

# ALIMENTARIA

JULIO 1998

Año 3 N° 3



REVISTA  
SOBRE  
PROCESAMIENTO  
DE ALIMENTOS  
A PEQUEÑA  
ESCALA



NATIONAL  
LOTTERY  
CHARITIES  
BOARD

**it**  
**PERU**

# CADENA ALIMENTARIA

AÑO 3 NÚMERO 3 JULIO 1998

Revista sobre procesamiento de alimentos a pequeña escala editada y producida por el programa de Agroprocesamiento y el área de Comunicaciones de ITDG-Perú.

*Esta tercera edición de Cadena alimentaria presenta una innovación importante de relevar: a partir del presente número estamos realizando una traducción directa de los artículos de la versión en inglés de la revista Food Chain, editada desde nuestra oficina en Inglaterra.*

*Esto significa que de ahora en adelante tenemos un nuevo desafío para Cadena alimentaria: la inclusión de artículos escritos desde Latinoamérica. Sólo de esta forma garantizaremos un adecuado balance internacional en esta revista, lo mismo que para Food Chain. Esto último debe ser una motivación para los colaboradores de la revista, ya que sus experiencias serán leídas por un amplio auditorio internacional en países de habla hispana e inglesa.*

*Cadena alimentaria cuenta para sus siguientes números con el apoyo financiero de la Lotería Inglesa y con la valiosa colaboración de PRODAR y sus redes afiliadas para la promoción y distribución. Esperamos en el futuro más contribuciones de miembros de PRODAR en esta revista de alcance mundial, que tiene más de veinte mil lectores.*

*El éxito de estas páginas depende del material que nos proporcione el público lector. Nuestra oficina de IT Perú responderá gustosa a cualquier solicitud de información. Por favor, escribir al programa de Agroprocesamiento ITDG Perú, casilla postal 18-0620, Lima 18, Perú. Tel.: (511) 446-7324/444-7055/447-5127. Fax: (511) 446-6621. E-mail: danielr@itdg.org.pe.*

*Como siempre, esperamos que la información proporcionada en estas páginas resulte de interés y utilidad. Si algún lector está interesado en recibir Cadena alimentaria, puede enviarnos su nombre y dirección.*

## **Editor**

**Daniel Rodríguez**

## **Cuidado de edición**

**Soledad Hamann**

## **Traducción**

**Marta Mora**

## **Revisión técnica:**

**Walter Ríos**

**Diana Colquichagua**

## **Corrección**

**Diana Cornejo**

## **Diagramación**

**Ana Cabrera**

## **Fotografías e ilustraciones**

**Archivo ITDG**

- Este número de la revista *Cadena alimentaria* ha sido posible gracias al financiamiento de los auspiciadores de ITDG en el Reino Unido.
- Los interesados en mayor información o en colaborar con la publicación de algún artículo, pueden comunicarse con el programa de Agroprocesamiento de ITDG-Perú.

Av. Jorge Chávez 275,

Lima 18, Perú

Casilla postal: 18-0620

Tel: 444-7055; 446-7324;  
447-5127

Fax: 446-6621

e-mail: danielr@itdg.org.pe

**Daniel Rodríguez**

CON FRECUENCIA NO SE DISPONE de la información básica requerida para permitir la evaluación de todas las posibles opciones tecnológicas, pues resulta difícil encontrar la solución adecuada a las necesidades y demandas específicas de la mujer involucrada en una actividad en particular. Algunas veces, una tecnología que parece apropiada para un grupo de mujeres, puede resultar demasiado costosa o estar muy por encima de su capacidad como para que se considere rentable y manejable. Luego de un cuidadoso análisis se han determinado dos áreas donde podría haber problemas. La primera está relacionada con la capacidad de procesamiento del equipo, que para resultar rentable requiere del uso de una mínima cantidad de materia prima. Además de asegurar la cantidad suficiente de materia prima de buena calidad, se debe contar con la existencia de un mercado adecuado para comercializar el producto final. La segunda tiene que ver con los requerimientos técnicos y de mantenimiento del equipo, que frecuentemente demandan conocimientos administrativos que suelen exceder la capacidad de las mujeres. La introducción de tecnología requiere, por tanto, de un estrecho apoyo y seguimiento.

Queda entendido, entonces, que la selección de una tecnología apropiada es un problema complejo. Para llegar a una adecuada elección, es esencial que quienes solicitan la tecnología partici-

pen en la evaluación de las distintas opciones desde el punto de vista económico y tecnológico.

#### LA IMPORTANCIA DEL SHEA

El árbol del shea (*Butyrospermum parkii*) crece abundantemente en las zonas semiáridas del oeste africano. Mali, Burkina Faso, Togo, Benin, Nigeria y Sudán son países con alta densidad de estos árboles. Cada árbol produce un promedio de 15 a 20 kg de fruta fresca, de los cuales se obtienen de 3 a 4 kg de semillas secas. La semilla contiene entre 42 y 48% de aceite a un punto relativamente alto de precipitación. La extracción de este aceite produce una manteca comestible que se utiliza en la cocina.

La manteca del shea es la principal fuente de grasa en las zonas rurales donde es producida. Se emplea en la elaboración de comida, jabones, drogas tradicionales y productos cosméticos. También ha sido utilizada para alumbrar, y si bien el uso de lámparas a kerosene se está incrementando, las lámparas de aceite del shea siguen siendo de uso común. La manteca del shea cuenta con un mercado de exportación para su uso en cosméticos, productos farmacéuticos y confitería.

Generalmente las mujeres del área rural en zonas de producción del shea cosechan y almacenan la fruta al inicio de la estación de lluvias, aunque los métodos utilizados para el almacenado y preparación de las nueces varían de región a región. Si bien la cosecha, preparación y almacenado por lo general se realizan individualmente, el procesamiento suele involucrar una actividad grupal que, dependiendo de las costumbres locales, puede realizarse dentro de la familia o en alguna agrupación de la comunidad. Durante la estación seca, la mujer normalmente dedica dos días semanales a la producción de manteca destinada para su consumo en el hogar o para su venta en el mercado.

El rol de la mujer en la tecnología es un tema de gran interés para quienes trabajan en el desarrollo rural. Muchas publicaciones periódicas han editado números especiales sobre este aspecto, poniendo énfasis en el mejoramiento de las condiciones de trabajo para la mujer.

Los *Libros de consulta sobre tecnologías aplicadas al ciclo alimentario* de UNIFEM describen opciones tecnológicas para el procesamiento de productos a pequeña escala, ilustrando su aplicación a través de estudios de caso. Sin embargo, a menudo resulta difícil hallar la solución apropiada para un grupo determinado de mujeres.

Este artículo de Domien Bruinsma no sólo ilustra acerca de la complejidad de los problemas involucrados, sino que puntualiza las oportunidades que existen en la selección de tecnologías tomando como base un estudio de caso sobre el procesamiento de la nuez del shea.



Moliendo las semillas por el método tradicional.

## PRODUCCIÓN DE MANTEQUILLA

La producción de la mantequilla del shea forma parte de la tradición de la aldea. Durante su procesamiento, las mujeres cantan y aplauden para darse ánimos. Esto resulta especialmente importante debido a que el trabajo es muy duro. El proceso habitualmente incluye las siguientes etapas: las nueces se secan y descascaran, y las semillas retiradas se trituran hasta obtener una sustancia a medio moler que se tuesta en una cacerola sobre el fuego. Luego, las semillas se muelen en un mortero hasta obtener una pasta gruesa. A continuación, ésta se muele finamente entre dos piedras hasta lograr una pasta de consistencia suave y de color marrón rojizo. Esta pasta se coloca en un recipiente de buen tamaño, se le agrega agua y se bate manualmente hasta que la mantequilla se eleva a la superficie y tome un color blanquecino. Después, la mantequilla se separa y se lava repetidamente en agua tibia para luego colocarse en una cacerola y calentarse para evaporar el agua restante. Durante esta última etapa, cualquier impureza fibrosa se asentará al fondo de la olla. La mantequilla líquida se vierte en un recipiente, donde después de enfriarse se solidifica. El tratamiento previo de secado y molido difiere de una región a otra, lo que puede tener una considerable influencia en la calidad del producto final. Los actuales procedimientos de extracción también varían. Hoy en día las molidoras mecánicas, las mantequeras y las prensas están siendo cada vez más comunes.

Existen varias etapas en las cuales es posible mecanizar y mejorar el procesamiento. Este artículo describe diferentes tecnologías mejoradas que han sido probadas en proyectos de desarrollo. Todas intentan reducir las tareas más pesadas y sucias: el triturado manual, la molienda y el batido. En algunos casos se ha elegido la utilización de prensas mecánicas para extraer el aceite. En otros, la acción de moler las semillas ha sido reemplazada por un molino a fuerza motriz seguido del tradicional batido manual.

Otros sistemas también mecanizan el proceso de batido. A continuación se resumen las cinco opciones evaluadas en este artículo:

1. Muchas aldeas cuentan en la actualidad con un molino particular o de uso comunal que puede sustituir el método tradicional de triturar y moler las semillas.
2. En Ghana, una pequeña compañía técnica, "SIS Engineering", ha desarrollado una batidora mecánica y una máquina lavadora con la cooperación del proyecto GRATIS (Servicio Industrial Regional de Tecnología Apropiaada de Ghana).
3. En Mali, otro sistema de extracción, el mockarite, involucra el uso de una centrífuga que reemplaza el batido y el lavado.
4. Dos tipos de prensas, la prensa de eje de rotación y la prensa hidráulica, han sido probadas y distribuidas en Burkina Faso y Mali para reemplazar todas las etapas del procesamiento, desde el triturado hasta el lavado.
5. Se ha desarrollado una tostadora que gira manualmente para reemplazar el método tradicional de colocar una cacerola sobre el fuego.

El cuadro 1 resume cada una de estas opciones tecnológicas y las compara con los sistemas tradicionales, mostrando un indicativo en cuanto al ahorro de tiempo. Se ha instalado alrededor de un ciento de prensas hidráulicas, principalmente en Mali, y más de veinte prensas de eje de rotación en Burkina Faso. En Mali se encuentran operando tres máquinas mockarite, y al norte de Ghana alrededor de veinte SIS Engineering.

## COMPARACIÓN DE LOS DIVERSOS MÉTODOS

Un importante aspecto de las opciones mecanizadas es que éstas reducen el tiempo de procesamiento. Se han consultado diversas fuentes de información para calcular la duración de las distintas operaciones, y los resultados se muestran en el cuadro 1. Tanto para el método tradicional como para el molino y la prensa de eje de rotación, se utilizó información proveniente del proyecto Karite Shea, en Koudougou, Burkina Faso. Para el mockarite, las fuentes de información proceden de la CMDT (Compagnie Malienne de Développement des Textiles) y la CEPAZE (Centre d'Echanges et Promotion des Artisans en Zones à Equiper, París). Para los equipos SIS Engineering se utilizó información del proyecto GRATIS. Para comparar los diversos procesos, se requiere examinar al detalle cada uno de éstos, así como las presunciones que se han formulado.

En los métodos B, E y F el triturado se lleva a cabo usando una trituradora manual desarrollada por el proyecto Karite Shea. Esta máquina se asemeja a aquella utilizada para descascarar maní. En el sistema SIS (método C), se usa un molino a motor para moler las semillas. Todos los sistemas se basan en el uso de una tostadora que gira manualmente, excepto la máquina SIS, que utiliza la cacerola tradicional. Cuando se emplea la prensa de eje de rotación (E), las tostadoras giratorias son reemplazadas por hornos solares, que dan un buen resultado en esta etapa. Se ha encontrado que la prensa hidráulica requiere de un trabajo ligeramente menor que el de la prensa de eje de rotación.

CUADRO 1

Método	A Tradicional	B Molino	C SIS Eng.	D Mockarite	E Prensa de eje	F Prensa hidráulica
Tiempo total (min) para procesar 10 kg de semillas del shea	516	219	117	87	232	192
Ahorro de tiempo con relación al método A	—	58%	77%	83%	55%	63%
Capacidad-kg por día	—	400	260	420	125	125
Costo de capital CFA	—	1100	988	5030	596	996
Punto de equilibrio t/año	—	30-40	50	50	17	25
Días de operación para punto de equilibrio	—	75-100	200	120	140	200

El sistema tradicional del hervido, purificando y decantando la mantequilla para clarificarla, se utiliza sin incluir ninguna mejora. Para propósitos de cálculo, se asume que el producto obtenido antes de la purificación es similar en todos los casos. De hecho, existen ligeras diferencias en la calidad en esta etapa. Con el mockarite, por ejemplo, se obtiene un producto de color más claro.

### LOS BENEFICIOS DE LAS TECNOLOGÍAS MEJORADAS

Todas las tecnologías consideradas producen mayor cantidad de mantequilla que la que se obtiene con el método tradicional (35-42% comparado con 25-28%); pero si se las compara con técnicas de procesamiento a gran escala, la producción es baja. Un aspecto positivo de las prensas es que resulta posible obtener mantequilla de aquellas nueces que no podrían utilizarse empleando el método tradicional. En ciertas aldeas se ha podido apreciar que, cuando las mujeres saben que sus nueces son de mala calidad, están dispuestas a esperar todo el tiempo que sea posible para utilizar la prensa. Por el contrario, si cuentan con nueces de buena calidad, tienden a utilizar el método tradicional en lugar de perder su tiempo esperando.

Se hizo un intento por comparar las tecnologías en términos económicos, incluyendo los costos de inversión, la capacidad de procesamiento y la reducción del tiempo que la mujer invierte en este proceso. En ese sentido, la máquina SIS Engineering o el molino resultan más eficientes. El mockarite, a pesar de reducir la carga de trabajo, es la opción más costosa. Sin embargo, este tipo de evaluación económica es muy simplista y no puede utilizarse como una herramienta exclusiva para medir un sistema.

Existen diferencias en la calidad según el método utilizado, pero para hacer más simple la comparación este aspecto no ha sido evaluado. También debe considerarse el concepto de "dificultad en la tarea". Por ejemplo, las prensas reducen el trabajo, pero todavía involucran una pesada labor manual. El tipo de movimientos físicos requeridos para operar los dos tipos de prensas se cataloga de manera distinta. Por lo general, las mujeres encuentran más difícil operar una prensa hidráulica que una prensa de eje de rotación.



*El mockarite.*

Hasta la fecha, los costos de operación no se han considerado en los cálculos; sin embargo, en todos los procedimientos que requieren de un motor, el costo de combustible (diesel) debe tomarse en cuenta. El mockarite y el SIS Engineering registran el mayor consumo de combustible. Por otro lado, la reducción en el consumo de madera y agua debe ser equiparada con los costos del diesel. Puede apreciarse un mayor ahorro de madera cuando se utiliza el mockarite y, en menor grado, también con las prensas. La facilidad de operación y de mantenimiento es otro de los factores que requiere tomarse en cuenta. En Mali, por ejemplo, la mayoría de las prensas hidráulicas ya no se usan debido a los problemas de mantenimiento del sistema hidráulico. Las prensas de eje de rotación resultan más fáciles de operar y mantener.

Finalmente, otra consideración importante es el rendimiento mínimo re-

querido para operar el equipo de manera rentable, además de la complejidad de la tecnología, el manejo y los requerimientos para su mantenimiento. No se tienen suficientes datos para calcular un punto exacto de equilibrio para cada proceso. Los cinco sistemas tienen costos diferentes y distintos niveles de rendimiento diario. La prensa de eje de rotación es el sistema más barato y el de menor rendimiento, mientras que el molino a motor, si bien resulta más costoso, muestra niveles de rendimiento mucho más altos y puede utilizarse en otros cultivos. El punto de equilibrio es probablemente menor para la prensa de eje de rotación (alrededor de 17 t de nueces/año, que corresponden a ciento cuarenta días de operación/año). La prensa hidráulica tiene una capacidad promedio de 25 t/año, lo que equivale a doscientos días de producción. Por esta razón, sólo resultará económica si se procesan otras semillas oleaginosas. El punto de equilibrio para los molinos generalmente oscila entre 30 y 40 t/año, y necesitan estar en operación por 75 a 100 días, pero tienen la ventaja de que pueden utilizarse para moler cereales cuando el shea no se encuentre disponible. El mockarite tiene un punto de equilibrio de alrededor de 50 t/año y debe estar operativo por 120 días, y también puede usarse para moler cereales.

para procesar otras semillas oleaginosas y/o para moler cereales.

#### LA PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES EN LA EVALUACIÓN

Cualquier comparación de los métodos considerados resultará válida únicamente si se lleva a cabo con participación del grupo objetivo y si se toman en consideración las circunstancias particulares de cada grupo. Las mujeres deben examinar por sí mismas las ventajas y desventajas de las distintas opciones tecnológicas, así como los aspectos administrativos de la actividad de negocios a emprender. Es de suma importancia que la información se intercambie con otras aldeas, y que sus equipos sean probados durante las visitas entre aldeas. Se ha demostrado cuán importante resultó la presencia de las mujeres durante la etapa de fabricación del equipo SIS Engineering para el batido de la mantequilla. Sus observaciones con relación al rendimiento y calidad de la mantequilla son muy valiosas. En el método tradicional, son ellas quienes mejor pueden juzgar la

calidad y rendimiento del producto final y este conocimiento lo transmiten de madre a hija, de generación en generación. También tienen conocimiento acerca de los requerimientos y las posibilidades del mercado. Por ello, para evaluar cualquier tecnología nueva, resulta de suma importancia establecer contacto con las mujeres que producen la mantequilla. Finalmente, son ellas quienes pueden proporcionar un estimado del valor económico de la inversión en términos de ahorro de tiempo y de reducción de la carga de trabajo. De esta manera, las mujeres pueden indicar cuánto estarían dispuestas a pagar por la reducción de la carga de trabajo.

En conclusión, no resulta simple evaluar las ventajas y desventajas de un tipo de tecnología en particular. La mejor opción puede variar de una situación a otra. Una aldea grande y próspera, que ya cuenta con un molino, puede muy bien decidir comprar un segundo molino destinado exclusivamente al procesamiento del shea sin evaluar otras opciones. Una aldea que no cuenta con un molino, pero sí con suficiente poder adquisitivo, puede optar ya sea por el mollarite o por el SIS Engineering. El volumen de materia prima disponible y el grado de experiencia en cuanto a organización con el que cuente la aldea también pueden influir en la toma de decisiones. Una aldea que no tenga poder adquisitivo para operar de manera rentable un molino —o cualquier otro tipo de equipo a motor—, pero que sí disponga de suficiente materia prima, puede evaluar la posibilidad de adquirir una prensa de eje de rotación. El punto más importante es involucrar a las mujeres comprometidas en el procesamiento y permitir que ellas realmente ganen experiencia con la nueva tecnología y dispongan del tiempo suficiente para adoptar una decisión. Finalmente, es esencial elegir un sistema de propiedad y de administración que permita la permanencia del proyecto.

*Este artículo fue generosamente proporcionado por Domien Bruinsma, Gruttoweide 119, 6708 BE Wageningen, en los Países Bajos. Si los lectores requieren de información adicional deben establecer contacto con el autor.*

Para el equipo SIS Engineering probablemente las cifras son similares, pero debe estar en operación 200 días y posiblemente también se necesite utilizarlo



El molino de martillo.

DURANTE EL PERIODO DE DESTETE, el niño cambia su dieta, basada exclusivamente en leche materna, a una que se asemeja más a la de los adultos de la comunidad. Este proceso de transición generalmente tiene lugar pasados los dieciocho meses, con una reducción progresiva de la leche materna en la dieta del infante. La introducción de otros alimentos normalmente se encuentra ligada a la ingestión de una mayor proporción de organismos causantes de intoxicación alimentaria que traen como consecuencia enfermedades y diarrea. En algunas sociedades, antes de los cuatro meses ya se incluyen en su dieta alimentos adicionales, pero ello no se justifica, pues hasta esa edad basta con la leche materna para cumplir con los requerimientos nutricionales. Es más, esta práctica puede resultar perjudicial, pues se expone innecesariamente al niño al contacto con el agua y alimentos contaminados.

Por muchas razones, este proceso de transición suele realizarse sin tomar en consideración las necesidades específicas en la dieta del niño. Algunas veces, el alimento básico de la localidad es el único disponible, y las madres no cuentan con ingresos suficientes para adquirir alimentos suplementarios. La alimentación del niño requiere de tiempo, tanto para su preparación como en el momento mismo de alimentarlo. Su estómago es pequeño, por lo que resulta recomendable ofrecerle el alimento a intervalos frecuentes a lo largo del día; sin embargo, la demanda de tiempo de la mujer es muy alta, y ella no cuenta con el tiempo necesario para alimentar al infante. Si los ingresos, la disponibilidad de materia prima o el tiempo no representan un obstáculo, las prácticas de la mala alimentación pueden ser atribuidas a la ignorancia, al analfabetismo o a la adhesión a las costumbres locales y tabúes.

El periodo de destete, de los 4-6 meses de edad hasta los dos años, constituye una etapa crítica en la vida del niño, pues es cuando se encuentra en mayor riesgo de desnutrición y de contraer enfermedades. Una adecuada nutrición en esta etapa de su vida se reflejará en su desarrollo físico y mental y en sus logros para la vida futura.



*Una dieta adecuada es indispensable para la buena salud.*

El alimento tradicional durante el periodo de destete consiste básicamente en papillas y sopas elaboradas usando maíz, plátano, arroz, yuca y trigo, entre otros, como alimentos básicos. En áreas rurales, donde no se cuenta con equipos de refrigeración, las papillas que se elaboran en la mañana permanecen durante todo el día expuestas a la contaminación debida al polvo y las moscas y al desarrollo de microorganismos patógenos causantes de la intoxicación alimentaria. A menudo las madres agregan agua a la papilla preparada para hacerla más agradable al paladar, y ésta resulta estar contaminada. Si bien son más fáciles de ingerir, las papillas diluidas son bajas en componentes energéticos, por lo que los niños deben consumirlas en grandes cantidades para cubrir sus necesidades nutricionales.

La experiencia de muchos países ha demostrado que es posible producir alimentos mejorados para el periodo de destete utilizando materia prima local y tecnologías tradicionales muy conocidas, simples y de bajo costo. Familias o



Niños del Perú.

pequeñas empresas pueden elaborar productos nutritivos que resulten aceptables. Antes de examinar algunos de estos productos, debemos considerar los requerimientos básicos de los alimentos durante el periodo de destete.

#### REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

- alto contenido de elementos energéticos
- baja viscosidad, esto es, densidad /consistencia aceptable
- proteínas balanceadas (con todos los aminoácidos esenciales)
- vitaminas (particularmente A, D y aquellas del grupo B)
- minerales (hierro, ácido fólico, calcio)
- ausencia de componentes antinutricionales
- sabor agradable/apetecible

#### REQUERIMIENTOS FÍSICOS

- sencillo y rápido de elaborar
- fácil de consumir
- adecuado periodo de preservación
- uso de ingredientes locales
- al alcance de las posibilidades
- de segura calidad microbiológica

La importancia nutricional de una composición balanceada de proteínas es

bien entendida en muchas culturas, pero merece mayor explicación. Existen muchas clases de proteínas distintas, pero todas están compuestas de una larga cadena de aminoácidos. Algunos de estos aminoácidos, en particular la lisina y la metionina, se encuentran en cantidades limitadas en algunos alimentos. Las proteínas de los cereales son bajas en lisinas, mientras que las proteínas de las legumbres actúan de manera complementaria. Ésta es la razón por la cual muchas dietas tradicionales están basadas en una mezcla de cereales y legumbres (por ejemplo arroz y lentejas, maíz y frejoles).

En distintos países existen métodos tradicionales de procesamiento que buscan mejorar el valor nutricional de los alimentos para infantes. Estos métodos pueden dividirse en cuatro categorías distintas:

- por acción del calor (tostado, asado, extruido)
- por adición de brotes o granos germinados
- por fermentación
- por fortificación

#### CALENTAMIENTO

La acción del calor en alimentos ricos en féculas ocasiona que el almidón se pregelatinice, de modo que resulta más fácil de digerir y requiere de menor tiempo para su preparación. Las papillas elaboradas de maíz tostado, por ejemplo, pueden cocinarse en diez minutos, a diferencia del maíz sin tostar, que requiere de hora y media.

La acción del calor también puede destruir los factores antinutricionales (que bloquean la eficiente absorción de las proteínas y nutrientes en el intestino) tales como los inhibidores de la tripsina y algunas taninas.

Un ejemplo de un producto que requiere de un simple tostado es el *pushti*, alimento tradicional para infantes elaborado en la India con maíz reventado o extruido. El método de cocción es simple, es el mismo comúnmente visto en Asia para la elaboración del arroz extruido y el maíz tostado. El trigo limpio y descascarado es humedecido en un poco de agua y luego se incorpora a una sartén que contiene arena caliente a 250-260 °C (1 kg de grano por cada 10 kg de arena). El grano y la arena se remueven constantemente por un minu-

to, aproximadamente, hasta que los granos se inflen y aumenten su volumen. Luego la mezcla se cierne con rapidez para evitar que éstos se quemen. Seguidamente, el trigo extruido se muele hasta convertirlo en harina. La harina de trigo (700 g) se mezcla con harina de soya (100 g), que igualmente ha sido tostada sobre el fuego por espacio de seis minutos más o menos, proceso que elimina los inhibidores de la tripsina presentes en la soya. A continuación, se muele azúcar (200 g) hasta convertirla en polvo fino y se añade a la mezcla de harinas. En la elaboración del *pushti* en prueba de laboratorio, también se agregó una variedad de vitaminas (1 g) a la mezcla final. En la aldea, donde la variedad de vitaminas no se encuentra disponible, pueden agregarse hojas secas molidas como fuente de vitamina A y hierro.

#### AGREGANDO BROTES O GRANOS GERMINADOS

Los granos germinados, tales como la cebada, el mijo o el sorgo, son ricos en una enzima llamada amilasa que convierte los almidones en azúcar, haciéndolos por tanto más fáciles de digerir. Los granos germinados tradicionalmente son utilizados en el proceso de malteado para producir la cerveza, y esta asociación hace que algunas veces se piense que su uso es inapropiado en la preparación de alimentos para infantes. Sin embargo, durante el germinado no se produce alcohol, sólo la conversión de los almidones en azúcares y un beneficio adicional, que es la reducción en la viscosidad del producto, lo que origina un alimento dulce, más agradable al paladar y de consistencia más suave.

El proceso es muy simple y puede llevarse a cabo fácilmente en una unidad familiar. Los granos de cereal se dejan germinar y luego se muelen hasta convertirlos en polvo o en harina. Una piz-

ca de harina molida se añade a una cacerola que contiene una papilla de fécula. Casi de inmediato, la viscosidad de la papilla se reduce, y ésta se hace líquida.

### FERMENTACIÓN

La fermentación tiene efectos similares a la germinación de los granos. El principio es el mismo: convierte los almidones en azúcares, haciendo que éstos se tomen menos viscosos y más difíciles de digerir. La fermentación también puede mejorar las cualidades del alimento y aumentar su seguridad al incrementar el grado de acidez, retardando así el desarrollo de microorganismos patógenos que pueden ser causa de enfermedades. En muchas partes del África, la intolerancia a las azúcares en la leche (lactosa) constituye un serio problema. Debido a ello, la leche comúnmente se deja fermentar, con la consiguiente descomposición de la lactosa para la obtención del yogur, un alimento más seguro y con mayor periodo de conservación.

### FORTIFICACIÓN

Muchos alimentos, incluyendo los que se utilizan durante el destete, son fortificados con otros ingredientes, principalmente vitaminas y minerales, para incrementar su nivel nutricional. Ejemplos comunes son la fortificación de la sal mediante la adición de yodo para controlar las enfermedades provocadas por deficiencia de este mineral.

Los alimentos para infantes pueden fortificarse fácilmente añadiéndoles una pequeña cantidad de aceite a la papilla de fécula tradicional. Ello incrementa su valor energético (10 g de aceite contienen la misma cantidad de calorías que 25 g de féculas). Además, permite que los alimentos blandos tengan mejor sabor y resulten más agradables al paladar. Si el aceite utilizado es aceite rojo de palma, existe doble beneficio, pues éste es rico en betacaroteno, que se descompone en vitamina A en el cuerpo humano (importante para el correcto desarrollo de la vista).

Las hojas verdes son una rica fuente de betacaroteno y también contienen algo de hierro. En Sri Lanka se elabora un nutritivo alimento para infantes llamado *Kola kanda* añadiendo el jugo de hojas verdes a una mezcla de arroz cocido y coco, que constituye el alimento básico de sus pobladores. El jugo se ob-

tiene triturando las hojas en un mortero. Una fórmula más concentrada de este suplemento alimentario se obtiene hirviendo y espesando el jugo extraído hasta formar una cuajada rica en proteína y betacaroteno. La organización Find Your Feet ha apoyado proyectos en varios países en donde los concentrados de hojas se utilizan para fortificar los alimentos locales y mejorar el estado nutricional de los niños. Sin embargo, no es esencial extraer el jugo de las hojas o formar una cuajada para enriquecer el alimento básico rico en féculas. Las hojas verdes por sí solas constituyen un suplemento nutritivo, y las madres deben incluirlas en la dieta del infante. Como se mencionó anteriormente, las hojas secas y trituradas pueden utilizarse para fortificar una combinación de cereales secos, legumbres y semillas oleaginosas.

Los ejemplos descritos muestran que la producción de alimentos nutritivos para infantes es un proceso que puede desarrollarse a pequeña escala en la aldea por grupos de mujeres o de manera independiente. Se basa en productos disponibles en la localidad y procesos de producción tradicional que no requieren de equipos sofisticados. No obstante, debe tenerse extremo cuidado en cuanto a la higiene, control de calidad y seguridad en el manejo tanto de la materia prima y del producto final. Los ali-

mentos contaminados son la causa de una buena proporción de enfermedades intestinales (diarrea) y muerte en infantes y niños. Aspectos tales como la higiene en los alimentos, la seguridad en la preparación de éstos y la prevención de la diarrea a menudo se pasan por alto, aunque sólo se deben adoptar simples medidas de seguridad, pues factores tales como agua contaminada, moscas, plagas, cacerolas y utensilios mal lavados, manos sucias y ambientes descuidados son simplemente el resultado de inadecuadas medidas sanitarias.

Existen otros aspectos que deben tomarse en cuenta si se propone establecer una pequeña empresa exitosa dedicada a la producción de alimentos para infantes. Si bien desde el punto de vista económico puede resultar lo más adecuado utilizar en su preparación productos disponibles localmente, tal vez no exista buena disposición para adquirir alimentos para infantes debido a una serie de razones: la madre —o quien tiene a su cargo el cuidado del niño— no siempre sabe cuáles son los requerimientos nutricionales en la dieta del infante; el alimento suplementario es muy costoso o los ingredientes crudos no se encuentran con facilidad; la preparación de los alimentos requiere de tiempo o los alimentos preparados en el hogar pueden ser considerados de inferior calidad con



Niños de Sri Lanka.

relación a las marcas comerciales a las que fácilmente se tiene acceso. Uno de los aspectos primordiales a tenerse en cuenta es el desarrollo de la conciencia en las madres o en quienes tienen a su cargo el cuidado del niño acerca de la importancia de estos alimentos, tarea que será llevada a cabo por promotores en nutrición o trabajadores de la salud. Su aporte resulta igualmente esencial en todos aquellos aspectos relacionados con el mercado, con el fin de enfrentar a los fabricantes que ya tienen establecida una reputación por la calidad y presentación de sus productos.

A pesar de estos múltiples problemas y dificultades es posible elaborar a pequeña escala alimentos para infantes listos para su consumo.

En Ghana se ha desarrollado a pequeña escala un producto para infantes rico en proteínas elaborado con maní, maíz y frejoles: el *gratimix*. El único equipo requerido es un molino para maíz, vasijas para mezclar, una máquina selladora, etiquetas y bolsas de polietileno. Los tres principales ingredientes se lavan por separado, teniendo especial cuidado en sacar cualquier maní que pueda estar contaminado por aflatoxina. Después de lavados, se tuestan en una sartén para reducir su contenido de humedad y prolongar su periodo de preservación, mejorar la digestión de los nutrientes y desactivar las enzimas y factores antinutricionales. Los ingredientes tostados se dejan enfriar y el maní se descascara y luego se mezcla en las siguientes proporciones: maíz 70%, frejol castilla 15% y maní 15%, y se muelen utilizando un molino para maíz fabricado localmente hasta obtener una harina de consistencia fina. La harina se envasa en bolsas gruesas de polietileno selladas al calor. El producto tiene un periodo de conservación de tres meses.

En Hyderabad, India, grupos de mujeres de áreas rurales producen un alimento instantáneo para infantes llamado "mezcla Hyderabad". Esta mezcla contiene por lo menos un cereal y una legumbre para proporcionar un buen balance de aminoácidos. También contiene maní y azúcar producida en la localidad, que proporciona una fuente adicional de energía. Estos ingredientes varían de una estación a otra, dependiendo de su disponibilidad y precio, pero siempre deben incluir un cereal, una legumbre y

una semilla oleaginosa. Los ingredientes se lavan, se tuestan en seco al fuego, y luego se trituran a mano sobre una piedra. Las harinas se mezclan y empaquetan en bolsas de plástico que se sellan al calor de una vela. La mezcla puede ser consumida en polvo (tanto por niños como por adultos) en una papilla con leche o agua, cocida para preparar los *chappatis*, o en forma de bolas dulces utilizando azúcar morena. Esta mezcla es todo un éxito, utiliza ingredientes que se hallan disponibles en la localidad, es lo suficientemente flexible para permitir la introducción de cambios dependiendo de la disponibilidad de la materia prima y utiliza una mezcla bien balanceada, pues combina un cereal, una legumbre y una semilla oleaginosa.



Las galletas ricas en proteínas y componentes energéticos resultan ideales como alimento para infantes. A los niños les encantan, son fáciles de consumir, no requieren de la ayuda de la madre o de la persona a su cuidado y el tiempo de preparación y los costos no deben ser considerados. El principal obstáculo puede residir en el incremento de su valor en comparación con la producción de galletas al por mayor, que pueden encontrarse en la mayoría de las tiendas.

Éstas pueden elaborarse de cualquier tipo de cereales disponibles en la localidad, legumbres y semillas oleaginosas. Es posible que se lleve a cabo la producción a pequeña escala utilizando un horno de barro para pan o un horno fabricado de un cilindro de aceite. Con la receta que se muestra a continuación se obtiene una galleta nutritiva, rica en proteínas y de alto valor energético.

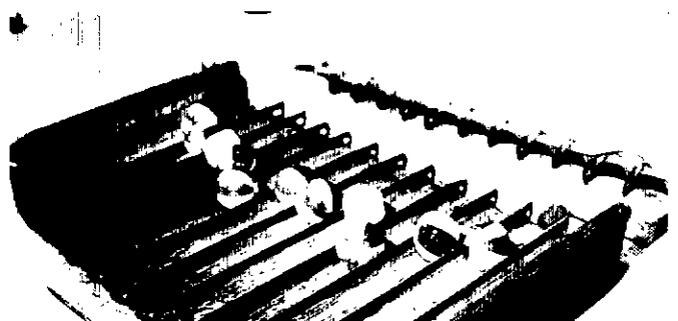
1. Seleccionar una legumbre, que puede ser frejoles, una semilla oleaginosa como maní o ajonjolí y un cereal como maíz o mijo y algo de harina de trigo.
2. Limpiar todos los ingredientes y retirar los maníes en mal estado.
3. Tostar el maní o ajonjolí teniendo especial cuidado de que no se quemem. Triturarlos y molerlos hasta que se conviertan en una harina fina o en una pasta. Remojar los frejoles y retirar la piel. Dejar secar y moler hasta obtener una harina de consistencia fina.
4. Tostar y moler el cereal.
5. Mezclar una parte de maní o pasta de ajonjolí, la harina de los frejoles, la harina del cereal y la harina de trigo. Por cada diez cucharadas de mezcla, añadir la mitad de azúcar y una cucharita de polvo de hornear.
6. Agregar aceite en una proporción equivalente a mitad de la mezcla para incrementar su valor energético. Amasar hasta que el aceite desaparezca.
7. Incorporar agua limpia, una cucharada por vez hasta que la mezcla sea manejable y no se adhiera a las manos. Mezclar bien por cinco minutos.
8. Estirar la masa y cortar las galletas. Colocarlas en una bandeja engrasada y llevarlas a horno caliente por quince minutos aproximadamente.
9. Cuando se enfríen, conservarlas en envases cerrados al vacío.

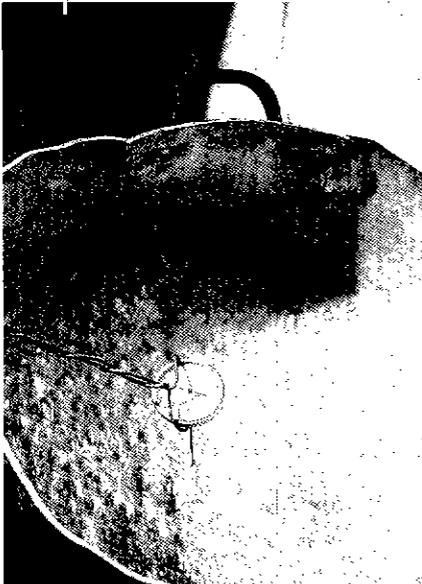
Este artículo ha sido producido gracias a la contribución de: F W Korthals Altes & P Dijkhuizen (Fuente AT, 19 (2)); Y Motarjemi, F Kaferstein, G Moy y F Quevedo (Bull World Health Org, 71 (1)); G Gordon (AT Journal, 14 (2)); A Maddison y G Davys (AT Journal 14 (2)); D Morley (Professor of Tropical Child Health, London University); N D Vietmeyer (Vetiver Network); S Anokye-Mensah (Ghana Regional Appropriate Technology Industrial Service (GRATIS)); K Krishna Kumari (Assistant Professor, Foods and Nutrition, PR and Research Centre, Rajendranagar, Hyderabad, India).



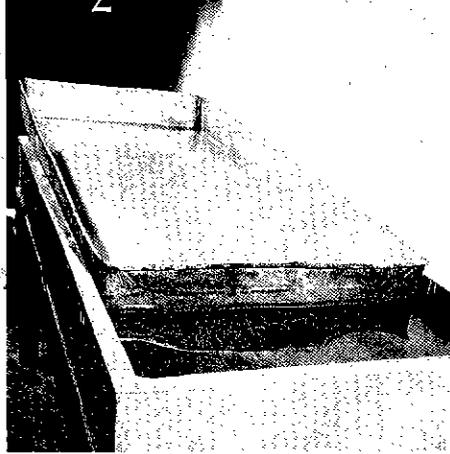
LOS PRODUCTOS DE CONFITERÍA, en los cuales la mezcla de azúcar se calienta aproximadamente a 120 °C, son relativamente fáciles de preparar. La mezcla de azúcar se mantiene suave y manejable por algún tiempo y puede moldearse a mano o verterse en moldes. La cristalización del azúcar no es un problema que se presente con frecuencia. En el caso de la producción de dulces que requieren de altas temperaturas, por encima de los 160 °C, el proceso es bastante difícil y precisa de arte y oficio. En este artículo, los autores describen sus experiencias trabajando en la elaboración de caramelos en el Perú.

Como parte del programa de capacitación de IT-Perú sobre procesamiento de alimentos, la asistencia técnica a las pequeñas empresas es proporcionada en las mismas unidades de producción para complementar los cursos de capacitación. El programa ha visitado aproximadamente cien pequeñas empresas productoras de licores, galletas, salsa de soya, extracto de vainilla y una amplia gama de productos de confitería. Durante estas visitas se empezó a tomar conocimiento de los distintos productos elaborados, que dependen en gran medida de la zona del Perú de donde provienen las familias. Aquellos que producen frituras tienden a ser originarios del Cusco, en la sierra sur; mientras que los panaderos provienen de la sierra central, en los alrededores del pueblo de Huancayo. En otros casos, los productos están relacionados con un grupo familiar en particular que cuenta con el conocimiento y las habilidades transmitidas de generación en generación. Este artículo describe el caso de una familia en Lima con tradición en la elaboración de caramelos.





*Se hierve el jarabe de azúcar.*



*Recipiente de madera con revestimiento de acero inoxidable.*



*Se vierte el caramelo líquido en la bandeja.*



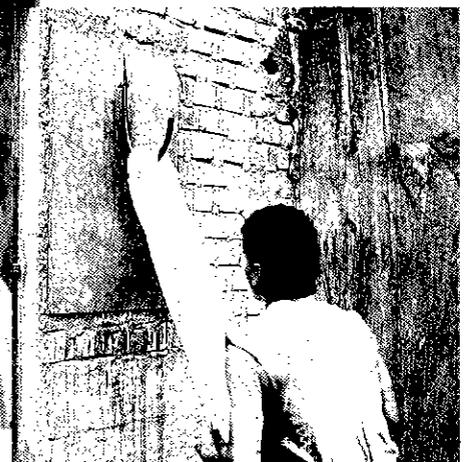
*Se añade colorante al caramelo.*



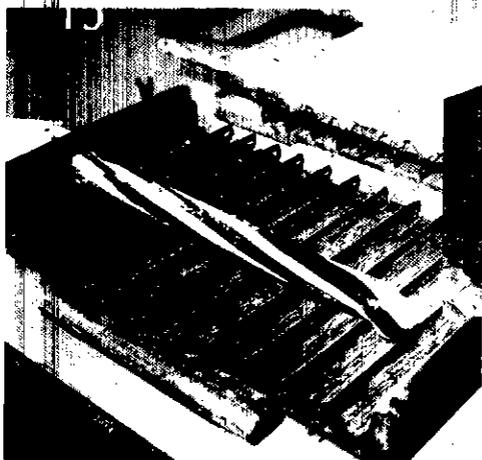
*Se mezcla.*



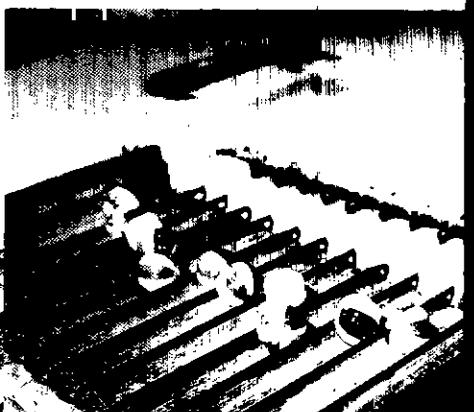
*Gancho de metal para estirar el caramelo.*



*Se estira el caramelo para aumentar su volumen por incorporación de aire.*



Tiras de caramelo enrollado colocado en el molde, listas para cortar.



Se corta el caramelo dándole forma



Se le colocan palitos.



Se unen caramelos de diferentes colores para darles forma.

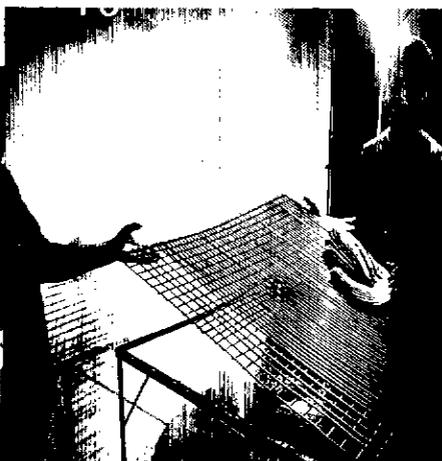
Se corta el caramelo dándole forma.



Se estira el caramelo.



Estiramiento del caramelo.



Una vez estirado, el caramelo se coloca sobre una rejilla de metal provista en la parte inferior de un calentador para mantener su temperatura. En esta etapa se agregan porciones con colorante a la pieza grande de caramelo.

## EL CASO DE WILDER ONOCUICA

Hace quince años, aproximadamente, un ciudadano español llegó al Perú trayendo consigo todo el equipo necesario para instalar una pequeña fábrica de caramelos. Estableció el negocio y empezó a capacitar a sus trabajadores. Uno de ellos fue Wilder Onocuica, que a la muerte del español se convirtió en el gerente de la fábrica y heredó todo el equipo. Él necesitaba conseguir rápidamente trabajadores, por lo que capacitó a seis de sus sobrinos. Esto dio como resultado el establecimiento de seis pequeñas fábricas de caramelos, cada una con productos característicos basados en la habilidad creativa y en el dinamismo del dueño.

En la actualidad, se está dando asistencia técnica a Wilder Onocuica y se está considerando la posibilidad de ampliar la misma a los seis sobrinos, a quienes se ha visitado recientemente. Cuando Wilder inició el negocio, se sentía un poco inseguro, por lo que contrató a un trabajador capacitado de una gran fábrica en Lima, quien le brindó un valioso apoyo de modo bastante creativo. Los moldes estándares de metal disponibles en Lima son muy costosos, entre US\$ 400 y US\$ 500. Ambos diseñaron moldes de madera a un costo de tan sólo US\$ 60 y cuya capacidad era diez veces mayor a la de los moldes de metal. El apoyo proporcionado por ITDG-Perú ha incluido métodos simples de control de calidad, información acerca de cómo obtener un certificado sanitario y de higiene, información sobre el mercado, uso de materia prima alternativa y, en general, cómo establecer un pequeño negocio.

La producción se lleva a cabo en una habitación de 5 m por 6 m que cuenta con el equipo que se detalla a continuación, muy simple y de bajo costo:

- una cocina de kerosene.
- una tabla de madera cubierta con fórmica (de 2,40 m por 0,80 cm).
- un tanque para enfriamiento (tanque rectangular de acero inoxidable de 150 x 80 cm colocado en un recipiente de madera con agua fría).
- dos cacerolas de aluminio de 15 litros de capacidad.
- una cacerola de hierro, con una rejilla de malla gruesa y un calentador interno a carbón (utilizado para mantener el caramelo tibio y suave).
- un gancho de metal para estirar el caramelo.
- moldes de aluminio y de bronce de diferentes formas.
- moldes de madera.
- un simple juego de balanzas.

Los principales ingredientes utilizados son azúcar, cremor tártaro, saborizantes y colorantes, ácido cítrico y glucosa.

El ingrediente más importante es mucha habilidad creativa y deseos de trabajar.

## EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

En una típica tanda de caramelo, 12 kg de azúcar se mezclan con 4 litros de agua y se calientan al fuego.

Cinco minutos después, se agregan 5 g de cremor tártaro, lo que da como resultado cierta inversión del azúcar, un cambio químico mediante el cual el azúcar de caña se descompone en azúcares simples: glucosa y fructosa, lo que reduce el riesgo de formación de cristales en el producto final. Cuando el jarabe está caliente, los costados de la cacerola se limpian cuidadosamente de cualquier salpicadura con un paño limpio y húmedo. Si esto no se realiza con sumo cuidado de todos modos se tendrán problemas de cristalización del azúcar. La temperatura del jarabe debe alcanzar los 162 °C. Luego se deja enfriar vertiéndolo en una bandeja previamente engrasada con mantequilla. En esta etapa puede añadirse el colorante.

Cuando la masa de caramelo se encuentra lo suficientemente fría como

para poder manejarla —pero todavía muy caliente—, debe estirarse repetidas veces. Esto se logra colocando la masa en un gancho, tirándola hacia abajo y extendiéndola, tal como se muestra en las fotografías. Es un trabajo laborioso y pesado. A medida que el caramelo se retira del gancho, éste se coloca en un recipiente especial (por lo general, un balde con un calentador interno y una rejilla) con el fin de mantener el caramelo caliente y manejable. Finalmente, el caramelo se estira con un rodillo, al igual que si fuera una masa de pan, y se coloca en moldes como se muestra en las fotografías.

En la actualidad, Wilder produce alrededor de diez tipos diferentes de caramelos, que son envasados en bolsas de 1/4, 1/2 y 1 kg de acuerdo a los requerimientos del mercado. Algunos de ellos se muestran en las fotografías.

Esta pequeña empresa utiliza alrededor de 150 kg de azúcar al día, y parece ser rentable. Sus costos básicos en US\$ son:

azúcar, 150 kg a S/. 0,58/kg	87,00
otros ingredientes	8,70
mano de obra	25,50
costo total de la producción	121,20
valor de las ventas a	172,50
ganancias*	51,30

\* Nota: El cálculo de las ganancias no toma en consideración la depreciación del capital, los seguros, etcétera.

En este pequeño artículo queremos resaltar que las empresas dedicadas al procesamiento de alimentos utilizan una tecnología muy simple y constituyen una fuente importante de trabajo para personas de bajos ingresos en países como el Perú. La empresa del señor Onocuica, por ejemplo, proporciona empleo permanente a seis individuos que trabajan directamente en la fábrica, y a otros cinco indirectamente, a través de la comercialización. Todo ello con muy poca inversión de capital.

*Este artículo fue escrito por el ingeniero Walter Ríos y Roaldo Hilario, Av. Jorge Chávez 275, Miraflores, Lima 18, Perú. Tel: (511) 444-7055, Fax (511) 446-6621, Email: postmaster@itdg.org.pe  
Todas las fotos son de Alejandro Higa.*





*Descascare de de los cocos.*

LOS COCOTEROS, además de su valor agrícola, sirven de barrera natural contra el viento, de modo que reducen los efectos perjudiciales de los tifones. A lo largo de la mayor parte de la costa del delta del Mekong, éstos también previenen la erosión y la intrusión del mar a la tierra, de la cual muchos individuos dependen para su subsistencia.

experiencia ni con el equipo apropiado. Como resultado de ello, se produjo una cuantiosa pérdida de ingresos para el país y un duro golpe para miles de granjeros que dependían de la venta del coco como su principal fuente de ingresos. La provincia de Ben Tre ha experimentado una severa declinación económica debido a la pérdida de ingresos y de trabajos relacionados con la industria del coco.

Aunque Vietnam cuenta con algunas pequeñas empresas exitosas que procesan el coco para obtener fibra y carbón, estas instalaciones utilizan sólo un limitado número de cocos. La mayor parte del comercio de coco de los vietnamitas actualmente está centrada en la exportación del coco entero sin procesar hacia China, que representa un bajo ingreso de exportación. Al no contar con una industria de procesamiento al interior del país, Vietnam se ve precisado a importar del exterior cierto número de productos procesados a partir de coco.

Nadie como los pequeños granjeros de Ben Tre sienten el impacto de la reducción de la demanda de sus productos en el mercado, lo que ha representado una disminución de sus ya reducidos ingresos. Durante los últimos seis años, el 13% de los árboles de coco en la provincia de Ben Tre han sido cortados como un medio para buscar otros cultivos que produzcan mayores ingresos.

En Ben Tre, en el corazón del delta del Mekong, Vietnam, los cocos se cultivan por miles en las pequeñas plantaciones de las unidades familiares y cubren unas 126 260,16 hectáreas. La producción de coco es la principal fuente de ingresos para los granjeros de Ben Tre; cada uno de ellos normalmente posee menos de media hectárea de tierra.

Si bien Vietnam ocupa el quinto lugar mundial en cuanto al número de árboles de coco en su territorio, el potencial de cultivo de los agricultores y del país como un todo a través de sus exportaciones está declinando. La industria del coco en Vietnam sufrió mucho cuando colapsaron los mercados del bloque socialista, de los cuales dependían para la venta de su aceite de coco. Vietnam debió entonces entrar a competir al libre mercado mundial utilizando tecnologías atrasadas, y sin contar ni con la

## DESARROLLANDO UNA EMPRESA VIETNAMITA DE PROCESAMIENTO DE COCO

La Cruz Roja sueca ha desarrollado interés en el cultivo de árboles de coco como una forma de proporcionar una barrera natural contra los tifones que anualmente azotan la costa de Vietnam. Entre 1988 y 1991, como parte de su programa de asistencia en caso de desastres, la Cruz Roja Sueca financió la siembra de 300 000 árboles de coco a lo largo de la costa vietnamita. Continuando con su programa, solicitaron el apoyo de International Development Enterprises (IDE), una pequeña organización privada sin fines de lucro especializada en el manejo del mercado y en tecnologías a pequeña escala para que lleven a cabo un proyecto para desarrollar una industria sustentable de procesamiento de coco.

El objetivo del proyecto fue fortalecer y expandir el mercado de productos de coco y convertir a este cultivo en una mayor y más estable actividad generadora de ingresos para los granjeros. En enero de 1994, después de una extensa investigación de mercado y de un estudio de factibilidad acerca de las probabilidades de procesamiento, el IDE seleccionó el coco deshidratado (pulpa blanca, seca, finamente desmenuzada) como el producto con mayores posibilidades.

El coco deshidratado se utiliza en la elaboración de productos de pastelería y confitería y se vende a casi el doble del precio de los cocos sin procesar. Es el segundo producto más importante, luego del aceite, en las industrias de coco de Sri Lanka y Filipinas. No obstante, no existía en Vietnam ni un solo fabricante de este producto de alto valor.

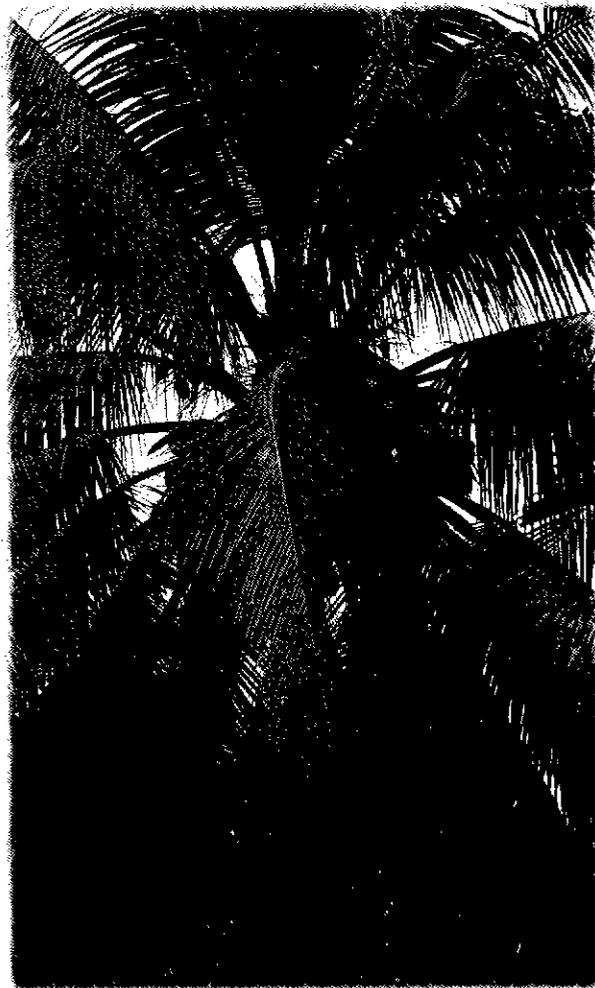
Durante dos años y medio, el IDE desarrolló una unidad de producción para la elaboración de coco deshidratado. Además del desarrollo de tecnología, ochenta trabajadores debieron ser capacitados en todos los aspectos del proceso de producción. En el aspecto técnico el trabajo se centralizó en reducir el volu-

men del sistema de producción y de la maquinaria utilizada en Sri Lanka. Al mismo tiempo, el IDE exploró mercados en Vietnam que pudieran absorber la producción de una empresa de coco deshidratado.

Luego de haberse probado la viabilidad técnica y financiera de la producción y comercialización del coco deshidratado en una planta experimental, el IDE estableció una empresa rentable que podía mantenerse por sí sola para la producción y venta de este producto. La compañía Dat Lanh, ubicada en la

instalaciones eléctricas y los sistemas de agua y desagüe.

El IDE capacitó a siete miembros de la junta directiva para que se hicieran cargo del manejo de la empresa y proveerla de un liderazgo. La junta está constituida por el gerente de la empresa y prominentes miembros del gobierno provincial, un trabajador de la fábrica como representante de los trabajadores y un miembro de la Cruz Roja de Ben Tre.



Árbol de coco.

provincia de Ben Tre, se encuentra equipada con una maquinaria evaluada en US\$ 30 000 que fue diseñada por el IDE y fabricada en Vietnam. El IDE proporcionó US\$ 10 000 como capital inicial, y la administración de la recién creada compañía consiguió préstamos por un total de US\$ 30 000 para renovar un local existente y mejorar las ins-



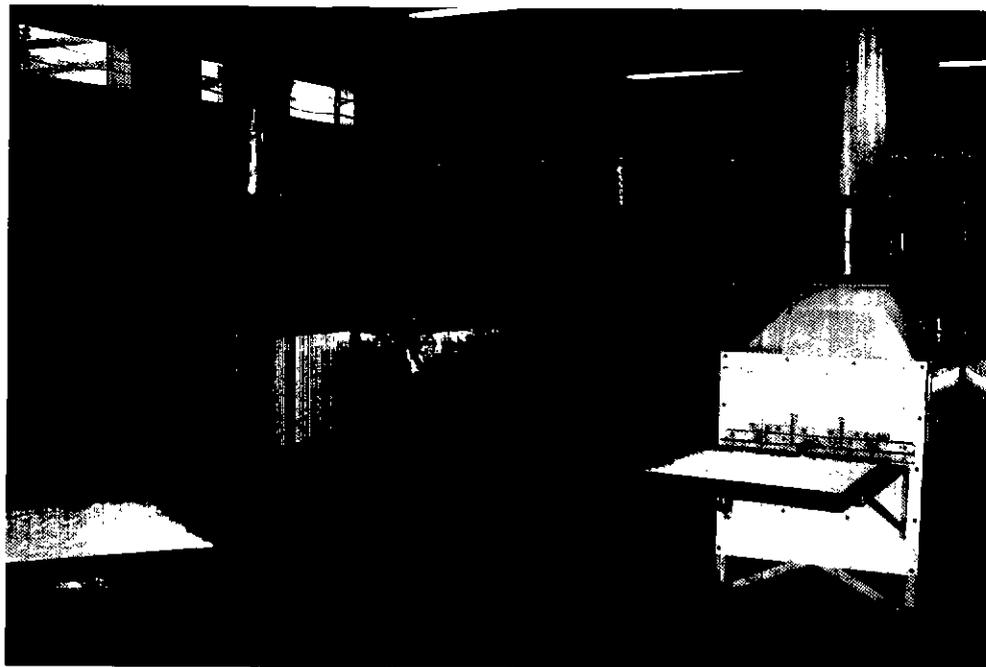
## DEL CAMPO AL CONSUMIDOR

Los agricultores recogen los cocos de los árboles cuando éstos están maduros y firmes. Luego, los transportan en bote a lo largo del río Mekong hasta las instalaciones de la fábrica para su procesamiento. Allí, la cáscara dura se retira con un hacha pequeña, dejando la pulpa del coco sin romper. Las cáscaras se venden a una empresa productora de carbón. La cubierta exterior de color marrón en cuyo interior está adherida la pulpa blanca del coco se raspa y se vende, y una vez prensada se utiliza para la obtención de un aceite de coco de inferior calidad.

Las buenas técnicas de higiene resultan particularmente importantes en la producción de coco deshidratado. El producto final generalmente no requiere

de ningún procesamiento adicional de calor, y algunas veces se esparce en forma de lluvia sobre bizcochos y galletas. Ello significa que cualquier microorganismo presente puede pasar directamente a la cadena alimentaria. Los organismos causantes de la intoxicación alimentaria, como los coliformes y la salmonela, han probado ser un serio problema, y algunos países han perdido su mercado de exportación debido a ellos. IDE, por tanto, ha puesto especial énfasis en las técnicas de higiene de la fábrica y del trabajador. Todos los operarios de la fábrica reciben entrenamiento del Departamento Vietnamita del Cuidado Preventivo de la Salud. Esta organización también lleva a cabo cada día exámenes bacteriológicos del producto. Las medidas de higiene en el lugar incluyen lavaderos para manos provistos con agua clorinada, y canaletas de agua corriente que los trabajadores deben recorrer antes de ingresar a la fábrica. Además, al final de cada semana se programan grupos de trabajo por turnos encargados de realizar una limpieza profunda de las instalaciones.

Para reducir los niveles de contaminación, las semillas pasan a través de una serie de tanques de lavado que contienen agua fresca clorinada. Luego reciben un tratamiento de calor en un blanqueador que destruye cualquier microorganismo restante sensible al calor, como la salmonella. El blanqueador es una versión pequeña del tipo utilizado en Sri Lanka. Éste consiste en un tanque de 2 m por 1 m adaptado con una barrena giratoria de acero inoxidable a todo lo largo. La velocidad de ésta se establece de modo que las semillas sean blanqueadas por un mínimo de 90 segundos. La temperatura del agua se mantiene



*Al interior de la fábrica.*

por encima de los 95 °C. Si la temperatura cae por debajo de este límite, la barrena se detiene automáticamente hasta que la temperatura se vuelva a elevar. El termostato de 95 °C se revisa semanalmente antes del blanqueado. El blanqueador alimenta de semillas de coco un área altamente esterilizada: el cuarto de secado. Allí, las semillas se muelen en pequeñas piezas con un molino importado de Malasia que tiene una capacidad de 3 ton/día (dobla la capacidad de secado de la fábrica). Inicialmente se utilizó un molino diseñado y construido localmente, pero no resultó satisfactorio. El tamaño de las partículas producidas no era uniforme y el equipo era muy difícil de limpiar.

El coco que ha pasado por el molino se coloca en bandejas de 1 m por 1 m, de estructura de madera y con base de malla, que pasan a través de las secadoras, nuevamente basadas en aquellas que se utilizan en Sri Lanka. El calor para la secadora es suministrado por un caldero a vapor alimentado a carbón. Básicamente se trata de una secadora contracorriente semicontinua. El aire más caliente y seco atraviesa primero la bandeja inferior, que contiene el material casi seco, prácticamente listo para salir de la secadora; luego pasa por las siguientes bandejas y finalmente atraviesa la bandeja superior, que contiene el material que acaba de entrar en la secadora y que

está, por tanto, muy húmedo. La secadora tiene capacidad para cinco bandejas y el recorrido total de cada bandeja toma 40 minutos, hasta obtener un producto final con un contenido de humedad de menos del 2%. El aire ingresa a la secadora a 100 °C.

Una vez seco, el coco deshidratado es enfriado, inspeccionado, y si es necesario molido para adquirir la fineza requerida de acuerdo a especificaciones individuales. Luego se envasa en sacos tejidos con revestimiento de polietileno sellado al calor, y se toman muestras del producto para un examen bacteriológico. Una vez obtenidas las autorizaciones respectivas, el coco deshidratado se transporta en camión a lo largo de todo Vietnam, a las fábricas de productos de confitería que elaboran diversos productos para su venta tanto al interior como al exterior del país.

#### **RESULTADOS AL PRIMER AÑO DE OPERACIÓN**

La fábrica emplea ochenta trabajadores y utiliza más de 160 000 cocos al mes, y coloca US\$ 190 000 en manos de 1000-1500 familias dedicadas al cultivo de árboles de coco. Anualmente vende por encima de los US\$ 500 000 de coco deshidratado a los vietnamitas y a empresas extranjeras de riesgo compartido dedicadas a la producción de artículos de confitería, quienes han dejado de utilizar coco deshidratado importado. La

nueva compañía exportó su primer contenedor de coco deshidratado a Taiwan a inicios de 1997.

Desde su establecimiento, a mediados de 1996, la compañía de coco deshidratado ha expandido sus ventas mensuales a 30 toneladas y se espera que después de cubrir las utilidades impositivas se registre un plus de US\$ 80 000 en su primer año. La compañía retiene el 50% de las ganancias para fines de expansión, el 30% es distribuido entre los trabajadores y la administración, y el 20% restante es donado para apoyar actividades humanitarias de la Cruz Roja de Ben Tre y para el Comité de Cuidado de la Niñez de Ben Tre.

La Cruz Roja utiliza estos fondos para financiar sus programas de asistencia e infraestructura en las aldeas de Ben Tre. Entre otras cosas, estos programas proporcionan alimento y cuidado de la salud para los damnificados por las inundaciones y tifones que azotan la provincia prácticamente todos los años. El Comité de Cuidado de la Niñez utiliza estos recursos para proporcionar facilidades de capacitación educacional y vocacional para incapacitados, huérfanos y niños de la calle de la provincia de Ben Tre.



Producto envasado listo para su embarque.

- to se mantienen en el país, en lugar de ser destinados a los países a los cuales el coco había estado exportándose.
3. La generación de empleo en áreas rurales pobres y los beneficios económicos de los efectos multiplicadores de estos puestos de trabajo reducen la presión migratoria del campo hacia las ciudades.
  4. En el plazo de tres años que duró el proyecto, la fábrica de procesamiento de coco fue entregada totalmente hasta convertirse en una empresa de propiedad local.
  5. La inversión total en la planta y en el equipo fue de US\$ 40 000, y está produciendo una rentabilidad neta anual de US\$ 50 000 al año. Tanto la producción total como las ganancias se están incrementando rápidamente (es más, desde que este documento fue preparado hemos tenido conocimiento de que la capacidad de secado ha sido duplicada).

Recientemente, dos nuevas fábricas independientes dedicadas al procesamiento de coco deshidratado han abierto sus puertas. Ello significa que las ventas de materia prima se han elevado a 7,5 millones de cocos al año y la producción de coco deshidratado a 135 t/mes. Si bien el IDE mira con beneplácito este incremento, no deja de mostrar su preocupación acerca de la posibilidad de que las nuevas fábricas puedan exportar algún producto contaminado que pondría en peligro todo el mercado de exportación vietnamita. El IDE en la actualidad está buscando financiamiento para enviar a los directores de las

nuevas fábricas y a funcionarios del gobierno a Sri Lanka para que cursen estudios sobre las regulaciones gubernamentales y estándares de producción (especialmente los sanitarios) y acerca de los requerimientos de almacenado y exportación para el coco deshidratado. Ésta puede también representar una buena oportunidad para establecer contacto con los potenciales proveedores de maquinarias y equipos. Se espera que como resultado de este viaje se elabore el Código Oficial de Prácticas que se deberán observar en el procesamiento.

La fábrica de procesamiento de coco deshidratado puede considerarse un modelo para identificar nichos en el mercado para procesamiento de productos agrícolas a pequeña escala con valor agregado provenientes de las áreas rurales que han probado ser rentables. Si tales proyectos resultan exitosos, serán una fuente generadora de empleo y de ingresos para la población rural pobre y representarán un cambio de destino de los beneficios económicos del procesamiento de las grandes plantas centralizadas ubicadas en las ciudades hacia las áreas rurales.

*Este artículo fue enviado por Dan Salter y Nguyen Van Quang. En la actualidad, Dan Salter es el director del IDE para el área rural vietnamita. Él empezó el proyecto de producción de coco en enero de 1994, y lo entregó a la compañía Dat Lanh a fines de 1996. Nguyen Van Quang era el funcionario más antiguo del proyecto. En la actualidad, es el director regional del IDE para Vietnam central. Si se requiere información adicional, pueden dirigirse al IDE: 52 Mai Dich, Tu Liem, Hanoi, Vietnam. Email: ide@netnam.org.vn*

## SU IMPORTANCIA

Además de considerarse un proyecto de desarrollo exitoso iniciado por una ONG internacional que luego se convierte en una empresa local autosostenible, existen otros aspectos que deben conocerse.

1. Contribuyó con la economía rural local con ochenta puestos de trabajo.
2. Los beneficios económicos del valor agregado derivado del procesamien-

RECIBIERON EL APOYO de la Organización para el Desarrollo Empresarial Mahaweli (MEDO), organización que no sólo centró su ayuda en el desarrollo de cursos de capacitación, sino que la extendió al abastecimiento del equipo necesario y del capital de trabajo que permitiera iniciar el proceso de producción. Para recibir el apoyo de la MEDO, los esposos Chandradasa debieron elaborar un pequeño plan de negocios con el fin de demostrar que su empresa podía resultar rentable. Ello involucraba una simple encuesta de mercado en las tiendas locales.

El equipo utilizado para producir los artículos de confitería es muy simple: consiste en una hornilla de gas, una sartén de acero inoxidable, balanzas, un termómetro para dulces, moldes, un sellador a calor y pequeños artículos tales como jarras y cucharas. Ellos preparan dos tandas de gomas a la semana, como se muestra en el diagrama de flujo. Cada tanda toma alrededor de cinco horas, desde el inicio hasta el fin. Los costos de la materia prima son de Rs 500/tanda, y el precio de venta es de Rs 700. También elaboran 750 piezas de *toffees* Rulang por semana, 750 paquetes de *toffees* de leche y 300 paquetes de *batto* (una masa dulce frita) Todos los ingredientes y el material para el envasado están disponibles localmente; sin embargo, se encuentran insatisfechos con la mala calidad de las etiquetas que afectan la comercialización de sus productos.

Actualmente están experimentando con un pan horneado para expandir el negocio. El señor Chandradasa asistió a un curso de capacitación sobre panadería, igualmente bajo el auspicio de la MEDO y ha construido un pequeño horno a leña con capacidad para seis hogazas de pan. Actualmente producen dos tandas al día, y esperan ampliar la producción si existe suficiente demanda.

Como todo negocio, han tenido problemas, asociados principalmente con el sistema de comercialización. Los propietarios de las tiendas sólo les pagan cuando los productos han sido vendidos (es decir, entregan sus productos a concesión y, si no se venden, les son devueltos). Además, ellos no tienen control sobre el manipuleo, almacenado y exhibición de sus productos, lo que trae como consecuencia que algunas veces éstos les sean devueltos en mal estado a



*Se vierte la mezcla en los moldes.*



*Se hierve la mezcla para la elaboración de gomas.*

El señor Chandradasa y su esposa viven en la zona sur de Sri Lanka, en el área rural. En el año 1994, ambos asistieron a cursos de capacitación sobre procesamiento de alimentos, lo que los motivó a establecer un pequeño negocio de artículos de confitería dedicado a la elaboración de una variedad de gomas y *toffees*. Gracias a ello, a él le fue posible renunciar a su trabajo como administrador de una cooperativa y dedicar su tiempo a la comercialización de los artículos que producen.

causa de un almacenado inadecuado o de una mala ubicación en los anaqueles. Los propietarios de las tiendas poseen el dominio de la situación, y a los empresarios no les queda otra alternativa que aceptar los términos que éstos propon-

gan. Si ellos se dedican a su propia comercialización, restarían ese tiempo a la fabricación de sus productos.

Visto desde el lado positivo, ellos han duplicado sus ganancias. Así, al señor Chandradasa no sólo le fue posible dejar

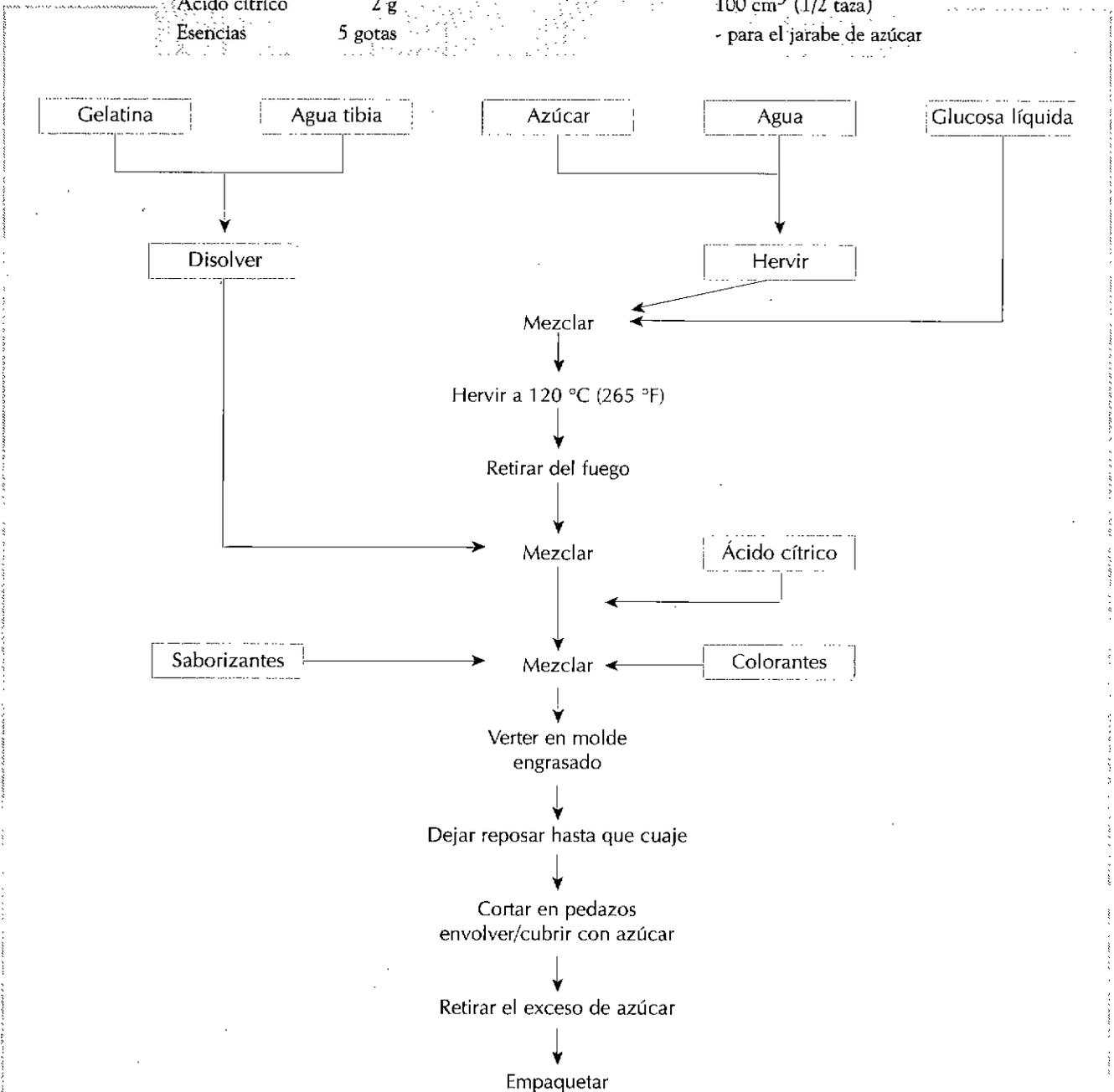
su trabajo, sino que reunió suficiente dinero para construir un establecimiento especialmente diseñado para la fabricación de sus productos. Es evidente que la capacitación resultó ser la clave para que saquen mayor provecho de sus vidas.

### GOMAS

#### INGREDIENTES

Azúcar	250 g
Gelatina	25 g
Glucosa líquida	75 g
Ácido cítrico	2 g
Esencias	5 gotas

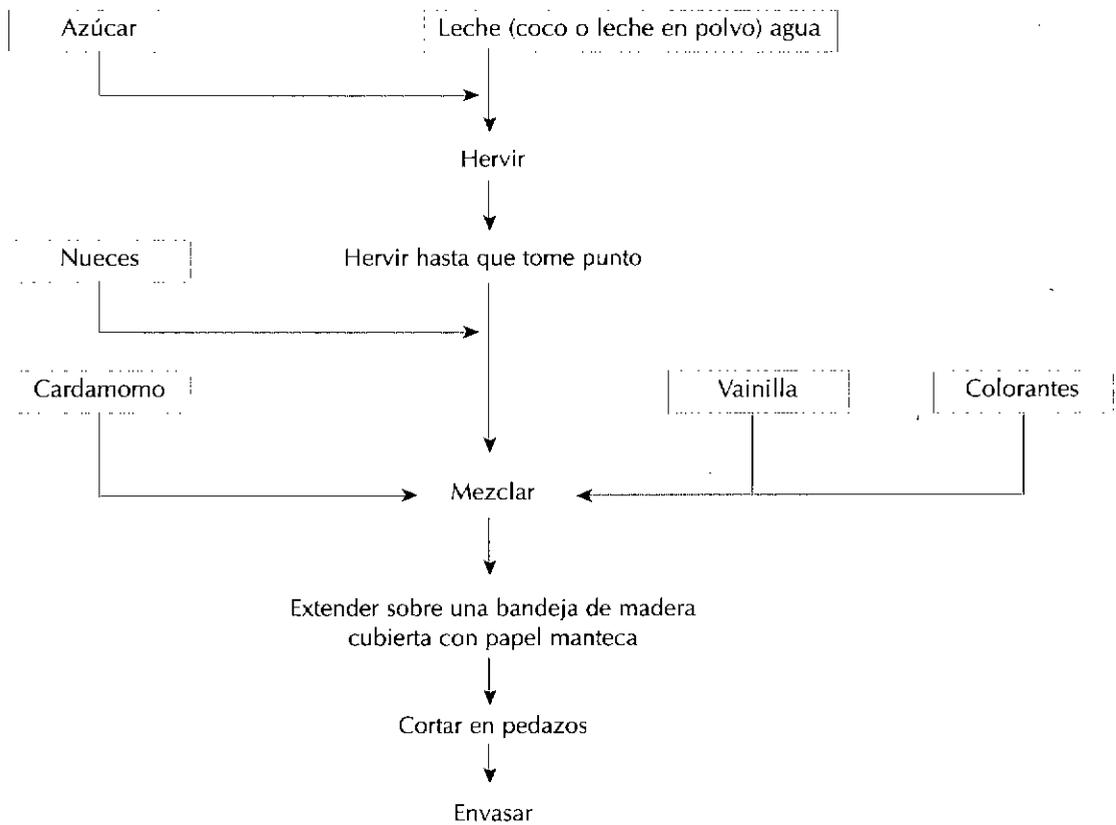
Colorante	5 gotas
Agua	100 cm <sup>3</sup> (1/2 taza)
	- para disolver la gelatina
	100 cm <sup>3</sup> (1/2 taza)
	- para el jarabe de azúcar



## TOFFEES DE LECHE

### INGREDIENTES

Azúcar	500 g	Maní/cashú	25 g
Coco	1 unidad (pulpa+agua) o	Cardamomo	5 semillas
Leche de coco	200 cm <sup>3</sup> (1 taza) o	Vainilla	Lo necesario
Leche en polvo	100 g	Colorante	Lo necesario
disuelta en			
Agua	200 cm <sup>3</sup>		



## CÓMO PREPARAR BATTOS

### INGREDIENTES

Harina de trigo	250 g
Azúcar	250 g
Levadura	2 g
Agua	120 g
Sal	5 g
Aceite de cocina (para freír)	

### PREPARACIÓN

Mezclar y amasar la harina de trigo, la sal, la levadura y 5 g de azúcar con suficiente agua para obtener una masa fir-

me. Dejar que la masa fermente por 40 minutos aproximadamente. Luego, amasar bien para retirar el aire. Hacer pequeñas bolas y extenderlas con el rodillo para cortarlas en forma de medias lunas y obtener los *battos*.

Freírlos en abundante aceite hasta que tomen un color marrón dorado. Sumergirlos en una solución de azúcar caliente (que hierva a 108 °C), y retirarlos tan pronto como se tornen pegajosos.

### Cómo preparar el jarabe de azúcar

Este jarabe se prepara después de haber frito los *battos*. En su elaboración se utiliza el azúcar restante, que debe disolverse en el resto de agua considerada en

la receta. Debe permanecer en el fuego y dejar que hierva hasta que la temperatura alcance los 108 °C. A este punto, el jarabe de azúcar se tornará espeso y pegajoso. Para comprobar si se ha llegado al punto exacto de cocción se dejan caer unas cuantas gotas del jarabe dentro de un recipiente con agua. Si la gota mantiene su forma sin disolverse en el agua, es el momento exacto para añadir los *battos*.

*Las recetas y los diagramas de flujo han sido enviados generosamente por el Sr. Chopra Edirisinghe, gerente de Unidad, ICTRI, Yodhagama, Embilipitiya, Sri Lanka.*

CONOCÍ A SATUKO, DEL JAPÓN, CUANDO VINO A TRABAJAR CONMIGO BAJO EL PROGRAMA JOVC. PASAMOS MUCHO TIEMPO JUNTOS COMO CAPACITADORES Y DURANTE ESTA ETAPA TUVIMOS LA OPORTUNIDAD DE COMPARTIR NUESTRAS EXPERIENCIAS Y CONOCIMIENTO INDÍGENA.

SATUKO SALIÓ DE REGRESO AL JAPÓN dejándome muchos recuerdos gratos. Recuerdo vívidamente los momentos en que intentábamos adaptar la comida japonesa a la nepalesa.

Los fideos fueron uno de los platos que seleccionamos. Satuko sabía cómo preparar fideos en casa –fideos normales de harina de trigo, al vapor y fideos instantáneos– pero queríamos que éstos resulten más nutritivos probando distintos tipos de harinas, tales como las de legumbres, maíz y cebada.

Ésta es una de las recetas que surgieron de nuestra experiencia:

#### NUTRITIVOS FIDEOS: RECETA DE SATUKO-RAJANI

##### Ingredientes

Harina de trigo	700 g-800 g
Otra harina	300 g-200 g
Agua	400 cm <sup>3</sup>
Sal	40 g

##### Preparación

1. Mezclar la harina de trigo con la otra harina (de legumbres, maíz, cebada, etcétera).
2. Verter la sal en el agua, removiendo hasta que ésta se disuelva.
3. Mezclar las harinas con el agua.
4. Amasar bien y dejar reposar la masa durante una hora.
5. Luego, amasar nuevamente con detenimiento.
6. Estirar la masa sobre una tabla con las manos o utilizando un rodillo.
7. Cortar la masa y hacer una lámina delgada empleando una máquina para pastas.
8. Cortar los fideos.
9. Colgarlos sobre una rejilla y dejarlos reposar por algún tiempo, luego vaporizarlos.
10. Dejarlos secar al sol.
11. Envasar y almacenar.

*Rajani Shreshta, investigador asistente del Laboratorio Central de Investigación Alimentaria, Babar Mahal, Katmandu, Nepal.*

## Sector agroindustrial de pequeña escala en Latinoamérica

En enero de 1998 se dio inicio a este proyecto, que consiste en la traducción y edición en español de once libros de consulta de la colección *Libros de consulta sobre tecnologías aplicadas al ciclo alimentario (Food Cycle Technology Source Books)* editada en su versión original por Intermediate Technology Publications de Londres en asociación con UNIFEM (United Nations Development Fund for Women). También se editarán nueve cartillas de la serie *Procesamiento de alimentos* de ITDG-Perú. El proyecto es financiado por la agencia española Atelier y patrocinado por la AECl.

Los títulos en edición son:

- Procesamiento de frutas y vegetales
- Procesamiento de cereales
- Técnicas de secado
- Procesamiento de lácteos
- Técnicas de envasado y empaque
- Transporte rural
- Técnicas de almacenado
- Procesamiento de tubérculos
- Extracción de aceites
- Procesamiento de pescado
- Rol de la mujer en la innovación tecnológica

- Papa seca
- Vinagre de fruta
- Vino de fruta
- Néctares de fruta
- Helados de fruta y chupetes
- Bombones
- Marshmallows
- Encurtidos
- Frutas en almíbar

La edición completa de los materiales mencionados estará lista en enero de 1999 y será distribuida a toda Latinoamérica. El proyecto contempla una distribución especial a todas aquellas instituciones y organizaciones que trabajen con organizaciones de base de mujeres en América Latina. Los interesados en adquirir estos materiales pueden dirigirse a:

Área de Comunicaciones  
ITDG-Perú  
Av. Jorge Chávez 275, Miraflores  
Casilla postal 18-0620  
Teléfonos: 444-7055 / 446-7324 / 447-5127  
Fax: 446-6621  
miguel@itdg.org.pe

## (Manual de industrias alimentarias) Vigésimo cuarta edición

Editado por M.D. Ranken, R.C. Kill & C.J. G. Baker. Publicado por Blackie A E P. ISBN 0-7514-0404-7

Este voluminoso ejemplar cuenta con más de seiscientas páginas y constituye un típico libro de consulta sobre industrias alimentarias que podrá estar disponible en las bibliotecas de las universidades e instituciones involucradas en el procesamiento de alimentos. Las ediciones anteriores estaban organizadas a manera de diccionario. Sin embargo, esta nueva edición revisada tiene diecinueve capítulos sobre los principales productos y sus derivados. Cada capítulo se inicia con un diagrama general de flujo acerca de uno de los principales productos, el mismo que será luego desarrollado en detalle. Otra de las peculiaridades de este libro es que resulta muy fácil de utilizar, puesto que describe los aspectos técnicos de una forma clara y simple.

## Alimentos tradicionales: El procesamiento como un medio para obtener ganancias

Editado por Peter Fellows y publicado por IT Publications. ISBN 1 85339 228 6. 1997 £25. Disponible en IT Publications. Revisado por el Dr. Nigel Poulter. Programa de Manejo de Cultivos Postcosecha, Instituto de Recursos Naturales, Chatham Maritime, Kent, Reino Unido.

Este libro proporciona a las personas involucradas en el procesamiento a pequeña escala, y a quienes trabajan en el área del desarrollo en regiones tropicales, información básica sobre procesamiento de alimentos y medidas de seguridad, además de algunas nociones sobre productos mejorados cuya producción pueda resultar interesante. La primera y más breve sección del libro trata sobre los principales conceptos básicos para un procesamiento efectivo, incluyendo los principios de control de calidad, la manipulación del producto y las medidas de seguridad. La segunda y más extensa sección proporciona detalles acerca de las etapas de la producción y puntos claves de interés para una gama muy diversa de productos elaborados a partir de cultivos, ganado y pescados de regiones tropicales. Finalmente, se presenta una lista de referencias bibliográficas que podrían resultar útiles como fuente de consulta.

Más de noventa y cinco productos y perfiles de procesamiento constituyen el cuerpo principal de este volumen, incluyendo desde bizcochos ricos en frutas, cerveza, aceite de fruto de pan de árbol, pasta de tomate y papaína hasta sorgo extruido, canela seca y pescado salado. El concepto desarrollado por el editor al proporcionar descripciones para este rango tan diverso de productos ha tenido como objetivo que los lectores tomen conciencia de las distintas opciones y posibilidades existentes con el fin de que se diversifiquen y exploten las oportunidades de comercialización de productos de calidad garantizada. Éste es un concepto valioso y el libro estimulará a los lectores a ampliar su manera de pensar acerca de sus empresas y la posibilidad de experimentar con nuevos productos. Se atribuye al editor el mérito de haber hecho posible reunir perfiles de productos que se elaboran en todo el mundo y de brindarnos este valioso texto a partir de las experiencias prácticas de sus autores.

# CADENA ALIMENTARIA

## contenido

Introducción	2
Procesamiento de la nuez del <i>shea</i>	3
Alimentos durante el periodo del destete	7
Producción de caramelos	11
Procesamiento de coco	15
La dulce esencia del éxito	19
Receta de un plato de fideos	22
Libros	23

El ITDG es un organismo de cooperación técnica internacional que contribuye al desarrollo sostenible de la población de menores recursos mediante la investigación, aplicación y diseminación de técnicas apropiadas.

### ALIMENTARIA

El ITDG trabaja en ocho países de África, Europa y América Latina. En el Perú trabaja a través de sus programas tecnológicos de agroprocesamiento, riego, energía y desastres, y las áreas de investigaciones y comunicaciones.

ITDG ES UN ORGANISMO DE COOPERACIÓN TÉCNICA INTERNACIONAL QUE CONTRIBUYE AL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA POBLACIÓN DE MENORES RECURSOS MEDIANTE LA INVESTIGACIÓN, APLICACIÓN Y DISEMINACIÓN DE TÉCNICAS APROPIADAS. ITDG TIENE OFICINAS EN OCHO PAÍSES DE ÁFRICA, EUROPA Y AMÉRICA LATINA. EN EL PERÚ TRABAJA A TRAVÉS DE SUS PROGRAMAS TECNOLÓGICOS DE AGROPROCESAMIENTO, RIEGO, ENERGÍA Y DESASTRES, Y LAS ÁREAS DE INVESTIGACIONES Y COMUNICACIONES.