.50	27.52	137
		3	10.46	27.67	139

Fuente: Elaborado con datos propios

Contenido de Vitamina A: Tomando el valor en microgramos por gramo, del contenido final de retinol en las muestras según tratamiento, es el siguiente:

- testigo no fortificado = 1.1
- fortificado y sin tratamientos = 9.7
- fortificado y con prelimpiado = 15.5
- fortificado y con clarificado = 11.3
- fortificado y con ambos tratamientos = 15.53

**ESTUDIO EXPLORATORIO**  
**Análisis de contenido de retinol**  
**Miligramos/gramo en muestras de panela**

Identificación		Contenido Retinol	Incremento %	
No fortificada		99	1.1	0.00
<b>FORTIFICADA</b>	Prelimpiado	1	15.8	1336
		2	15.6	1318
		3	15.2	1282
	Clarificado	1	16.2	1373
		2	14.8	1245
		3	15.5	1309
	Prelimpiado + clarificado	1	11.4	936
		2	11.8	973
		3	10.3	882
	Sin tratamiento	1	10.3	836
		2	9.4	755
		3	9.4	755

Fuente: Elaborado con datos propios

## 5. CONCLUSIONES

La atención del aspecto tecnológico, referido a procesos de materia prima, permite pensar en un potencial de desarrollo de la producción de la agroindustria de la panela, susceptible de ser aprovechada en el área.

El proceso de prelimpiado del jugo, experimentado con la intervención efectuada en Barillas, proporciona una innovación tecnológica apropiada y recomendable para ser considerada por otros productores de la región, además de ser una modificación tecnológica de bajo costo y rápida recuperación de la inversión.

En el municipio de Barillas, existe una falta generalizada de programas integrados de capacitación y asistencia técnica a diferentes niveles desde la producción y manejo de la caña, hasta el proceso de producción de panela.

La falta de clasificación de los diferentes tipos de panela que se producen en el área, provocan problemas de definición de mercado y de canales de comercialización acucados.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la panela es considerada como excelente vehículo de Vitamina A y Hierro.



# **ANEXO 1**

## **EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA PANELA**

# **EL PROCESO DE ELABORACION DE LA PANELA**

**Ing. René F. Arias B., Centro Universitario del Sur**

## **1. MOLIENDA O EXTRACCIÓN**

El proceso de elaboración de la panela se inicia con la cosecha manual de la caña y su traslado en bestias o carretones al trapiche. Según la altura sobre el nivel del mar, la caña se corta entre los 12 y los 30 meses de edad.

La extracción del jugo de la caña se lleva a cabo en diversos tipos de molinos, con una capacidad que varía desde media tonelada/hora en los de tracción animal hasta siete toneladas en los más avanzados.

El molino es una máquina con tres rodillos estriados (mazas) por los cuales se pasa la caña para hacer la extracción del jugo o guarapo y separarlo del bagazo. Existen molinos con maza horizontales accionados con fuerza motriz o hidráulica y molinos con mazas verticales accionados por fuerza animal.

## **2. CLARIFICACIÓN O LIMPIEZA**

La limpieza del jugo se efectúa tradicionalmente en pozuelos, provistos o no de cedazo en la parte superior. Actualmente se está introduciendo el uso del prelimpiador. Este implemento asegura una mejor filtración que el pozuelo tradicional, eliminando hasta el 97% de las impurezas. Consiste en un tanque de forma rectangular, de un metro de largo por 30 cms. de ancho y 60 de altura, con fondo en forma de V y una tabla retenedora de impurezas cercana a un extremo. Las impurezas más pesadas como la arena y el lodo se van al fondo.

Los residuos livianos y el bagacillo flotan formando un colchón. El jugo limpio sale por la parte de enmedio. El jugo obtenido de la molienda de la caña en la fabricación de panela se compone del 18-22% de sólidos solubles, un porcentaje variable menos del 15% de sólido insolubles y el resto, agua.

En Guatemala, clarificación se complementa exclusivamente mediante la adición de lechada de cal al jugo cuando se ha iniciado el proceso de calentamiento. El jugo en ese momento tiene un pH entre 4.3 y 5.5, la cal neutraliza dicha acidez y forma grumos espumosos de impurezas que son eliminadas mediante un "cucharón" o "remellón" metálico de fondo perforado colocado al extremo de una vara en el proceso denominado "descachazado". Esta cachaza debe eliminarse antes de que el jugo comience a hervir. La adecuada separación de cachaza garantiza un producto de mejor calidad.

### **3. CONCENTRACIÓN**

Esta fase consiste en elevar el contenido de azúcar en el jugo de 20% a 90%. La manera como se lleve a cabo este proceso incide directamente en la textura final de la panela. Cuando el pH del jugo es bajo, se favorece la formación de azúcares reductores que modifican la consistencia final del producto y pueden llegar a impedir su cristalización.

La concentración se efectúa con la ayuda de hornos quemadores del bagazo de la misma caña que calientan uno o varios recipientes en los cuales se limpian, clarifican, evaporan y concentran los jugos de la caña, hasta obtener la meladura o las mieles, que permiten fabricar la panela. Esta concentración se efectúa en simples toneles metálicos en los trapiches pequeños o en un tren de 3-4 recipientes rectangulares en los más grandes. El horno está compuesto por: Cámara de combustión, el cenicero, ducto de humos, chimenea, planas, pailas o calderos.

### **4. PUNTEO**

Es la fase mediante la cual se da el punto final a la miel para obtener la panela. Se verifica en la última paila. También es posible untar cebo o aceite de higuierillo para evitar que el líquido concentrado se pegue a las paredes de la paila y se queme el producto, incrementando su coloración.

El punto de la panela lo establece el operario experto de varias formas:

- a. Sobre el remellón cuando la miel no corre,
- b. al batir la miel con el remellón, en el aire forma bomba,
- c. se toma un poco de miel con la uña y se lleva a la boca para ver si se cristaliza,
- d. se forma un bola, luego se bota al suelo y si suena al chocar, está a punto
- e. batido, moleo y empaque.

Obtenido el punto se deposita la miel en una batea. Allí, la miel se bate constantemente a fin de que aclare y enfríe. A medida que avanza la operación, la miel se hincha, luego parece que fuera a hervir, finalmente se seca.

La masa casi fría se vierte en moldes, cuadrados o redondos, y se deja enfriar completamente. Posteriormente, se retira el molde y la panela redonda, de 3 libras de peso, se empaca en mancuernas de cuatro unidades envueltas con hojas secas de caña. La panela cuadrada, de 1.5 libras de peso, se empaca en mancuernas de ocho unidades. Treinta y dos mancuernas hacen una carga de panela (24 quintales).

### **5. ALMACENAMIENTO**

La panela se almacena, generalmente, en cuartos cerrados, apilada sobre hojas secas de caña.

# DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA PANELA

## CAÑA DE AZÚCAR

