

PROCESAMIENTO DE PESCADO

LIBRO DE CONSULTA SOBRE TECNOLOGÍAS APLICADAS AL CICLO ALIMENTARIO

PROCESAMIENTO DE PESCADO

Intermediate Technology Development Group (ITDG-Perú)
Fondo de las Naciones Unidas para el Desarrollo de la Mujer (UNIFEM)

con el auspicio de

Asociación para la Cooperación Internacional al Desarrollo (Atelier)
Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI)

Procesamiento de pescado / Intermediate Technology Development Group;
United Nations Development Fund for Women.—Lima: ITDG, 1999
x, 84 p.; ilus.— (libro de consulta sobre tecnologías aplicadas al ciclo
alimentario, 10)

PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS / PRODUCTOS PESQUEROS / TECNOLOGÍA
TRADICIONAL / TECNOLOGÍA ALIMENTARIA / ESTUDIOS DE CASOS /
CONSERVACIÓN DEL PESCADO / SECADO / PROCESAMIENTO DEL PESCADO /
ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS / MÁQUINAS HERRAMIENTAS / TECNOLOGÍA
ADECUADA / EMBALAJE

503/U42/10

Clasificación SATIS / Descriptores OCDE

Traducción y adaptación del original en inglés: "Fish processing"

Food cycle technology source book

© 1988, 1993, The United Nations Development Fund for Women (UNIFEM)

304 East 45th Street, 6th Floor, New York, NY 10017, USA

Autores: Ann Maddison, Keith Machell, Linda Adams

Ilustraciones: Peter Dobson

ISBN de la colección 9972 47 019 X

ISBN de la presente edición 9972 47 033 4 (v.10)

Hecho el depósito legal No. 99-0018

Razón social: Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú

Domicilio: Av. Jorge Chávez 275, Miraflores. Casilla postal: 18-0620. Lima 18, Perú

Teléfonos: 444-7055, 446-7324, 447-5127. Fax: 446-6621

postmaster@itdg.org.pe www.itdg.org.pe

© Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú

Gestión del proyecto: Miguel Saravia

Coordinación editorial: Soledad Hamann

Coordinación técnica: Daniel Rodríguez

Traducción: César Ruiz de Somocurcio

Adaptación y corrección: Diana Cornejo

Estudio de caso (anexo 1): Norma Rojas

Revisión técnica: Walter Ríos

Actualización bibliográfica: Juan Fernando Bossio

Diagramación: Ana Cabrera

Preprensa y cuidado de impresión: Víctor Mendivil

Edición y producción: Lima, ITDG-Perú, 1999

Impresión: Tarea, Asociación Gráfica Educativa

Impreso en Perú

PRESENTACIÓN A LA COLECCIÓN

En reconocimiento al importante rol que desempeña la mujer en la producción, procesamiento, almacenamiento, preparación y comercialización de alimentos, se dio inicio al proyecto *Food Cycle Technology* (*Tecnología aplicada al ciclo alimentario*). La finalidad de este proyecto fue conocer y comprender las tecnologías usadas tradicionalmente por las mujeres, para a partir de allí proponer mejoras adecuadas a cada realidad que potencien los factores materiales y técnicos del proceso productivo a pequeña escala. Paralelamente, se buscó también promover la amplia difusión de tecnologías que incrementen la productividad de la mano de obra femenina en este sector. Este proyecto fue desarrollado por UNIFEM –organismo autónomo creado en 1976, asociado desde 1984 con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo– que busca revalorar el conocimiento tradicional de las mujeres y liberarlas de su compromiso en tareas de baja rentabilidad, además de incrementar su productividad como un medio para acelerar el proceso de desarrollo. Si bien con una perspectiva mundial, en sus inicios se desarrolló en África, en vista de la preocupación existente acerca del abastecimiento de alimentos en muchos países de la región.

Una cuidadosa evaluación de la experiencia en África –en su fase final, luego de cinco años de aplicación del programa–, mostró la necesidad de introducir elementos que actúen como catalizadores y desarrollen las condiciones propicias para hacer más factible el acceso de la mujer a la tecnología. Estas condiciones deben permitir a las mujeres conocer y analizar las tecnologías disponibles; ofrecerles la posibilidad de escoger la opción tecnológica que mejor se adapte a sus necesidades y, finalmente, facilitar la entrega de créditos y capacitación para que ellas puedan no sólo adquirir sino también aplicar la tecnología de su elección. Esta colección de once tomos busca contribuir a crear estas condiciones.

El trabajo de investigación y recopilación para la edición de la colección original en inglés fue encargado al equipo profesional de ITDG en Inglaterra. En cada uno de los libros de consulta se incluyeron estudios de caso de experiencias de productoras que fueron contactadas gracias a la relación que se estableció entre este proyecto de UNIFEM y el proyecto “Do-it-herself: women and technological innovation” (DIH) de ITDG. Estos estudios recogen la experiencia y el conocimiento tecnológico de las mujeres de diversos lugares de Asia, África y América Latina y resaltan la importancia de su rol en el desarrollo productivo de las comunidades a las que pertenecen. La publicación de estos manuales fue posible gracias a la participación de AIDOS (Italian Association for Women in Development).

Uno de los inconvenientes que debió enfrentar esta iniciativa editorial fue que en América Latina la población no tenía acceso a los libros de consulta porque estaban publicados en inglés. En vista de esta situación, en 1995 ITDG-Perú y UNIFEM decidieron comenzar la traducción de los libros de consulta al castellano, incluyendo en ellos, además, nuevos estudios de caso sobre experiencias en América Latina. Es así como se prepararon las primeras ediciones de *Procesamiento de frutas y vegetales*, *Técnicas de secado*, *Procesamiento de cereales* y *Procesamiento de lácteos*. La fuerte demanda que tuvieron estas publicaciones hizo que se agotaran rápidamente.

Debido a la demanda mostrada, ITDG-Perú y UNIFEM concertaron con Atelier la gestión de la edición completa de la colección en castellano, para lo cual obtuvieron el patrocinio de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI). Es esa confluencia de esfuerzos (UNIFEM, AECI, Atelier e ITDG-Perú) la que permitió llevar a cabo la publicación de estos manuales. La colección editada en castellano, **Libros de consulta sobre tecnologías aplicadas al ciclo alimentario**, es una traducción y adaptación al contexto latinoamericano de la colección en inglés, e incluye en cada tomo un capítulo referido a un estudio de caso de actividades agroindustriales emprendidas por un grupo de mujeres organizadas en América Latina.

Estamos seguros de que esta colección ayudará a los grupos de mujeres de América Latina que trabajan diariamente en las diferentes etapas de la producción alimentaria, contribuyendo a mejorar sus condiciones de vida y las de sus familias, así como al reconocimiento de su rol en el proceso productivo. Es nuestro compromiso que esta colección se difunda en toda América Latina, y que sea un granito más en el cotidiano esfuerzo por reducir la pobreza y aumentar la esperanza de una vida sana, digna y justa en toda nuestra región.

Los editores

La versión en inglés de la colección de **Libros de consulta sobre tecnologías aplicadas al ciclo alimentario** ha sido preparada por ITDG en el Reino Unido dentro del marco de los objetivos de UNIFEM de alentar la especialización de la mujer en tecnologías aplicadas a este campo.

En su fase preliminar, los miembros del equipo se contactaron con los directivos de numerosos proyectos, agencias de desarrollo rural, centros tecnológicos, organizaciones de mujeres, fabricantes de equipo e investigadores de distintas partes del mundo.

Los autores y editores agradecen la contribución de todas aquellas agencias e individuos que apoyaron en la preparación de esta colección. Reconocimiento especial merecen la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), la Comisión Económica para África (ECA), el German Appropriate Technology Exchange (GATE/GTZ), el Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques (GRET), el Royal Tropical Institute, el International Development Research Center (IDRC), el Natural Resources Institute (NRI), el Appropriate Technology International (ATI), el Institute of Development Studies at Sussex University (IDS) y el Save the Children Fund.

La colección en inglés ha sido financiada por UNIFEM, en colaboración con los gobiernos de Italia y de los Países Bajos. El gobierno de Italia, a través de la Asociación Italiana para el Desarrollo de la Mujer (AIDOS), auspició la traducción de esta colección al francés y al portugués y cubrió los costos de la primera edición.

Los primeros cuatro tomos de la colección en castellano fueron financiados por UNIFEM y realizados por ITDG-Perú. La edición completa, a la cual pertenece este tomo, es financiada por Atelier y editada en estrecha colaboración entre el Programa de Agroprocesamiento y el Área de Comunicaciones de ITDG-Perú, con la finalidad de adaptar la colección al contexto latinoamericano.

Ann Maddison / ITDG

Keith Machell / ITDG

Linda Adams / UNIFEM

Miguel Saravia / Coordinador del área de Comunicaciones de ITDG-Perú

Daniel Rodríguez / Gerente del programa de Agroprocesamiento de ITDG-Perú

Soledad Hamann / Jefa de ediciones de ITDG-Perú

INTRODUCCIÓN	1
Capítulo 1. Principios generales de procesamiento de pescado	5
Deterioro	5
Prácticas efectivas de manipulación	6
Procesamientos efectivos para reducir el deterioro	7
Infestación por insectos	11
Empacado, transporte y almacenado	12
Capítulo 2. Métodos tradicionales de procesamiento de pescado	14
Secado	14
Salado	15
Ahumado	16
Fermentación	16
Algunos métodos tradicionales de procesamiento	17
Prevención de infestación por insectos	29
Capítulo 3. Procesamiento y equipo mejorado	30
Aspectos de preprocesamiento	30
Secado	32
Salado	35
Ahumado	36
Fermentación	40
Prevención de infestación por insectos	40
Capítulo 4. Estudios de caso	41
Ahumadores Chorkor en Nyanyano, Ghana	42
Horno Chorkor en Guinea y Togo	44
Hornos Altona en Sierra Leona	46
Capítulo 5. Planificación de un proyecto o empresa	49
Capítulo 6. Guía ilustrada de equipos y materiales	52

ANEXOS	65
Anexo 1. Estudio de caso: Experiencia técnica socioproductiva en un grupo de mujeres que elaboran pescado seco salado en Carquín, Perú	67
Antecedentes	67
Producción de pescado seco salado	68
Propiedad y autogestión	71
Alimentación y seguridad alimentaria	71
Análisis del caso	71
Análisis sobre la unidad económica	75
Anexo 2. Datos de interés	77
Referencias bibliográficas	77
Lecturas adicionales	79
Contactos	80

INTRODUCCIÓN

ESTE LIBRO DE CONSULTA examina la importancia de la preservación del pescado en las industrias pesqueras a pequeña escala. Usaremos el término "pesquería" para referirnos a todas las operaciones pesqueras, desde el momento de la captura hasta la venta del producto. Los métodos tradicionales de preservación de pescado descritos no incluyen técnicas sofisticadas tales como la refrigeración, el congelamiento o el enlatado, pero sí rescatan otras como el ahumado, secado, salado y fermentación. También veremos métodos tales como el hervido y el frito, que pueden usarse para preservar el pescado durante un tiempo corto.

Este libro de consulta aspira a mostrar a los consultores y público interesado que no tienen mayores conocimientos técnicos o científicos sobre el tema, algunos de los principios que rigen el procesamiento de pescado, así como los equipos necesarios para este proceso. Además, pretende promocionar y difundir los métodos de procesamiento de pescado adoptados por algunas mujeres en los países en desarrollo. También puede resultar útil para las personas que hacen trabajo de campo relacionado con la actualización de las prácticas locales de procesamiento de pescado, pero que no tienen ningún conocimiento específico sobre tecnología pesquera.

En los países en vías de desarrollo, la pesquería a pequeña escala suministra la mayor parte del pescado que se utiliza para el consumo humano directo, con lo que proporciona a muchísima gente un alimento nutritivo y relativamente barato. Generalmente, el pescado es la forma más barata de obtener proteína animal. En muchos casos la pesquería a pequeña escala es la responsable de entre el 50 y el 70% de toda la captura nacional. En Senegal, por ejemplo, la pesca artesanal representa el 60% del desembarque nacional. En Perú, el flete artesanal representa el 80% del pescado que se usa para el consumo humano (pero sólo alrededor del 10% de la captura total en el Perú: 5,5 millones de toneladas en 1986).

Las industrias pesqueras a pequeña escala requieren de mano de obra intensiva y de poca inversión. Se ubican en áreas costeras o cerca de lagos, estuarios o ríos, y generalmente capturan el pescado en aguas superficiales. Se han introducido algunas mejoras a las operaciones pesqueras, tales como el uso de botes motorizados y grúas para arrastrar las redes, pero ha habido pocos avances tecnológicos en cuanto a manipulación y procesamiento del pescado, con excepción de la introducción de hielo y el aislamiento de la captura. Esto puede deberse a que, en el pasado, el incremento en la producción de pescado ha recibido mucha más atención por parte de las agencias de desarrollo y gobiernos locales que la manipulación, procesamiento y comercialización de la captura existente.

Por lo general, en el trabajo asociado con las operaciones de pesca a pequeña escala hay una división de género. Las mujeres suelen estar relegadas a actividades fuera del mar tales como el procesamiento y comercialización —dado que en esos casos el trabajo no interfiere con otras ocupaciones domésticas—, mientras que los hombres salen a pescar. Aunque están culturalmente excluidas de las actividades pesqueras, las mujeres tienen un rol central en el procesamiento y comercialización del pescado, actividades que les proporcionan ingresos para sus familias. La importancia de las mujeres en el procesamiento de pescado a pequeña escala debe ser reconocida, y ése es uno de los objetivos de este libro.

El pescado es un alimento que se deteriora con mucha rapidez. En ninguna otra clase de alimento hay tanta evidencia de pérdidas serias en todas las etapas, desde la captura hasta el consumo, y tan poca documentación acerca de la proporción exacta de estas pérdidas (ECA, 1984). Es muy difícil calcular a cuánto asciende exactamente la pérdida posterior a la captura de pescado en los países en desarrollo, porque ni los pescadores ni la captura artesanal están adecuadamente registrados. El pescado pasa a

través de muchas manos desde su captura hasta su consumo. Se estima que el 10% del peso de la captura mundial de pescado se pierde por un mal manejo, procesamiento, almacenado o distribución. Sin embargo, las pérdidas en el procesamiento de pescado a pequeña escala son particularmente altas: en ocasiones pueden alcanzar hasta el 40% (ITDG, información interna).

Como el pescado es un alimento de baja acidez que soporta el crecimiento de agentes patógenos (microorganismos que causan enfermedades), resulta esencial manipularlo con cuidado y procesarlo rápidamente. Por lo general, el pescado no se enfría ni se protege adecuadamente del sol, ni a bordo de las embarcaciones pesqueras ni en el sitio de desembarco. Por otro lado, muchas veces se desconocen algunos principios básicos de higiene o se aplican erróneamente, de modo que cuando los procesadores compran el pescado, éste puede tener ya algún nivel de deterioro. El deterioro bacteriano y enzimático es el más determinante. Las bacterias presentes en la superficie y en las entrañas del pescado muerto se multiplican rápidamente, invadiendo la carne. En ese momento la piel del pescado cambia de aspecto, emana un olor desagradable, y es demasiado tarde para tomar alguna acción preventiva. En las temperaturas ambientales tropicales, el pescado ya no puede comerse luego de doce horas (FAO, 1981). Para evitarlo, es necesario sacar las entrañas y deshacerse de ellas adecuadamente.

Mientras más tiempo se deje el pescado sin procesar —es decir, en condiciones favorables para su deterioro—, mayor será la pérdida. Es muy común ver que el pescado “maduro”, destinado para su venta como pescado fresco, se procesa como último recurso. Además, el pescado húmedo es susceptible al daño por moscas. Las condiciones insalubres que suele haber cerca de las playas o las orillas de los lagos, donde se desembarca la mayor parte de la captura, son un excelente caldo de cultivo para las moscas. Las moscas adultas no ponen huevos en el pescado seco; por tanto, un procesamiento eficiente ayuda a prevenir esta clase de deterioro.

Por lo general, el procesamiento tradicional es muy rudimentario, y rara vez se mantienen ade-

cuadas prácticas de higiene. Durante la estación lluviosa, cuando los niveles de humedad son altos, no puede obtenerse un secado apropiado usando los métodos tradicionales. En esas condiciones, el pescado procesado almacenado reabsorberá la humedad y volverá a ser susceptible al ataque de bacterias, hongos o insectos.

Los productos que se preservan adecuadamente para prevenir el ataque de microbios todavía resultan susceptibles al ataque de insectos y sában-dijas. Después del procesamiento, y particularmente durante el almacenado, el pescado es atacado principalmente por escarabajos. En las condiciones más adversas, las pérdidas debidas a la infestación por escarabajos se han estimado aproximadamente en un 50% (FAO, 1981).

Durante el almacenado también es posible que haya pérdidas debido al ataque de cualquier peste animal que entre al depósito. En esos casos, debe protegerse adecuadamente el pescado almacenado. Pueden ocurrir otras pérdidas adicionales durante el transporte y distribución a los mercados, principalmente debido al deterioro físico del pescado. Ello se debe, directa o indirectamente, a técnicas inadecuadas de manipulación y procesamiento, o al uso de materiales inapropiados de envasado que ofrecen poca protección. Una forma efectiva de incrementar la cantidad de pescado disponible para el consumo es reducir esta cantidad de pérdidas posteriores a la captura. Ahora que los recursos pesqueros vienen siendo sobreexplotados, se pone un mayor énfasis en la actualización de tecnologías de procesamiento. Actualmente, por ejemplo, la sobrepesca es una preocupación en la bahía de Bengala, así que la atención se ha centrado en invertir en el desarrollo de la acuicultura y una mejora en el manipuleo y el procesamiento (NRI, información interna).

Los canales tradicionales de comercialización pueden estar vinculados con complejos sistemas sociales, no sólo en patrones de distribución (que pueden involucrar hasta más de cuatro instancias de venta), sino también en los roles desempeñados por hombres y mujeres. Los hombres no siempre dominan el manejo de embarcaciones pesqueras —ni las mujeres el procesamiento—, ya

que algunas veces son los pescadores quienes se ocupan del procesamiento de su captura, y las mujeres pueden poseer botes de pesca y contratar pescadores para obtener su captura.

Cuando se introduce cualquier tecnología mejorada es importante examinar de cerca las relaciones entre los pescadores, los procesadores de pescado, los comerciantes y los consumidores ya que, a menos que los procesadores tengan un control sustancial sobre el sistema pesquero, cualquier beneficio derivado de estas mejoras puede beneficiar a otra gente. En muchas comunidades pesqueras, las mujeres asumen la función de compra y venta del pescado y acumulan importante experiencia comercial. Algunas mujeres en Bolivia, por ejemplo, juegan un rol casi monopolístico en la comercialización de pescado y adquieren un estatus de poder a partir de esta actividad. Esto no sólo sirve para estudiar las relaciones entre los miembros dentro de la cadena distributiva para calcular el probable impacto de la tecnología, sino que puede resultar necesario analizar las relaciones entre los procesadores y dentro de la familia para determinar quién tiene acceso a la tecnología y en qué términos.

La ubicación del área pesquera con relación a los mercados puede determinar las proporciones de pescado fresco que serán procesadas para su venta. Sin facilidades de hielo o refrigeración disponibles, y teniendo en cuenta la necesidad de vender el pescado fresco antes de que se deteriore, la distribución de la pesca artesanal está limitada a los mercados con fácil acceso. Para mercados distantes, o para aquellos de difícil acceso, el pescado se preserva mediante las técnicas tradicionales de procesamiento, tales como el salado, secado y ahumado. Considerando la pobre infraestructura y las limitaciones para el transporte, el procesamiento tradicional de pescado suele ser la única opción. Desgraciadamente, en las áreas donde el pescado fresco tiene mayor demanda, los procesadores artesanales de pescado, con sus productos procesados —menos populares—, pueden enfrentar una fuerte competencia de procesadores pesqueros a gran escala que tienen facilidades de transporte y refrigeración.

En este caso, las limitaciones no provienen únicamente de sus métodos de procesamiento, y es-

tán fuera del control de los procesadores. Es importante destacar que los métodos tradicionales de procesamiento tienen muchas ventajas. El pescado procesado tiene demanda en los mercados locales, y las operaciones que involucra el procesamiento son baratas. Asimismo, se ha desarrollado una sofisticada estructura de mercado para el abastecimiento de estos productos. Para superar algunas de estas limitaciones, se necesita un tipo de asistencia que no tiene que involucrar una vasta inversión, ni la adquisición de un equipo mecanizado que desbarate la estructura tradicional de mercado. De lo único que se requiere es de cambios pequeños y frecuentes que estén dentro de las capacidades financieras de los procesadores. Estos cambios pueden incluir el abastecimiento de agua limpia, educación y facilidades de capacitación, equipo simple o materiales básicos.

Las limitaciones que afectan a los procesadores de pescado no están relacionadas únicamente con sus métodos o con sus presiones económicas, sino también con la naturaleza variable del suministro de pescado. La cantidad de pescado disponible puede modificarse por fluctuaciones estacionales en los hábitos y migraciones de los peces, por cambios ambientales debidos a la intervención del hombre, o por variaciones climáticas. Un clima adverso —por ejemplo, los monzones—, también puede dificultar mucho la pesca. Además, a veces los pescadores tienen otras ocupaciones estacionales, tales como la agricultura, que interfieren con su actividad pesquera.

Las características del pescado que afectan el modo en que éste será procesado son su tamaño, su contenido de aceite y la textura de su carne (ILO, 1982). Si hay un cambio en la clase de pescado que se captura, entonces probablemente las técnicas de procesamiento deban variar. Por ejemplo, la introducción en el lago Victoria —África del Este—, de algunas especies más grandes y grasosas que las tilapias nativas, ha obligado a usar una técnica de fritura hasta entonces desconocida en el área (ITDG, información interna).

Ciertas tecnologías mejoradas de procesamiento pueden reducir las pérdidas posteriores a la captura, proporcionar empleo y conservar acepta-

blemente el producto, o hacerlo más deseable de modo que los productores de pescado mantengan o incrementen sus ingresos y su capacidad de venta en los mercados. La preferencia de los consumidores no debe ignorarse, y ésta frecuentemente determina la calidad del producto. Por ejemplo, para el pescado salado-secado en el este de Sudamérica se prefiere el producto rancio (coloración amarilla) antes que el blanco.

Cuando se considera la introducción de una tecnología mejorada para el procesamiento de pescado a pequeña escala, no sólo es necesario que ésta sea solicitada por los participantes, ni debe tomarse en cuenta únicamente su impacto sobre la creencias, valores y organización social, sino que también debe identificarse correctamente la causa del problema. Aunque los problemas en el procesamiento de pescado pueden reconocerse fácilmente, tal vez éstos no sean tan importantes

para los propios procesadores. Quizá sea necesario dirigir la solución a otras áreas, como la manipulación de pescado, la higiene, la comercialización y el transporte.

Este libro de consulta está dividido en seis capítulos que cubren los principios generales y las tecnologías mejoradas y tradicionales de procesamiento de pescado. También ilustra el marco socioeconómico que rodea las actividades de procesamiento de pescado a pequeña escala, para lo cual presenta varios estudios de caso. En el capítulo 5 se incluye una lista de preguntas que ayudan a ubicar el procesamiento de pescado en un contexto más amplio (hábitos alimentarios, comercialización, aspectos socioeconómicos). En esta edición se incluye, además, un estudio de caso referido a la producción de pescado seco salado por un grupo de mujeres en la localidad de Carquín, en Perú.

capítulo 1

PRINCIPIOS GENERALES DE PROCESAMIENTO DE PESCADO

EL ANÁLISIS DEL MANEJO DE PESCADO previo al procesamiento está fuera de los alcances de este libro de consulta. Sin embargo, no podemos ignorar la importancia de estas etapas. Por ello, en las siguientes páginas los consultores y el público no especializado podrán hallar las pautas necesarias para reconocer diversos problemas, que también se discutirán en el capítulo 4. Algunas de las situaciones difíciles que pueden presentarse antes de la etapa del procesamiento se originan en las prácticas de los pescadores y, por tanto, salen del control de los procesadores, por lo que los consultores y el público interesado deben solicitar asistencia a los especialistas pesqueros locales.

Otros problemas previos al procesamiento —en particular los que se relacionan con la higiene y con el mantenimiento del pescado a bajas temperaturas— pueden resolverse dentro del ámbito de un proyecto.



El deterioro del pescado se debe principalmente a tres factores:

- la actividad de los microorganismos (bacterias, enmohecimiento y fermentación).
- el deterioro químico originado por otros factores (descomposición de aceites y grasas —rancidez—, actividad enzimática).
- el ataque de insectos (infestación por escarabajos y moscas) y sabandijas (con este término nos referimos a varios animales carroñeros tales como gatos, perros, ratas, pollos, cuervos, águilas pescadoras o ácaros).

Cada uno de estos factores es un tópico complejo en sí mismo, y no es el propósito de este libro

entrar en detalles. Baste decir que no hay una única forma de prevenir el deterioro. Sin embargo, podemos mostrar algunos principios básicos de preservación que pueden usarse como medidas preventivas para reducir el deterioro. Algunas prácticas ancestrales, tales como el secado y el procesamiento de pescado, son métodos de preservación ampliamente difundidos. Antes de emprender cualquier mejora de los métodos tradicionales mencionados, es importante entender los principios subyacentes a los métodos de preservación.

Desde el momento en que el pescado muere, empieza a deteriorarse. Este proceso natural es irreversible: el principio de la preservación es retardar el deterioro, incrementando la calidad total y el tiempo posible de almacenado del producto. Mientras más rápidamente se tomen las medidas preventivas después de la captura del pescado, mayores oportunidades habrá de reducir las pérdidas.

Es imprescindible tomar estas medidas para controlar las condiciones que influyen sobre la actividad de los microorganismos, los procesos de deterioro químico y la incidencia de ataques de insectos y sabandijas.

Estas condiciones incluyen:

- Buenas prácticas de manipulación a bordo de las embarcaciones pesqueras y en los muelles y embarcaderos:
 - mantener una higiene adecuada.
 - extraer las entrañas y agallas (si resulta culturalmente aceptable).
 - lavar y limpiar con agua de buena calidad.
- Procesamiento rápido y efectivo:
 - reducir el contenido de humedad del pescado (por ejemplo, secarlo, salarlo, ahumarlo).
 - reducir la temperatura (usar hielo, mantenerlo a la sombra).

- cocinar (por ejemplo, hervirlo, freírlo).
- bajar el nivel de pH mediante la creación de condiciones ácidas (por ejemplo, fermentación).
- Protección contra la infestación por insectos.
- Buenas prácticas de envasado y empaque, almacenamiento y transporte.

PRÁCTICAS EFECTIVAS DE MANIPULACIÓN

Calidad de la materia prima

El pescado salado, ahumado, secado o fermentado de baja calidad que resulta inaceptable para el consumidor puede haber sido procesado con una técnica satisfactoria. En estos casos, la calidad de la materia prima puede ser la causa: un pescado de baja calidad jamás producirá un buen producto final.

El factor más importante en la calidad de un producto pesquero es la frescura de la materia prima inmediatamente antes del procesamiento. En muchas partes del mundo los compradores averiguan la calidad del pescado fresco olfateando las entrañas y las agallas, y sospechan de los pescados eviscerados, porque no tienen ningún indicio de su frescura. Por ello, algunos consumidores prefieren comprar el pescado entero. Sin embargo, los procesadores de pescado deben saber que la presencia de intestinos y agallas acelera el deterioro.

No obstante, si el eviscerado y la extracción de agallas no se llevan a cabo de la forma adecuada, y si no hay agua potable disponible, estas operaciones pueden no resultar tan seguras. Por ello es muy importante que los procesadores conozcan las características que permiten reconocer el deterioro en el pescado. Algunas de estas características se indican en el cuadro 1.

A veces los consumidores buscan pescado "maduro" para su procesamiento, pues aprecian su sabor y, en algunos casos, lo usan como *delicatessen*. El pescado deteriorado o de baja calidad también puede tener mayor demanda debido a su precio. En estas condiciones, el pescado puede preservarse posteriormente por fermentación si ello resulta aceptable para el gusto local.

La mejor medida de prevención contra el deterioro es la preservación del pescado durante la etapa previa al procesamiento, es decir, desde el momento en que se captura hasta que se procesa.

Los principales factores vinculados con el deterioro durante esta etapa son los siguientes.

- **Manipulación cuidadosa**

La forma como el pescado se captura y manipula es muy importante. Los métodos de pesca pueden afectar la calidad del pescado. El uso de redes rastreras, por ejemplo, puede hacer que parte de la captura se deteriore durante el proceso, pues el pescado suele estar en la red durante largo rato. Del mismo modo, las magulladuras y la manipulación tosca originan daño en los tejidos, alrededor del cual empieza el deterioro.

cuadro 1	Características de frescura		
		fresco	dañado
	aparición externa	brillante, húmeda y metálica	opaco, seco, arrugada
	tono de la piel	elástico, firme	inelástico, fofo, hinchado
	olor	fresco, olor a mar	ácido, desagradable
	ojos	claros, saltones	opacos, hundidos en la cabeza
	agallas	de color brillante rojo/rosados, olor fresco	opacos, parduscos, malolientes
	mucosa que cubre la piel	fin y resbalosa	coagulada [viscosa]

Los cortes y heridas en la carne también pueden ser un punto de entrada para los microorganismos e insectos, lo que incrementa el porcentaje de deterioro.

- **Higiene adecuada**

Inmediatamente después de que el pescado se captura, la higiene es muy importante. Indudablemente un pescado muerto limpio, almacenado en un lugar limpio para prevenir la recontaminación, se conserva en mejores condiciones. Tan pronto como el pescado muere, ocurren cambios bacterianos y químicos internos que empiezan a causar deterioro. La mejor manera de conservar el pescado tan fresco como sea posible antes del procesamiento es mantenerlo vivo.

- **Control de temperatura**

El deterioro del pescado está directamente relacionado con la temperatura. A mayor temperatura, mayor porcentaje de deterioro, y éste se acelera entre los 30 y 40 °C. Por tanto, cualquier reducción de la temperatura antes del procesamiento elevará la calidad del pescado y de cualquier producto procesado a partir de pescado.

- **Reducción de tiempos**

Finalmente, la rapidez con la que el pescado se procese influirá en la calidad final del producto. Por eso es aconsejable procesarlo cerca del área de desembarque.

PROCESAMIENTOS EFECTIVOS PARA REDUCIR EL DETERIORO

Secado

Aunque a primera vista el secado parece un proceso simple, en realidad es complejo y depende de las condiciones de secado y de la naturaleza física y química del producto. Comprender los principios básicos del secado resulta muy útil cuando se busca mejorar el sistema.

El secado requiere de la transferencia de humedad del producto al aire circundante. Evidentemente, tanto la cantidad (flujo de aire) como la sequedad (humedad relativa) del aire, así como la propia naturaleza del producto, afectarán el modo en que éste se seque. La humedad relativa del aire disminuye rápidamente con el incremento de la temperatura, y la capacidad de absorción de agua del aire seco con poca humedad relativa es mucho mayor que la del aire húmedo con alta humedad relativa. Ello puede apreciarse en el cuadro 2, que muestra el efecto de la temperatura del aire sobre su humedad relativa y sobre su capacidad de absorber humedad: un aumento en la temperatura del aire de sólo 10 °C incrementa su poder de absorción de agua en cinco veces.

Hay dos etapas en el proceso de secado: la primera corresponde a la extracción de la humedad superficial, y la segunda, a la extracción de la humedad interna del pescado.

El porcentaje de secado durante la primera etapa depende únicamente de la capacidad del aire que pasa sobre el pescado para absorber y extraer la humedad. El porcentaje de flujo de aire es más importante que la temperatura, pero en áreas de alta humedad relativa puede ser necesario calentar el aire para bajar su humedad relativa a un nivel que permita la absorción de cantidades significativas de humedad. En general, el aire con una humedad relativa del 75% o más no es muy efectivo en el secado, salvo en las primeras etapas, cuando el pescado aún está muy húmedo.

Una vez que se ha evaporado el agua superficial, empieza una segunda etapa de secado en la cual se extrae el agua del interior del pescado. El nivel de secado en esta segunda etapa depende del porcentaje de migración de la humedad través de los tejidos hacia la superficie, donde se evapora. La migración es un proceso lento, así que los porcentajes de secado son más bajos que en la primera etapa. En este momento, el flujo de aire es menos importante.

El porcentaje de secado en esta segunda etapa depende de factores tales como:

Temperatura del aire, humedad y capacidad de absorción de agua

temperatura (°C)	humedad relativa (%)	agua que puede extraerse por cada kilogramo de aire seco (kg)
20	80	0,003
25	58	0,008
30	25	0,016

- el contenido de aceite, pues la carne aceitosa actúa como una barrera contra el movimiento del agua y retarda los niveles de secado.
- el grosor del pescado, pues mientras agua migra hacia la superficie, más lento es el secado.
- el contenido de humedad: el porcentaje de movimiento a la superficie es menor cuando el contenido de humedad del pescado es más bajo.
- la temperatura durante el secado.

Durante la segunda etapa del secado, dependiendo de la humedad ambiental, cierto grado de calor del aire de secado puede ser esencial para reducir el contenido final de humedad a un nivel lo suficientemente bajo como para prevenir el deterioro microbiológico. Esto generalmente significa un 25% de pérdida o menos, y depende del nivel de aceite del pescado y del uso de sal. Para dar una pauta general, cuando no se usa sal el pescado magro pierde aproximadamente el 75% de su peso durante el secado y el pescado aceitoso el 65% (FAO/DANIDA III). Un simple pesado del pescado antes, durante y después del proceso permite verificar que el secado haya sido adecuado. Para propósitos de pesado, hay balanzas de resorte muy simples y baratas que suelen estar disponibles en la localidad.

La cantidad de superficie expuesta también es muy importante, por lo tanto cortar o abrir el pescado incrementa el porcentaje de secado. Además, el pescado debe voltearse periódicamente.

Debemos mencionar otro aspecto de vital importancia en el secado del pescado. Si el pescado se seca a una temperatura demasiado alta, o si la humedad relativa inicial del aire de secado es demasiado baja durante las primeras etapas, las ca-

pas exteriores se “cocinarán” hasta hacerse casi impermeables al agua. Este efecto se conoce como “estado de endurecimiento”. Externamente el pescado puede parecer seco, pero el agua queda atrapada por dentro causando un secado insuficiente y el consecuente deterioro. El endurecimiento dificulta la obtención de un producto final con un buen nivel de secado. Las temperaturas durante las etapas tempranas del proceso, como regla general, no deben exceder los 40 °C.

Tomando en cuenta las condiciones ambientales locales, los factores mencionados (flujo de aire, temperatura, grosor del pescado) pueden manejarse para obtener un producto final que tenga:

- un secado homogéneo, sin humedad por dentro.
- un nivel de humedad inferior a 25%.
- un largo periodo de almacenado.
- una buena apariencia y aceptables condiciones de calidad.

Salado

El efecto más importante del salado es la extracción de agua de la carne de pescado, al punto de retardar la acción enzimática y microbiana (Duere y Dryer, 1952). Ciertas bacterias dañinas no pueden vivir en condiciones salinas, y una concentración del 6 al 10% de sal en los tejidos del pescado previene su actividad. Sin embargo, hay un grupo de microorganismos –conocidos como bacterias halófilas– que se desarrollan perfectamente en ambientes salinos y pueden dañar el pescado salado. Una nueva extracción de agua mediante el secado inhibe la acción de dichas bacterias.

La extracción de agua que tiene lugar durante el salado del pescado ocurre porque la solución salina exterior al pescado tiene mayor concentración que el agua residual en la carne del pescado. A medida que el agua se extrae de la carne, la sal va penetrando en ella. Si la concentración de sal fuera del pescado es igual que al interior de la carne, no ocurrirá ningún movimiento ni de agua ni de sal. Cuando esto sucede, debe añadirse más sal a la solución para que el salado pueda continuar.

El porcentaje de movimiento de agua hacia afuera y de movimiento de sal hacia adentro depende de:

- la concentración de la solución salina.
- el contenido de grasa del pescado.
- el grosor del pescado.
- la temperatura.
- la duración del salado.

Debe tenerse presente que el tipo de operación de salado empleado depende de:

- las preferencias de los consumidores.
- la disponibilidad y el costo de la sal.
- el tipo de pescado, por ejemplo, magro o grasoso.

La sal tiene diversas propiedades, según las distintas formas en que se produce. Los principales tipos son la sal marina, extraída de las aguas de mar o de los lagos; la salmuera evaporada a partir de fuentes superficiales, y la sal de rocas. Estas sales difieren en su composición química, su pureza microbiológica y sus propiedades físicas, lo que afecta la calidad del pescado salado.

Aparte de la contaminación debida al polvo, arena, barro y humedad, la sal destinada al pescado debe tener un bajo contenido de magnesio y de sales de calcio para evitar el sabor amargo y el endurecimiento causado por estas sales, aunque el consumidor puede preferir un color más blanco. La sal puede contener bacterias halófilas (mencionadas anteriormente), que contaminan el pescado. La sal altamente contaminada se reconoce por su color rosado.

La sal se presenta en cristales o partículas de diferente tamaño. Ello depende de si ha sido molienda o si no lo ha sido y, en el primer caso, del método de molienda empleado. Los granos gruesos de sal no penetran en la carne del pescado tan velozmente como los finos, ni se disuelven en el agua tan rápidamente. Aunque la sal de grano fino resulta adecuada para elaborar la salmuera, los granos gruesos son más convenientes para el salado seco, ya que la sal de grano fino puede originar la condición conocida como "quemado por sal". Eso quiere decir que la superficie del pescado se endurece debido a una extracción demasiado rápida del agua de la superficie del pescado, de tal modo que causa endurecimiento. La superficie dura, entonces, evita tanto la penetración de la sal como la extracción del agua.

La efectividad de la operación del salado para la preservación depende de:

- la concentración de la uniformidad de la sal en la carne del pescado.
- la concentración de la solución de sal y el tiempo tomado para el salado.
- la combinación del salado con otros métodos de preservación tales como el secado.

Ahumado

El efecto conservador del proceso de ahumado se debe al secado y al hecho de que los químicos naturales del humo de la madera se depositan en la carne. El humo de la leña contiene componentes que inhiben el crecimiento bacteriano, mientras que el calor del fuego causa el secado y, cuando la temperatura es suficientemente elevada, la carne puede cocinarse, lo que previene tanto el crecimiento bacteriano como la actividad enzimática.

El pescado puede ahumarse de diversas maneras, pero a más tiempo de ahumado, mayor periodo de conservación. El producto ahumado debe más su duración a los procesos de secado y cocido que al valor de preservación de los químicos del humo de la leña.

Pueden identificarse dos clases de ahumado:

- ahumado frío, en el cual la temperatura nunca es tan alta como para cocinar el pescado (por ejemplo, menos de 35 °C).
- ahumado caliente, en el cual la carne es cocida (por encima de los 35 °C).

El ahumado caliente es el método tradicional más practicado en los países en desarrollo y requiere de un menor control sobre el proceso que el ahumado frío. Generalmente, el tiempo de vida del producto que se somete a ahumado caliente es mayor que el del ahumado frío, porque el pescado se ahuma hasta estar seco. Por lo general, el ahumado caliente consume más combustible que el frío. Sin embargo, el ahumado caliente, especialmente cuando el pescado está tendido, reduce en gran medida el contenido de aceite del producto final. Las técnicas modernas de ahumado no preservan el pescado, sino que simplemente producen un sabor ahumado.

Se debe tener cuidado en la selección de la madera usada, pues algunos tipos de resina tales como el pino imparten un sabor desagradable al producto final. Otros tipos, como el *Euphorbia*, son venenosos.

Además de la madera, para el ahumado de pescado también pueden usarse otros materiales disponibles como, por ejemplo, estiércol de vaca, cáscaras de coco y desechos de caña de azúcar.

Debe tenerse cuidado en la elección del lugar donde se hará el ahumado, pues en áreas boscosas éste puede causar defoliación (pérdida de hojas en los árboles).

Métodos combinados de procesamiento

El secado, el salado y el ahumado pueden usarse en diversas combinaciones para producir distintos productos pesqueros con larga vida de almacenado, necesaria para su transporte y distribución. Estos métodos combinados han sido diseñados para reducir el contenido de agua.

Ejemplos:

- secado – ahumado – secado
- en salmuera – ahumado – secado
- salado – secado
- salado – secado – ahumado

En el capítulo 3 pueden encontrarse ejemplos específicos de estos métodos combinados de preservación.

Fermentación

En climas cálidos y húmedos el deterioro no siempre se ve interrumpido por los métodos de deshidratación y, además, es difícil conservar el producto seco. La fermentación inhibe el deterioro dentro del pescado mediante el incremento del nivel de acidez. Durante la fermentación, el uso de sal inhibe la acción del deterioro bacteriano y permite que las enzimas del pescado o las bacterias beneficiosas productoras de ácido descompongan la carne. La fermentación puede definirse como la acción controlada de microorganismos beneficiosos sobre los alimentos para alterar su sabor o textura y para prolongar su tiempo de vida.

La fermentación como método económico de preservación del pescado se practica ampliamente en el sudeste de Asia y en el oeste de África.

Hay muchos tipos diferentes de productos fermentados. Su naturaleza depende del tiempo de fermentación (ver algunos ejemplos en el capítulo 3).

Cocción y frito

La preparación de productos de pescado cocido está muy difundida en el sudeste y en el este de Asia. Estos productos pueden preservarse desde uno o dos días hasta varios meses.

El proceso de cocción ocasiona cambios en la estructura de las proteínas del pescado. Las enzimas responsables del deterioro también son pro-

teínas y, por tanto, se desactivan durante la cocción. Este proceso también mata muchas de las bacterias presentes en el pescado. Tradicionalmente se añade sal durante la cocción. La cantidad añadida y la duración de la cocción determinan el tiempo de vida del producto. El pescado que se cuece por un corto tiempo con poca sal debe tratarse del mismo modo que el pescado fresco. Sólo cuando el pescado se cuece durante largo tiempo con abundante sal puede preservarse en alguna medida. La ventaja de la cocción es que es un proceso muy simple que puede frenar el deterioro del pescado a corto plazo cuando no existen las condiciones necesarias para el secado. La cocción también ayuda a reducir el contenido de grasa del producto, por tanto disminuye los problemas de rancidez.

El fritado también cocina el pescado y deshidrata su carne. El pescado grasoso puede freírse en su propio aceite.

Un empaque efectivo ayuda a prevenir la recontaminación y el ataque de insectos, tanto en los productos cocidos como en los fritos.

Refrigerado y enlatado

Tanto el congelado como el enlatado son operaciones relativamente caras y, por tanto, en su mayoría no resultan convenientes para la pesquería a pequeña escala. Si se sigue cualquiera de estas operaciones, debe considerarse cuidadosamente la economía de la producción, la disponibilidad de los materiales necesarios y la infraestructura apropiada, el mercado potencial, el control de calidad (particularmente en aspectos de salud) y la aceptación del producto final por parte del consumidor.

INFESTACIÓN POR INSECTOS

En primer lugar, es necesario describir cómo emplearemos el término "insecto" dentro de este libro. Hay muchos tipos de insectos que afectan la calidad del pescado; nosotros nos referiremos

únicamente a los más comunes. Éstos se pueden clasificar en dos grupos: moscas y escarabajos. Dentro de estos dos grupos hay muchas especies, pero para propósitos de identificación debe consultarse a un entomólogo.

Las principales condiciones que determinan los alcances de una infestación por insectos son cinco:

- higiene
- temperatura
- contenido de humedad y humedad relativa
- contenido de sal
- grado de protección

Las moscas y los escarabajos generalmente eligen rangos específicos de estas condiciones para su supervivencia (FAO, 1981). En general, los climas tropicales con temperaturas y humedades relativas altas son más favorables para el desarrollo de insectos que los templados. La infestación por moscas ocurre inmediatamente después de la captura, cuando el pescado está húmedo. Apenas un día después, las hembras depositan sus huevos, que se convertirán en larvas y completarán su desarrollo luego de tres o cuatro días. Durante la estación lluviosa, cuando el secado es bajo o imposible, las pérdidas debidas a la infestación por moscas pueden ser considerables. En general, mientras más rápido se seque el pescado, menores probabilidades de infestación habrá.

La mosca adulta no puede poner sus huevos en el pescado que se protege adecuadamente, por ejemplo mediante mallas.

El salado aleja a las moscas y a los escarabajos, pero un salado seco apropiado para proteger el pescado (9-10% de concentración de sal con relación al peso del pescado procesado) puede resultar desagradable para el gusto local.

Los escarabajos prefieren un pescado con niveles más bajos de humedad que las moscas. Estos insectos se inhiben cuando el contenido de humedad supera el 45% (FAO, 1981), pero prosperan en un producto secado al sol. Mientras mayor sea el tiempo de almacenado del pescado seco, mayores pérdidas habrá por infestación de esca-

rabajos. Estos insectos se alimentan y reproducen en el pescado seco hasta reducirlo a un polvo inservible.

EMPACADO, TRANSPORTE Y ALMACENADO

Los lugares donde se procesa pescado a pequeña escala por lo general no tienen vías de comunicación apropiadas. El pescado puede transportarse para su comercialización a lugares cercanos —a pie o en bicicleta—, o a sitios muy distantes en un vehículo, pero en ambos casos un empaque adecuado le permite resistir los rigores del transporte sin deteriorarse.

Los diferentes tipos de recipientes tradicionales usados para empaquetar pescado fresco o procesado incluyen cañastas, cajas, toneles, barriles, sacos y cajas de bambú, estera de coco, madera, yute, metal, papel y plástico. Para forrar estos recipientes también pueden usarse hojas de gran tamaño, como las del plátano.

Empacado tradicional

Además del uso de recipientes adecuados, para prevenir el daño físico también debe tomarse en cuenta la forma en que el pescado se organiza para su empaque. Tradicionalmente, el pescado se apila muy cuidadosamente de una forma deter-

minada para facilitar su transporte y distribución.

Es necesario que el pescado se procese con mucho cuidado, de modo que el producto pueda resistir el transporte sin problemas. Debe tenerse presente que el uso de técnicas incorrectas de secado y ahumado o la infestación por insectos pueden producir deterioro. Mientras mejor sea la calidad del producto pesquero antes del empaque, menores daños y pérdidas ocurrirán durante el transporte.

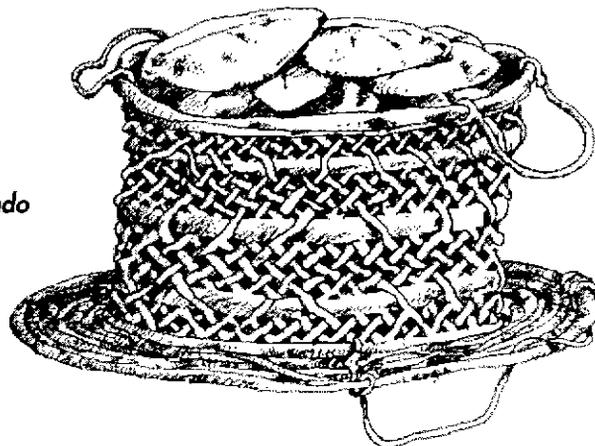
También es importante que haya suficiente ventilación. El incremento en los niveles de humedad que rodean al pescado permite que éste absorba humedad, lo que alienta el crecimiento de moho y bacterias. Un nuevo secado y un reempaque pueden ayudar a prevenir esto.

Tradicionalmente el pescado procesado se almacena en depósitos contruidos con materiales localmente disponibles, como barro y paja. Cuando no se dispone de más pescado para procesar, el lugar de ahumado puede usarse para almacenar el pescado procesado. En Ghana se están empezando a emplear los hornos de ahumado tradicionales para almacenar el pescado procesado.

Almacenado tradicional de pescado ahumado

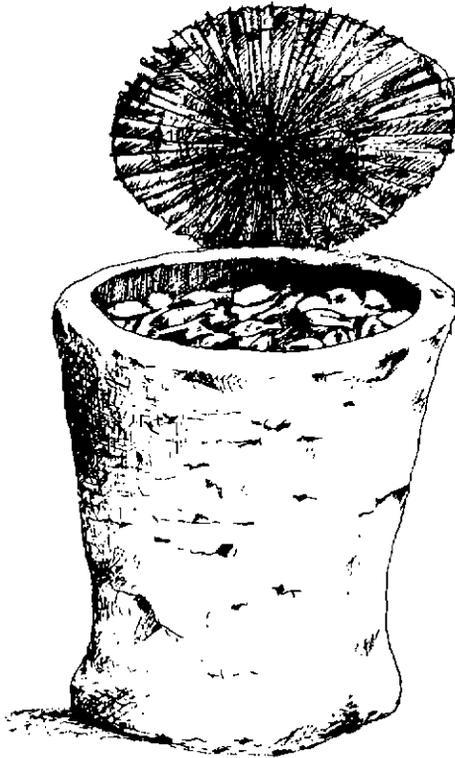
Como ya hemos mencionado, debe prestarse atención a los productos almacenados, pues pueden presentarse problemas tales como la infestación por escarabajos o la reabsorción de hume-

Canasta para pescado



dad en atmósferas húmedas. Algunas medidas básicas de control de calidad incluyen una revisión periódica de la calidad del producto, la extracción del pescado deteriorado y el resecado—cada tres o cuatro meses durante la estación seca y cada tres o cuatro semanas en época de lluvias—, para evitar el ataque de moho e insectos. Es importante conservar limpia y seca el área de almacenado, y deben tomarse medidas preventivas para alejar a los predadores.

El pescado ahumado a menudo se almacena sobre los ahumadores, pues el humo producido durante un procesamiento continuo aleja a los insectos y mantiene los productos lo suficientemente secos como para prevenir la infestación por escarabajos. El efecto del secado durante el ahumado es más efectivo contra la infestación por insectos que el ahumado en sí mismo.



*Canasta tradicional
de almacenado de pescado*

capítulo 2

MÉTODOS TRADICIONALES DE PROCESAMIENTO DE PESCADO

DESDE HACE MUCHOS SIGLOS se emplean métodos tradicionales para preservar el pescado. Aunque estas técnicas suelen clasificarse como secado, salado, ahumado, cocido y fermentado, ello no siempre corresponde a las prácticas reales, pues en muchos países se combinan diversos métodos de procesamiento. Por otro lado, dos procesos a los que se asigna el mismo nombre pueden involucrar métodos totalmente distintos cuando se aplican en diferentes países. Por ejemplo, mientras que en una región el ahumado consiste simplemente en echar el pescado entero sobre un hoyo con fuego, en otra el producto se sala y se seca antes de ahumarse.

Las técnicas locales de procesamiento están relacionadas con las condiciones ambientales, la disponibilidad de insumos (pescado, combustible, sal, materiales de construcción), las preferencias locales acerca del sabor, textura, color y olor, las conductas sociales y la economía de la producción. Obviamente, a través del tiempo cada comunidad ha ido mejorando sus técnicas iniciales mediante el método de ensayo-error, y las ha perfeccionado luego de una larga experiencia (FAO, 1970).

Todo este proceso ha permitido la aparición de distintos métodos de procesamiento, que se conocen como secado solar, ahumado caliente, secado ahumado, secado ahumado y solar combinados; salado, salado combinado con secado ahumado y solar o sólo con ahumado; fermentación, y cocción combinada con secado al sol o ahumado.

En general, el ahumado es más común en África, mientras que la fermentación y la cocción resultan más frecuentes en el sudeste de Asia. En Latinoamérica, el mercado para el pescado procesado es muy limitado, porque en la costa siempre ha habido pescado fresco disponible y en los pueblos del interior se encuentran otras fuentes de proteína animal (por ejemplo, carne roja). Sin embargo, en algunas áreas se consume

pescado procesado, como el sur de Ecuador, el norte del Perú y los valles del este de la cordillera de los Andes, en Bolivia. En estos lugares, el pescado se sala o seca y se consume especialmente durante Semana Santa. Hay muy poco control sobre estos métodos tradicionales y, por tanto, la calidad de los productos varía considerablemente.

La siguiente sección muestra brevemente los métodos de procesamiento tradicionales y resulta esencial para las personas que desean introducir técnicas mejoradas de procesamiento de pescado, pues les permite conocer las ventajas y limitaciones de estas técnicas.

Es necesario recordar que el procesamiento de pescado no mejora la calidad de la materia prima, sino que retarda el proceso natural de deterioro.



En las técnicas tradicionales, todo pescado pequeño —o grande partido en pedazos— simplemente se tiende al sol sobre tierra, esteras, redes o techos y, a veces, sobre rejillas elevadas. El pescado debe voltearse periódicamente para que se seque toda la superficie. El secado solar no permite controlar el tiempo de secado, expone el producto al ataque de plagas de insectos y sarnandijas, y no impide la contaminación por arena, polvo y otros.

En Malasia y en Java los procesadores locales extienden el pescado sobre esteras esparcidas en rejillas de secado y, cuando la lluvia amenaza, lo envuelven en las esteras, que pueden moverse con facilidad.

Los procesadores dependen totalmente de las condiciones climáticas, pues requieren de un

clima seco y de bajos niveles de humedad, lo que resulta imposible en época de lluvias. En 1981, la FAO reportó que, por lo general, el periodo de procesamiento de un producto secado al sol típico tarda de tres a diez días.

La preferencia de los consumidores también tiene una importante influencia en los métodos de procesamiento de pescado. El hecho de que el producto contenga un nivel de humedad demasiado alto como para inhibir el deterioro puede reflejar una preferencia de los consumidores por el pescado húmedo, o bien una presión económica sobre el procesador para evitar un sobresecado del pescado, pues si éste se vende por peso —y no por pieza o volumen—, conseguirá un mejor precio por un producto que pese más (FAO, 1981).

Los procesadores también pueden rociar el pescado con sal y secarlo al sol. En este caso, el pescado puede fermentar ligeramente durante el secado hasta adquirir un sabor agradable, pero el principal método de preservación es el secado.

SALADO

El salado es un método de procesamiento tradicional que se emplea en todo el mundo desde hace siglos. Puede ser seco o húmedo.

Salado seco

El salado seco también se conoce como salado *kench*. En este proceso, el pescado se mezcla con sal seca cristalina —que se frota dentro o se rocía sobre la superficie del pescado—, y luego se agrupa de modo que en el centro esté más concentrado que en los costados. El agua se extrae del pescado mediante la acción de la sal y la ósmosis, y el líquido drena hasta afuera como salmuera (ver página 52).

Otro método consiste en frotar o añadir sal sobre el pescado y dejarlo secar al sol individualmente.

Los pescados no grasos generalmente se secan mediante el salado, y muchas veces se cortan o filetean. Empleada sobre un pescado graso, esta técnica causa una ruptura excesiva de los acei-

tes, lo que da al pescado un olor y sabor rancio. Por tanto, el uso de este método no resulta recomendable en esos casos.

Una de las ventajas de este tipo de salado es que el agua drena desde la pila de pescado, de modo que lo deja completamente seco. Sin embargo, tiene como desventajas que el efecto puede ser desigual y que la concentración de sal es demasiado débil como para inhibir el ataque de moho, insectos y bacterias.

Además, el producto no puede dejarse el tiempo suficiente como para que la sal penetre completamente en él, y si no se reorganizan periódicamente en la pila, los pescados que están abajo se salan a grados diferentes que los que están arriba.

Salado húmedo o salado en salmuera

Para hacer referencia al salado húmedo suele usarse la palabra “encurtido”, pero, en este caso, el término no alude al uso de vinagre. La técnica a emplearse depende en gran medida de si el producto se procesará adicionalmente mediante el secado o el ahumado, o únicamente mediante el salado.

Este procesamiento empieza del mismo modo que el salado seco: los pescados se apilan alternadamente con cristales secos de sal. Sin embargo, los fluidos no se dejan drenar fuera —como en el salado *kench*—, sino que se acumulan para cubrir todo el pescado. A menudo se pone algún peso sobre la pila para conservar al pescado inmerso en salmuera, lo que ayuda a extraer el agua (ver página 52).

Este método resulta ideal para pescados grasos —como los arenques, sardinias, anchovetas y caballa—, en especial si los fluidos cubren el pescado rápidamente, lo que ayuda a inhibir la rancidez a través de la exclusión de aire. Mediante el salado en salmuera se obtiene una concentración de sal más pareja, lo que uniforma la calidad del producto.

Este producto suele venderse en los mismos recipientes en los cuales se encurte.

AHUMADO

Las técnicas tradicionales de ahumado son muy variadas. Una de las más simples consiste en colocar el pescado en un hoyo con hierba o madera a fuego lento, lo que cocina y da sabor al pescado, que generalmente se carboniza. En este caso, el pescado tiene un corto tiempo de almacenado. Otra posibilidad es colocar el pescado sobre rejillas dentro de un bidón de aceite o un horno de barro, o colgado en estacas de bambú sobre el humo del fuego.

El hoyo tipo estufa, usado ampliamente en África del Este, y algunos de los pequeños hornos de barro circulares y rectangulares ofrecen poca ventilación para el secado, de modo que el pescado se cocina gracias al calor y adquiere un sabor ahumado. Por otro lado, las plataformas de ahumado banda, usadas en África del Oeste y en otras regiones, consisten en rejillas elevadas sobre palos, como en Sierra Leona, o en rejillas ubicadas sobre una plataforma de barro rectangular o depositadas sobre un bidón de aceite con aberturas para el fuego (ver página 54). En Perú y Bolivia el ahumado o "enrejado" de pescado trozado se lleva a cabo sobre un marco de madera que se apoya en rocas, sobre fuego lento. Todos estos sistemas ofrecen una buena ventilación, de modo que el secado y el ahumado son simultáneos. Cuando los pescados son pequeños se ahuman enteros, pero los más grandes primero deben abrirse o filetearse. Pueden colocarse echados, pero si se quiere aumentar la capacidad de apoyo y el flujo de humo, se amontonan verticalmente. Si el pescado ya ha sido salado o secado o no lo ha sido, depende de la disponibilidad de sal, de las preferencias de sabor y del tiempo de almacenado que se desea para el producto. Mientras más tiempo se ahume el pescado, más seco estará y se podrá almacenar durante meses. Los ejemplos propuestos de métodos tradicionales de procesamiento pueden dar alguna idea de las distintas técnicas utilizadas en el ahumado de pescado.

La ventaja más importante de estos hornos tradicionales es su bajo costo. Sin embargo, también se han reportado desventajas (Clucas, 1982). A modo de ejemplo mencionamos las siguientes:

- Se requiere de una atención constante para controlar el fuego y voltear el pescado. Esto puede involucrar trabajo nocturno.
- La operación es peligrosa porque el uso de fuego involucra riesgos para la salud.
- El rendimiento del combustible es bajo y los sistemas de ventilación son ineficientes.
- El control de la temperatura del fuego y de la densidad del humo es limitado o inexistente.
- Los materiales de construcción empleados limitan la durabilidad de los hornos.
- Por su construcción abierta, el pescado está expuesto a las condiciones climáticas y al ataque de animales.
- El producto es de baja calidad debido a la cocción insuficiente de la carne interior y al quemado y carbonizado de la piel.

Una de las desventajas más importantes de los hornos tradicionales es la ineficiencia de los sistemas de flujo de aire. Esto ocasiona el desperdicio de leña e impide controlar la temperatura y la densidad del humo.

FERMENTACIÓN

Muchos productos se fermentan con sal para prevenir la putrefacción y no se secan después del salado.

En general pueden distinguirse tres tipos de productos: aquellos en los cuales el pescado mantiene su textura original, aquellos que parecen una pasta, y aquellos en los cuales el pescado se reduce a un líquido. Muchos productos fermentados tradicionales son de excelente calidad y su preparación es muy ingeniosa.

En el sudeste de Asia, el término "pescado fermentado" cubre dos categorías amplias:

- preparaciones de pescado y sal, que incluyen salsas y pastas de pescado tales como el *patis* y el *bagoong* producidos en Filipinas.
- alimentos marinos lácticos fermentados elaborados con una mezcla de pescado, sal y carbohidratos, tales como el *burong isda* y el *balao-balao* hechos en Filipinas.

ALGUNOS MÉTODOS TRADICIONALES DE PROCESAMIENTO

Sería imposible describir todas las técnicas tradicionales de procesamiento de pescado; sin embargo, en esta sección presentamos algunos ejemplos, clasificados por regiones o países.

De este modo nuestros lectores podrán conocer la aplicación de métodos locales para tipos particulares de pescado, y la diversidad de técnicas usadas.

Pescado ahumado/seco

Región	África.
Países	Diversos.
Materia prima	Pescado.
Preparación	Los pescados pequeños se dejan enteros, pero los pescados grandes se desescaman, evisceran y cortan, a menudo sin lavar.
Ahumado	Se pone directamente sobre zanjas a fuego abierto de pasto seco, fibra o aserrín.
Secado al sol	Se coloca al sol hasta que se endurece.
Producto	Con frecuencia la piel se carboniza por fuera, y la carne del interior sólo queda parcialmente cocinada. Tiene un corto tiempo de almacenado. Los productos se pudren rápidamente.

Pescado ahumado/seco

Región	África occidental.
País	Ghana.
Materia prima	Sardinias, anchovetas (generalmente se usa pescado pequeño a mediano).
Preparación	Se lava, pero no se desescama ni eviscera.
Secado	Se deja al sol durante cinco a treinta minutos.
Cocinado	Se coloca en rejillas sobre carbón ardiente dentro de un recipiente circular superficial.
Ahumado	Se pone en un horno de ahumado a leña y se reordena periódicamente para un procesamiento parejo. Se somete a un ahumado continuo hasta que esté cocido y seco. Al final del proceso se echan al fuego cáscaras de coco y caña de azúcar triturada para dar un sabor y color agradables.
Almacenado	Tiene un largo tiempo de almacenado.

Fuente: FAO, 1970

Pescado fermentado

Región	África occidental.
País	Ghana.
Nombre local	<i>Momone/bomone</i> .
Materia prima	Se usan varias especies de pescado, como por ejemplo caballa, mero o barracuda.
Preparación	Los métodos de procesamiento difieren en cada lugar, pero generalmente involucran el desescamado, eviscerado y lavado en agua fresca o de mar.
Salado y empaçado	Se sala con sal gruesa o en salmuera y se seca. Durante el salado, el pescado se frota con sal y se empaca en capas de sal sódica dentro de diversos tipos de recipientes, como bateas de madera o concreto. En algunos lugares, antes del empaçado se echa sal dentro de la cavidad abdominal y detrás de las agallas de cada pescado. Después del empaçado, los recipientes se cubren con sacos viejos de yute o con láminas de polietileno. La proporción de sal usada con relación al pescado es de aproximadamente 1 : 9.
Fermentado	El salado toma de uno a siete días, tiempo durante el cual ocurre la fermentación.
Secado	El pescado fermentado se seca al sol sobre el suelo durante uno a tres días.
Producto	Se obtiene un producto seco, pero suave y de sabor fuerte. El <i>bomone</i> se usa para dar sabor a sopas y guisos.

Fuente: Nerquaye-Tetteh, G. et al., 1978

Pez ballesta salado-seco

Región	África occidental.
País	Ghana.
Nombre local	<i>Ewura efua</i> .
Materia prima	Pez ballesta (<i>Balistes caprisus</i>).
Preparación	Se eviscera y se lava.
Salado	Se rocía sal sobre el pescado, que se apila en bateas de madera o concreto. El porcentaje de sal se estima en un rango de 1:3-1:6. Las bateas se ponen a la sombra durante medio día a un día.
Secado	Se esparce al sol para secarlo completamente.
Producto	El pescado muy seco con piel dura debe pelarse antes de preparar los alimentos. El contenido de sal a veces es alto y el producto debe desalarse antes de su consumo, remojándose en agua. Cuando está bien seco, el pez ballesta salado y secado puede almacenarse por algunos meses.

Pescado seco ahumado

Región	África occidental.
Países	Varios.
Nombre local	<i>Bonga</i> secado ahumado.
Materia prima	Pescado (<i>Ethmalosa</i>).
Preparación	Lavado.
Cocinado	El pescado se alterna con estacas y se deja sobre una rejilla de bambú, en cinco capas como máximo. La rejilla se apoya sobre polos dentro de un ahumadero de estacas y hojas de palma. El pescado se cocina durante doce horas sobre fuego de leño dura.
Ahumado	El fuego se vuelve a prender y el pescado se ahuma a fuego lento durante tres o cuatro días. En esta etapa, los pescados se reordenan todos los días. El periodo de ahumado depende del producto que se desea obtener.
Secado	Los pescados se pasan a un atillo ubicado sobre el ahumador y se colocan con la cabeza hacia abajo durante siete días para secarlos en el aire caliente.
Producto	El pescado adquiere un olor oscuro, textura dura, y queda muy ahumado y deformado. Tiene un largo periodo de almacenado si se seca mucho; sin embargo, también se produce <i>bonga</i> a medio secar para un corto tiempo de almacenado.

Fuente: FAO, 1970

Bagre marino ahumado

Región	África.
Países	Gambia, Sierra Leona.
Materia prima	Bagre (<i>Arius</i>).
Preparación	Se corta el vientre para extraer las vísceras y se separan los huevos. Se remoja en agua hirviendo y luego se frota con limón para extraer la marisma.
Ahumado	Se arena y se ahuma al calor sobre un horno <i>banda</i> usando cáscara de coco y/o madera.
Producto	Se obtiene un pescado ahumado de color dorado marrón.

*Nota: Los huevos, grandes y redondos, se lavan con sal y limón y luego se hierven para producir una sustancia blanca grasosa y dura. Durante los meses de estación se venden como bocadillos. Este mismo método puede emplearse para el bagre de río (*Clarias* sp.), que tiene un gran potencial en acuicultura.*

Pescado fermentado y secado al sol

Región	África.
Países	Gambia, Senegal.
Nombre local	<i>Gaedja</i> .
Materia prima	De preferencia el <i>Pseudotholitus</i> .
Preparación	Se lava y abre por el dorso, y se extraen las vísceras.
Secado al sol	El pescado va fermentando mientras se seca lentamente durante varios días.
Producto	El pescado secado al sol es duro, y puede guardarse indefinidamente si se evita la entrada de humedad. Se usa como condimento.

Nota: La misma técnica se emplea para el pescado seco salado, pero se añade sal antes de secarlo al sol. El gaedja también se come con yute (caracol de mar fermentado y secado al sol). Este plato es uno de los más importantes en la dieta nacional de Gambia y Senegal.

Pescado húmedo salado

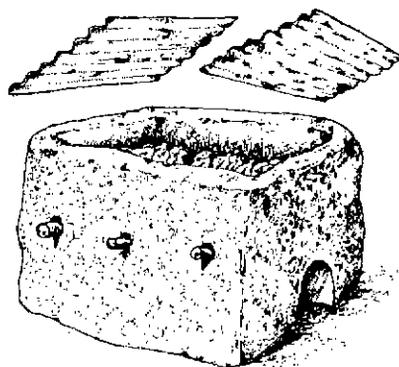
Región	África.
Países	Gambia, Sierra Leona.
Materia prima	Distintas especies.
Preparación	Se lava y se desescama. Se abre por el dorso o se filetea por la parte superior y se corta por la aleta caudal.
Salado	La sal se muele y tritura hasta convertirla en un polvo fino, y se aplica generosamente sobre el pescado, que luego se apila y se cubre con sacos de yute.
Producto	El pescado salado húmedo puede conservarse durante meses.
Comercialización	Esta técnica era muy popular cuando el comercio entre Gambia (pescado) y Sierra Leona (bienes secos) estaba en su cúspide, entre 1959 y 1960. Con la difusión de los viajes por aire y por mar de Liverpool a Lagos vía los mayores puertos de África occidental, este comercio ha disminuido.

Pescado secado al sol

Región	África del Este.
Países	Tanzania, Kenya, Uganda.
Nombres locales	<i>Kapenta</i> (Zambia), <i>ndagaa</i> (Tanzania), <i>omena</i> (Kenya).
Materia prima	Tilapia (<i>Limnothrissa</i>), anchoas (<i>Haplocromis</i>).
Preparación	Los pescados pequeños se dejan enteros, pero los grandes se cortan.
Secado al sol	Se deja sobre la superficie o sobre esteras durante varios días.
Producto	Pescado seco.

Pescado ahumado

Región	África.
Países	Kenya, Tanzania, Uganda.
Nombre local	<i>Mbutu</i> .
Materia prima	Percas del Nilo (<i>Nates niloticus</i>).
Preparación	Se desescama, eviscera y se corta sin lavar. Puede venderse fresco, ahumado o frito.
Frito/ahumado	Se corta en piezas que se ubican sobre cajones por encima de un horno de barro rectangular, y se enciende el fuego por la parte baja del horno. Otra posibilidad es freír el pescado en su propio aceite.
Comercialización	Las compradoras adquieren el pescado fresco, frito o ahumado en el lugar, y luego lo llevan a los mercados, donde el producto puede volverse a freír o ahumar antes de venderse.



Horno rectangular de ahumado tipo "lunyo" de Ragwe, Kenya

Pescado fermentado

Región	África del Norte.
País	Egipto.
Nombre local	<i>Fasikh</i> .
Materia prima	Especies oceánicas pequeñas.
Salado (en salmuera)	El pescado se coloca en grandes latas, en capas alternas de pescado y sal.
Fermentado	Se deja fermentar y se llena al tope con pescado y sal.
Producto	Se vende en las latas después de un tiempo adecuado de fermentación.

Pescado salado

Región	Sudamérica.
Países	Perú, Ecuador.
Nombre local	Salpreso.
Materia prima	Lisa/caballa (<i>Scomber japonicus</i>).
Preparación	Se eviscera y se corta por encima.
Salado	Se sala con 25-30% de sal seca en recipientes de secado y salado.
Apilado	Se apila al aire libre o sobre piedras hasta su transporte (de varios días a dos semanas).
Producto	El producto obtenido se conoce con el nombre de salpreso (pescado salado).
Comercialización	Se vende en aldeas y pueblos andinos.

Mero seco salado

Región	Sudamérica.
Países	Ecuador, islas Galápagos.
Nombre local	Bacalao.
Materia prima	Meros grandes (por ejemplo <i>Myteroperca affax</i>).
Preparación	Se corta por el dorso, se eviscera y se sala sobre los botes de pesca o en cajas de madera almacenadas sobre cubierta.
Secado	Se seca sobre rocas de lava negra (volcánica), techos de casas, etcétera.
Empacado	Se empaca en sacos tejidos de yute o de plástico.
Comercialización	Se consume durante Semana Santa y en sopas "fanesca".

Pescado salado/fermentado

Región	Sudamérica.
Países	Perú, Chile, Argentina.
Nombre local	Anchoa.
Materia prima	Anchovetas (<i>Engraulis ringens</i>).
Preparación	El pescado fresco entero se mezcla con 35% de sal seca en barriles. Se apila húmedo (la sal cubre al pescado). Se deja durante tres meses o más hasta que madure (la fermentación se debe a la acción de enzimas, que dan un olor fuerte y color rojo).
Mercado	Local y hemisferio norte (pizzas). A menudo se enlatan en aceite de oliva para abastecer a los exigentes mercados europeos.

Pescado marinado en ácido cítrico

Región	Sudamérica.
Países	Perú, Chile.
Nombre local	Cebiche.
Materia prima	Cualquier pescado o marisco. A menudo se usa tollo o cojinova.
Preparación	Se corta en pequeños cubos de uno o dos centímetros cúbicos. Se les echa zumo de limón hasta cubrirlos y se deja por varias horas. Se añaden otros ingredientes, como ají, cebolla y especias.
Comercialización	Consumo local.

Pescado seco salado

Región	Sudamérica.
País	Perú.
Materia prima	Merluza (<i>Merluccius galli peru-anus</i>), tollo (<i>Mustelus whitneyi</i>).
Preparación	Se extrae la cabeza y se eviscera, se corta a lo largo del lado dorsal y se soca la columna vertebral.
Salado	Se sala añadiendo un 30% de sal. Se apila en capas alternas de sal y pescado (en recipientes de salado).
Secado	Se seca durante cinco a seis días, alternando la sombra y el sol.
Empacado	Se empaca en costales de yute o sacos de polietileno puestos en cajas de madera.
Comercialización	Se exporta. En Semana Santa, el consumo local de pescado seco salado es tradicional.

Fuente: Reaño, 1986

Pescado seco

Región	Sudamérica.
País	Perú.
Nombre local	<i>Ishpis</i> .
Materia prima	Los <i>ishpis</i> son peces pequeños que viven en el lago Titicaca, en la sierra alta del Perú.
Secado	Se deja secar entero al sol, cerca de los botes. La baja humedad relativa del área (45-60%) facilita el secado.
Comercialización	El <i>ishpis</i> se consume en la localidad. Debido al secado en aire, el producto es oxidado.

Fuente: Reaño, 1986

Camarón/pescado en trozos

Región	Sudeste de Asia.
País	Indonesia.
Nombre local	<i>Keropok</i> .
Materia prima	Pescado de buena calidad (de preferencia sardinas) o camarones.
Preparación	La carne del pescado se corta en tiras (los camarones se pelan), se mezcla con <i>sagú</i> o harina de tapioca, o se tritura en un mortero. La proporción de pescado y harina varía: puede ser de 1:1. Se añade glutamato de monosodio, sal, azúcar y colorante rojo (opcional).
Triturado	Se tritura con un mortero.
Enrollado	Se enrolla como un embutido cuando empieza a cuajar.
Cocinado	Se cocina al vapor o en agua hirviendo hasta que cuaje.
Rebanado	Después de cocinarse, se corta en rebanadas de dos milímetros de espesor.
Secado	Se seca al sol durante un día, aproximadamente, y se empaca dentro de bolsas de polietileno para su distribución.
Producto	El producto resultante es un bocado que puede acompañar otros alimentos.

Nota: La preparación de *keropok* constituye una importante industria doméstica, y es realizada principalmente por mujeres. Este producto se comercializa ampliamente en el sudeste de Asia.

Pescado salado ahumado

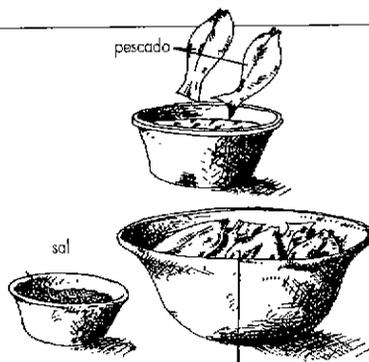
Región	Sudeste de Asia.
Países	Indonesia, Filipinas, Japón.
Nombre local	<i>Bandeng</i> salado ahumado.
Materia prima	Peces comestibles.
Preparación	Se eviscera y se limpia.
Salado	Se coloca en una solución de salmuera (1 1/2 kg de sal por 20 kg de pescado) durante dos horas, y luego se escurre.
Sazonado	La sal y las especias se colocan en la cavidad ventral.
Ahumado	Para ahumarlo se emplean ahumaderos verticales en los cuales el pescado se cuelga en los marcos durante dos a tres horas. Como combustible se utiliza carbón vegetal, que se alimenta periódicamente con astillas de madera.
Almacenado	Se almacena durante tres días antes de su distribución, para asegurarse de que la carne haya absorbido las especias y la sal.

Nota: Este producto también puede encontrarse en Filipinas y en Japón.

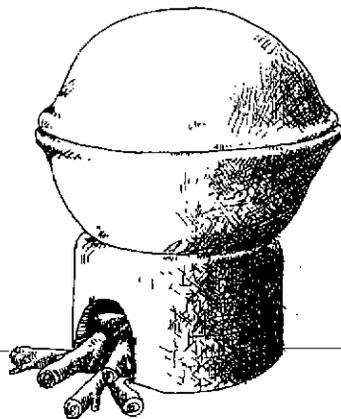
Fuente: FAO, 1970

Pescado salado cocinado

Región	Sudeste de Asia.
País	Indonesia.
Nombre local	<i>Pindang</i> .
Materia prima	Sardinas y arenque.
Preparación	Se lava, se eviscera y se corta en piezas que se echan en pots de barro o en latas.
Salado	Se ubica dentro de un recipiente de barro o lata y se acomoda alternándolo en capas con sal (la concentración varía según el tiempo de almacenado y el sabor que se desea para el producto). Se añade agua hasta llenar el recipiente.
Cocinado	El recipiente se calienta al fuego hasta que el pescado se cocina.
Resalado	Luego de extraer la mayor parte del agua, se añade sal sobre la superficie del pescado.
Cocinado	El pescado sigue cocinándose hasta que ya no queda más agua en el recipiente.
Almacenado	El recipiente se sella con hojas o con papel y se distribuye. El tiempo de almacenado varía entre unos pocos días y algunos meses.



Forma tradicional de poner capas de pescado y sal para la producción del *pindang*



Fuente: ILO, 1982

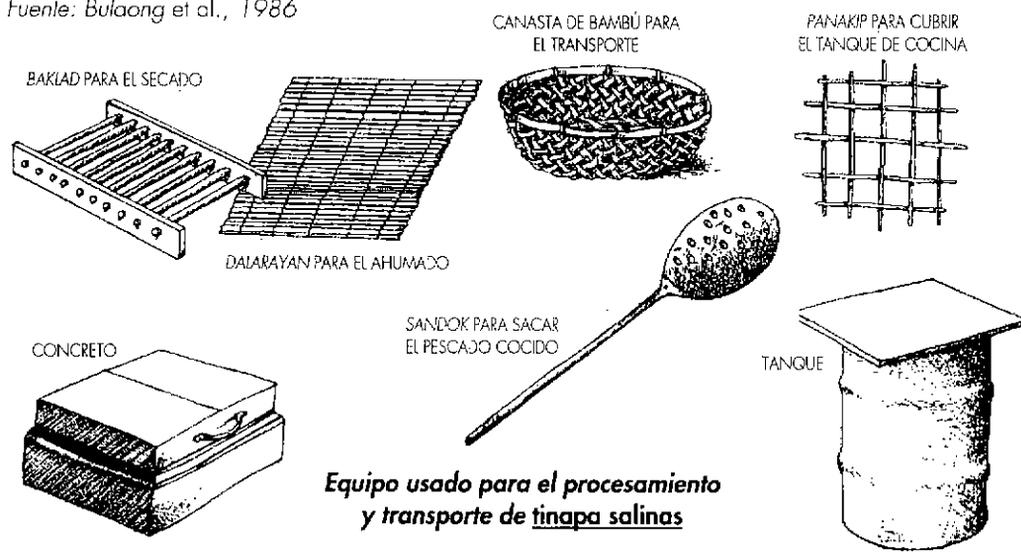
Pescado seco salado

Región	Sudeste del Asia.
País	Indonesia.
Nombre local	<i>Jambal</i> .
Materia prima	Bagres de mar.
Preparación	Se extraen las cabezas y las vísceras. Se sumerge en agua durante veinticuatro horas (fermentará ligeramente). Se saca del agua.
Salado	Se sala en salmuera durante veinticuatro horas.
Secado	Se seca al sol durante tres a seis días.
Empacado	A veces se empaca en sacos de polieteno.

Pescado ahumado cocinado

Región	Sudeste del Asia.
País	Filipinas.
Nombre local	<i>Tinapa salinas</i> .
Materia prima	Sardinas, caballas.
Preparación	Lavado.
Secado al sol	Durante dos horas.
Cocinado	Se cocina en una solución de salmuera saturada hasta que los ojos del pescado se vuelvan blancos.
Ahumado	Se rocía con agua para extraer los desechos y se drena antes de ahumarlo durante treinta a cuarenta y cinco minutos. El horno de ahumado se cierra completamente, salvo por una abertura en la parte superior en la cual se colocan las bandejas de ahumado.
Producto	El producto obtenido se enfría y se empaca en canastas cubiertas con hojas de plátano.

Fuente: Bulaong et al., 1986



Pescado salado ahumado

Región	Sudeste del Asia.
País	Filipinas.
Nombre local	<i>Tinapa</i> .
Materia prima	Sardinias.
Preparado	Se lava; los pescados grandes se evisceran.
Salado	Se remoja en una solución de salmuera saturada en grandes baldes. El tiempo de remojo depende del tamaño del pescado.
Cocinado	Se coloca en canastas hechas con tiras de madera o bambú y se suspende en ollas o hervidores de hierro hasta que se cocina.
Secado	Se deja enfriar en las canastas (generalmente durante la noche).
Ahumado	Se organiza en bandejas de ahumado dentro de un horno calentado con carbón y aserrín. El tiempo de ahumado varía según el tamaño del pescado y el sabor deseado. La posición de las bandejas se va alternando para que el resultado sea lo más parejo posible.
Almacenado	Se enfría y se empaca en canastas tejidas. El tiempo de almacenado oscila entre tres y siete días a temperatura ambiente.

Fuente: FAO, 1970

Pescado ahumado seco

Región	Asia del Este.
País	Japón.
Nombre local	<i>Katsuobushi</i> .
Materia prima	Aiún.
Preparación	Se extraen la cabeza, las vísceras y las aletas. Se lava, se filetea y se corta en tiras. Se saca la columna vertebral.
Vaporizado	Se organiza en canastas planas superficiales suspendidas sobre ollas con agua hirviendo durante cuarenta a sesenta minutos, hasta que se cocine.
Enfriado	Una vez frío, se sumerge dentro de baldes de agua y la piel se corta en tiras para sacar la grasa, las costillas y las espinas. Los huesos se sacan con cuidado.
Ahumado	Se ubica en canastas planas, se suspende dentro de hornos ahumadores y se voltea una vez. Se ahuma durante treinta minutos por cada lado.
Moldeado	La carne del pescado previamente descartada se amasa por las partes dañadas y se ablanda.
Ahumado	Se ahuma durante cuarenta minutos, de seis a diez veces. Durante este proceso se reduce la temperatura.
Secado al sol	Se seca durante tres o cuatro días. La superficie descartada y reacomodada sigue secándose al sol durante dos días más.
Almacenado	Se almacena en cajas durante dos semanas, para producir un molde sobre la superficie del pescado.

Secado al sol	Se seca durante uno o dos días, después de los cuales el proceso de almacenado y secado se repite cuatro o cinco veces, para que el moho siga creciendo.
Producto	La vida de almacenado es casi indefinida, siempre y cuando el producto vuelva a secarse al sol un día al mes. Se utiliza para dar sabor a las sopas.

Fuente: FAO, 1970

Pescado fermentado

Región	Sudeste de Asia.
País	Burma.
Nombre local	<i>Ngapi</i> .
Materia prima	Anchovetas pequeñas.
Preparación	Se lava en agua de mar.
Secado	Se seca al sol durante dos días.
Salado	Se añade una parte de sal a seis partes de pescado seco en una canasta de bambú.
Molido	Se muele para formar una pasta que se empaqueta en baldes o cajas de madera para extraer todas las burbujas de aire.
Fermentado	La pasta se deja fermentar durante siete días.
Molido y salado	Se muele y se sala durante tres horas, aproximadamente. Luego, se añade la misma medida de sal que se ha agregado previamente.
Secado	Se expone al sol durante tres a cinco horas.
Fermentado	Se deja que la fermentación continúe en baldes de madera por un mes, luego se muele una vez más.
Producto	El <i>ngapi</i> tiene una consistencia pastosa y puede almacenarse durante dos años en condiciones anaeróbicas, en baldes o potes de arcilla. A veces se le tiñe artificialmente (lo que puede ser tóxico) para mejorar el color.

Fuente: ILO, 1982

Salsa de pescado fermentado

Región	Sudeste de Asia.
País	Vietnam.
Nombre local	<i>Nuoc-mam</i> .
Materia prima	Anchovetas.
Preparación	Se lava y se soba con las manos antes de mezclarlo con sal.
Salado	Se añade una parte de sal a tres partes de pescado, colocado en potes de arcilla.
Fermentado	Los potes se entierran en la superficie durante algunos meses.
Producto	El <i>nuoc-mam</i> es un líquido claro que crece sobre el producto fermentado y se filtra fuera. El residuo se usa como fertilizante.

Fuente: ILO, 1982

Pescado fermentado

Región	Sudeste de Asia
País	Filipinas.
Nombre local	<i>Bagoong</i> .
Materia prima	Anchoveta, sardinas.
Preparación	Lavado en agua limpia.
Salado	Se ubica en tanques de concreto o de madera y se mezcla con sal en una proporción pescado:sal de 3:1.
Fermentado	La mezcla de pescado con sal se pasa a jarras de barro o bidones de aceite y se cubre durante cinco días; luego se sella. Se deja al sol durante siete días antes de pasarla a cinco latas de galón. Las latas se dejan paradas durante tres a doce meses para permitir la fermentación del producto.
Producto	La consistencia del <i>bagoong</i> es semejante a la de la pasta y tiene un color rojizo. Puede almacenarse durante muchos años.

Fuente: ILO, 1982

Pescado fermentado láctico

Región	Sudeste del Asia.
País	Filipinas.
Nombre local	<i>Burong-isda</i> .
Materia prima	Camarones, percas, barbos, tilapias y otros.
Preparación	Se desescama, se eviscera, se lava y se desagua.
Salado	10 a 30% de concentración de sal durante dos a seis horas. Después, el pescado se extrae de la salmuera.
Mezclado	Se mezcla con arroz boleado en una relación arroz:pescado de 3:1. Puede añadirse ajeno y ajo.
Fermentado	El pescado y el arroz se empaquetan juntos en una jarra y se dejan durante una a dos semanas antes de su consumo.
Producto	El <i>burong-isda</i> se sazona con ajo y cebolla y se consume con verduras.

Fuente: Adams et al., 1985

Pescado fermentado láctico

Región	Sudeste del Asia.
País	Filipinas.
Nombre local	<i>Balao-balao</i> .
Materia prima	Camarones.
Preparación	Se extraen las antenas de los camarones vivos. Se lava y desagua.
Salado	Se sumerge en una concentración de 15 a 20% de sal y se deja durante tres a seis horas antes de desagua.
Mezclado	Se mezcla con sal y arroz. La proporción de camarón:arroz:sal es de 1:4,8:0,2.
Fermentado	Se empaqueta en jarras y se deja fermentar durante siete a diez días.
Producto	Se sazona en aceite con ajos y cebolla antes de servir.

Fuente: Adams et al., 1985

Pescado fermentado

Región:	Asia.
País:	Sur de la India.
Nombre local:	Colombo procesado.
Materia prima:	Caballa, sardinas no grasosas.
Preparación:	Se eviscera, se desescama y se lava con agua de mar.
Salado:	Se mezcla con sal húmeda (una parte de sal por tres partes de pescado), en tanques de concreto. Se añade pulpa seca de tamarindo a la sal y al pescado para incrementar el nivel de acidez de la mezcla.
Fermentado:	Se mantiene sumergido en la mezcla de salmuera con piedras sobre esteras y se deja por dos o cuatro meses. Luego se pasa a barriles de madera, fuertemente empaquetado y sumergido hasta el tope en el encurtido.
Producto:	El <i>colombo</i> procesado es un pescado totalmente fermentado que huele a fruta y cuya carne es firme, pero escamosa. Puede almacenarse durante más de un año. El encurtido restante se usa como salsa de pescado.

Fuente: ILO, 1982

PREVENCIÓN DE INFESTACIÓN POR INSECTOS

Prácticamente no hay un registro de los métodos tradicionales que se emplean para controlar la infestación por insectos. Se sabe que, en Gambia, los procesadores de pescado salpican ají sobre el pescado mientras se está secando para prevenir la infestación por moscas. Del mismo modo, los procesadores de pescado senegaleses usan el jugo de limón. En Malawi se aplica arena al pescado para controlar las moscas, pero este método puede introducir bacterias.

La única referencia a métodos tradicionales de prevención de infestación por escarabajos se encuentra en el caso de Mali, donde los procesadores locales esparcen pimienta en un círculo en torno al pescado, que se coloca en atados, o usan hojas pulverizadas de *Bosia senegalensis* (NRI, información interna).

Un reciente trabajo experimental del Imperial College del Reino Unido ha mostrado que el limón seco, pelado, pulverizado y añadido al pescado seco previene la infestación por escarabajos.

Durante la estación húmeda, cuando la infestación por moscas está en su cúspide y las pérdidas de pescado son altas, el método tradicional más efectivo de control de insectos, que viene usándose desde hace cincuenta años por los pescadores, no es efectivo para todos los pescados.

Los procesadores de pescado se dieron cuenta de que las condiciones climáticas (en particular cuando la humedad es relativamente alta) eran desfavorables para el secado solar y, por lo tanto, para conservar la calidad del pescado. Sin embargo, en vista de la escasez de los alimentos ricos en proteínas, y la consecuente presión ejercida sobre la pesquería para incrementar la captura, estas efectivas medidas de prevención tradicionales no suelen usarse hoy en día (NRI, información interna).

capítulo 3

PROCESAMIENTO Y EQUIPO MEJORADO

CUANDO SE HABLA DE TÉCNICAS “mejoradas” de procesamiento de pescado se debe tener cuidado. Los métodos tradicionales se han venido practicando desde hace siglos y continúan desarrollándose. En muchos casos, estos métodos todavía son la mejor manera de procesar el pescado para los mercados locales.

Los métodos tradicionales sólo pierden vigencia cuando los factores que intervienen en ellos cambian más rápidamente que su capacidad de adaptación. Estos factores incluyen aspectos tan diversos como la introducción de especies, la escasez o encarecimiento del combustible adecuado, una reducción de los bancos de peces debido a la sobrepesca o el cambio en los hábitos de consumo de las poblaciones urbanas.

En estos casos, es probable que puedan introducirse mejoras. Sin embargo, quien pretenda hacerlo debe comprometer a los procesadores en cualquier intento de innovación, pues ellos saben mucho mejor que nadie qué necesitan y cómo desean trabajar. El asesor también debe conocer las técnicas y equipos, tanto tradicionales como mejorados, para que sepa cuáles son las ventajas y limitaciones de los diferentes métodos. Además, debe tomar en cuenta las consideraciones económicas: aunque una pieza del equipo parezca fácil de reemplazar, la carencia absoluta de capital puede hacer que esa pieza, que un extraño consideraría “barata”, esté por encima de las posibilidades de un procesador de pescado.

Este capítulo presenta técnicas y equipos mejorados que ya han sido probados y sigue el mismo modelo de los capítulos anteriores. Se recomienda revisar la lista de preguntas planteada en el capítulo 5 y los principios expuestos en el capítulo 2 antes de intentar cualquier introducción de tecnología mejorada.

No deben descuidarse los aspectos de salud y seguridad de cualquier proceso. Dado que el pescado es un alimento con bajo contenido de acidez,

es necesario procesarlo rápida y cuidadosamente, con procedimientos adecuados. Por ejemplo, si se usa una cantidad insuficiente de sal durante el salado, o si las condiciones obtenidas luego de reducir el tiempo de fermentación causan niveles de acidez demasiado bajos, entonces el crecimiento de organismos patógenos tales como el *Clostridium botulinum* puede ser letal. Bajo ciertas condiciones, esta bacteria produce toxinas y es responsable de la enfermedad conocida como botulismo, que ocasiona la muerte en el 70% de los casos. Debe tenerse especial cuidado en asegurar que la gente reciba un buen entrenamiento en salud y seguridad, sobre todo cuando se introduce un nuevo producto o proceso.

ASPECTOS DE PREPROCESAMIENTO

Prácticas efectivas de manipulación

En el capítulo 2 hemos mencionado que la calidad de la materia prima pesquera disponible para el procesador depende de la forma como ésta haya sido manipulada desde su captura. En general, el procesador tiene muy poco control sobre el modo en que los pescadores capturan, manipulan, preparan y almacenan el pescado en sus botes. Sin embargo, cuando hay abundante oferta de pescado, los comerciantes pueden demandar una materia prima de primera calidad. Los consultores deben estar conscientes de estos aspectos y buscar la forma de mejorar la calidad del pescado disponible para los procesadores vinculándose con los pescadores locales.

El deterioro empieza tan pronto como el pescado muere. El modo ideal de conservar el pescado fresco es mantenerlo vivo hasta su procesamiento. Sin embargo, esto puede resultar muy difícil.

Si, como suele suceder, el pescado muere después de su captura, es mejor eviscerarlo y extraerle las agallas antes del desembarco usando métodos higiénicos. Sin embargo, si el producto se vende por peso es probable que los pescadores no quieran hacerlo. La higiene a bordo de la embarcación pesquera es muy importante: se deben lavar los cuchillos usados, baldear las áreas de eviscerado y desechar las vísceras.

Para mantener el pescado, debe almacenarse en áreas frescas y sombreadas. El nivel de maltrato del pescado ocasionado por una manipulación tosca o por un uso inadecuado de las herramientas de captura también puede tener efectos en la frescura del pescado.

Mantener la higiene después del desembarco es muy importante, y en esta etapa los procesadores sí pueden tener influencia. Las áreas de desembarco y procesamiento de pescado deben mantenerse tan limpias como sea posible, y los desperdicios deben extraerse y eliminarse para que no atraigan insectos ni sabandijas. Las condiciones antihigiénicas y no sanitarias atraen distintos insectos, particularmente moscas. El pescado debe procesarse en una superficie limpia. Las superficies de plástico y metal son mucho más fáciles de mantener limpias que las de madera. Si es posible, las áreas de procesamiento deben tener acceso a agua potable, y los utensilios y herramientas empleados deben limpiarse regularmente. Si no hay agua potable disponible, una pequeña cantidad de lejía puede ayudar enormemente a conservar limpios los equipos y utensilios. Antes y después de su procesamiento, el pescado debe mantenerse frío y cubrirse para evitar que las moscas pongan sus huevos sobre la carne. Esta precaución es especialmente necesaria durante la estación de superabundancia, pues los intervalos entre el desembarco y el procesamiento del pescado aumentan.

Conservación del pescado a bajas temperaturas

La proporción de deterioro microbiológico y químico que tiene lugar después de la muerte del pescado depende en gran medida de la tempera-

tura. Las altas temperaturas propias de los trópicos aceleran los niveles de deterioro. Cualquier medida que se tome para bajar la temperatura a la que está expuesto el pescado —conservarla en la sombra, cubrirla con sacos mojados, etcétera—, tendrá gran importancia en el mantenimiento de la calidad.

Tanto en el mar como en la tierra, la mejor manera de conservar el pescado fresco —cuando no se tienen facilidades de refrigeración sofisticada—, es mediante el uso de hielo. Sin embargo, en muchos lugares no hay hielo disponible, y es necesario mantener el pescado fresco por otros medios. Algunos de éstos pueden ser los siguientes:

- conservar el pescado a la sombra, protegido de la luz solar directa.
- enfriarlo por evaporación colocando sacos limpios y húmedos sobre el pescado, por ejemplo. Esto permite reducir la temperatura y la evaporación de agua. Los sacos deben conservarse limpios y húmedos, y el pescado debe estar ventilado. Esto se logra poniendo en los recipientes pequeñas estacas que sostengan los sacos, o mezclando el pescado con hierba húmeda o algas mojadas en una caja abierta, para que el agua se evapore y refresque el pescado. En la medida de lo posible, éste debe conservarse húmedo en todo momento (ver página 55).

Sin embargo, el pescado sólo se conservará fresco unas pocas horas, a menos que se use hielo.

Uso de hielo

El uso de hielo puede prolongar en gran medida el tiempo de vida del pescado fresco, tanto después de su captura en el mar como durante la manipulación en tierra. El agua empleada en la elaboración de hielo debe estar limpia. Sin embargo, puede usarse agua de mar o salobre, aunque esto tiene algunas desventajas.

El hielo debe mezclarse con el pescado en una proporción adecuada para conservarlo a una temperatura suficientemente baja hasta su procesamiento o venta. Por lo general, y en especial durante el transporte, es necesario utilizar reci-

pientes aislantes para que el hielo no se derrita con rapidez. Por tanto, el uso de hielo requiere de la disponibilidad de recipientes apropiados, lo que puede representar una inversión sustancial. Sin embargo, en países tropicales el costo del hielo es un factor más limitante que el costo de los recipientes (Lupin, 1985). Además, el hielo es un costo operativo permanente.

A veces no se toma en cuenta que el hielo en los países tropicales no sólo tiene problemas de disponibilidad, sino que su costo relativo, comparado con los otros costos relacionados con la manipulación del pescado fresco, es demasiado alto. De este modo, su uso en la pesquería a pequeña escala es inapropiado, a menos que se hagan cambios en la organización, inversión de capital e infraestructura. Esto se refleja en el hecho de que el costo final del uso de hielo para el pescado fresco puede ser hasta veinte veces más alto en países tropicales y subtropicales que en países templados y fríos (Lupin, 1985). Además de estas limitaciones económicas, están las limitaciones físicas tales como que el hecho de que el hielo se derrite con más rapidez en las altas temperaturas tropicales, la disponibilidad de recipientes apropiados y la pérdida de espacio durante el transporte y almacenado.

Tal vez el último —y principal— punto a plantear es que el hielo sólo resulta útil cuando se emplea en cantidades suficientes. La proporción hielo: pescado debe ser adecuada para mantener el pescado tan fresco como lo exijan los requisitos de distribución o el tiempo de almacenado. Los recipientes más convenientes son los que ofrecen el aislamiento suficiente para reducir la proporción de hielo derretido. Otro problema es que las embarcaciones pequeñas que se emplean en la pesca artesanal generalmente no tienen la capacidad suficiente como para instalar recipientes para hielo.

Si se considera el uso de hielo como una técnica de preservación del pescado, es esencial una cuidadosa planificación y organización. Debe calcularse el costo de una instalación que proporcione hielo continuamente en los niveles requeridos para la producción y la disponibilidad de infraestructura conveniente, así como la exis-

tencia de mercados para el pescado fresco y procesado y su probable aceptación por parte del consumidor. No es raro encontrar resistencias a la compra de pescado congelado, pues el consumidor a veces piensa que el pescado se ha congelado porque es de baja calidad. Algunos institutos de investigación, como el NRI y la FAO, han trabajado mucho en esta área y han ganado una valiosa experiencia.



El calor del sol y la extracción de la humedad mediante el flujo de aire son los principales factores que causan el secado del pescado, y pueden usarse ventajosamente mediante simples cambios en el procesamiento. Es difícil controlar la humedad relativa, a menos que se aumente la temperatura del aire.

En general, las condiciones óptimas de secado para las especies tropicales de pescado están perfectamente establecidas (FAO, 1981).

Secado a la sombra

En algunos casos el pescado puede secarse con excesiva rapidez si se expone a altas temperaturas o a fuertes vientos. Ello puede ocasionar endurecimiento.

Para reducir este riesgo, durante la etapa inicial se seca cuidadosamente el pescado a la sombra y luego, cuando el agua empieza a salir del interior del pescado, pueden aplicarse temperaturas más altas sacando el pescado de la sombra. Esto reduce el tiempo de secado y permite un procesamiento más eficiente.

Secado en rejillas

Secar el pescado directamente sobre la superficie del suelo sobre esteras o rocas tiene muchas desventajas. El uso de rejillas de secado colocadas sobre estacas puede ofrecer mejoras significativas por las siguientes razones:

- A un metro por encima de la superficie hay más flujo de aire que a nivel del suelo.
- Una superficie mayor del pescado queda expuesta a las corrientes de aire y a las temperaturas.
- El pescado resulta menos accesible para los predadores.
- Si se inclinan las rejillas, el exceso de humedad drenará hacia fuera.
- Cuando llueve, se puede proteger el pescado cubriéndolo con materiales impermeables. Ello es imposible si el pescado se ubica directamente sobre el suelo, pues el lado inferior del pescado estará en contacto con el agua.
- La elección de un lugar seco, con fuertes corrientes de aire, ayuda al secado (Clucas, 1982).

Estos mismos principios se aplican al secado en cuerdas o palos que se extienden entre soportes verticales en alguna playa o en un área abierta donde corra viento. En ese caso, el pescado se cuelga o se engancha sobre las cuerdas.

Una limitación para la introducción de rejillas de secado tiene que ver con los costos adicionales que implica su construcción, que no puede medirse en términos del tiempo de procesamiento que se ahorra ni en el incremento de precios del producto mejorado.

Plataformas de secado

El uso de simples plataformas de secado de concreto, o de tierra o arcilla fuertemente prensadas, puede ofrecer una opción mejor que el simple secado sobre el suelo. Estas plataformas retienen la energía térmica y, si se mantienen limpias, pueden ser muy efectivas. Son fáciles y baratas de construir.

Secado solar

En años recientes se han hecho muchas investigaciones con respecto al desarrollo de diversas secadoras solares como un método mejorado de secado de pescado en los países en desarrollo.

Los estudiosos han descubierto que las secadoras solares aumentan la temperatura de secado y reducen la humedad, por lo que pueden elevar la proporción de secado y lograr un contenido de humedad más bajo en el producto final –con la consiguiente mejora en la calidad del pescado– en comparación con las técnicas tradicionales de secado solar.

El secado solar también puede ofrecer protección contra condiciones climáticas adversas, por ejemplo en la estación húmeda, y contra el ataque de moscas, escarabajos y otras sabandijas. Dentro de las secadoras solares se obtienen temperaturas superiores a los 45 °C, de modo que se evita la infestación por insectos.

Las secadoras solares evaluadas en el campo incluyen:

- secadoras solares cubiertas con toldos
- secadoras solares de cabina
- secadoras solares bajo cúpulas
- secadoras solares con colectores separados y cámaras de secado

Puede obtenerse información acerca de los principales aspectos operativos de estas secadoras y de las teorías básicas del secado solar en Trim y Curran, 1983; Brenndorfer *et al.*, 1985; y Curran *et al.*, 1985. Aunque el secado solar depende de la convección natural y permite un ahorro en los costos de combustible, debe considerarse el costo de los materiales de construcción y los costos de reposición cuando éstos se gasten. En su mayoría, los diseños disponibles no son muy sólidos –lo que es un problema en zonas de vientos fuertes–, y pueden alcanzar temperaturas muy altas, lo que elevaría excesivamente la proporción inicial de secado. Esto puede causar fragmentación, endurecimiento o cocido, lo que reduciría la calidad del producto. A menudo las secadoras solares tienen poca capacidad, y el tiempo que se necesita para su construcción puede hacerlas poco atractivas para la producción artesanal. Además, debe entrenarse a los procesadores locales en su correcta operación para asegurar, por ejemplo, que la entrada de aire funcione correctamente, de modo que la ventilación sea óptima.

También se han evaluado secadoras solares más grandes, como la secadora solar bajo cúpulas, con el fin de aumentar su capacidad para que puedan contener mayores volúmenes de pescado (Curran *et al.*, 1985; Bostock *et al.*, 1985). Sin embargo, se han presentado problemas en la proporción de secado y de infestación por moscas cuando se usan estas secadoras en condiciones climáticas adversas. La efectividad de las secadoras solares por convección natural en aspectos relacionados con la reducción de pérdidas puede discutirse.

Algunos investigadores han tenido éxito en el control de la infestación por moscas en el pescado usando secadoras solares, pero en otros casos se ha visto que los insectos quedan atrapados dentro de ellas. Es difícil evitar que los insectos entren, pero un incremento de las temperaturas dentro de la secadora lo suficientemente alto como para matar las moscas puede reducir la calidad del producto (Walker, información inédita; Curran *et al.*, 1985). No hay evidencia de que los procesadores pesqueros artesanales usen estas secadoras: el principal problema es la gran inversión de capital que se necesita cuando se debe enfrentar la competencia de otros productores.

Secadoras artificiales

En un intento por resolver los problemas derivados de las dificultades del secado solar en países en desarrollo durante la estación lluviosa —cuando el secado por los métodos tradicionales resulta imposible—, se han probado varios diseños de secadoras artificiales que utilizan desechos agrícolas como combustible, por ejemplo cáscaras de arroz. Estos diseños también permiten un mejor control sobre la temperatura y el flujo de aire y, por tanto, sobre el proceso de secado.

En comparación con las técnicas tradicionales, el alto capital y los costos de mantenimiento de estas secadoras, y las habilidades y entrenamiento requeridos para su operación pueden volverlas inconvenientes. Por eso resulta difícil justifi-

car su uso general con procesadores de pescado a pequeña escala.

Los siguientes son ejemplos de secadoras artificiales:

- secadora de lona
- secadora de bandejas
- secadora de pescado del IRRI
- secadora de pescado de bajo costo (LCF)
- secadora de UPLB-IDRC
- secadora SAM
- secadora de acero

De estas secadoras, las últimas cinco surgieron de una extensa investigación llevada a cabo por la Universidad de Los Baños y Visayas en Filipinas. La secadora del IRRI (International Rice Research Institute) fue un esfuerzo conjunto entre el IRRI y el proyecto pesquero filipino-alemán, y la secadora de UPLB-IDRC fue un proyecto de colaboración entre la Universidad de Los Baños y el IRRI.

Todas estas secadoras difieren en el uso de combustible, los materiales de construcción, la conversión de energía, los métodos de disposición del pescado (colgado o puesto sobre bandejas) y el diseño de las cámaras de secado y las chimeneas. Puede obtenerse información adicional sobre su construcción y operación en el IRRI, el IDRC o en las universidades de Filipinas (ver lista de contactos).

La secadora del IRRI tiene una original máquina que permite aprovechar la energía del viento, mientras que la secadora de bandejas y la SAM (Solar Agrowaste Multipurpose) usan la energía solar y pueden convertirse en secadoras artificiales en época de lluvias.

Se han hecho muchas investigaciones de laboratorio para probar estas secadoras (Jeon *et al.*, 1986; Roberts, 1986; Sison *et al.*, 1983; Villason y Flores, 1983; Orejana y Embuscado, 1983), pero su uso todavía no se ha probado suficientemente en el campo y, por ello, sus ventajas y desventajas para el procesamiento a pequeña escala aún no están claras.

SALADO

Un salado mejorado involucra la aplicación de algunas técnicas de procesamiento que ya han sido descritas en el capítulo 1. Por tanto, el uso de equipo no es muy representativo.

Uso apropiado de sal

Aunque la preservación del pescado mediante el salado ha sido una técnica muy usada tradicionalmente, a menudo la proporción de sal empleada es demasiado baja como para asegurar una adecuada conservación. Esto puede explicarse por los problemas de disponibilidad y el alto costo de la sal en algunos lugares, por la falta de conocimiento apropiado de las técnicas de salado, o simplemente por las preferencias del consumidor. Sin embargo, se debe tener mucho cuidado por los riesgos para la salud que puede traer un procesamiento inadecuado. Ha habido casos de brotes de epidemia de botulismo, enfermedad mortal causada por el crecimiento de *Clostridium botulinum* sobre el pescado cuando se usa sal en cantidades insuficientes, por ejemplo, en la preparación de *pinang*.

El uso de sal en proporciones adecuadas es una forma muy efectiva de preservar el pescado. Se recomiendan niveles de 30 a 40% de sal con relación al peso del pescado preparado. Usar mayores cantidades de sal no mejorará el proceso; sólo elevará innecesariamente los costos de producción. Otras consideraciones en el salado son el tamaño y el tipo de cristales de sal usados. En el salado seco, la FAO recomienda que la proporción de cristales pequeños a grandes sea de 1:2, respectivamente. Tanto en los métodos secos como en los húmedos, la sal debe estar lo más limpia posible, pues las impurezas limitan la penetración en la carne.

Sin embargo, a veces es muy difícil obtener sal de buena calidad o ésta no se encuentra disponible en diferentes tamaños de partículas y, por tanto, deberá usarse cualquier tipo de sal.

Salmuera

La salmuera difiere del salado húmedo y seco en que el pescado se sumerge dentro de una solución preparada de sal (salmuera). La salmuera no preserva el pescado si no se usa en las proporciones adecuadas.

Para preparar la salmuera se disuelve sal cristalina en agua hasta que ya no se pueda más. Esto se conoce como "solución saturada" o "salmuera al 100%", y contiene aproximadamente 360 gramos de sal por litro de agua.

Cuando se agrega el pescado, hay un intercambio de sal entre la salmuera y el pescado, por lo que la proporción de sal dentro de la salmuera disminuye. Por ello es necesario revisar periódicamente las condiciones de la salmuera. Para mantener las proporciones adecuadas se suspende un costal de sal dentro de la solución, para que la salmuera siempre permanezca saturada.

Si la calidad de la sal o del agua disponible es pobre, la salmuera puede hervirse. Debe sacarse la espuma que se forma en la superficie. Luego, la salmuera se deja enfriar antes de su uso. Otro método es cocer la sal antes de hacer la salmuera.

La principal ventaja del uso de salmuera es que permite un secado uniforme, y mediante la variación en la concentración de la salmuera y el periodo de inmersión, puede controlarse la concentración de sal en el producto final.

A veces, por ejemplo, para remojar el pescado antes del salado seco se usa una salmuera al 10%, que se obtiene mezclando una parte de salmuera saturada con nueve partes de agua. La salmuera generalmente no se emplea como un método de preservación en sí mismo, pero puede usarse como un tratamiento preparatorio antes de un salado adicional, ahumado o secado.

Salmuera y prensado

Un procesamiento experimental que combina el uso de salmuera y el prensado ha sido descrito por Parry (Reilly y Bartile, 1986), y parece tener buenas posibilidades.

En síntesis, el pescado se descabeza, se eviscera y se lava antes de sumergirse en una solución saturada de salmuera en un recipiente cubierto. Es necesario agitar la mezcla de pescado y salmuera, y ésta debe revisarse diariamente para asegurar que esté saturada.

El pescado capta la sal rápidamente, lo que asegura la inmunidad microbiológica y previene el deterioro. El pescado permanece en la salmuera hasta que su carne se satura de sal, lo que puede tomar más de seis días. A continuación, el pescado en salmuera se empaca en capas, entre tablillas de madera, y se prensa por ocho a dieciocho horas para extraer el exceso de humedad y aire, que puede ocasionar rancidez.

El pescado salado forma un bloque compacto, y si se empaca en una caja forrada con politeno, su tiempo de almacenado es de diez semanas como mínimo. Este método es experimental y sólo se ha usado con pequeñas especies pelágicas, como las sardinas.

Un método mejorado de salado que se usa actualmente en el Perú consiste en la mezcla de un salado seco (en una concentración del 30% de peso húmedo) con pequeñas especies pelágicas evisceradas que se ubican en una estaca húmeda. Si es necesario, el pescado puede someterse a presión; en caso contrario, simplemente se deja dentro de la salmuera.

Este método también impide la rancidez por oxidación. El tiempo de almacenado del producto es de dos a tres meses. Las reacciones de maduración debidas a la fermentación se harán evidentes más adelante (mediante el enrojecimiento de la carne y el olor).

Este producto es consumido principalmente por la población andina (Bostock *et al.*, 1986).

AHUMADO

Las desventajas de las técnicas y equipos tradicionales de ahumado ya han sido mencionadas en este capítulo. Para mejorar las técnicas de ahumado debe controlarse la temperatura, el

flujo de aire y la densidad del humo. Los hornos abiertos tradicionales no proporcionan un ahumado uniforme de los productos debido a su escaso control sobre estos factores. Es difícil para los procesadores de pescado mejorar sus técnicas de ahumado usando diseños tradicionales de hornos, particularmente de aquellos hechos en hoyos. Una manera es presecar o salar el pescado para que sus niveles de humedad se reduzcan antes del ahumado. Para ejercer un mayor control sobre el proceso de ahumado, debe prestarse atención al desarrollo de hornos mejorados. Esto debe centrarse en aspectos tales como:

- el incremento en la eficiencia del combustible
- las mejoras en la calidad del producto y el tiempo de almacenado
- la posibilidad de controlar más eficientemente el proceso de ahumado para producir un producto estandarizado
- el incremento de la durabilidad de los hornos
- el logro de una densidad uniforme de ahumado
- una mejor manipulación
- un sistema de ventilación más eficiente

Los esfuerzos para mejorar los hornos de ahumado, a diferencia de los diseños de secadoras mejoradas, han tenido más éxito y han sido introducidos entre los procesadores de pescado a pequeña escala.

Algunas mejoras en los diseños de horno son:

- hornos de barro y palos
- ahumador de bidones de aceite
- ahumador de pescado Watanabe
- horno tipo Altona
- horno Adjetey
- horno de Costa de Marfil
- Chorkor
- ahumador Innes Walker

Sin embargo, y a pesar de las ventajas de los hornos mejorados, muchos diseños nuevos no han tenido acogida entre los procesadores artesanales de pescado. Esto es particularmente cierto con el horno tipo Altona y sus variantes. Aunque este horno cerrado tiene, en comparación con los tra-

dicionales hornos de hoyo, una capacidad superior, una mayor eficiencia del combustible y un mejor control sobre la temperatura y el volumen de ahumado, su alto costo inicial y sus materiales de construcción (cemento, metal) son factores que limitan su uso. Un hecho interesante es que una versión del horno tipo Altona empleado en el proyecto Tombo, en Sierra Leona, ha traído como consecuencia que los operadores especializados en el manejo de los tradicionales hornos *banda* hayan dejado de ser necesarios (Beck y During, 1986). Algunos estudios realizados en una aldea costera en Gambia (NRI, información interna), muestran que, para conservar los niveles de producción de once toneladas diarias de pescado fresco, serían necesarios ciento veinte hornos Altona operando a la capacidad usada en Nigeria (250 kg de pescado fresco al día). Tradicionalmente el pescado se cuelga verticalmente en las bandas, que miden cuarenta pies de largo por seis pies de ancho, de manera que puede ahumarse gran cantidad de pescado. Los costos de construcción y operación de los hornos Altona, comparados con los *banda* tradicionales, son

muy altos para los artesanos.

La construcción del ahumador Chorkor o Kagan ha sido estudiada por Brownhill, 1983. Desde su introducción en el oeste de África, el ahumador Chorkor ha demostrado ser muy popular entre las procesadoras locales, pues les permite lograr un producto de mejor calidad. Naturalmente, esto tiene algunas desventajas, tales como:

- la necesidad de reemplazar con frecuencia la malla sobre los cajones
- la escasez de mallas de alambre para los cajones de pescado
- la reducción del "efecto chimenea" debido a las dificultades en la operación de un gran número de cajones
- el agrietamiento del horno de arcilla por las altas temperaturas alcanzadas
- el quemado de los lados de los cajones
- una profundidad insuficiente de los cajones

El horno Chorkor ha sido introducido en otros países del África occidental (ver el estudio de caso en el capítulo 4).

cuadro 3

Resumen de los niveles de eficiencia de diferentes hornos de ahumado

tipo de horno	especies ahumadas	peso del pescado ahumado (kg)	peso del combustible usado (kg)	peso del combustible/pescado fresco (kg)	peso del combustible/pescado ahumado (kg, ajustado)	tiempo de procesamiento (horas)
Chorkor, arcilla	atún	226	49,3	0,21	0,26	4,15
	sardina	180	63,6	0,35	0,42	7,40
Chorkor, ladrillo	atún	230	56,5	0,24	0,35	3,40
	sardina	224	65,8	0,29	0,51	8,00
bidones de aceite	atún	71	20,9	0,29	0,28	3,00
	sardina	38	22,4	0,6	1,17	7,30
tradicional de arcilla	atún	61	25,1	0,39	0,59	3,10
	sardina	331	21,2	0,92	1,58	7,60
Altona	atún	182	40,1	0,22	0,28	4,30
	sardina	184	36,5	0,7	1,13	7,00
Costa de Marfil	atún	130	45,4	0,35	0,46	4,45
	sardina	76	35,9	0,47	0,81	7,00
horno de hoyo	atún	3,4	4,7	1,38	1,96	1,00
	sardina	2,7	7,4	2,7	4,7	5,00

Fuente: Stroud, G.D., 1986

cuadro 4 Resumen de las peculiaridades de diferentes hornos de ahumado

tipo de horno	uso de combustible	costos de construcción	facilidad de operación	control de ahumado y secado	vida útil
Chorkor de arcilla	bueno	bajo	bueno, bien aceptado por los ahumadores	mediante la reorganización de cajones	corto, salvo que esté cubierto y se le dé un buen mantenimiento
Chorkor de ladrillo	bueno, menos eficiente que el Chorkor de arcilla	moderado	como arriba	como arriba	largo, pero algunos ladrillos muestran signos de rajaduras
bidones de aceite	atún, bueno; sardina, considerable	alto	pobre, no aceptado por los ahumadores, quienes tienen que trabajar sobre el fuego de ahumado	difícil, el fuego debe ser extraído para reordenar el pescado	mediano, tiende a enmohecerse
tradicional de arcilla	pobre	bajo	pobre, como arriba	difícil, como arriba	corto, salvo que sea cubierto y mantenido
Altona	atún, bueno; sardina, considerable	muy alto	pobre, torpe para carga, cajones demasiado grandes, no aceptado por los ahumadores	mediante el reordenamiento de los cajones	largo
Costa de Marfil	moderado	alto	moderado, puede ser mejorado mediante la provisión de cajones con manija	como arriba	moderado
horno de hoyo	pobre	bajo	bueno	mediante el reordenamiento del pescado	corto

Fuente: Stroud, G.D., 1986

potencial para almacenado del producto ahumado	calidad del producto	distribución de la temperatura	facilidades de transporte	capacidad
bueno	bueno	variable, dependiendo de la fuerza del viento	no	alta
bueno	bueno	como arriba	no	alta
moderado	mediano, tiende a quemar el pescado en el centro del horno, pescado marcado	variable, alta temperatura en el centro, poco aislamiento	sí	moderada
moderado	bueno, secado igual y buen color, pescado marcado	bueno	no	moderada
pobre	bueno, pero la superficie del producto se seca inadecuadamente	buena distribución vertical, distribución horizontal variable	no	moderada
bueno	mediano, el humo tiende a concentrarse sobre los platos más alejados, pobre color de producto ahumado	variable	posible	alta
no es posible	bueno	variable	no	baja

Otros métodos introducidos para mejorar los hornos de ahumado incluyen la instalación de diseminadores de humo para controlar la densidad del ahumado; más anaqueles para aumentar la capacidad; una caja separada del fuego, acumuladores de humo y cámaras de ahumado, y una construcción que permite transportarlos con facilidad y manipular los lotes.

Los cuadros 3 y 4 comparan el rendimiento de diferentes tipos de hornos de ahumado tradicionales y mejorados.

FERMENTACIÓN

Debido a la naturaleza de la fermentación, proceso en el cual participa la actividad enzimática, no ha sido necesario mejorar las técnicas de fermentación para la producción a pequeña escala. En la producción a gran escala ha habido mejoras relacionadas con la aceleración de la proporción de fermentación, pero éstas no se pueden aplicar a los procesadores artesanales.

PREVENCIÓN DE INFESTACIÓN POR INSECTOS

Hay muchas formas simples, baratas y apropiadas para reducir el ataque de insectos mediante métodos mejorados de procesamiento. Por ejemplo, las técnicas mejoradas de salado, ahumado y secado mencionadas anteriormente. Algunas moscas pueden desarrollar tolerancia a la sal. Por ejemplo, en Java occidental, las moscas se reproducen y alimentan en una solución de salmuera con alta concentración de sal. Se necesita un nivel de sal superior al 35% en el pescado procesado para que las moscas se inhiban. Ello, sin embargo, puede dar como resultado un producto inaceptable.

Probablemente una de las mejoras más notables para controlar la infestación por insectos es el uso de insecticidas, que merece mencionarse aquí por su alta demanda y gran difusión. Sin embargo, éste debe considerarse como un último recurso: es necesario ensayar primero las técnicas mejoradas de procesamiento.

La primera vez que se aplicaron insecticidas en el campo para proteger el pescado fue en 1956, en Chad. Desde entonces, el uso de insecticidas se ha intensificado a un grado mayor que las garantías relacionadas con los riesgos de su empleo indiscriminado. Dado que las moscas y escarabajos pueden ser exterminados por cualquier insecticida, es fácil comprar un insecticida barato en la localidad, aunque su calidad no resulte adecuada para los alimentos (por ejemplo, algunos son específicos para las cosechas, para el ganado, o para uso doméstico). Éste no es sólo un problema para los procesadores locales de pescado, sino también para los tecnólogos que brindan asistencia, quienes pueden no tener un conocimiento profundo de entomología (estudio de los insectos). Si se desea recomendar la aplicación de insecticidas, antes es necesario solicitar asistencia especializada.

Cuando hay evidencias de un uso indiscriminado de químicos (los procesadores de pescado utilizan DDT, petróleo, kerosene y otros para combatir la infestación), debe promoverse el empleo de un insecticida seguro, barato y disponible en la localidad para prevenir los riesgos del uso de insecticidas no aptos para la alimentación. Uno de estos productos es el pirimifos-metil (vendido bajo el nombre comercial de *Actellic*), producto que WHO y FAO habilitaron en noviembre de 1985 para su uso en pescado. Éste es uno de los insecticidas más seguros y cuesta igual que los insecticidas más usados. Su efectividad depende de su modo de aplicación; por ello, debe solicitarse asistencia a los especialistas. Algunas pruebas llevadas a cabo por NRI en el África han mostrado que la efectividad del *Actellic* depende del tamaño y contenido de aceite del pescado, pues estos factores afectan la proporción de penetración y la uniformidad de la concentración.

capítulo 4

ESTUDIOS DE CASO

LAS MUJERES TIENEN UN IMPORTANTE PAPEL en el procesamiento tradicional de pescado y en su comercialización. Generalmente sus esfuerzos se han percibido como "naturales", y sus necesidades han sido ignoradas. Esto puede deberse a que no se ha presentado la oportunidad de difundir sus necesidades, o a que alguien las ha solucionado. Además, ante la escasez de fondos destinados a políticas de desarrollo, los gobiernos acostumbran dar prioridad a las actividades que producen ganancias inmediatas, tales como la instalación de motores fuera de borda en las tradicionales barcas pesqueras para incrementar la captura de peces. Los hornos de ahumado o las secadoras de pescado mejoradas tienen resultados mucho menos obvios. Sin embargo, si no se mejoran los métodos tradicionales de procesamiento, las mujeres seguirán a la zaga de sus contrapartes masculinas, que pescan con motores nuevos y trabajan en las pocas fábricas modernas de enlatado que se encuentran en las aldeas. Por otra parte, el incremento en la captura de pescado se desperdicia debido a que los procesadores no pueden andar al mismo ritmo que el suministro (ECA, 1984).

A menudo se asume que, dado que las mujeres procesan el pescado desde hace siglos, son naturalmente conservadoras o reticentes a las nuevas ideas y consejos. Como es natural, ellas desconfían de las ideas introducidas por los extranjeros (después de todo, los resultados de los proyectos de desarrollo no siempre han sido alentadores), pero si están convencidas de sus beneficios, obviamente no tendrán problemas en adoptarlas.

Lo más probable es que los problemas en la introducción de las nuevas ideas estén más relacionados con el diseño del proyecto que con el conservadurismo innato de las procesadoras. A menudo, la percepción de las mujeres acerca de sus propias limitaciones no ha sido tomada en cuenta como un aspecto central en el desarrollo de un proyecto. Por ejemplo, en Togo, los pro-

blemas que afectan a los procesadores tienen más que ver con la escasez de pescado que con la de leña, y con el subempleo antes que con la falta de capacidad (ver los estudios de caso).

En segundo lugar, se da por descontada la buena voluntad de la gente para organizarse cooperativamente. Cuando no hay una tradición de organización, el establecimiento de cooperativas puede dar lugar a recriminaciones, desconfianza y, finalmente, al colapso. El estudio de caso de Sierra Leona confirma ampliamente esta afirmación.

En tercer lugar, aunque los esquemas demuestren ser "económicos", no es muy realista asegurar que pueden afrontarse las mejoras. En muchos proyectos piloto se entrega el equipo a los beneficiarios y no se establecen sistemas de crédito que permitan a otros grupos de mujeres adquirir la misma tecnología. Esto explica por qué, en Guinea, los ahumadores Chorkor han sido asumidos por empresas masculinas privadas y se ha dejado a las mujeres completamente de lado.

En cuarto lugar, los proyectos piloto no siempre establecen una extensión adecuada de los programas que asegure el acceso de otras mujeres a la nueva tecnología. Estas actividades incluyen la sensibilización (crear conciencia y motivar a la gente a participar), el entrenamiento de artesanos y procesadores de pescado en todas las habilidades relevantes, un soporte continuo y una investigación de mercado apropiada en el lugar donde los nuevos productos piensan introducirse. La falta de estas facilidades ha permitido, por ejemplo, el descenso de la tecnología del Chorkor en Ghana, donde artesanos no entrenados han construido ahumadores que están por debajo del estándar.

Si bien existe potencial para introducir mejoras, como en el caso del ahumador Chorkor, ello sólo será posible si las propias mujeres se involucran y capacitan para colaborar en la elaboración del

contenido social, cultural y económico de cualquier actividad de procesamiento de pescado. Además, la adaptación de un diseño debe tener como objetivo acercarse cada vez más a las prioridades y capacidades de las mujeres en cada caso.

Por último —y tal vez lo más importante de todo—, los pequeños cambios suelen ofrecer los mayores beneficios, porque inician un proceso de desarrollo. A menudo los grandes cambios se escapan de las manos de aquellos a quienes las mejoras pretenden ayudar. Los planificadores de proyectos nunca deben olvidar esto.

AHUMADORES CHORKOR EN NYANYANO, GHANA

El ahumador Chorkor fue desarrollado originalmente en 1969-71 por las mujeres de Chorkor—Ghana—, la FAO y el Food Research Institute de Accra.

El ahumador Chorkor ha tenido amplia aceptación entre los procesadores tradicionales por las siguientes razones:

- su bajo costo de construcción
- su vida útil de cuatro a quince años, dependiendo de los materiales usados para su construcción
- una capacidad de ahumado superior a dieciocho kilogramos de pescado por bandeja
- un bajo consumo de leña y una mayor retención del calor, lo que origina un producto de mejor calidad
- una disminución en el tiempo de trabajo

El ahumador Chorkor fue diseñado específicamente para resolver los siguientes problemas de los métodos tradicionales de procesamiento:

- baja calidad del producto debido al deterioro por la dificultad en la manipulación del pescado sobre las telas metálicas que se usaban para mantenerlo sobre el fuego
- pérdidas de humo y calor que originaban un ahumado desigual

- limitada capacidad de ahumar grandes volúmenes de pescado
- demoras debido al tiempo requerido para manipular el pescado durante el ahumado

Antecedentes socioeconómicos

Nyanyano es una comunidad pesquera a veintidós millas de Accra. En ella, veinte mujeres ahuman pescado usando el ahumador Chorkor. El 80% de estas mujeres son casadas, pero viven separadas de sus esposos.

La participación en relaciones poligámicas es socialmente aceptada, además de económicamente necesaria para la mujer. Es sólo a través del matrimonio con un hombre que las mujeres disponen de un bote con el que asegurar un suministro regular de pescado para ahumar. Las esposas, por su parte, asumen la responsabilidad de alimentar a sus maridos con parte de los fondos obtenidos por sus ventas. En este sentido, compartir la carga financiera con otras esposas puede ser conveniente.

El ahumado de pescado es una actividad tradicional realizada por grupos de individuos o familias, compuestos por tres o cuatro miembros que pueden incluir una madre e hijas o un grupo de hermanas. A veces los individuos se separan de estos grupos una vez que obtienen el capital de trabajo necesario para montar sus propios negocios.

La carencia de capital y el acceso a créditos de bajos intereses son las mayores limitaciones para comprar más pescado y, de este modo, aprovechar al máximo la capacidad mejorada de la tecnología Chorkor.

Las mujeres compran el pescado a los pescadores (sus esposos), quienes demandan un pago inmediato en efectivo por la pesca del día, que se distribuye entre sus esposas. La falta de efectivo para comprar más pescado se agrava cuando hay escasez de petróleo, lo que aumenta los precios. Dadas estas limitaciones, ha sido difícil para las mujeres de Nyanyano darse cuenta de los beneficios del horno mejorado con relación al incremento en sus ingresos.

El sistema para obtener préstamos bancarios también ha representado una limitación estructural para las mujeres ahumadoras de pescado, pues los bancos comerciales prefieren dar crédito a grupos organizados, y ellas no acostumbran trabajar de esta forma.

El Consejo Nacional para la Mujer asesoró a las mujeres en la formación de grupos ahumadores de pescado en 1984 mediante la construcción inicial de quince hornos mejorados Chorkor. Este grupo se reunía una vez por semana con el fin de discutir temas tales como la compra de más ahumadores, y se han encontrado varios problemas, incluyendo el acceso al crédito, el problema del almacenado y los aspectos de comercialización. Se han hecho algunas contribuciones individuales para organizar un grupo de crédito para los bancos, pero el concepto de formación de grupos no parece haber sido totalmente aceptado por cada miembro, pues las reuniones empezaron a ser irregulares cuando el equipo del proyecto dejó de asistir a las reuniones. El objetivo inicial nunca fue alcanzado, y el grupo se desmembró.

Ventajas y desventajas de la tecnología

El ahumador Chorkor fue aceptado por las mujeres, que construyeron hornos con sus propios fondos. Las mujeres que previamente no ahumaban pescado decidieron construir por su cuenta los ahumadores mejorados. La introducción del horno Chorkor originó cambios en los viejos métodos de procesamiento. Por ejemplo, cuando se usaban los métodos tradicionales, el pescado se secaba en la arena debido a la baja capacidad de los hornos, pero con los hornos Chorkor esto ya no resulta necesario, pues se puede ahumar todo el pescado. Los hornos cilíndricos tradicionales de arcilla tienen ahora un nuevo propósito: almacenar el pescado ahumado. Se piensa que los hornos tradicionales se abandonarán completamente cuando se introduzcan tecnologías mejoradas de almacenado.

La nueva tecnología ha ayudado a las mujeres, pues vuelve innecesario el laborioso proceso de organizar el pescado en capas alternas usando

estacas y palos de escoba, tal como se requiere con los hornos de arcilla. Las bandejas dentro de los hornos mejorados han reemplazado este paso, de modo que el proceso resulta más eficiente y reduce el deterioro del pescado, que pierde su valor con la manipulación. En el viejo método de rotación se requería de dos hornos de ahumado, mientras que ahora con un horno mejorado basta para la rotación.

El horno Chorkor también ha tenido influencia sobre las posibilidades de comercialización. El pescado ahumado con el horno mejorado tiene más demanda y se vende a mejor precio. Dado que las procesadoras de pescado han estado produciendo por debajo de su capacidad por las razones mencionadas, aún no han podido aprovechar todas las ventajas derivadas de este potencial para incrementar sus ingresos.

Se ha analizado la cantidad de tiempo invertido con los hornos mejorados en comparación con los hornos tradicionales. En la estación pico, las mujeres pueden ahumar hasta diez canastas de pescado (600 kg) y les toma todo el día reorganizar el pescado de un horno cilíndrico tradicional al siguiente. Durante este periodo no disponen de tiempo suficiente para cocinar para sus hijos, por tanto les dan dinero para que compren comida preparada. El ahumador mejorado requiere de menos tiempo para el ahumado, pues se pueden ahumar hasta quince canastas de pescado al día en lugar de las seis canastas diarias procesadas con el método tradicional. Además, el sistema de cajones ahorra tiempo, mientras que el proceso de organización del pescado mediante el antiguo método es más lento.

Las mujeres piensan que pueden introducir más de diez bandejas en un ciclo de ahumado para evitar el desperdicio de leña. Ello incrementaría la capacidad de ahumado del horno mejorado.

En el procesamiento de pescado con el horno mejorado se presentaron los siguientes problemas:

- el ahumador mejorado no podía ser operado por una sola persona.
- la pieza transversal de madera que divide la bandeja puede incendiarse si las llamas crecen demasiado.

- el ahumado de pequeñas cantidades de pescado desperdicia combustible, pues los lugares donde se ubica la leña no están separados.

Algunos de los hornos posteriormente introducidos en Nyanyano fueron una modificación del horno Chorkor original (aunque también se conocen como hornos Chorkor). La modificación incluyó la extracción de la pared medianera original y la inserción de dos piezas de varas de fierro fijadas a la parte media superior del horno, sobre las cuales descansan las bandejas. Ello trajo problemas con las bandejas que recogen fuego, y aumentó excesivamente la capacidad del horno. En el diseño original, se puso la pared medianera para prevenir que llegara el fuego a las bandejas y para poder ahumar menores cantidades de pescado usando sólo la mitad del horno.

El crédito ofrecido por los prestamistas informales no resulta conveniente para las mujeres, debido a que la tasa de intereses que éstos cobran es muy alta. Como ya se ha mencionado, la banca comercial aún no ofrece créditos individuales. La falta de capital ha representado una de las mayores limitaciones para el incremento de la producción y para la adquisición de la nueva tecnología para las mujeres que no participaron en el grupo inicial. Las relaciones monetarias entre los esposos (pescadores) y las esposas (procesadoras de pescado) han constituido limitaciones financieras adicionales para la mujer, debido a que se exige a éstas el pago al contado, pero no se les da ningún plazo para que puedan aprovechar los nuevos métodos de almacenado, que les permitirían vender a mayores precios durante la estación más baja.

El precio del pescado es estándar y se determina a partir del precio base establecido cada día, cuando el primer bote vuelve de su travesía. Como es lógico, los hombres y mujeres discuten estos precios.

Las relaciones familiares internas también pueden jugar un papel positivo en la organización del procesamiento de pescado. Normalmente, las madres ayudan a las hijas solteras o casadas hasta que éstas tienen la posibilidad de formar una unidad productiva independiente. A la cabeza del equipo, la madre tiene un total control sobre el pescado, pues proporciona el pago inicial en efectivo para el pescado, organiza la co-

mercialización, retiene los beneficios y, por último, financia su procesamiento (ILO, 1985).

HORNO CHORKOR EN GUINEA Y TOGO

La república de Guinea, con su larga línea costera (300 km), es capaz de soportar una industria combinada. La pesca artesanal proporciona cerca de 26 000 toneladas al año, gran parte de las cuales es procesada por ahumadoras. Sin embargo, los métodos tradicionales utilizados demandan gran cantidad de mano de obra y consumen mucho combustible, además de tiempo.

Como respuesta a los requerimientos de la república de Guinea, en 1984 UNIFEM proporcionó fondos para introducir una tecnología mejorada de ahumado de pescado. Los objetivos inmediatos del proyecto incluyeron la agrupación de trescientas mujeres dentro de cooperativas para el procesamiento y distribución del pescado, así como la introducción de un horno mejorado de ahumado de pescado que pretendía reducir el trabajo femenino, mejorar las condiciones de trabajo, e incrementar la productividad y los ingresos. El proyecto consistió en la construcción de hornos ahumados en la capital, así como en dos aldeas en el interior del país —como Boffa—, para explotar la pesca lacustre.

La tecnología mejorada de ahumado introducida fue el horno Chorkor originario de Ghana, donde había sido probado y utilizado. El Chorkor es un horno rectangular de ladrillos de arcilla con dos aberturas al frente del fuego. El pescado se ubica en cajones hechos de malla de alambre que se apilan en la parte superior del horno. Pueden apilarse más de quince bandejas; es decir, puede ahumarse simultáneamente un total de 100 a 160 kg de pescado.

Como parte del proyecto, ocho trabajadores —incluyendo un carpintero y un albañil—, fueron enviados a Ghana y Benin para familiarizarse con el Chorkor y entrenarse en su construcción, uso y mantenimiento.

Ventajas y desventajas del proyecto

Después de dos años el proyecto ha obtenido resultados positivos a pesar de las numerosas dificultades. Algunos de los retrasos estuvieron relacionados con los cambios en la situación política del país —lo que trajo consigo transformaciones en la economía y un notable incremento del costo de vida—, y con la falta de disponibilidad local de los materiales necesarios para la construcción de las bandejas.

En su mayoría, los miembros originales de la cooperativa no eran ahumadores tradicionales de pescado. Ellos participaron en el proyecto por buscar un empleo asalariado y no por hacer uso de sus propias destrezas. Esto comprueba la necesidad de una definición cuidadosa de los criterios de selección de beneficiarios antes del inicio de un proyecto.

Las mujeres no tenían un suministro regular de pescado para ahumar; en algunos casos pagaban por el transporte para ir a la cooperativa, pero no sabían ahumar pescado. Los pescadores, que antes de los cambios políticos se comprometieron a suministrar pescado fresco a la cooperativa, luego se negaron a hacerlo o pedían precios exorbitantes que las mujeres no podían pagar. En consecuencia, las mujeres empezaron a ahumar pescado congelado. Esto no sólo significa que el pescado se procesaba dos veces, sino que también implicaba un desperdicio de energía.

Aunque el Chorkor puede ahumar más de quince bandejas de pescado, se ha observado que en la mayoría de los casos las mujeres procesaban como máximo cinco bandejas al mismo tiempo, pues no había suficiente suministro de pescado como para garantizar el uso de más bandejas. En el interior del país, donde el pescado se obtiene de los lagos, el problema de la disponibilidad de pescado depende de factores sociales. En algunos casos los pescadores venden su captura a cualquier mujer que pueda comprarla, aun si no se trata de sus esposas. A veces estas mujeres comercializan el pescado fresco. En otras ocasiones los pescadores sólo venden a sus esposas; por tanto las mujeres que entran en una cooperativa

de ahumado de pescado están en desventaja si sus esposos no son pescadores. En pocos casos, en Guinea, las mujeres suministran a los pescadores suficiente petróleo como para pagar un viaje de pesca; pero en retribución ellos están obligados a darles toda su captura.

Además, hay una competencia creciente entre los pescadores que tienen botes motorizados y los que no los tienen. Éstos últimos son incapaces de conseguir una captura suficiente, pues sólo pueden viajar a poca distancia. En cambio, los pescadores con botes motorizados pueden proporcionar suficiente pescado, pero tienen que tomar en cuenta el costo del motor y el combustible, de modo que el precio del pescado aumenta.

En cuanto a las ventajas y desventajas técnicas del Chorkor es claro que, en el contexto de Guinea, el Chorkor es una tecnología mejorada. Los sistemas tradicionales de ahumado consisten en "hornos abiertos", formados por un enrejado sobre cuatro patas de madera —el fuego se encierra en un compartimento al pie del horno rectangular, de modo que el consumo de combustible es mucho menor—. Sin embargo, las bandejas se vuelven pesadas una vez que el pescado se ubica en ellas, y se requiere de dos mujeres para manipular una bandeja. Cuando se apilan más de siete bandejas, es muy difícil manejarlas debido a su peso y altura. Por ello, algunas mujeres están volviendo a sus hornos tradicionales, pero cubren los lados con láminas de metal, fierro corrugado o materiales similares para encerrar el fuego y reducir la cantidad de leña consumida.

Actualmente, el equipo del proyecto está trabajando con las mujeres para adaptar el Chorkor a sus necesidades.

A partir de los puntos mencionados, resulta claro que la tecnología no sólo es importante en sí misma, sino que debe tomarse en cuenta cuidadosamente la situación en la cual ésta es introducida. Si las condiciones sociales, políticas y económicas en una aldea no permiten el acceso femenino a un suministro regular de pescado, entonces no valdrá la pena pagar por un horno más productivo. Sin embargo, si el horno reduce los costos dentro del sistema existente, entonces

deben evaluarse el ahorro. Este ahorro también puede calcularse en términos del trabajo y el tiempo femeninos. Una razón para usar el Chorkor es que reduce la carga laboral femenina. Sin embargo, los problemas en el levantado y acarreado de las bandejas pueden dificultar el logro de este objetivo. A pesar de que todavía hay problemas con el Chorkor en Guinea, éste ha probado ser una mejora significativa en términos del consumo de combustible.

Replicación en Togo

En Togo se introdujo el Chorkor con el fin de incrementar la productividad y reducir la cantidad de combustible y trabajo requeridos. En este caso, la escala del proyecto fue mucho más pequeña que en Guinea, aunque tuvo un impacto significativo. El proyecto inicialmente construyó doce ahumadores Chorkor para varias aldeas a lo largo de la costa. Desde entonces, las mujeres de Togo han construido entre cincuenta y ochenta ahumadores Chorkor adicionales.

Esto es un indicador de que las ventajas del Chorkor se han tomado en cuenta. Sin embargo, como las mujeres de Guinea, las de Togo también disponen de un volumen insuficiente de pescado. Esto se debe en gran medida al hecho de que en Togo no hay una tradición pesquera fuerte. Como consecuencia, las mujeres tienen que confiar en los pescadores foráneos—generalmente venidos de Ghana—, y por tanto el suministro de pescado es irregular, lo que impide a las mujeres disponer de un ingreso fijo. Las mujeres cuyos maridos son pescadores tienen más acceso al pescado, en especial cuando éstos manejan botes motorizados. Tradicionalmente, los pescadores venden su captura a sus esposas.

La replicación de los ahumadores Chorkor es un resultado positivo del proyecto. Sin embargo, hay un problema particular con la replicación de los ahumadores. Cuando se entrena a los artesanos (carpinteros, albañiles) en la construcción de ahumadores no se experimentan problemas, pero cuando son las propias mujeres quienes construyen los ahumadores o contratan a artesanos no entrenados, sí ha habido proble-

mas con las dimensiones de las bandejas, los agujeros de fuego y los ahumadores. Esto ha dado como resultado que se quemen las bandejas o que se incremente el consumo de combustible. Por tanto, aunque la replicación ha tenido algunos aspectos positivos, es necesario hacer un seguimiento de la diseminación de los Chorkor para asegurar que estén bien construidos y sean apropiadamente utilizados.

HORNOS ALTONA EN SIERRA LEONA

La aldea de Tombo está ubicada en el área occidental de Sierra Leona, y tiene fuertes lazos históricos, estructurales y económicos con Freetown, la capital. La pesca y el procesamiento de pescado son las actividades económicas más importantes y las principales fuentes de empleo para el 90% de la población de Tombo. La aldea de Tombo experimentó rápidos cambios socioeconómicos a partir de 1950, cuando los pescadores de Mfantse, Ghana, llegaron a Sierra Leona llevando consigo su experiencia en pesca y procesamiento de pescado. Ello cambió la economía local de una pesca de subsistencia a pequeña escala a un sistema más orientado al lucro. Llegaron muchos migrantes atraídos por esta situación, y las utilidades se incrementaron. Como el volumen de pescado para procesar creció, se requirió de más mano de obra y se solicitaron innovaciones tecnológicas.

Los migrantes de Ghana introdujeron el *banda* (un horno ahumado tradicional) diseñado de arcilla y ladrillos soportados por palos de fierro o de madera y cubiertos con una capa de rejilla de tela metálica. Incluso algunas familias construyeron muchos *banda* para enfrentar la creciente demanda de pescado procesado. El secado al sol, combinado con el salado, se utilizó para los peces más pequeños.

Este incremento en la producción de pescado trajo consigo la creación de nuevos mercados más distantes por todas partes de Sierra Leona. Las vendedoras de pescado viajaban a Tombo

desde la capital para comprar pescado al por mayor. Las vendedoras profesionales vendían el pescado en lugares tan alejados como Liberia o Guinea.

Las procesadoras dentro de la familia

El 75% de las mujeres de Tombo están directamente involucradas en el procesamiento de pescado y en las actividades de comercialización. La mayoría ha llegado a un acuerdo con los propietarios de los botes: cada mujer compra únicamente a un propietario de bote (generalmente su esposo), pero en ocasiones compran a otros mediante un acuerdo especial.

Partiendo de este punto, las mujeres decidieron actuar independientemente de los hombres y mantener presupuestos separados. Las actividades de procesamiento son organizadas por la primera esposa, quien posee el *banda*, compra el pescado fresco y vende el pescado ahumado. Las esposas más recientes se encargan de lavar el pescado, transportarlo desde la playa hasta el *banda*, vigilar el fuego, y otras tareas designadas por la primera esposa.

El procesamiento es una labor intensiva en mano de obra. Las mujeres invierten doce horas de trabajo continuo procesando seiscientos docenas de arenque (400 kg) usando un *banda* típico con una capacidad de 100 a 1200 docenas de arenque. Durante la estación seca, la mayoría de mujeres invierte más de setenta y cinco horas semanales en el procesamiento.

Las mujeres controlan la comercialización de los alimentos, tales como el pescado ahumado. Se ha desarrollado un complejo sistema de comercio de larga distancia que involucra la venta al por mayor o al menudeo.

El cambio en la estructura socioeconómica ha afectado la posición de las mujeres dentro de la familia. Los esposos y las esposas más antiguas operan como un equipo en todo este ciclo, pero todavía mantienen cuentas separadas. Las mujeres invierten en las operaciones pesqueras de sus maridos, y ofrecen crédito con el fin de expandir

las actividades pesqueras mediante la compra de botes, máquinas, redes, etcétera.

El dinero que ganan las mujeres por la venta de pescado es la principal fuente de ingresos para la familia, y proporciona un "colchón" para los hombres cuando hay dificultades para pescar debido al clima o a otras razones

Proyecto piloto de pesquerías en la aldea de Tombo

El proyecto piloto fue financiado conjuntamente por los gobiernos de Sierra Leona y la República Federal de Alemania y se inició en 1981, para terminar cinco años después. Se pretendía replicar este proyecto en otras aldeas pesqueras en la costa occidental de África. Bajo el patrocinio del GTZ, el presupuesto de operatividad fue verdaderamente importante (US\$ 6,5 millones). La filosofía del proyecto fue que las mejoras en las técnicas pesqueras irían de la mano con las innovaciones en las técnicas de procesamiento y las estrategias de comercialización, debido al dominio económico de las mujeres en las comunidades pesqueras de África.

El objetivo del cambio promovido en las tecnologías pesqueras fue reducir los altos costos operativos para los pescadores mediante las mejoras en el equipo pesquero, la construcción de botes, y la introducción de veleros y máquinas ahorradoras de combustible diesel. Cualquier incremento en la captura obviamente afectaría a las procesadoras en términos de carga laboral.

Las mejoras en el procesamiento de pescado involucraron a los propios procesadores con la introducción del horno tipo Altona. Luego de consultar con las mujeres, el equipo del proyecto modificó el diseño: bajó su altura, lo ensanchó y le adaptó bandejas de fierro. Aunque estos cambios aumentaron el precio, el manejo de los hornos se hizo más fácil y seguro. El ahorro en combustible fue del 60%, su duración duplicó la del *banda* tradicional, se redujo el tiempo de procesamiento (incluyendo la instalación) y dejó de hacer falta la supervisión constante del pescado sobre el fuego. Todo ello fue percibido como una mejora.

Sin embargo, también se observaron desventajas: se requería de dos personas para manipular las bandejas y de cambios frecuentes en la posición de las bandejas para acomodar la gradación de la temperatura dentro del horno. Ello representó un trabajo adicional para las nuevas esposas y, además, la manipulación de las bandejas calientes, totalmente cargadas de pescado, implicaba el riesgo de quemaduras y otros accidentes. La tecnología era inapropiada debido a las deterioradas condiciones económicas en el país. Los materiales necesarios para construir y mantener el horno, como fierro, acero y ladrillos refractarios (los ladrillos de arcilla fabricados localmente no resisten las altas temperaturas) eran demasiado caros, lo que impidió replicar la docena original. Además, no había albañiles entrenados localmente que fueran capaces de construir esos hornos.

El horno Altona resultaba útil cuando había un pequeño lote de pescado para procesar, pero no servía para manipular los grandes volúmenes de pescado disponibles para los procesadores de la zona.

El periodo de tres años que se dio como plazo para pagar el horno resultó muy largo, en comparación con la baja inversión en materiales que se necesitaba para construir hornos más tradicionales. Las procesadoras compraban para procesar volúmenes tan altos de pescado que el ahorro en costos de combustible fue percibido como insignificante en términos del costo de inversión del horno Altona.

La organización del procesamiento de pescado en Tombo forma parte de una jerarquía socialmente definida de muchas esposas. La construcción del horno Altona perturba dicha jerarquía. Las bandejas son muy pesadas, y debían trasladarse hasta dos docenas, a dos metros desde el suelo. Ni siquiera dos mujeres podían hacerlo, sólo los hombres muy fuertes eran capaces de realizar este trabajo.

El programa de hornos Altona terminó y no se construyeron más entre 1982 y 1986. Ninguno de los doce individuos originales que recibieron los hornos cumplió con el pago del préstamo del proyecto, y éste no había contemplado el seguimiento del caso para reclamar el pago. Sin embargo, los doce procesadores han aceptado completamente el horno Altona, y no usan mucho los hornos tradicionales.

Debido a algunas adaptaciones tecnológicas que se han hecho en Tombo, el banda tradicional prácticamente ha desaparecido, y continúa elevándose la producción del banda Fante. Éste es un horno tradicional modificado, con lados incorporados encima y con un área incrementada (más de doce metros cuadrados) para soportar un mayor volumen de pescado. Como la capacidad de captura de pescado ha aumentado, la medida del *banda* también se ha incrementado.

En general, el mantenimiento de estos *bandas* no es fácil debido a la escasez de materiales tales como el metal para los enrejados y el concreto para reforzar los bloques de arcilla. Dentro del ámbito del proyecto se discutió la posibilidad de comprar dichos materiales en el exterior al tipo de cambio y de establecer un almacén de pescado para las mujeres, del mismo modo que se había facilitado la disponibilidad de equipos para los pescadores.

El proyecto se extendió por dos años. El objetivo inicial de incrementar el volumen de proteínas disponible en Sierra Leona mediante la introducción a gran escala de equipo de pesca y tecnologías apropiadas de procesamiento derivó hasta focalizarse en el incremento del desarrollo de toda la comunidad. No se piensa introducir más tecnologías nuevas debido a los múltiples problemas económicos y sociales que han surgido con las tecnologías previas. Por tanto, se ha designado a un sociólogo para que trabaje en la zona, y el nuevo objetivo de las actividades es que tanto las mujeres como el grupo comunitario se sientan identificados con el proyecto (Steady, F.C.; Kotnik, A., 1982).

capítulo 5

ASPECTOS CLAVES EN LA PLANIFICACIÓN DE UN PROYECTO O EMPRESA

PARTIENDO DEL ANÁLISIS de los estudios de caso presentados en el capítulo 4, los planificadores de proyectos y las personas que toman decisiones deben plantearse algunas preguntas antes de ejecutar un proyecto de procesamiento de pescado o de promoción de una empresa de procesamiento de pescado.

Estas preguntas, referidas particularmente a aspectos socioeconómicos, son de fundamental importancia y deben resumirse en una base de datos o en estudios de factibilidad en las etapas iniciales de planificación de un proyecto. Algunas de las cuestiones planteadas líneas abajo

pueden servir para conocer las áreas en las cuales se necesita mayor información antes de ejecutar un proyecto. Otras, particularmente las que se relacionan con la información técnica, pueden responderse, luego de los estudios iniciales, con una o dos oraciones simples o mediante un "sí" o un "no".

Las preguntas propuestas se refieren a la viabilidad de la empresa; al rol de las mujeres en el procesamiento tradicional, y a las consideraciones técnicas y socioeconómicas que deben tenerse en cuenta al evaluar el impacto de las tecnologías mejoradas.

Primeras preguntas

- ¿Por qué establecer una empresa a pequeña escala de procesamiento de pescado?
 - ¿hay un mercado para la producción incrementada?
 - ¿puede el sistema existente abastecer esa demanda?
 - si la respuesta es sí, ¿cómo se mejorará o aumentará dicha capacidad?
- Cuando se procesa una cantidad determinada de pescado mediante el procesamiento tradicional, ¿qué gasto se requiere?
 - ¿cuánto tiempo se invierte?
 - ¿cuál es el gasto en mano de obra que necesitan hombres y mujeres para cada actividad o etapa?
 - ¿cuánto combustible se usa? ¿está fácilmente disponible?
 - ¿qué cantidad de pescado se produce?
 - ¿cuál es el valor de los gastos (materia prima, combustible, agua, empaçado) en comparación con los ingresos?

Cuestiones de fondo

- ¿Cuál es exactamente el papel de la mujer en el procesamiento tradicional? ¿Cuál es el rol que juega en las diferentes etapas?
 - ¿Cuál es el mecanismo tradicional de comercialización y quién lo controla? (¿Las mujeres tienen acceso a los mercados?)

- ¿Qué proporción de los ingresos del pescado procesado las mujeres ganan y conservan?
- ¿Cuáles son los mayores problemas y dificultades de las productoras en este campo?
- ¿Cuál es la extensión del procesamiento tradicional de pescado y de pequeña escala en el área?
 - ¿Cuál es el proceso tradicional?
 - ¿Hay diferentes métodos tradicionales para el procesamiento del pescado? (sí/no)
 - ¿Qué método tiende a ser usado con más frecuencia y por qué?
 - ¿Varían los principales métodos en distintos lugares del país? (Es importante conocer los diversos métodos tradicionales usados, pues ello puede influir sobre la necesidad de mejoras).
- ¿Quién posee la materia prima?
 - ¿Hay más pescado disponible del que puede ser procesado de la forma tradicional? (sí/no)
 - ¿Hay escasez estacional de pescado fresco? ¿Cuándo? (sí/no)
 - ¿Qué se hace con los productos tradicionales de procesamiento?

Efectos de la tecnología mejorada sobre la industria tradicional de procesamiento

Consideraciones técnicas

- ¿El uso de la tecnología mejorada reducirá el gasto de trabajo en relación con el método tradicional? ¿Cómo?
- ¿Cuál es la capacidad de la tecnología mejorada? ¿Será ésta capaz de abastecer las demandas de los procesadores en cuanto a la cantidad de pescado disponible?
- ¿El equipo producirá una mayor cantidad o una mejor calidad de pescado procesado que los métodos tradicionales? (¿El pescado tendrá un sabor diferente? De ser así, ¿será aceptable?)
- ¿Cuál será la proporción de procesamiento de pescado?
- ¿Será el procesamiento más rápido? (sí/no)
- ¿Cuáles son los requerimientos de agua, combustible o energía del equipo?
- ¿Los usuarios serán capaces de enfrentar estos requerimientos? (sí/no)
- ¿El uso del equipo requerirá un cambio en el empaque (sí/no) y transporte (sí/no) del pescado?
- ¿Hay maneras de producir equipo y/o repuestos localmente? (sí/no)
- ¿El equipo puede mantenerse usando recursos locales?
 - ¿hay repuestos disponibles? (sí/no)
 - ¿pueden los artesanos locales reparar la maquinaria (sí/no) o transportar el pescado? (sí/no)
- ¿Serán los usuarios capaces de proporcionar el costo adicional de los repuestos? (sí/no)
- ¿Se requerirá entrenar a los usuarios del equipo?
 - ¿necesitarán entrenamiento técnico? (sí/no)
 - ¿está disponible localmente el entrenamiento? (sí/no)
 - ¿hay alguna familiaridad con este tipo de tecnología? (sí/no)

Consideraciones socioeconómicas

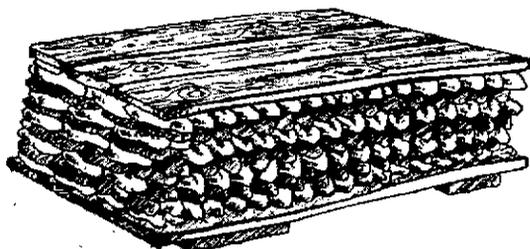
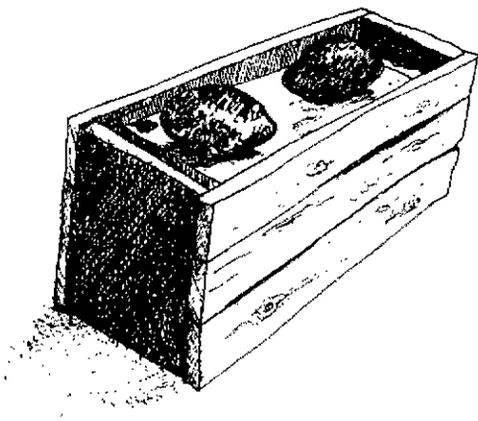
- ¿Cuál es el costo de la maquinaria y el equipo?
- ¿El costo es manejable por la comunidad de base o los individuos?
- Si se necesita crédito, ¿es accesible? ¿Serán las mujeres capaces de pagar los préstamos?
- ¿Cuál será el retorno de la inversión? ¿Cuáles serán los beneficios mensuales?
- ¿Cuántos años tomará al operador cubrir el costo de la maquinaria?
- ¿Quién controlará el uso de la maquinaria? ¿Será controlada cooperativamente o los hombres y mujeres la manejarán individualmente?
- ¿Quién recibirá los ingresos derivados del procesamiento?
- ¿La disponibilidad de tecnología mejorada incrementará la generación de ingresos de las mujeres?
 - si no lo mejora, ¿a qué se debe?
 - ¿qué proporción de los ingresos ganarán las mujeres?
 - ¿el procesamiento de pescado puede representar una actividad significativa de generación de ingresos para las mujeres después de la introducción del equipo?
- ¿La introducción del equipo significará algún cambio en los aspectos laborales y hábitos de trabajo? ¿Cómo?
 - hombres
 - mujeres
- ¿Habrá un cambio en el plan diario requerido para hacer las tareas?
- ¿La tecnología mejorada requerirá más o menos pescado fresco que los métodos tradicionales?
- Si se requiere más, ¿está ese suministro disponible? ¿Quién lo posee?
- ¿Los métodos mejorados cambiarán los mecanismos tradicionales de mercado?
- Si se procesa más pescado, ¿puede el mercado absorber el incremento? ¿Afectará esto el precio?
- ¿Qué sucederá con los subproductos (si los hay) del método mejorado?
- ¿Quién recibirá los ingresos derivados de la venta del subproducto?
- ¿Los usuarios podrán asumir las tareas derivadas del desarrollo efectivo de empresas, tales como el manejo de empleos, la negociación de mercados y precios y el flujo de efectivo?

capítulo 6

GUÍA ILUSTRADA DE EQUIPOS Y MATERIALES

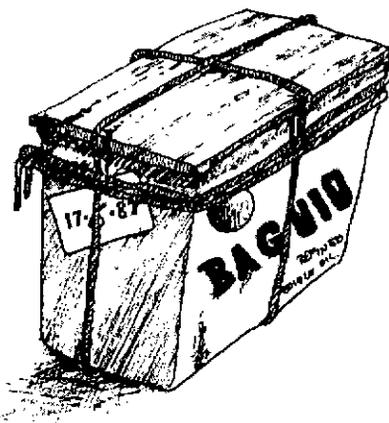
Salado kench (pila de secado)

El pescado se pone en capas. En la primera capa se acomodan los pescados de modo que estén con el lomo hacia abajo, en la segunda se invierte la posición, y así sucesivamente. En la capa superior la parte inferior del pescado debe estar hacia arriba. Puede usarse peso para presionar la pila. La salmuera formada se deja drenar hacia el exterior.

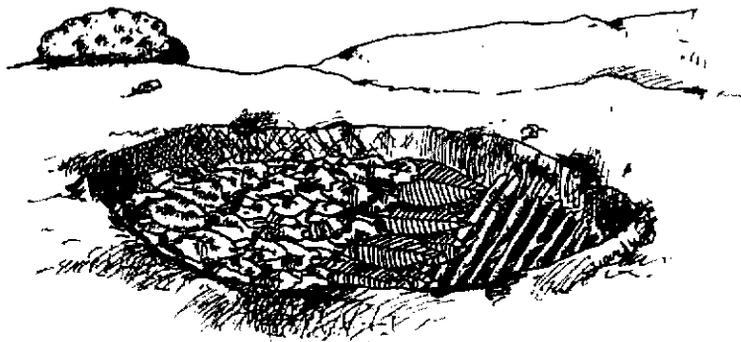


Procesado en salmuera (pila mojada)

El pescado y la sal se ponen en capas, igual que en el salado kench, dentro de un recipiente (por ejemplo, una lata de margarina), que luego se sella cuidadosamente y se etiqueta.



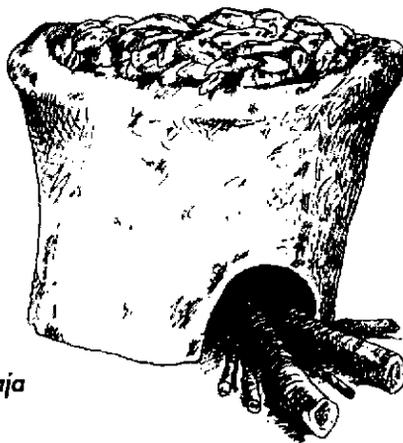
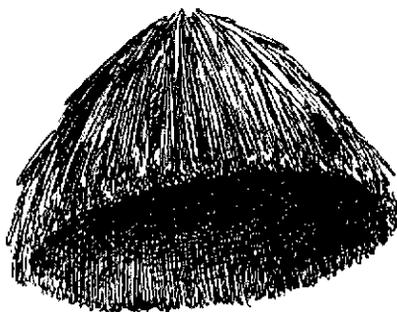
Hoyo tradicional de ahumado en África del Este



Horno de arcilla cilíndrico tradicional en Ghana



a) abierto

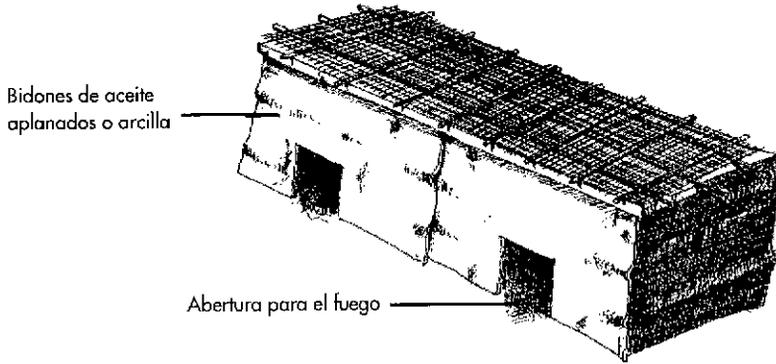


b) con cubierta de paja

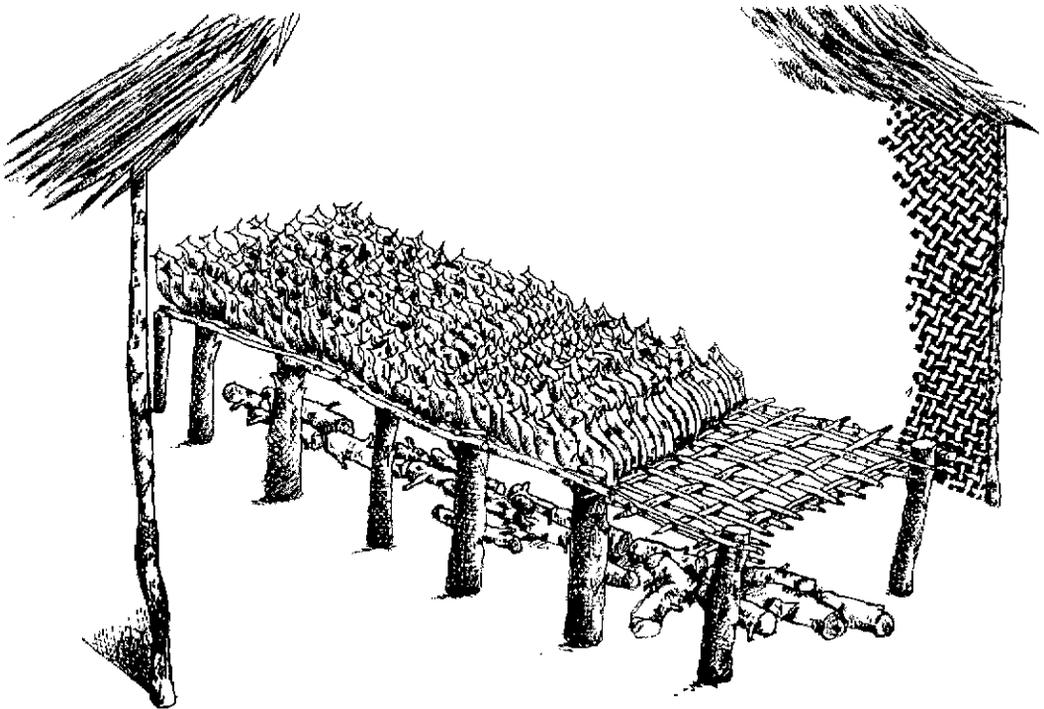
Plataformas tradicionales de ahumado o banda en Sierra Leona

Las láminas de metal se fabrican a partir de un bidón de aceite aplanado. Cubrir los lados abiertos del *banda* ayuda a conservar el aceite.

a) cerrado

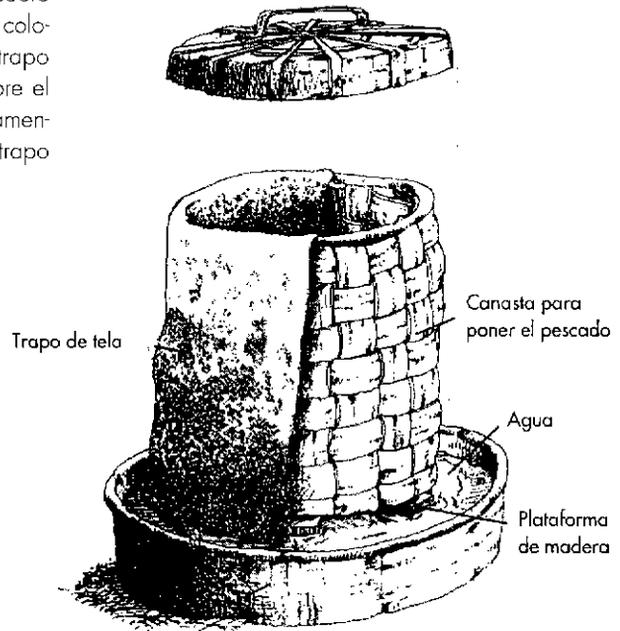


b) abierto

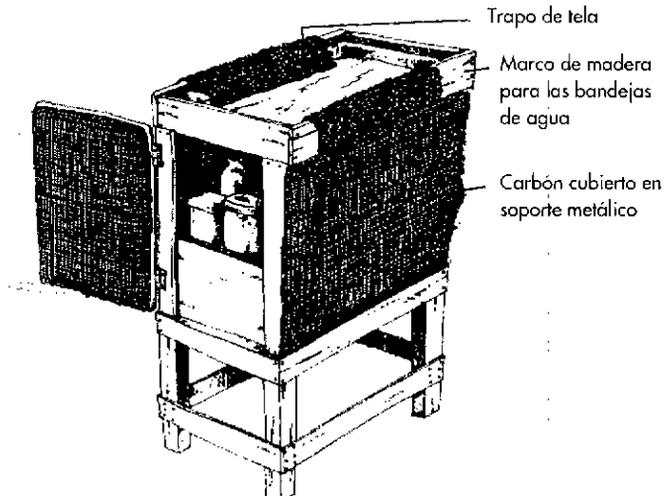


Enfriadores por evaporación

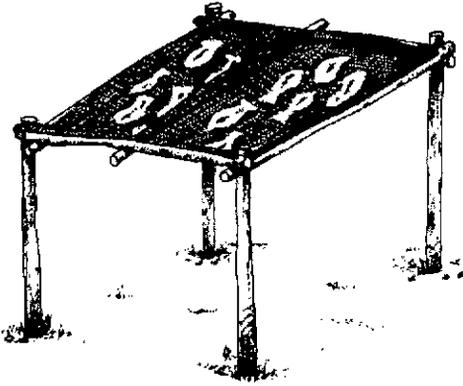
El pescado se cuelga o se acomoda sobre bandejas dentro de una canasta que se coloca en una plataforma con agua. Un trapo húmedo cubre el pescado y cuelga sobre el agua, de modo que se remoja continuamente. La evaporación del agua sobre el trapo enfría el pescado.



El enfriador por evaporación de carbón de leña trabaja sobre los mismos principios. En este diseño el agua filtra hasta abajo desde el tope del enfriador. Éste pasa sobre el carbón de leña, que se coloca en un soporte metálico desde el cual el agua evaporada enfría el interior de la caja.

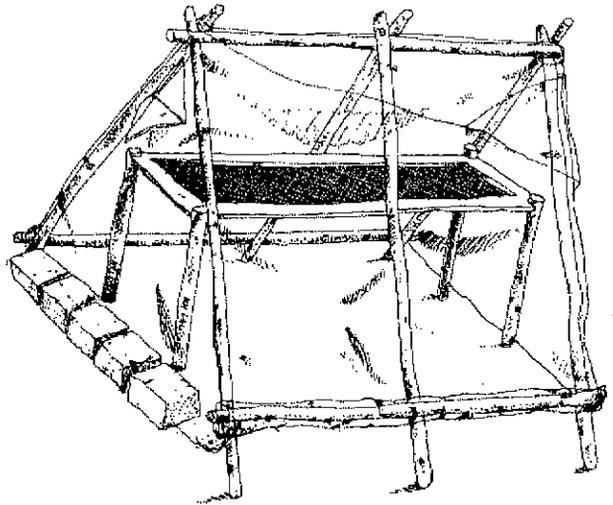


Rejilla de secado

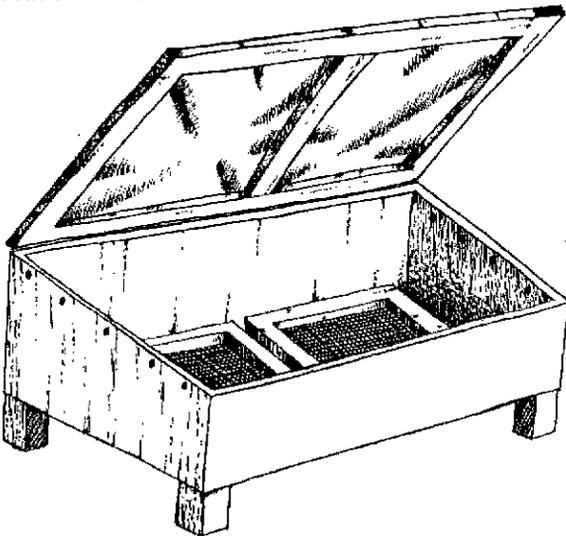


Secadora de tendido al sol

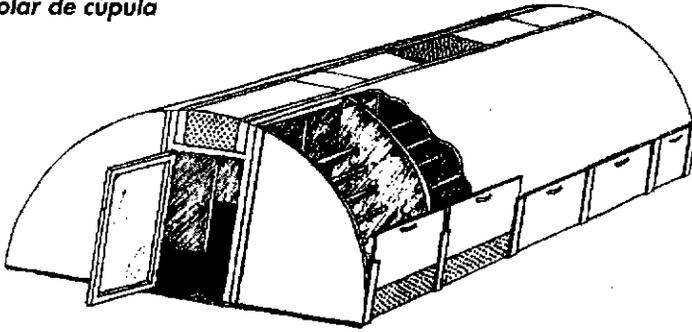
Esta secadora es fácil de construir y operar.



Secadora de cabina solar

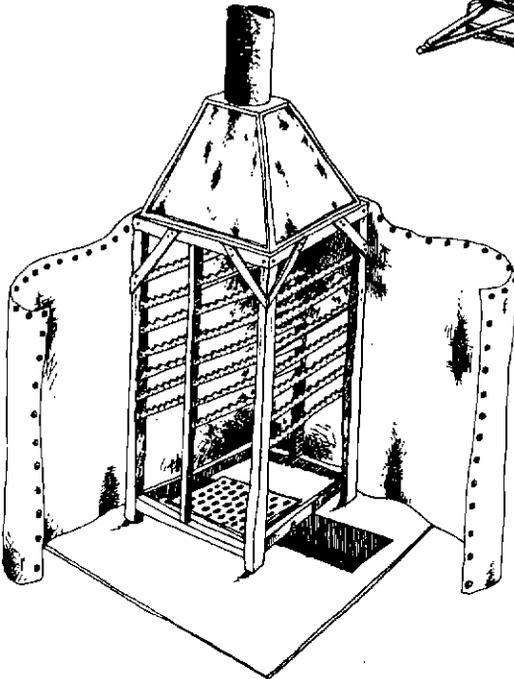
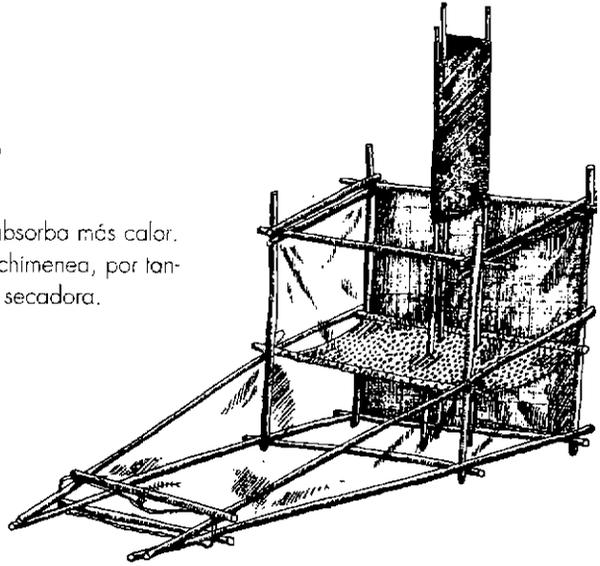


Secadora solar de cúpula



Secadora solar con colector separado e intercambiador de calor

La chimenea se pinta de negro para que absorba más calor. Esto ayuda a calentar el aire dentro de la chimenea, por tanto incrementa el flujo de aire a través de la secadora.

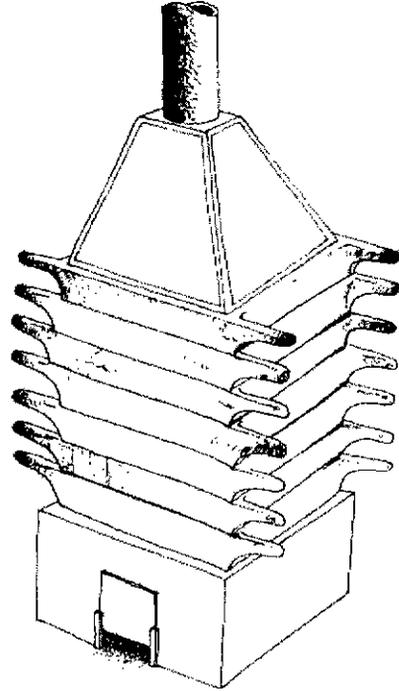
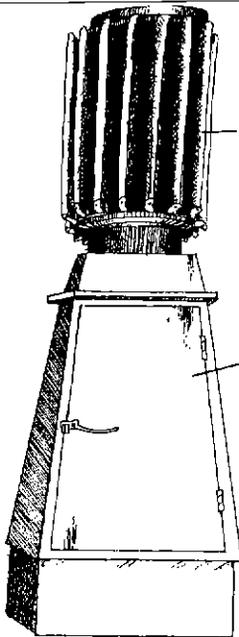


Secadora de lona

Es una secadora de convección directa construida con un marco de madera cubierto por un toldo de lona que encierra el intercambiador de calor. El techo y la chimenea se hacen de hierro galvanizado. La secadora usa como combustible el carbón de leña en una caja de fuego o un hoyo de cemento debajo de la cámara de secado.

Secadora de bandejas

Cuando hay peligro de lluvia, las bandejas que previamente servían para el secado solar del pescado se ponen una encima de la otra sobre un simple compartimento de calor. Un techo y una chimenea se ubican sobre ellas y el secado continúa mediante el uso directo de carbón de leña.

**Secadora de pescado Vórtex IRRI**

Secadora
Vórtex de
viento

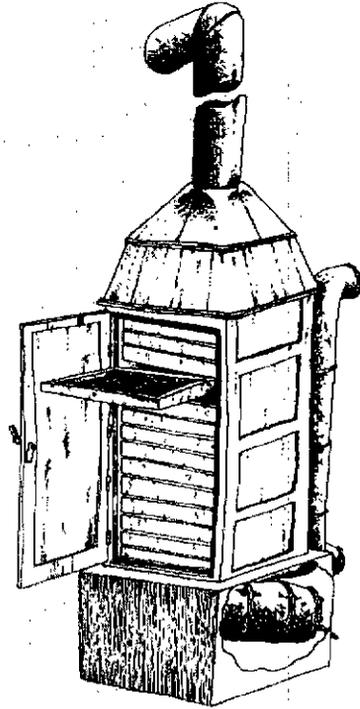
Cámara de
secado

La secadora de viento Vórtex se ubica sobre la cámara de secado y rota con el viento. Esto causa una corriente de aire que pasa a través de la cámara de secado.

Secadora de pescado de bajo costo

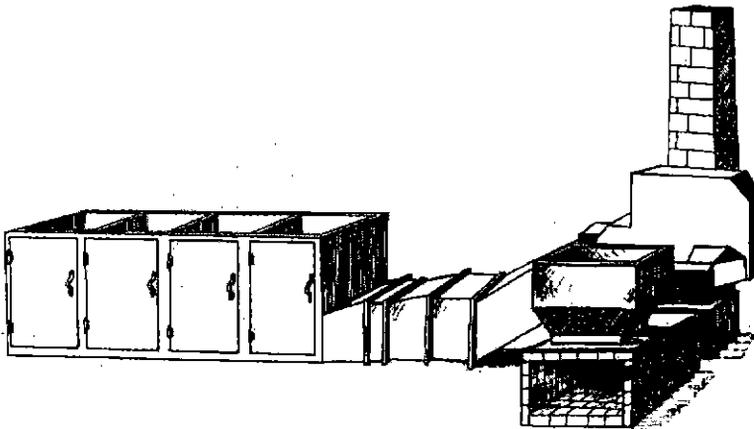
Es una secadora vertical de bandejas que usa como combustible la cáscara del coco, leña o la cáscara del arroz. En la base del fuego hay una cámara de combustión de concreto. Junto a uno de los lados está el incinerador, hecho de asbesto y metal, dentro del cual se coloca el combustible.

Se coloca un intercambiador de calor de modo que atraviese el incinerador y la cámara de calor y calienta el aire que pasa dentro de la cámara de secado. Las bandejas de tela metálica con marco de madera se ponen al centro, dentro de la cámara de secado. Al pie de la cámara de concreto hay diez respiraderos con cubiertas deslizantes. Se coloca una chimenea con un capucho invertido en forma de L sobre la cámara de secado incrementa el flujo de aire dentro de la secadora.



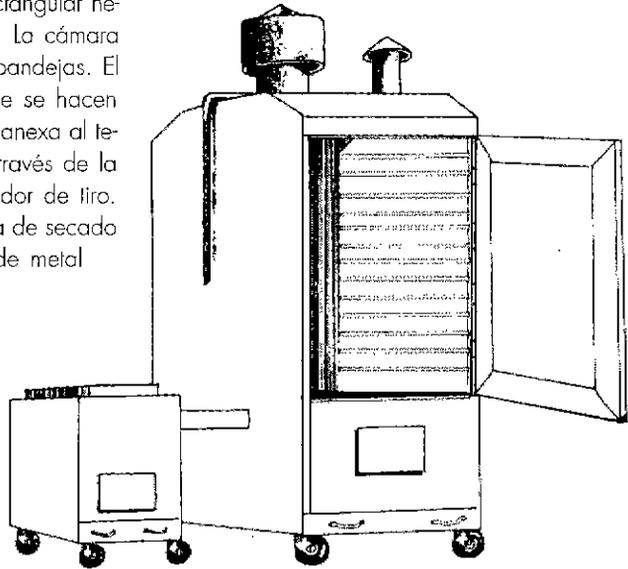
Secadora UPLB-IDRC

Esta secadora está compuesta por cuatro partes principales: un horno de ladrillo, el intercambiador de calor, el ventilador y la cámara de secado. Se enciende el fuego con cáscaras de arroz y se consume un promedio de 25 kg de combustible por horno. El intercambiador de calor calienta el aire y el ventilador lo aspira dentro de la cámara de secado, donde la temperatura del aire oscila entre 40 y 60 °C. La cámara de secado tiene cinco compartimentos y se logra una distribución uniforme de la temperatura mediante el ajuste de los respiradores de escape sobre cada compartimento.

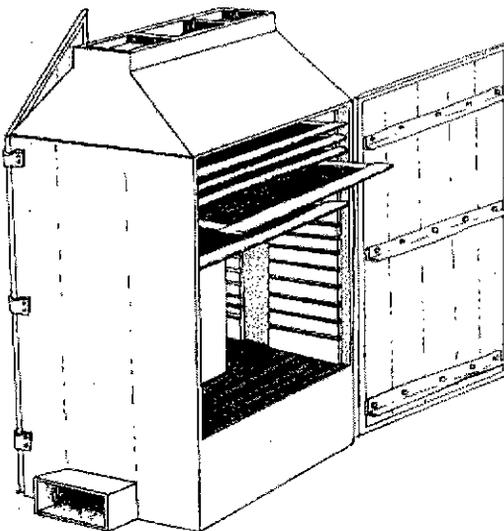


Secadora/ahumadora solar de residuos agrícolas multipropósito

La secadora tipo SAM es una caja rectangular hecha de metal con un techo piramidal. La cámara de secado contiene veinte pares de bandejas. El techo, la puerta y el lado de enfrente se hacen con láminas de polietileno. La chimenea anexa al techo es de metal y el flujo de aire a través de la cámara se regula mediante un regulador de tiro. Se sitúa un horno debajo de la cámara de secado separado por una pieza de lámina de metal corrugado.



Secadora de acero



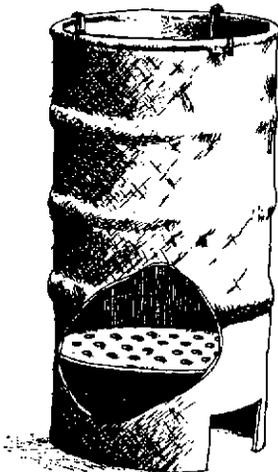
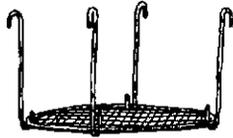
Esta secadora está completamente construida de acero y contiene una caja de fuego y un tubo de caldera que pasa a través del centro de la cámara de secado. El horno se prende con cáscaras de coco, leña o carbón vegetal. El pescado se ubica en bandejas de metal puestas a cada lado de la chimenea central.

Horno ahumador de barro y palos

Diseñado como un desarrollo del ahumador de bidones para petróleo, el horno de barro y palos se construye con materiales localmente disponibles, como estacas de bambú, hojas y barro. Hay una caja de fuego separada que aporta calor dentro de la cámara de ahumado mediante un tubo de caldera subterráneo o un tubo de ahumado.



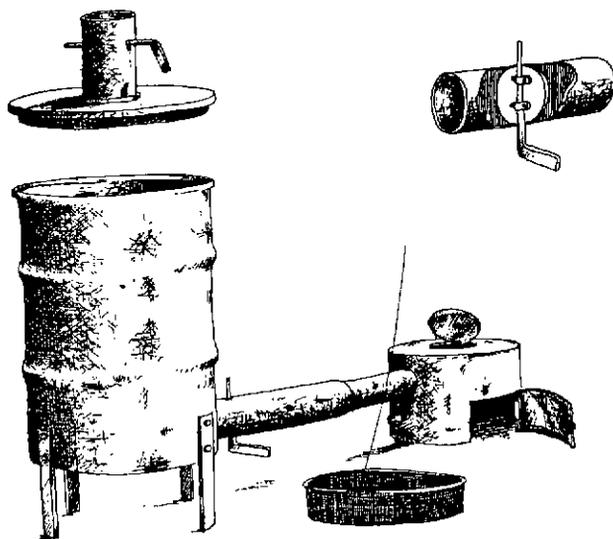
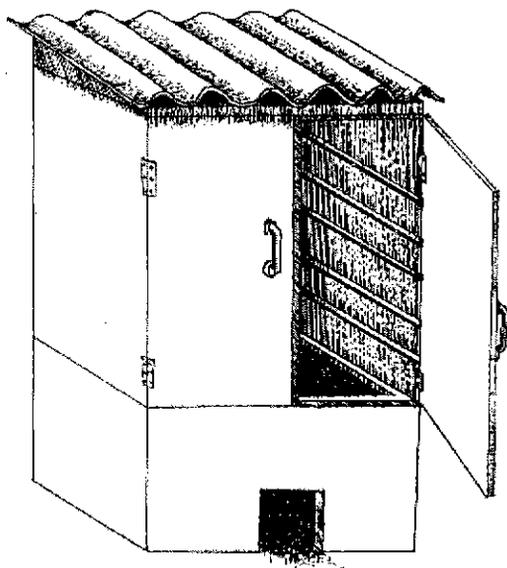
Ahumador de bidones para petróleo



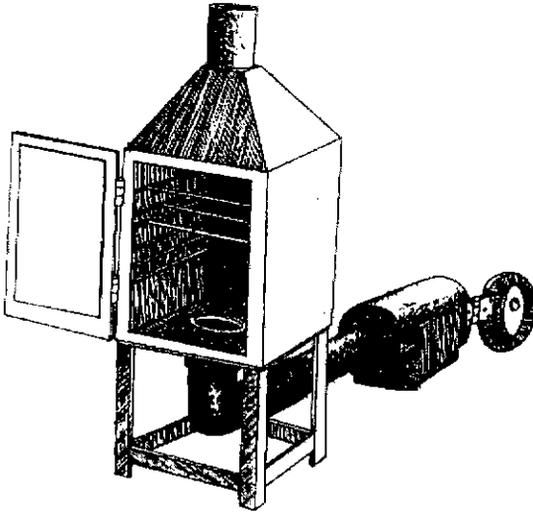
Los procesadores artesanales usan hornos cilíndricos que fabrican uniendo dos bidones de petróleo abiertos. Se corta una puerta para el horno sobre cuya base se ubica el fuego. Para que el humo se disemine, puede insertarse dentro del bidón una lámina de metal perforado sobre el fuego. Las bandejas se suspenden por encima del bidón para contener el pescado.

Bidón ahumador Watanabe

Este ahumador se construye con un bidón de petróleo, muy parecido al de la figura anterior, excepto que hay una caja de fuego separada y conectada por un tubo para un mejor control sobre el proceso de ahumado.

***Horno tipo Altona***

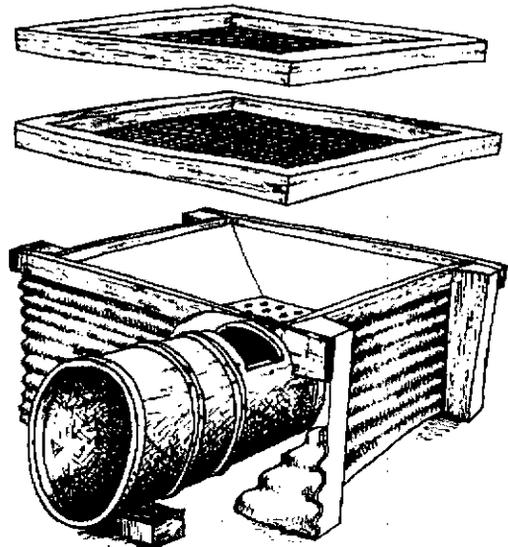
La versión más simple de un horno Altona consiste en una caja de fuego de ladrillo o cemento ubicada delante de una cámara de ahumado de metal. El pescado se coloca en bandejas que se deslizan dentro de la cámara de ahumado. Se han construido muchas otras versiones de este horno usando materiales más baratos, tales como barro o ladrillos cocidos en vez de metal. En Uganda se introdujo un diseño de cemento más complejo, conocido como horno Rogers. Sin embargo, tanto el horno tipo Altona como el Rogers resultan impagables para los artesanos por su costo inicial. Aunque el horno Rogers todavía estaba usándose en Uganda algún tiempo después de su introducción, los procesadores de pescado no construyeron ningún otro.

Horno Adjetey

El horno Adjetey fue diseñado en Ghana para superar los dos principales problemas del horno cilíndrico tradicional mediante una mayor capacidad de contención de pescado y un mejor control sobre el fuego. El horno es de hierro y consiste en una plataforma, una cámara de ahumado y una caja de fuego. El horno se prende indirectamente y un tubo de metal conecta la caja de fuego con la cámara de ahumado. El horno es rectangular y tiene un techo en forma de cono invertido provisto, a su vez, de un respiradero en la cima, equipado con un simple regulador de tiro para regular el flujo de aire.

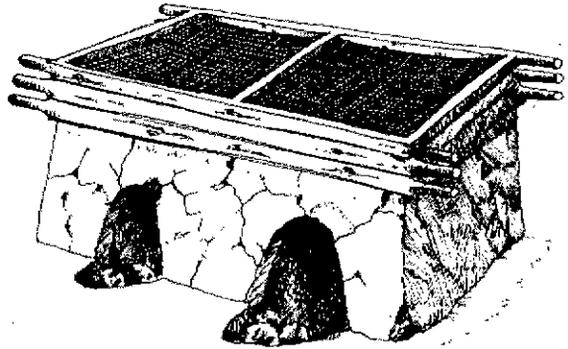
Horno de Costa de Marfil

Este ahumador fue el primero introducido en la Costa de Marfil. Puede hacerse con materiales localmente disponibles. Las bandejas de pescado se apilan sobre una base de láminas de metal (bidones de petróleo aplastados) o de láminas de asbesto para techos. Una caja de fuego y un difusor de humo se encajan en la base.

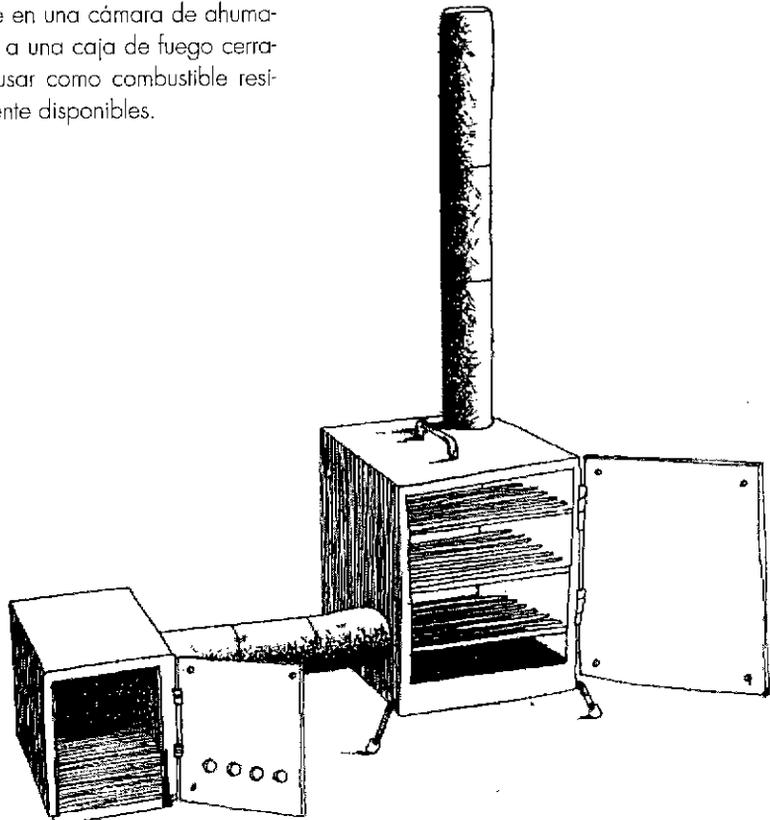


Ahumador Chorkor

Originalmente diseñado en Ghana para asemejarse a los hornos tradicionales rectangulares de ahumado, el ahumador Chorkor contiene dos puertas para horno a lo largo de uno de sus lados. Bandejas de madera ajustadas con malla metálica se apilan sobre la base rectangular y pueden alternarse durante el ahumado.

**Ahumador de alimentos Innes-Walker**

Este ahumador consiste en una cámara de ahumado cerrada conectada a una caja de fuego cerrada separada. Puede usar como combustible residuos agrícolas localmente disponibles.



ANEXOS

EXPERIENCIA TÉCNICA SOCIOPRODUCTIVA EN UN GRUPO DE MUJERES QUE ELABORAN PESCADO SECO SALADO EN CARQUÍN, PERÚ

ANTECEDENTES

A 193 KILÓMETROS AL NOROESTE DE LIMA se encuentra el distrito de Carquín, comunidad costera que tiene un apreciable grado de diversidad en recursos hidrobiológicos. Su población es de 4945 habitantes y su actividad principal es la pesca industrial y artesanal. Las mujeres, cuyos esposos en su gran mayoría son pescadores artesanales, se dedican a diferentes tareas tales como la comercialización de pescado fresco, pescado salado y pescado seco salado.

Desde octubre de 1997 hasta fines de marzo de 1998, el litoral peruano atravesó por un proceso climático denominado fenómeno "El Niño", cuya característica principal fue un incremento en la temperatura de las aguas marinas. Ello trajo consigo el alejamiento de las especies hidrobiológicas tradicionales, fuente principal de alimentación y trabajo de esta población.

Actualmente, los habitantes de esta comunidad se encuentran en situación de pobreza debido a la escasez de recursos pesqueros —en especial de anchoveta, especie muy utilizada en la elaboración de pescado seco salado—. También se emplean especies como la lorna, la caballa y el jurel pero el producto final en estos casos es más caro.

Todas las esposas de los pescadores están organizadas en la Caja del Pescador, institución cuya finalidad es mejorar el nivel de vida y ofrecer ayuda alimentaria en casos de emergencia, tal como viene haciendo a través del Ministerio de Pesquería y el Programa Nacional de Apoyo Alimentario (PRONAA).

En 1991, un grupo de mujeres de Carquín Alto —zona ubicada en un cerro—, decidió organizarse para buscar mejoras en sus ingresos y los de su familia. La actividad productiva elegida —la elaboración de pescado seco salado—, ha servido como medio de realización personal y como alternativa para elevar su calidad de vida.

Hasta cerca de los años 90 estas mujeres trabajaban en diferentes actividades, pero después del *shock* económico les fue imposible continuar subsistiendo en forma individual. Así, las hijas, los familiares cercanos y las vecinas unieron sus esfuerzos para enfrentar la pobreza. Aunque la mayoría de ellos tenía primaria incompleta, la necesidad y la desesperación por sobrevivir y sacar adelante a sus familias los motivaron a constituirse como organización. Otro factor que favoreció la producción de pescado seco salado fue el hecho de que en esa temporada se desembarcó gran cantidad de anchoveta, lo que obligó a buscar un mayor valor agregado para la captura.

Desde esa época hasta la actualidad el proceso de elaboración de pescado se realiza en la playa, porque la materia prima es estacional: se respetan las vedas decretadas por el IMARPE y por el Ministerio de Pesquería, sin depredar ni sobreexplotar el recurso. Algunos pescadores artesanales, esposos de estas mujeres, capturan la anchoveta cuando se acerca a las costas mediante redes costeras. Otros, en cambio, aprovechan la descarga de las embarcaciones industriales para aprovisionarse de pescado.

La socia de mayor edad se encargó de dirigir la organización para el proceso productivo y económico. Las otras evisceraban los pescados, los lavaban y salaban, y luego se turnaban para cuidar el pescado durante los días de secado. Final-

mente, el producto de las ventas se repartía en partes iguales. Las mujeres reconocen que fue un trabajo arduo, pero las ventas las ayudaron a sobrepasar a la crisis.

Los conocimientos y técnicas empleados les fueron transmitidos por sus padres y abuelos. La cantidad de sal usada en el proceso (35% del peso total) asegura la conservación del pescado.

Las mujeres, que no tienen un buen nivel educativo, calculan sus costos sin considerar el pago de mano de obra ni otros aspectos.

La organización consta de seis miembros: Eudisia Panana, Blanca Bazalar, Gloria Zárate, Aída Ramos, Elia Bazalar y Florencia López. Con excepción de una, todas son originarias de Carquín, al igual que sus esposos. Las señoras tienen entre veinte y sesenta y cinco años de edad, y en su mayoría tienen hijos adolescentes.

PRODUCCIÓN DE PESCADO SECO SALADO

Gestión

Para iniciar la producción, algunas socias se encargan de comprar el pescado en la playa; otras van al mercado para adquirir la sal —principal insumo—, y otras alistan los cuchillos, depósitos de agua, canastas y tinas donde los pescados serán transportados por cargadores contratados. El pago por la compra del pescado puede realizarse inmediatamente o luego de una semana, dependiendo de la disponibilidad de especies. En algunos casos, los esposos e hijos, que también son pescadores, llevan el pescado al grupo.

Proceso

Desde hace generaciones, las mujeres saben que la elaboración de pescado seco salado es un método de preservación por ingreso de sal al tejido del pescado y por salida de agua, y consideran que es una alternativa para almacenar y vender en épocas de escasez, así como para generar recursos económicos.

La unidad elabora este producto con anchoveta, especie grasa que abunda entre los meses de junio a setiembre en años normales. El método utilizado es el de pila seca, que consiste en eviscerar manualmente el pescado, lavarlo, filetearlo, salarlo al 35% y drenarlo en el cerro durante seis días. Las mujeres afirman que el proceso en la anchoveta es más tedioso por el número de ejemplares que se tienen que filetear, dado que es una especie pequeña (17 cm).

Cuando no hay anchoveta, las productoras utilizan caballa, jurel o lorna. A estas especies les hacen un corte dorsal, las evisceran, lavan, desangran, y les añaden sal. Luego las acomodan en capas de pescado y sal alternadamente, hasta formar una pila de 1,20 m de altura, en tinas plásticas cuyo fondo tiene agujeros por los que dreña la salmuera, que se elimina a través de una canaleta.

El pescado es un producto altamente perecible y las mujeres deben trabajar rápidamente en la playa y salarlo, porque no tienen facilidades para conservar el pescado fresco en refrigeración.

El rendimiento es de 33 a 42%. Las socias afirman que de 2,97 kg de pescado fresco generalmente obtienen 1 kilogramo de pescado seco salado. Los productos salen a la venta cuando alcanzan una humedad final de 35%.

Organización de la producción

Para dedicarse a producir, las socias convocan a reunión extraordinaria, sobre todo en los meses en los cuales la veda se levanta, lo que coincide con la época de máxima captura. Las mujeres evalúan las ventas pasadas, que fueron registradas por la socia de mayor edad, y ven las fechas festivas que se aproximan en esas temporadas con el fin de aumentar la producción y abastecerse de más pescado.

En los días de producción todas trabajan conjuntamente en la playa, porque el eviscerado y el salado requieren de gran cantidad de mano de obra. En algunos casos, cuando la producción es mayor, participa toda la familia, incluso, los esposos de las mujeres. El trabajo toma de cuatro a

cinco horas y empieza a las seis y media, que es el momento en el que comienzan a llegar las chalanas (embarcaciones pequeñas donde se descarga el pescado de los barcos de mayor capacidad). Terminada la faena el pescado, limpio y salado, se transporta en canastas hacia el cerro. Para esta operación se contrata a los cargadores, que emplean unos carritos. Otras socias llegan al cerro, donde esparcen la anchoveta, la cubren con mallas y la dejan en reposo.

La socia de más edad realiza las transacciones con el "patrón" de la embarcación y pacta el precio del pescado. La sal se adquiere en el mercado de Huacho. En algunos casos, cuando la pesca es abundante, los esposos entregan los recursos de mayor valor económico para que las mujeres los vendan en el mercado. El resto de pescados grasos –como la anchoveta, la caballa y el jurel–, se destina a la elaboración de pescado seco salado.

La presidenta organiza todo el trabajo, previa reunión con todas las socias. Una vez adquirido el pescado, se inicia el proceso.

Cantidad producida de pescado seco salado

Desde el año 91, cuando las socias empezaron a producir, ha habido más de veintinueve producciones y se ha procesado un promedio de 960 kilogramos de pescado fresco por año. Hasta el año 1997 se produjeron aproximadamente 2044 kilogramos de anchoveta seca salada.

En el cuadro 1 se aprecia la disminución de la producción de pescado seco salado por efectos del fenómeno "El Niño" desde inicios de 1996 hasta 1997.

Comercialización

Las socias venden los productos en función a las compras, principalmente en el mercado de Huacho y Barranca. Algunas los llevan hacia Cañete y Chimbote. Cuando la producción era apreciable y las ventas eran bajas en la costa, los productos se comercializaban en la sierra y selva.

cuadro 1 Producción de pescado seco salado de anchoveta (*) 1993-1997

Año	Pescado fresco (kg)	Pescado seco (kg)
1993	1500	513
1994	1050	353
1995	1200	424
1996	750	252
1997	300	112

(*) 2,9 kg de pescado fresco (anchoveta) producen 1 kg de pescado seco.

Una socia prefiere vender en otros distritos de la provincia de Huaura, pues afirma que, de ese modo, vende más rápido que en el mercado, donde debe esperar que alguien compre su producto.

En el cuadro 2 observamos que, en 1998, se elaboró pescado seco salado de caballa debido a la escasez de anchoveta por efectos climáticos. Los costos también se han ido incrementando debido a la competencia en los mercados.

cuadro 2 Costos de pescado seco salado de caballa, 1998 (US\$)

Meses	Compra de pescado fresco precio (US\$)	Insumos (US\$)	Costo total (*) (\$)	cantidad (docena)
abril	967	1547	39	1586
mayo	120	192	5	197
junio	548	877	22	899
julio	432	691	17	708
agosto	175	280	7	287
setiembre	150	240	6	246

(*) Incluyen costo de sal y pago al cargador.

Las mayores ventas se realizan en el mes de abril, en Semana Santa. En esta época tienen clientes de todo nivel económico. También consideran buena época los meses de junio y setiembre, cuando se celebran fiestas religiosas en la mayoría de puertos. El resto del año sus clientes son personas de ingresos medios y bajos.

Las socias afirman que las ventas son al contado. En algunos casos rebajan los precios según la oferta y demanda del mercado, pero rara vez venden al crédito. Usan el 80% de los ingresos para alimentación y pago de servicios, y el 20% para comprar más especies e insumos.

A partir del cuadro 2 se elaboró el cuadro 3, donde se aprecian los ingresos para 1998. Las variaciones indican claramente que en los meses de Semana Santa (abril) y en la fiesta de San Pedro (junio) perciben mayores ingresos con respecto a los demás meses. Aun así, en comparación con años anteriores la producción ha disminuido notablemente.

Meses	Venta de pescado seco (docena)	Ingreso bruto (US\$)	Ingreso neto (US\$)
abril	856	2425	839
mayo	113	226	29
junio	497	1242	344
julio	293	732	24
agosto	185	372	83
setiembre	124	351	105

(*) una docena de pescado fresco (caballa) genera una docena de pescado seco salado.

TOTAL ingreso promedio mensual US\$ 237

TOTAL ingreso promedio por socia (seis) US\$ 39

Las mujeres concuerdan en que el pescado seco salado que elaboran tiene aceptación entre sus clientes porque es un buen producto. Se lleva en canastas al mercado, donde se exhibe, se vende a granel y se despacha en papel periódico. Las mujeres necesitan mucho entrenamiento en el aspecto de ventas y presentación del producto final.

Los costos, calculados por las propias procesadoras, comprenden el precio del pescado, el precio de la sal y el pago desembolsado al cargador, pero no consideran mano de obra, imprevistos y otros. Por esta razón la mayoría piensa que las ganancias son muy bajas considerando el esfuerzo invertido en la producción.

Precios

Según la estacionalidad de las especies, una tonelada de caballa fresca en playa oscila entre US\$ 200 y 267, mientras que por un canasto de anchoveta de 50 kg se paga US\$ 10. Un kilogramo de pescado seco salado de caballa entera (con cabeza y espinas) se vende en el mercado a US\$ 2, mientras que un kilogramo de pescado seco salado de anchoveta fileteada está a US\$ 4. Durante las fiestas este valor se eleva en más del 50%, lo que permite obtener un mayor margen de ganancia.

Ingresos

El trabajo es equitativo, y a veces apoyan las hijas e hijos. Ni las socias que inician el procesamiento trabajando de cinco a seis horas en la playa ni las que cuidan el producto en el cerro durante los seis días que dura el secado reciben un ingreso por mano de obra. Todas afirman que esta última tarea no cuesta trabajo, porque otras mujeres que también procesan pescado seco salado individualmente respetan el espacio donde se encuentran esparcidos sus productos.

De acuerdo a sus experiencias productivas el ingreso va de acuerdo a las ventas, y éstas, a su vez, dependen de la temporada. Es decir, cuando existe abundante materia prima el costo de producción y precio de venta son bajos. Sin embargo, en época de fiestas el precio se eleva significativamente.

Tareas administrativas

Las mujeres se asocian para comprar pescado al por mayor, lo que les resulta ventajoso, y cada una de ellas aporta el dinero de acuerdo a sus posibilidades. La venta del producto depende de la habilidad de cada una y del conocimiento de su mercado.

La presidenta y la tesorera participan con las otras socias en la producción. Al final la tesorera hace un informe de los costos, y la presidenta distribuye el producto a las socias para que realicen la venta.

Tienen un pequeño cuaderno en el que anotan al final de cada jornada cuál fue la cantidad invertida y cuánto se vendió. El dinero obtenido se distribuye entre cada una de las socias.

PROPIEDAD Y AUTOGESTIÓN

Parte del proceso productivo se desarrolla en la playa, pero el secado se realiza en el cerro. La elaboración de pescado seco salado necesita de canastas para el transporte, tinas para el reposo, cuchillos y depósitos donde se lavarán los pescados. Estos materiales se compraron al principio, con el apoyo de los esposos.

Para distribuir y organizar el trabajo se reúnen en la casa de la señora Eudisia, la socia de más edad, que es la presidenta. La pequeña casa, de material noble y techo de madera, es considerada por las mujeres como el local de su organización. Sin embargo, no tienen un ambiente propio ni terreno para construirlo. El año pasado empezaron a gestionar la adquisición de una propiedad con el municipio de Carquín, pero la ocurrencia del fenómeno "El Niño", que azotó duramente toda la costa peruana entre los meses de octubre y marzo, las obligó a dedicarse a tiempo completo a la producción. En la actualidad ésta ha bajado enormemente, porque el desembarque de pescados en el puerto es muy pobre. Cuando no hay pescado las mujeres salen a trabajar al campo, a vender comida en los mercados o a lavar ropa.

Hoy las mujeres necesitan más capital para producir con pescado de mayor valor económico debido a la inusual escasez y, además, competir por materia prima con el mercado.

ALIMENTACIÓN Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

A pesar de la crisis del sector pesquero, la alimentación de la comunidad se basa en el pescado. El consumo diario *per capita* es de aproxima-

damente 140 gramos, mientras que el consumo de pollo alcanza los 75 gramos. Los esposos e hijos de la mayoría de mujeres son pescadores y alimentan a su familia con el pescado que capturan. Por otro lado, la Caja del Pescador, institución a la cual pertenecen las mujeres a través del Sindicato de Pescadores y de PRONAA, les proporciona mensualmente frejol, arroz, manteca y azúcar, entre otros productos. Los niños son controlados en talla y peso en las postas médicas del Ministerio de Salud, y se orienta a las madres para que mejoren la alimentación infantil. Aun así, las mujeres expresan que cuando van al mercado se inclinan por los alimentos más baratos. Todas reconocen que el pescado es un gran alimento, nutritivo, que les proporciona proteínas y es infaltable en un menú diario, y afirman que a veces no tienen dinero para comprar leche, huevos o pollo, pero que el pescado nunca les falta en la mesa, y que de todas formas lo consiguen en la playa.

La dieta está constituida por pescados, tubérculos, carnes, leguminosas, cereales, pan y frutas, en cantidades reducidas por persona, pero las mujeres no saben qué es un menú balanceado.

ANÁLISIS DEL CASO

De la organización

Las mujeres organizaron el grupo principalmente por dos factores:

- La necesidad económica, que se enfrenta con gran dinamismo y valentía. En un inicio, las socias fueron organizadas por las mujeres de mayor edad, pero es necesario que la organización dirigencial continúe con la presencia de mujeres jóvenes, que aporten nuevas ideas. Ello facilitaría el intercambio de experiencias con otras agrupaciones.
- La abundancia de pesca en el año 1992. En esa época, los esposos no vendían el pescado fresco con la rapidez necesaria y ganaban muy poco, porque debían hacer grandes rebajas. Ellos se preguntaban qué hacer, y la

respuesta de las mujeres fue procesar el pescado para preservarlo. Así comprendieron que este proceso constituía una buena alternativa y, de algún modo, mejoraba sus ingresos y evitaba pérdidas económicas.

Desde su formación como organización sólo participan de la Caja del Pescador y del Sindicato de Pescadores Artesanales, al cual sus esposos pertenecen. Ninguna otra institución externa las ha apoyado. Aun así, estas mujeres responden al proceso productivo y actúan solas en el desarrollo de su economía como personas capaces de salir adelante.

Hoy, a pesar de la escasez de recursos hidrobiológicos, ellas alivian parte de su alimentación con el apoyo del PRONAA, que mensualmente entrega determinada cantidad de alimentos por familia. Si bien la pesca es baja, les permite obtener las proteínas que necesitan.

Las mujeres no tienen apoyo institucional en gestión, tecnología, nutrición, salud y medio ambiente. Tampoco han tramitado la obtención de personería jurídica para su organización, ni cuentan con un reglamento de funciones. No les es fácil asumir la formalidad; el trabajo técnico es artesanal y el de gestión es empírico. Sin embargo, cada quince días organizan reuniones que cumplen un rol indispensable en la consolidación del grupo y en la realización de las mujeres como personas.

La organización constituye un espacio de reunión y comunicación que permite a las mujeres expresar sus ideas e intercambiar soluciones para problemas similares. Además de hacerlas sentirse útiles como personas, les permite comunicarse con entidades públicas y con algunas autoridades. También valoran la organización como un lugar en el cual aprender, capacitarse y recrearse. Ellas perciben la organización como unida a las actividades económicas productivas. Les interesa, por un lado, su realización personal y familiar, y por otro el aspecto económico.

Durante los meses de junio y noviembre se desarrollan actividades comunitarias festivas, tales como la exposición y venta de productos tradicionales. Cuando hay ferias ellas se sienten más

identificadas y motivadas con su organización, debido a que llegan a la provincia otras organizaciones con las que intercambian experiencias y comparten inquietudes.

La organización siempre ha sido dirigida por la socia de mayor edad y experiencia en tecnología (veintiocho años elaborando pescado seco salado). Algunas participantes han dejado la organización por diversos motivos, pero se han integrado otras. La dirección no ha cambiado desde hace siete años. Las socias ven en la presidenta un modelo de rectitud, respeto y conocimiento, además de sociabilidad. Ellas se sienten identificadas con su gestión, aspecto gravitante para la estabilidad de la organización.

El tiempo les ha demostrado que la organización es un espacio importante en sus vidas, porque les permite resolver algunas necesidades indispensables y sentirse realizadas. Las mujeres y la organización han crecido juntas.

De las mujeres

Las características de las mujeres son similares: todas proceden de Carquín, sus edades fluctúan entre veinte y sesenta y cinco años, coinciden en sus experiencias ocupacionales y pertenecen al mismo estrato socioeconómico. Su nivel educativo llega hasta primaria incompleta, y su número promedio de hijos es siete. Desde hace cinco años vienen recibiendo charlas y utilizando métodos de planificación familiar; así, las jóvenes tratan de organizar su tiempo en actividades productivas, comunitarias y personales.

Las mujeres han ido formándose por afinidad cultural y necesidades socioeconómicas, y han demostrado confianza y habilidad para el desarrollo de unidades organizadas.

En el caso de la pesca hay ciertas diferencias. Por ejemplo, el horario de trabajo, que va en función a la llegada de la captura, determina de alguna manera la norma de sus actividades domésticas. Las mujeres trabajan más el día que elaboran los productos, porque a pesar de que son apoyadas por sus hijas e hijos, tienen que resolver las tareas domésticas del día, lo que les deja muy poco

tiempo para su vida personal. Lo mismo ocurre cuando existe abundancia del recurso y tienen que vender el pescado en los mercados o continuar salando, pues esto obliga a algunas mujeres a dejar a sus hijos pequeños solos o al cuidado de la hija mayor. Ésta fue la causa por la que algunas jóvenes abandonaron la organización. Finalmente, se han ido seleccionando y homogeneizando las características de este grupo.

En la época en que se realizó este estudio aún había poco recurso pesquero y las mujeres estaban intentando entrar en el mercado, pero tenían poco acceso a él por la competencia que se genera entre ellas y las empresas. Por la zona donde están ubicadas —el cerro—, no tienen la opción de formar biohuertos o de criar animales domésticos. Ello ocasiona un deterioro en la calidad de vida de las familias que dependen de la pesca para su subsistencia.

Las socias de la organización eligen a las dirigentes por su capacidad de ejercer funciones de representatividad y liderazgo y por su aporte en mano de obra más eficiente y calificada. Se observa que todas tienen un dominio sobre la tecnología de elaboración de pescado seco salado, porque el conocimiento ha sido transmitido de padres a hijos durante décadas.

En estos días, es común que las mujeres entren al mercado a ofrecer sus “pocos productos”. Las ventas las realizan con gran desenvolvimiento y seguridad porque tienen experiencia; sin embargo, falta trabajar aspectos de higiene y manipulación y conocimiento en empaques. El producto es de calidad, pero la presentación final no es adecuada.

Aun así, la mujer de esta comunidad pesquera tiene una participación significativa. Esto es beneficioso porque se mantiene una pesquería sostenible aun en tiempos difíciles.

Las mujeres trabajan cada vez más con la definición de funciones y división de tareas. La mayoría de ellas sabe cuánto ganará por las ventas; sin embargo, no valoran el “capital” de la unidad productiva, ni existe un fondo de rotación o ahorro para la nueva producción. Las mujeres se identifican como un grupo de socias trabajado-

ras, papel que es apreciado por sus familias, quienes valoran sus esfuerzos.

Debido a la escasez de recursos hidrobiológicos las mujeres inventan múltiples estrategias de sobrevivencia para compensar el descenso en la producción. Sin embargo, encuentran un espacio importante en su organización. Afirman que la unidad económica es un lugar de distracción y escape a sus problemas cotidianos: “Nos aburríamos en la casa, cuando nos reunimos conversamos y hablamos de nuestros proyectos e intercambiamos ideas”. Consideran que han formado un grupo fuerte y unido, porque al inicio sólo tenían un interés económico pero ahora comparten mucho más. Se enfocan más aspectos sociales, la importancia del trabajo en grupo y la autoestima de la mujer en una sociedad que tiempo atrás era dominada por los hombres.

Las mujeres tienen como expectativa formar una unidad más grande y vender más productos para generar mayores ingresos. Reconocen también su esfuerzo y la falta de apoyo técnico y financiero para el grupo.

La mayoría de mujeres no tiene problemas con sus esposos e hijos para participar de la organización; por el contrario, manifestaron que del trabajo se vive y que la unión es el medio para salir de la crisis económica por la que atraviesan actualmente. Muchos hombres aportan el pescado para el procesamiento y valoran el trabajo de sus esposas. Esto es importante, porque las mujeres acompañan cada vez más a sus esposos, hermanos o padres asumiendo un papel activo que antes era exclusivo del hombre. Todas las mujeres trabajan en procesos relacionados con salar y secar el pescado, luego asumen el papel como vendedoras ambulantes.

A pesar del tiempo que invierten en la producción y ventas, así como la contribución de la mujer a los ingresos domésticos, no ha reducido su papel tradicional: el cuidado de los hijos, la cocina, la limpieza de la casa y otros deberes domésticos son suplementados por trabajos adicionales. Los compromisos de trabajo de las mujeres de este sector son tan grandes que las obligan a trabajar sin cesar. Sin embargo, señalaron que eran pocos los esposos que las regañaban cuando

salían a vender y no traían dinero: actualmente ellas han logrado hacer valer sus derechos y ser respetadas. Muchas señalan que cuando no hay pesca, van juntos al campo a trabajar o ellos apoyan en algunas tareas domésticas. El ingreso semanal es dispuesto mayormente por las esposas, en algunos casos por ambos y rara vez por los hombres. La tecnología fue aprendida con facilidad, por lo que dos de ellas se independizaron hace cuatro años.

Del género

En este grupo de mujeres se han identificado algunos factores internos de éxito en la vida de estas trabajadoras:

- **Identidad**

Las mujeres muestran identidad propia, principalmente de participación en las decisiones de la comunidad. A partir de los resultados obtenidos durante las actividades han afirmado su autoestima; ahora toman en cuenta eventos culturales como fiestas cívicas o religiosas, donde encuentran un espacio de reconocimiento, intercambio, aporte y, sobre todo, se divierten y gozan de los momentos festivos, se recrean y comparten con otras mujeres, consideran que son tomadas en cuenta.

El desarrollo de la tecnología, la gestión económica, las convocatorias a reuniones y el trabajo organizado las obliga a salir de su ámbito usual y aprender a desenvolverse en un ámbito público. Estos elementos, en conjunto, les permiten reafirmar su identidad y valorarse como personas.

Han rescatado el conocimiento de su espacio en la familia, comunidad y en su vida personal, lo que se considera un logro significativo del grupo. La energía y curiosidad de estas mujeres les han dado un mayor nivel de independencia frente a sus familiares, de quienes reciben apoyo y comprensión. Esto se reafirma con el tiempo que utilizan fuera de la casa para realizar sus actividades y reuniones sin dificultades domésticas. Afirman que tienen un mo-

delo de organización en el que expresan sus inquietudes, se recrean y que, a la vez, les sirve para generar un ingreso propio que pueden utilizar "libremente". Sin embargo, como madres, la mayor parte sus ingresos las utilizan básicamente en alimentación y pago de servicios.

De los roles productivos y reproductivos

La inquietud de formar la organización no excluye a las mujeres del rol que consideran principal: la tarea reproductiva. El 80% de los ingresos familiares proviene del trabajo de los esposos y de los hijos mayores, que también se dedican a la pesca. Se sabe que el sector pesquero está atravesando un momento difícil, por lo que la mayoría de ellas ocupa el tiempo libre lavando ropa o vendiendo comida.

Los ingresos que reciben en la unidad productiva son bajos. Ellas intentan vender de acuerdo a sus habilidades y obtienen un ingreso promedio mensual de US\$ 39, es decir, el 34% del sueldo mínimo. De las seis mujeres sólo una tiene un ingreso que alcanza los US\$ 45, porque vende pescado seco salado, dulces, y prepara comida los fines de semana.

Usualmente, las mujeres gastan toda la mañana en cocinar, lavar, planchar y desarrollar las tareas de limpieza, mientras que las hijas o las esposas de sus hijos colaboran con estas actividades. Muchas de ellas manifiestan que cuando no hay pesca algunos esposos colaboran con la limpieza, pero otros se van al campo a buscar trabajo.

El número promedio de hijos de este grupo alcanza a siete, que es demasiado alto. Sólo una socia, la más joven (veinte años), tiene un hijo. Expresan que hace cinco años la posta médica incentivó a la comunidad a usar métodos anti-conceptivos, pero recién ha sido aceptado por algunas jóvenes. Sin embargo, ninguna acepta la ligadura de trompas como opción por temor a efectos secundarios. Ellas afirman que la "T" de cobre es el método más seguro.

El 67% de los hijos tiene entre diecinueve a veinticinco años de edad. Las socias de mayor

edad presentan una carga familiar menor, pero las jóvenes tienen aún gran carga doméstica. Sin embargo, todas afirman que el proceso de salado es trabajoso en especies pequeñas y generalmente terminan con problemas en los riñones o dolor de espalda.

De las instituciones

Las preocupaciones de estas mujeres que trabajan a pequeña escala con los recursos hidrobiológicos son fundamentalmente de dos clases:

En primer lugar, dada la importancia de la pesca para el empleo, los ingresos, la seguridad alimentaria y su desarrollo como mujeres, desean mayor apoyo de instituciones que integren estas acciones y mejoren el manejo.

En segundo lugar, desean participar en los procesos de adopción de decisiones y de aplicación para la conservación pesquera, que es la fuente principal de sus actividades de desarrollo, ya que con frecuencia la pesca industrial repercute negativamente sobre el sustento y la seguridad alimentaria de estas comunidades pesqueras locales, que son pobres.

En la organización se aprecia sólo la presencia de la Caja del Pescador, institución que tiene como fin apoyar a las esposas de los pescadores artesanales. Sin embargo, carecen de capacitación en los aspectos de tecnología, gestión y mercado.

ANÁLISIS SOBRE LA UNIDAD ECONÓMICA

Actualmente, las prácticas productivas y económicas que fomentan el beneficio de la organización no presentan un panorama muy alentador. Aun así, el proceso productivo se realiza cuando hay materia prima disponible, pero mantiene un nivel de producción muy bajo. El manejo técnico está concentrado en las socias de mayor edad.

Cuando se les preguntó qué les hacía falta para producir y vender más, dijeron con unanimidad que necesitaban capital. A esto podemos agregar que tampoco reciben crédito ni incentivos gu-

bernamentales, y que existe discriminación de las instituciones financieras hacia las mujeres que trabajan en forma artesanal.

Una iniciativa común es conseguir un local propio para organizarse más como unidad económica.

La oferta y demanda del mercado hacen que las mujeres vendan a precios similares que los demás comerciantes. Ellas afirman que sus productos son aceptados por los consumidores porque son de buena calidad: no están muy salados ni presentan olor a rancio. Sin embargo, tendrían mayor éxito si recibieran capacitación en gestión, ventas y publicidad, por lo que es necesario tomar medidas urgentes. Ello permitiría una mejora en la atención al público y, por tanto, incrementarían aún más sus ventas.

Las ventas se realizan mayormente en el mercado de Huacho, pero otras ofrecen sus productos en restaurantes turísticos de los alrededores. Años atrás, cuando existía mayor producción, llevaban sus productos hasta los mercados de Barranca y Chimbote. De la habilidad de cada una depende el ingreso recibido por las ventas. Generalmente las especies grandes, como la lorna, el jurel y la caballa enteros, se venden desde US\$ 0,27 a US\$ 0,45 por unidad, mientras que la anchoveta fileteada se vende por porciones de 100 gramos aproximadamente a US\$ 0,45. Todas las ventas son al contado. En caso de tener stock, una de ellas viaja al sur o a la sierra y vende todo el producto a precios más bajos, porque la venta es al por mayor. Rara vez fían sus productos, por lo que no tienen saldos.

Se puede afirmar que estas mujeres son muy buenas comerciantes, pero que requieren apoyo técnico. Aun así, pueden utilizar la imagen de su organización para las ventas, o elaborar un muestrario que las identifique ante otras instituciones, hasta que se hagan conocidas con sus productos.

Ingresos

La cantidad de especies hidrobiológicas capturadas y la cantidad demandada del pescado seco salado son factores que determinan los ingresos en la organización. Aun así, resulta muy bajo recibir US\$ 39 como promedio mensual, en

comparación con el salario mínimo. Sin embargo, existen sólo dos temporadas: abril, en que se conmemora la Semana Santa, y junio, cuando se celebra la fiesta de San Pedro. En estas épocas el ingreso neto por socia llega a US\$ 139,00, mientras que el resto de meses pueden ganar alrededor de US\$ 10,00.

Esto ocurre debido a la estacionalidad del pescado, así como a las ventas. En cualquier caso, no consideran el costo de mano de obra sino únicamente sus habilidades para la venta, que ven como un reto cada vez mayor. Ellas colaboran entre sí para luego repartirse inmediatamente los ingresos, sin contemplar el ahorro posterior para la instalación de su unidad, compra de equipos y materiales. Así, las labores y las operaciones que normalmente realizan las mujeres en la playa resultan menos arduas.

Actualmente ellas quieren aumentar la producción, pero ello resultará imposible hasta que las condiciones biológicas del mar se normalicen. Además, están seguras de que ése es el modo de incrementar sus ingresos sin poner en riesgo el capital de trabajo que tanta falta les hace. Saben que el sistema de trabajo es duro, pero no estimulan la productividad. Generalmente las socias de mayor edad son las más eficientes, pero esto no es reconocido. Aun así, existe un alto grado de solidaridad y comprensión entre ellas, lo que las motiva a compensar cualquier diferencia. Se valoran y son conscientes de que forman parte del desarrollo familiar y de su comunidad.

Seguridad alimentaria y ambiental

La seguridad alimentaria se basa en las actividades que desarrollan las mujeres, ya que ellas son

quienes compran los alimentos en el mercado, preservan el pescado para la venta y también para el consumo doméstico en épocas de escasez.

Anteriormente nunca se ha realizado un proyecto dirigido a las mujeres para apoyarlas en el trabajo de mejorar la nutrición familiar. Ellas enfocaban la producción con el único objetivo de elevar los ingresos. Hoy el Ministerio de Salud intenta promocionar la seguridad alimentaria familiar a través de charlas y, de algún modo, trata de mejorar la dieta diversificando los productos alimenticios en sus compras.

Las jóvenes han rescatado el conocimiento sobre el valor nutritivo del pescado, mientras que las mayores han fortalecido el concepto sobre su gran valor como principal fuente de proteínas de bajo costo, importante para la salud y el bienestar de esta comunidad costera que depende en gran medida de la pesca. Sin embargo, como todo el litoral la actividad pesquera se orienta a la exportación, muchas veces disminuye la cantidad de pescado disponible localmente. En consecuencia, los precios aumentan y la población de Carquín no puede pagarlo, de forma que sus derechos nutricionales se ven amenazados. Por ello es necesario considerar una ordenación adecuada de los recursos y ofrecer una fuente sostenible de alimentos y sustento para la población.

Otro factor intrínseco asociado con el medio ambiente y el nivel socioeconómico actual que repercute sobre la calidad de vida en esta comunidad es el problema de salud: se presentan casos de mala nutrición, y hay propensión a problemas del medio ambiente por la presencia de industrias procesadoras de harina de pescado que se encuentran alrededor, y que en épocas de alta producción generan contaminación atmosférica y del agua de mar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, M.R.; COOKE, R.D. y PONGPEN Rattagool (1985). "Fermented fish products of South East Asia". En *Tropical Science* 25, pp. 61-75.
- BECK, U. y DURING, S.E. (1986). "Development aspects of village based fish processing methods in Sierra Leone, West Africa. An appraisal of some technical, social, environmental and economic factors". En *Cured fish production in the tropics*. Reilly, A. y Barile, L.E. (eds.), pp. 186-223.
- BOSTOCK *et al.* (1985). "The use of solar dryers in the production of high quality salted and dried fish; guide for producers and profile of economic feasibility". En *Boletín científico y técnico*, vol. III, No. 10, Instituto de Pesca, Casilla 5918, Guayaquil, Ecuador (inglés-castellano).
- BOSTOCK, T.W.; COULTER, J.P.; CAMBA, N.; MORA, Y. (1986). "La producción y comercialización de pequeñas especies pesqueras oceánicas saladas para el consumo rural". En *Boletín científico y técnico*, vol. VIII, No. 8, Instituto Nacional de Pesca, Casilla 5918, Guayaquil, Ecuador.
- BRENNDORFER, B.; KENNEDY, L.; OSWIN BATELMAN, C.O.; TRIM, D.S.; MREMA, G.C.; WEREKO-BROBBY, C. (1985). *Solar dryers-their role in post-harvest processing*. Commonwealth Science Council Commonwealth Secretariat Publications, Londres, Reino Unido.
- BROWNELL, W. (1983). *A practical guide to improved fish smoking in West Africa-introducing the Chorkor smoker*. NCWD/FRI. UNICEF, Nueva York.
- BULAONG, S.; REILLY, A.M., OREJANA, F.M. (1986). "Study of the mycroflora of smoked roundscad (*decapterus macrosoma* bleeker) from Malabon-Tondo areas". En *Cured fish production in the tropics*. Reilly, A. y Barile, L.E. (eds.), pp. 162-173.
- CLUCAS, I.J. (1982). *Fish handling, preservation and processing in the tropics: part 2*. Report of the Tropical Development and Research Institute, G145, VIII, p. 144.
- CURRAN, C.A.; N'JAI, A.E.; NEQUAYE-TETTEH, G.; DIOUF, N. (1985). *Testing a solar dome fish dryer in the Gambia*. FAO Fish Rep. (329) Suppl. pp. 173-184.
- DUERE, J.D. y DRYER, W.J. (1952). *J. Fish Res. Bd. Canada* 8, pp. 325-331.
- ECA, Addis Ababa (1984). *Women in the artisanal fishing industry in Senegal and Ghana*. African Training and Research Centre for Women E/ECA/ATRCW/84/04.
- FAO/DANIDA (sin fecha). *Fish preservation I. Salting*. Speaker's commentary for filmstrip series on fish-handling practices.
- FAO/DANIDA (sin fecha). *Fish preservation II. Smoking-drying*. Speaker's commentary for filmstrip series on fish-handling practices.
- FAO/DANIDA (sin fecha). *Fish preservation III. Drying*. Speaker's commentary for filmstrip series on fish-handling practices.
- FAO/DANIDA (sin fecha). *How Perla improved her fish stall and how business improved*. Speaker's commentary for filmstrip series on fish-handling practices.
- FAO (1970). *Smoke curing of fish*. FAO Fish Report (88).
- FAO (1981). *The prevention of losses in cured fish*. FAO Fish Technical Paper (219).
- ILO/Gobierno de Noruega (1984). *Improved village technology for women's activities-a manual for West Africa*.

- ILO (1985). *Field report on post-adoption studies technologies for rural women*. ILO/NETH/80/GHA (1).
- ILO/FAO (1982). *Small-scale processing of fish*. Technology Series. Technical Memorandum No. 3.
- JEON, Y.W.; HALOS, L.S.; BELONIO, A.; ELEPAÑO, A. (1986). "The IRRI warehouse drying system". En *Fish production in the tropics*. Reilly, A. y Barile, L.E. (eds.), pp. 91-107.
- KOTNIK, A. (1982). *Women in small-scale fisheries. The case of Tombo village/Sierra Leone*. Contribución de la República de Sierra Leona y la República Federal de Alemania. Promoción de industrias pesqueras a pequeña escala. No. 2, 1982 (Sierra Leona/GTZ).
- LUPIN, H.M. (1985). *How to determinate the right fish-to-ice ratio for insulated fish container*. FAO Fish Report (329). Supplement.
- NERQUAYE-TETTEH, G.; EYESON, K.K. TETE-MARMON, J. (1978). "Studies on 'Bomone'-a Ghanaian fermented fish product". (aceptado para publicarse en el *Ghana Journal of Agricultural Science*).
- OREJANA, F.M. y EMBUSCADO, M.E. (1983). *A new solar-agrowaste smoker-drier for fish and shellfish*. FAO Fish Report (279) Supplement, pp. 133-146.
- PARRY, R.W.H. (1986). "Brining and pressing of small pelagic fish as an alternative to traditional processing". En *Cured fish production in the tropics*. Reilly, A. y Barile, L.E. (eds.), pp. 84-90.
- REAÑO, J.R. (1986). "Processing and marketing of cured fish in Peru". En *Cured fish production in the tropics*. Reilly, A. y Barile, L.E. (eds.), pp. 73-78.
- ROBERTS, S.F. (1986). "Methods of fish salting". En *Cured fish production in the tropics*. Reilly, A. y Barile, L.E. (eds.), pp. 56-62.
- ROBERTS, S.F. (1986). "Agrowaste fish dryers". En *Cured fish production in the tropics*. Reilly, A. y Barile, L.E. (eds.), pp. 108-130.
- SISON, E.C.; GARCÍA, V.V.; CARPIO, E.V., ALCÁNTARA, Jr., PR; MADAMBA, C.S.P. (1983). *Adaptation of artificial fish drying technology in the Philippines*. FAO Fish Report (279). Supplement, pp. 109-122.
- STEADY, F.C. (sin fecha). *Women's work in rural cash food systems: the Tombo development project, Sierra Leone*.
- STROUD, G.D. (1986). *A technical and economic appraisal of artisanal smoking ovens in Ghana*. Field document FAO Fisheries Department. TCP/GHA/4506(T).
- TRIM, D.S. y CURRAN, C.A. (1983). *A comparative study of solar and sun-drying of fish in Ecuador*. Report of the Tropical Development and Research Institute. L60, VI, 44 pp.
- VILLADSEN, A. y FLORES, F. (1983). *Low-cost, agro-waste fish drier development*. FAO Fish Report (279). Supplement, pp. 123-132.

LECTURAS ADICIONALES

- BOSTOCK, T.W.; WALKER, D.J. y WOOD, C.D. (1987). *Reduction of losses in cured fish in the tropics: part I*. Report of the Tropical Development and Research Institute. G204, V.
- CLUCAS, I.J. (1982). *Fish handling, preservation and processing in the tropics: part I*. Report of the Tropical Development and Research Institute, G144, VIII.
- DREWES, E. (1986). *Activating fisherwomen for development through trained link workers in Tamil Nadu, India*. Development of small-scale fisheries in the Bay of Bengal, Madras, FAO/SIDA. BOBP/REP/27.
- FAO (1980). *International Directory of Fish Technology Institutes*. Fish Utilisation and Marketing Service, Fishery Industries Division, Fisheries Department. FAO Fish Technical Paper (152) Ref. 1.
- FAO (1982). *Proceedings of the FAO Expert Consultation on Fish Technology in Africa, Casablanca, Marruecos, 7-11 de junio de 1982*. FAO Fish Report (329). Supplement.
- GRET (1993). *Conserver et transformer le poisson*. Collection "Le Point Sur". Gret, Ministère de la Cooperation. París.
- ILO (1985). *Fish smoking technologies for rural women-Ghana*. Technical Manual No. 3 ILO, Ginebra.
- JAMES, D. (ed.) (1983). *The production and storage of dried fish*. Proceedings of the workshop on the production and storage of dried fish. University Pertanian Malaysia, Serdang (Malaysia), 2-5 de noviembre de 1982, FAO Fish Report (279) Supplement.
- MACKIE, I.M.; HARDY R. y HOBBS, G. (1971). *Fermented fish products*. FAO Fish Report (100).
- POLLNAC, R.B. (1985). "Social and cultural characteristics in small-scale fishery development". En *Putting people first*. Cernea, M.M. (ed.). World Bank, pp. 187-223.
- RANDALL, P.E. (sin fecha). *Women in fish production*. FAO Regional Office for Africa for UN Decade for Women-Equality-Development-Peace.
- REILLY, A. y BARILE, L.E. (eds.) (1986). "Cured fish production in the tropics". Proceedings of a workshop on the production of cured fish. University of the Philippines in the Visayas, 14-25 de abril de 1986.
- ROGERS, J.F. (1970). *Improved cement block fish smoking kiln*. Uganda Occasional Papers, No. 3.
- ROGERS, J.F.; COLE, R.C. y SMITH, J.D. (1975). *An illustrated guide to fish preparation*. Report of the Tropical Development and Research Institute, G83.
- SERRANO, J. (1989). *Proyecto de apoyo al sector pesquero de la zona de Valdivia (Ecuador)*. Cali, Colombia, 50 p.
- Tropical Products Institute (1977). *Proceedings of the Conference on the Handling, Processing and Marketing of Tropical Fish*, 5-9 de julio de 1976.

CONTACTOS

África

FRI (Food Research Institute): PO Box M20, Accra, Ghana.

Universidad de Ciencia y Tecnología: Facultad de Agricultura, Departamento de Ingeniería, UST, Kumasi, Ghana.

América Latina

INTA (Estac. Exp. Agrop. Balcarce): C. C. 276, 7620 Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

Universidad Mayor de San Simón, programa de Alimentos y Productos Naturales: Cochabamba, Bolivia.

INIA: Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

Universidad de Chile, facultad de Ciencias Agrarias y Forestales: Casilla 1004, Santiago, Chile.

Universidad Austral de Chile: Valdivia, Casilla No 567, Valdivia, Chile.

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical): Apartado aéreo 67-13, Cali, Valle del Cauca, Colombia.

CORPOICA, Tibaitatá, Biblioteca Agropecuaria de Colombia: Apartado aéreo 151123-Eldorado, Santafé de Bogotá, D.C., Colombia.

SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje): Centro Agropecuario de Buga: La Variante Buga-Tulua, Guadalajara de Buga, Valle del Cauca, Colombia.

Universidad del Valle, departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos: Cali, Valle del Cauca, Colombia.

CITA (Centro de Investigaciones en Tecnologías de Alimentos): Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Programa de Información Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería: Apartado 10094-1000, San José, Costa Rica.

PRODAR (Programa Cooperativo de Desarrollo Agroindustrial Rural), IICA: Apartado postal 55-2200, Coronado, Costa Rica.

CIDA (Centro de Información y Documentación Agropecuaria): Gaveta postal 4149, La Habana 4, Cuba.

Biblioteca General Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería: Av. Amazonas y Eloy Alfaro, Quito, Ecuador.

Escuela Politécnica Nacional: Ladrón de Guevara s/n, Quito, Ecuador.

INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias): Avenida Amazonas y Eloy Alfaro, Esquina, Quito, Ecuador.

Universidad Técnica de Ambato, facultad de Ingeniería de Alimentos: Ambato, Ecuador.

CEMAT (Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropiada): Apartado postal 1160, 18, calle 22-25, zona 10, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

ICTA-CEDICTA: km 21,5, carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala.

INCAP (Instituto de Nutrición de Centroamérica): Apartado postal 1188, carretera Roosevelt, zona 11, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Universidad de San Carlos, CEDIA, facultad de Agronomía: Apartado postal 1545, Guatemala, Guatemala.

CEDIA, Secretaría de Recursos Naturales, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria: Apartado postal 5550, Tegucigalpa, M.D.C., Honduras.

CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo): Apartado postal 6-641, 06600 México, D.F., México. Londres 40, México 6, DF México.

INIFAP, Campo Experimental Bajío: Apartado postal 112, 38000 Celaya, Gto., México.

CENIDA, Universidad Nacional Agraria:
Apartado 1487, Managua, Nicaragua.

CIP (Centro Internacional de la Papa): Apartado 5969, Lima, Perú.

ITDG-Perú (Intermediate Technology Development Group), programa de Agroprocesamiento: Jorge Chávez 275, Lima 18, Perú. Casilla postal 18-0620, Lima 18, Perú. Teléfonos: (511) 444-7055, 446-7324, 447-5127. postmaster@itdg.org.pe/www.itdg.org.pe

INDDA (Instituto Nacional de Desarrollo Agroindustrial): Av. La Universidad 509, La Molina, Lima, Perú.

UNALM (Universidad Nacional Agraria La Molina), programa de Industrias Alimentarias: Av. La Universidad s/n, La Molina, Lima, Perú.

BINA (Biblioteca Nacional de Agricultura "Dr. Moisés S. Bertoni"): Casilla de correo N° 825, Asunción, Paraguay.

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal): Apartado 885, San Salvador, El Salvador.

INIA, Estación Experimental "Las Brujas": C. C. 33085, Las Piedras, Canelones, Uruguay.

Universidad de la República, facultad de Agronomía: Av. E. Garzón 780, (12900) Montevideo, Uruguay.

Universidad Central de Venezuela, facultad de Agronomía: Apartado 4579, Maracay 2101, Venezuela.

Norteamérica

IDRC (International Development Research Centre): Box 8500, Ottawa, Canadá.

Australia

University of New South Wales. Department of Food Science and Technology, PO Box 1, Kensington NSW 2033, Australia

Asia

IRRI (International Rice Research Institute): PO Box 933, Manila, Filipinas.

RIFT (Research Institute for Fishery Technology): Jalan K.D. Tuban, PO Box 30, Palmerah, Jakarta, Indonesia.

UPLB (University of the Philippines in Los Baños): Laguna, República de Filipinas.

University of the Philippines in The Visayas Diliman, Quezon City, Republic of the Philippines.

Europa

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations): Fishery Industries Division, Via Delle Terme Di Caracalla, 00100, Roma, Italia.

FPRD (Food Production and Rural Development Division): Commonwealth Secretariat, Marlborough House, Pall Mall, Londres, Reino Unido.

Humberside College of Higher Education: School of Food Studies, Nuns Corner, Grimsby DN34 5BQ, Reino Unido.

IDS (Institute of Development Studies): University of Sussex, Brighton BN1 9RE, Reino Unido.

ITDG (Intermediate Technology Development Group): Myson House, Railway Terrace, Rugby CV21 3HT, Reino Unido.

NRI (Natural Resources Institute, anteriormente TDRI, Tropical Development Research Institute). Fish Section, Central Avenue, Chatham Maritime, Chatham, ME4 4TB, Reino Unido.

Publicaciones de ITDG-Perú

agroprocesamiento • seguridad alimentaria

COLECCIÓN: LIBROS DE CONSULTA SOBRE TECNOLOGÍAS APLICADAS AL CICLO ALIMENTARIO

En reconocimiento al importante rol que desempeña la mujer en la producción, procesamiento, almacenamiento, preparación y comercialización de alimentos en diversos países del mundo, UNIFEM inició en 1985 el proyecto *Tecnología aplicada al ciclo de producción de alimentos*. Este proyecto buscó promover la amplia difusión de tecnologías que probaron incrementar la productividad de la mano de obra femenina en diversos países de África, Asia, Europa y Latinoamérica. Se editaron once títulos en inglés y se tradujeron al portugués y al italiano. Ahora ITDG-Perú, con el apoyo de Atelier y la Agencia Española de Cooperación Internacional, ofrece la colección completa en castellano, que contiene los siguientes títulos:

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

SERIE: CARTILLAS DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

Estas cartillas difunden alternativas de bajo costo para el procesamiento de diversos productos, con el fin de promover la generación de empleo e ingresos. Están escritas en forma sencilla y con ilustraciones que acompañan cada paso de los procesos facilitando la información. Los títulos publicados y por publicar en 1998 son:

- Papa seca
- Fruta confitada
- Helados de fruta y chupetes
- Bombones
- Vinagre de fruta
- Vino de fruta
- Yogur y helados de yogur
- Marshmallows
- Expandidos
- Bocadillos fritos y mani confitado
- Molinería
- Encurtidos
- Turrón de mani
- Néctares de fruta
- Frutas en almíbar

• PROCESAMIENTO DE AZÚCAR. Producción de chancaca en la selva alta peruana

Gonzalo La Cruz. Lima: ITDG, 1988

• CULTIVANDO DIVERSIDAD. Recursos genéticos y seguridad alimentaria local

David Cooper, Renee Vellvé, Henk Hobbelink. Lima: ITDG; CCTA, 1991. ISBN: UK 1 85339 168 9

• HUERTOS CON RIEGO PARA FAMILIAS CAMPESINAS

Bernardino Tapia. Lima: ITDG, 1997. ISBN 9972 47 002 4

• LA PEQUEÑA AGROINDUSTRIA EN EL PERÚ. Situación actual y perspectivas

Marisela Benavides, Gloria Vásquez Caicedo y Jazmín Casafranca. Lima: REDAR; ITDG, 1996. ISBN 1 85339 282 0

• TERCER ENCUENTRO DE LA AGROINDUSTRIA RURAL. Ponencias. Tarapoto, marzo de 1997

Daniel Rodríguez y Felipe Rodríguez, editores. Lima: REDAR; ITDG, 1998. ISBN 9972 47 018 0

Solicite mayor información sobre nuestras diversas publicaciones en tecnologías apropiadas y desarrollo sostenible.

INTERMEDIATE TECHNOLOGY DEVELOPMENT GROUP, ITDG-PERÚ • ÁREA DE COMUNICACIONES

Av. Jorge Chávez 275 Miraflores, Lima 18, Perú. Tel.: 444-7055, 446-7324, 447-5127 Fax: 446-6621

E-mail: postmaster@itdg.org.pe Web: <http://www.itdg.org.pe>



En el Perú, desde 1985 **ITDG** viene realizando actividades de investigación, difusión, transferencia y adecuación tecnológica a través de sus programas de Agroprocesamiento, Energía, Riego y Desastres, y de sus áreas de Investigaciones y Comunicaciones. Como producto de estas experiencias, **ITDG-Perú** ofrece a profesionales, técnicos, promotores de desarrollo, comunidades organizadas, estudiantes y público en general, diversas publicaciones con alternativas tecnológicas viables por su costo, adaptabilidad y respeto al ambiente.

ITDG-Perú ha venido editando diversas publicaciones sobre los siguientes temas:

- **Cambio tecnológico**
- **Energía**
- **Agroprocesamiento**
- **Forestería**
- **Espacio económico regional**
- **Seguridad alimentaria, riego y gestión del agua**
- **Vivienda, agua y saneamiento**
- **Gestión de desastres**

Además, somos distribuidores para la región latinoamericana de **IT Publications**, que incluye publicaciones de **ITDG** (Reino Unido), **IDRC** (Canadá), **SKAT** (Suiza) y **Kit Press** (Reino Unido). **IT Publications** trata los siguientes temas:

- **Agricultura y seguridad alimentaria**
- **Participación y desarrollo**
- **Género y desarrollo**
- **Agua, saneamiento y salud**
- **Desarrollo gerencial**
- **Transporte**
- **Educación, capacitación y comunicación**
- **Estudios de IT en conocimiento del desarrollo indígena**
- **Agroforestería y forestería**
- **Vivienda y construcción**
- **Desarrollo y planeamiento urbano**
- **Asuntos de desarrollo**
- **Alimentación y pesquería**
- **Industria y manufactura**
- **Energía**
- **Desarrollo empresarial, créditos y finanzas**

ITDG es una organización de cooperación técnica internacional que promueve la tecnología apropiada como alternativa de desarrollo sostenible. A través del trabajo en sus ocho oficinas en el mundo (Sudán, Kenya, Zimbabwe, Sri Lanka, Bangladesh, Nepal, Inglaterra y Perú), **ITDG** ha acumulado valiosa información sobre tecnologías apropiadas, su adaptación y utilización en los más diversos entornos.

Evaluar los alcances del presente material como instrumento educativo y de difusión de tecnologías permitirá depurar las estrategias para que los futuros manuales sean más efectivos y cumplan cabalmente con las expectativas de cada uno de los lectores.

Solicitamos su ayuda para que conteste la presente encuesta y nos la envíe de regreso de manera que podamos procesarla. Su pronta respuesta permitirá remitirle los demás ejemplares de la colección.

Muchas gracias

*Área de Comunicaciones
ITDG-Perú*

1. Título de la publicación:

2. ¿Cómo accedió al presente material?

- | | |
|--|---------------------------------------|
| a) En una biblioteca/centro de documentación/
servicio de información | d) Lo solicitó a ATELIER |
| b) La solicitó directamente a ITDG | e) En su organización |
| c) La solicitó a UNIFEM | f) Se lo prestó un(a) amigo(a)/colega |

3. ¿Cuántas personas, además de usted, han tenido oportunidad de revisar este material?

4. Usted calificaría las tecnologías presentadas como:

- | | | | |
|---------------|-----------|----------------|----------------|
| a) Muy útiles | b) Útiles | c) Poco útiles | d) Nada útiles |
|---------------|-----------|----------------|----------------|

5. Usted calificaría los directorios de contactos y proveedores como:

- | | | | |
|---------------|-----------|----------------|----------------|
| a) Muy útiles | b) Útiles | c) Poco útiles | d) Nada útiles |
|---------------|-----------|----------------|----------------|

6. ¿En qué sentido considera usted que el conjunto de la información presentada en esta publicación le es útil?

- | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| a) Proporciona acceso a contactos con personas e instituciones especializadas en el procesamiento de alimentos a pequeña escala. | SÍ <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| b) Permite utilizar de manera práctica la información técnica. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Proporciona ideas innovadoras sobre posibilidades de proyectos de transferencia de tecnología apropiada. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

7. ¿Se ha beneficiado directamente con la información obtenida en esta publicación? SÍ NO

8. Relate brevemente una experiencia reciente en la cual haya aplicado algo de los conocimientos expuestos en la presente publicación:

.....
.....
.....

9. Relate brevemente una experiencia (no propia) en la cual se haya aplicado algo de los conocimientos expuestos en la presente publicación:

.....
.....
.....

10. Comentarios adicionales:

.....

SE TERMINÓ DE IMPRIMIR EN LOS TALLERES GRÁFICOS DE
TAREA ASOCIACIÓN GRÁFICA EDUCATIVA
PSJE. MARÍA AUXILIADORA 156 - BREÑA
TELÉF. 424-8104 / 332-3229 FAX: 424-1582
ENERO, DE 1999
LIMA - PERÚ