

NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO

ST/ECLA/Conf.23/L.21

TE:ECLA/SID/66/III

Enero de 1966

ORIGINAL: INGLES

SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE INDUSTRIALIZACION

Organizado conjuntamente por la Comisión
Económica para América Latina y el Centro
de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas

Santiago de Chile, 14 al 25 de marzo de 1966

INDUSTRIAS DE LA ALIMENTACION

Presentado por la Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura y la Alimentación (FAO)



FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION	ST/ECLA/CONF.23/L.21
SYMPOSIUM ON INDUSTRIAL DEVELOPMENT COLLOQUE SUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL SIMPOSIO SOBRE EL DESARROLLO INDUSTRIAL	TE: ECLA/SID/66/III Documento N° III 31 Enero 1966

Simposio sobre el desarrollo industrial en América Latina
organizado por la
COMISION ECONOMICA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA AMERICA LATINA
Santiago de Chile, 14 - 25 marzo 1966

DOCUMENTO N° III
INDUSTRIAS DE LA ALIMENTACIÓN

La contribución de la FAO respecto al Simposio comprende además del documento susodicho otros cinco trabajos, a saber:

- I: ST/ECLA/CONF.23/L.19 "La importancia y la contribucion economicas de las industrias basadas en los recursos naturales renovables y las politicas e instituciones necesarias para su desarrollo"
- II: ST/ECLA/CONF.23/L.20 "Algunos factores esenciales para el desarrollo industrial de los recursos naturales renovables"
- IV: ST/ECLA/CONF.23/L.22 "Industrias de elaboración de productos agrícolas no alimenticios"
- V: ST/ECLA/CONF.23/L.23 "Industrias pesqueras"
- VI: TE/ECLA/SID/66/VI "Las relaciones de la FAO con la industria a través de la Campaña Mundial contra el Hambre"

Además, la FAO ha colaborado con la CEPAL en la preparación de todos los trabajos relativos a la Consulta CEPAL/FAO para el análisis provisional del desarrollo de la pasta y del papel en America Latina, prevista como parte del Simposio.

Este es un texto provisional y su distribución por adelantado se limita a los delegados y participantes. La reproducción total o parcial sólo puede hacerse con la autorización de la FAO.

INDUSTRIAS DE LA ALIMENTACION

INDICE

	<u>Página</u>
1. <u>Consideraciones Generale</u>	1
i) Beneficios que reporta una industria alimentaria bien desarrollada	1
ii) Comercialización	3
iii) Investigación	4
2. <u>Aspectos tecnológicos para la planificación de las industrias de productos alimenticios</u>	6
i) La deshidratación	6
ii) Enlatado (procedimiento térmico)	8
iii) Enlatado aséptico	8
iv) Producción de zumos de fruta	9
v) Refrigeración	9
vi) La congelación y el almacenamiento de productos congelados	10
vii) Deshidrocongelación	12
viii) Conservación mediante la salazón y la fermentación	12
ix) Conservación mediante productos químicos	12
x) La conservación mediante antibióticos	12
xi) Conservación por irradiación	13
xii) Almacenamiento	14
3. <u>Algunas industrias de la alimentación</u>	16
i) Generalidades	16
ii) Trigo y pan	17
iii) Arroz	19
iv) Azúcar	21
v) Frutas y hortalizas	24
vi) Nueces	26
vii) Productos alimenticios de la yuca	26
viii) Semillas oleaginosas	27
ix) Carne	30
x) Huevos	31
xi) Productos lácteos	32
4. <u>Elaboración de alimentos ricos en proteínas</u>	37
5. <u>Comercialización de productos elaborados</u>	39
6. <u>Aprovechamiento de desperdicios y subproductos</u>	39
<u>Publicaciones escogidas</u>	41



INDUSTRIAS DE LA ALIMENTACION

1. Consideraciones generales

Durante los últimos 20 años, la industria de elaboración de alimentos ha aumentado rápidamente en los países desarrollados como reacción a la mayor demanda, y, de igual manera, en los países en desarrollo, la creciente conciencia de las necesidades institucionales, la introducción de nuevos gustos y, sobre todo, las mayores comodidades para la manipulación, el almacenamiento y la preparación, respaldado todo ello por los crecientes ingresos personales, están dando como resultado una acrecentada demanda que es de esperar que continúe. Al mismo tiempo, los gobiernos, conscientes de las necesidades de industrialización, aprecian la oportunidad que ofrece esta tendencia. Así, pues, todos los factores apuntan hacia una expansión continua de esta industria en dichos países.

Los economistas han pronosticado un aumento del 154 por ciento en las industrias de elaboración de alimentos de los países en desarrollo entre 1958 y 1975, siendo algunas de las cifras citadas las siguientes: Oriente Medio - 319 por ciento, Africa - 224 por ciento, Asia - 209 por ciento, América Latina - 102 por ciento. ^{1/}

Un buen ejemplo de industrias alimentarias en la economía nacional de algunos de los países en desarrollo es el de Chile, que produce cerca de 2.330.000 toneladas métricas de alimentos elaborados al año, es decir, unos 290 kg por persona. La tasa de crecimiento de la industria alimentaria fue del 5,2 por ciento anual durante el período de 1959-64.

Ya los países en desarrollo están tratando de sustituir las compras de alimentos elaborados en el extranjero, y reducir así sus desembolsos de divisas extranjeras, produciéndolos localmente. El porcentaje mayor de alimentos elaborados que se importan es el de alimentos enlatados.

Esta nueva tendencia de la demanda esta también vinculada al crecimiento de la urbanización que, por lo general, significa un cambio de actitud para con la preparación de alimentos, y una variación en las labores. La mujer urbana tiene menos deseos - y cuando está empleada no puede hacerlo - de gastar el tiempo necesario para preparar del modo tradicional los alimentos no elaborados.

El principal factor determinante, sin embargo, es la elevación del nivel de vida, que usualmente va acompañado de una creciente preferencia no sólo por los alimentos de mejor calidad, como la carne y la leche, sino por los productos elaborados.

i) Beneficios que reporta una industria alimentaria bien desarrollada

Junto con la sustitución de las importaciones va la campaña de exportación. Algunas de estas industrias, una vez establecidas, encuentran la posibilidad de organizar un comercio de exportación, particularmente hacia sus vecinos. Para que la nueva industria tenga éxito es esencial que el costo y la calidad del producto puedan competir en el mercado. Ello es indispensable, por lo que a las exportaciones se refiere, aunque para las ventas interiores suele concederse alguna medida de protección.

^{1/} Estas cifras comprenden la fabricación de alimentos, bebidas aromáticas y tabaco. Este último es un factor relativamente pequeño. Tomando a los E.U.A. como ejemplo, el tabaco solamente representa el 7,67 por ciento de la cifra total. Fuente: Peterson y Tressler, Food Technology the World Over. Avi Publishing Company Inc., Westport, Conn., E.U.A., 1963.

Sin embargo, las ventajas de una industria de elaboración de alimentos en expansión no se limitan a una mejora de la balanza de pagos. ^{1/} Entre ellas figuran el empleo en las industrias mismas y en otras industrias afines, y la contribución general al desarrollo económico del país. Además, se reducen las pérdidas de los alimentos (una vez elaborados) durante el almacenamiento, el transporte y la distribución, y se aprovechan mejor los subproductos o los productos de desecho, que, de otra manera, tienden a perderse. Otra ventaja es que los productos elaborados (pues que pueden almacenarse y transportarse más fácilmente) pueden contribuir a nivelar las fluctuaciones estacionales de precios de los alimentos no elaborados o elaborados solamente en parte, reduciendo la mala distribución geográfica de los mismos, y contribuyendo a disminuir la escasez de alimentos en años de malas cosechas. Por último, pueden contribuir a mejorar la salud de la población, puesto que ofrecen un margen más amplio de nutrición durante todo el año, especialmente si se pone interés en aumentar los suministros de proteínas.

Naturalmente, el problema de organizar una industria de la elaboración de alimentos es distinto en los países en desarrollo que en las regiones desarrolladas. Por lo que se refiere a la comercialización, no solamente los ingresos personales en efectivo son más bajos sino que las concentraciones de población representan un porcentaje inferior de la población total. Esto tiende a elevar la comercialización y los costos de propaganda. No hay duda de que en muchos países la exigüidad y lo irregular de la demanda ha sido la principal dificultad en la introducción de una buena industria de la elaboración.

Sin embargo, las principales diferencias consisten en las dificultades mucho más formidables con que tropezarán los países en desarrollo al establecer las industrias. La falta de capacidad administrativa y técnica es un impedimento evidente para el desarrollo de las industrias alimentarias en la mayoría de los países en desarrollo, pero ésta puede lograrse si el gobierno actúa con resolución, como se hizo en Kenia, que ha llegado a crear un comercio considerable de exportación de alimentos enlatados. Es útil la capacitación en el extranjero por lo que se refiere a las industrias modernas, pero las necesidades y los medios son, por lo general, tan distintos de los de los países en desarrollo, que es más frecuente que el sistema no dé todos los resultados que se esperan. Por lo tanto, para establecer las industrias de la alimentación es indispensable proporcionar medios locales o regionales de adiestramiento. La FAO se ha mostrado activa en la creación de esos centros regionales de capacitación en tecnología de los alimentos como, por ejemplo, el Centro Internacional de Capacitación de la India, sostenido por el Comité Canadiense de la Campaña contra el Hambre, el Centro Tropical de Investigaciones y Tecnología de los Alimentos de Sao Paulo, Brasil, y el Instituto de Ciencias y Tecnología de los Alimentos de Santiago, Chile, sostenidos por el Fondo Especial, y otros varios centros en Africa, el Cercano Oriente y América Latina. También los dueños de las fábricas de propiedad extranjera proporcionan ayuda enviando personal al país en que éstas están establecidas.

Sin embargo, existen también graves complicaciones materiales. No basta, por ejemplo, con investigar y establecer una fábrica para elaborar la plétora estacional de un determinado producto. La cuestión suele ser mucho más complicada. La base de un establecimiento comercial de elaboración es la disponibilidad regular de materia prima. La seguridad de suministro a precios razonables en relación con el valor final del producto, y la cantidad y calidad de las entregas durante un período amplio, son los factores más importantes pero, en las condiciones en que está actualmente la producción agrícola de los países en

^{1/} Véase documento número I: "La importancia y la contribución económicas de las industrias basadas en los recursos naturales renovables y las políticas e instituciones necesarias para su desarrollo".

desarrollo, estas condiciones previas no suelen cumplirse con frecuencia. La variación en el rendimiento, debida a la mala calidad de la semilla, al mal estado del tiempo, a las enfermedades, etc., suelen restringir la disponibilidad del producto, incluso para el mercado en fresco. La ausencia de un suministro regular y el no ajustarse a las normas puede traducirse en un costo de producción elevado. Para asegurar un suministro seguro de materias primas, el fabricante puede contratar con los agricultores o establecer sus propias unidades de producción, donde cultivar exactamente el producto concretamente destinado a la elaboración. Durante los últimos 25 años, se han establecido los requisitos que deben concurrir en el producto bruto para la producción de productos elaborados de óptima calidad. Se han formulado requisitos específicos, que tienen que cumplirse, para cada uno de los productos y para cada tipo de elaboración, como son por ejemplo el enlatado, la congelación o la deshidratación. La forma, el tamaño, la textura, el color, el sabor, el olor, la acidez, la viscosidad, la madurez, el peso específico, los sólidos solubles, los sólidos totales, el contenido vitamínico, etc., son factores para los cuales se han establecido normas. Producir frutas u hortalizas aptas para el enlatado, la congelación la deshidratación o la concentración, exige una detenida planificación por lo que se refiere a la fitotecnia y los sistemas de cultivo. En América Latina, si se tiene en cuenta el gran potencial, solamente se han dado los primeros pasos en algunas estaciones experimentales o universidades para producir y evaluar variedades adecuadas para la elaboración.

A este respecto, es esencial mejorar los medios de almacenamiento para ciertos productos, especialmente en los climas tropicales. Dicho mejoramiento es, por supuesto, útil para otros fines, como es el de la estabilización de precios, pero facilita también la corriente regular, tanto en el tiempo como en la calidad y la cantidad, de materias primas a la fábrica (véase para más detalles sobre el almacenamiento el próximo capítulo, Sección xii).

Se necesita otra serie de requisitos infraestructurales, que pueden resumirse así:

- a) Un sistema de transportes adecuado para llevar el producto bruto, las materias primas, la maquinaria, el equipo, el material de envase, etc., a las fábricas, y trasladar el producto terminado a los mercados;
- b) Combustible, suministro de energía y abastecimiento de agua en cantidades suficientes y a un costo conveniente desde el punto de vista económico;
- c) Cadenas adecuadas de establecimientos para la comercialización y salidas al por menor para la distribución de los productos;
- d) Un sistema bancario o de crédito que proporcione el capital de explotación;
- e) Medios para la construcción de instalaciones industriales, almacenes, laboratorios, oficinas, viviendas, etc.;
- f) Un gobierno razonablemente eficaz que proporcione el apoyo oportuno por lo que se refiere al personal de administración, técnico y de ventas.

ii) Comercialización

Por último hemos de subrayar de nuevo los problemas de la comercialización y la feroz competencia que caracteriza a este complejo de industrias. No basta con que haya un buen producto a precio de competencia, hay que venderlo además. Abundan los ejemplos de fracasos costosos por haber olvidado esto.

Casi invariablemente, es necesaria la asistencia del gobierno en forma de protección arancelaria, al menos por un período inicial que puede prolongarse durante varios años, y no hay que olvidar la posibilidad de aumentar, aunque sea temporalmente, los precios al consumidor. Aun contando con esa asistencia del gobierno, si la compañía en cuestión no ha establecido ya una marca de fábrica, es esencial fomentar la promoción. No son éstos problemas irresolubles, pero su solución es tan importante como la de los problemas materiales de la producción.

iii) Investigación

La investigación aplicada en materia de elaboración y almacenamiento de alimentos es cara y, con frecuencia, en los países en desarrollo sólo pueden hacerla los gobiernos con la asistencia de las organizaciones internacionales, por medio de los programas bilaterales de ayuda o de las fundaciones. Varios gobiernos han tomado la iniciativa, con el apoyo del Fondo Especial de las Naciones Unidas y de la FAO, de establecer institutos de investigación aplicada o unidades experimentales en Brasil, Chile, Ecuador, Ghana, Jordania, Perú, Filipinas, Polonia, Senegal, Sudán, República Árabe Siria y Turquía, así como en algunos otros países. Estas organizaciones abrirán el camino para el desarrollo de las industrias alimentarias en muchos países, especialmente cuando las operaciones se efectúen en unidades experimentales, que ofrecen grandes oportunidades para la planificación de las industrias alimentarias, así como para la demostración y manejo de la maquinaria y el equipo modernos adecuados. Asimismo, proporcionan oportunidades para el adiestramiento de personal, técnicos, ingenieros y tecnólogos locales, tanto en el plano de los operarios como en el administrativo.

Las operaciones en unidades experimentales pueden utilizarse también para probar los mercados y sistemas de comercialización del producto. Pueden asimismo aprovecharse como "banco de pruebas" para industrias conexas tales como las de envasado y transporte.

El establecimiento o la ampliación de una unidad de elaboración, o de investigación, cuesta dinero. La inversión necesaria puede ser pública o privada, o de ambos tipos. La inversión privada puede provenir bien de las organizaciones de productores o de compañías o inversionistas individuales. La inversión pública en este campo no está reglamentada, ya que muchos de los países en desarrollo reconocen que la mejora de los niveles de nutrición es un problema de primordial importancia.

Hay también que atender a los gastos de explotación. En el caso de una fábrica, hay que disponer de suficiente capital de explotación, aunque los costos anuales se cubrirán, claro está, con los ingresos procedentes de las ventas. Los costos corrientes de una estación de investigación los sufragar normalmente el gobierno, con ayuda del exterior o sin ella, pero en muchos casos la industria contribuye a los costos de la investigación mediante un gravamen especial destinado a la misma o en forma similar.

Al planear dichas inversiones, hay que tener en cuenta la base económica de la operación en función del volumen de producción, el capital, la inversión en las instalaciones, los estudios de mercado y el suministro de mano de obra.

iv) Intensidad de la mano de obra

Otra consideración vital es el grado de intensidad de la mano de obra. En muchos países africanos, hay relativa abundancia de obreros no especializados, en tanto que el capital es muy escaso. Es, por consiguiente, vital en muchos casos escoger una técnica que haga un uso intensivo de la mano de obra, aunque no es probable progresar mucho a la larga con una técnica anticuada. La flexibilidad, como se subraya más adelante, es importante.

Como se indica en el Cuadro 1, basta con una inversión de capital relativamente pequeña para ofrecer un nivel considerable de empleo a los trabajadores no agrícolas. Es difícil definir con precisión las necesidades de mano de obra para los distintos volúmenes de las instalaciones de enlatado porque la cifra depende del carácter de los alimentos que han de elaborarse y, aún más, del costo de la mano de obra en la zona. En un país en desarrollo, donde los jornales son por lo general bajos, una unidad pequeña con una capacidad de 50 a 100 kg por hora de alimentos elaborados puede costar solamente 56.000 dólares por lo que se refiere a los gastos de capital, empleando a unos 50 o 60 obreros. En las regiones donde los jornales son altos, se dispone de equipo para reducir las necesidades de mano de obra de manera que la unidad pueda funcionar con menos de 30 obreros.

En las instalaciones algo mayores, tales como la Unidad B del Cuadro 1, puede darse empleo a un centenar de personas o más, para elaborar, aproximadamente, 500 kg de alimentos por hora, en una unidad que cuesta cerca de 180.000 dólares. También, en otro caso, puede comprarse más equipo y reducirse las necesidades de mano de obra hasta un número tan exiguo como el de 42 obreros.

En una unidad con capacidad para elaborar 5.000 kg de alimentos elaborados por hora, el capital mínimo que se necesita es de unos 600.000 dólares, en un número relativamente elevado de obreros, de 300. También en este caso, el empleo de más equipo de elaboración puede reducir las necesidades de mano de obra a 60 ó 70 hombres. Como puede verse en el Cuadro, cuanto mayor es la unidad, mayores son las economías tanto en mano de obra como en capital por unidad de producción.

Cuadro 1

CARACTERISTICAS DE LAS FABRICAS TIPICAS DE CONSERVAS
(Valores en dólares de los E.U.A.)

	<u>Unidad A</u>	<u>Unidad B</u>	<u>Unidad C</u>
Capacidad, libras por hora	100-200	1.000	10.000
Costo de capital	56.000-90.000	180.000-290.000	600.000-850.000
Necesidades de mano de obra, años-hombre	28-56	100-42	300-66
Capital por hombre empleado	2.000-1.600	1.800-6.900	2.000-12.900
Capital por libras por hora	560-450	180-290	60-85
Mano de obra por libras por hora, años-hombre	,280	,100- ,042	,030- ,007

Esta gran flexibilidad en la elección que ha de hacerse entre inversión de capital y necesidades de mano de obra se da principalmente en el sector de la manipulación y preparación de los cultivos comestibles. Las funciones de pesado, limpieza, descascarado, clasificación, selección, corte, troceo, despepitado, etc., pueden efectuarse a mano en forma completamente satisfactoria. Sin embargo, cuando la situación justifica su empleo, existe un equipo muy complicado que puede desempeñar las funciones con el mínimo de trabajo a mano.

Sin embargo, hay que darse cuenta de que la elección entre una industria que haga uso intensivo de capital o de mano de obra suele ser más aparente que real. La fábrica, bien sea de propiedad particular o del gobierno, tratará siempre de utilizar el método que dé por resultado el menor costo por unidad de producción, y cuando (como sucede normalmente) haya de enfrentarse con la competencia, no tendrá mucha libertad de elección si quiere sobrevivir. Sin embargo, cuando la situación económica de la entidad revele que es necesario utilizar más capital, esto puede estar en pugna con la situación de la balanza de pagos del país y la necesidad de elevar al máximo el empleo.

2. Aspectos tecnológicos para la planificación de las industrias de productos alimenticios

La inutilización o el deterioro de los alimentos se deben a una variedad de causas. Las plantas frescas y los tejidos animales son organismos vivos y, por lo tanto, muchos de los procesos metabólicos continúan después de la cosecha o la matanza. Las enzimas presentes de manera natural en dichos tejidos pueden producir una diversidad de cambios, la mayoría de ellos nocivos. Además, hay también microorganismos presentes o que invaden todos esos tejidos, causando también cambios que son, por regla general, perjudiciales. Por lo tanto, el control de la acción de las enzimas y la prevención contra la proliferación y acción de los microorganismos es uno de los objetos principales de la conservación de alimentos.

El deseado control de enzimas y microorganismos puede lograrse de muchas maneras. Pueden crearse condiciones en que no puedan funcionar las enzimas ni microorganismos, como en las bajas temperaturas de congelación. Las enzimas pueden inactivarse mediante el calor o las sustancias químicas. Pueden eliminarse los microorganismos por tratamiento térmico o por la aplicación de sustancias químicas o antibióticos. La eliminación del agua que contienen los alimentos puede también impedir tanto la acción de las enzimas como el desarrollo de microorganismos. La radiación ionizadora puede también lograr alguna de las condiciones que se desean. Así, pues, el elaborador de alimentos tiene un amplio campo para elegir los métodos que, junto con el debido envasado, produzcan alimentos en conserva atractivos, sanos y económicos. Más adelante veremos cuáles son algunos de estos métodos.

Para la planificación de las industrias de la alimentación debe tenerse en cuenta la selección del proceso tecnológico. Los factores que influyen en esta selección son la materia prima que ha de elaborarse, los medios de que se dispone, los requisitos de calidad y almacenamiento del producto acabado y, naturalmente, los aspectos económicos.

1) La deshidratación

Mediante la deshidratación el contenido de agua del alimento se reduce en tal forma que impide la actuación de las enzimas y el desarrollo de los microorganismos. Además, reduciendo el contenido de humedad se retardan también por lo general los cambios perjudiciales debidos a otros factores. La cantidad mínima de agua varía de un producto a otro según los requisitos específicos, la duración del almacenamiento y el margen de temperatura a que ha de exponerse el producto entre la elaboración y el consumo. En general, el contenido de humedad de los productos alimenticios deshidratados oscila entre el 1 y el 10 por ciento, pero muchos productos se fabrican actualmente con una humedad inferior al 1 por ciento.

Además de proporcionar frutas y hortalizas fuera de estación, la deshidratación se ha utilizado mucho para compensar las variaciones en la producción estacional de algunos productos, como la leche y los huevos.

La calidad, el costo y el comportamiento durante el almacenamiento son los factores principales que determinan la utilidad de los productos deshidratados y, por lo tanto, la elección del método de preservación que se utilice con un producto determinado dependerá principalmente de dichas consideraciones. Sin embargo, existen otros muchos métodos nuevos, además de los que a continuación se citan como ejemplos, que parecen muy prometedores.

a) Secado al sol

Algunas frutas, como los melocotones, los albaricoques, los higos, los dátiles y varias uvas pasas, se secan todavía en muy gran escala al sol. Sin embargo, incluso en el caso de estos productos, hay una clara tendencia hacia el empleo de medios artificiales más controlables. El secado al sol requiere varios días y es necesario después "curar" el producto en los desecadores para nivelar la humedad en todas las piezas. El contenido de agua en la mayoría de las frutas secas oscila entre el 5 y el 20 por ciento, según las diferentes necesidades de los distintos productos.

b) Secado artificial

La base de un buen secado es transferir el vapor de agua a una corriente de aire u otros gases que no estén saturados de vapor. Por lo tanto, el volumen, la temperatura y la humedad relativa del gas secador, así como la superficie del material húmedo expuesto al calor, determinarán la eficacia del secado. Cada partícula de fruta tiene una atracción precisa por la humedad, que a una temperatura y presión dadas, se equilibrará con el contenido de humedad de la atmósfera secadora. Esta atracción a la humedad, así como el tamaño (superficie) de las partículas que han de secarse, varían mucho y, por lo tanto, la mayoría de los tipos de equipo de deshidratación serán aptos para un número limitado de productos solamente.

En los alimentos, el efecto del secado en el sabor, el color, las condiciones físicas y el valor nutricional son otros factores más que hay que tener en consideración. Hay varios métodos para el secado artificial de frutas y hortalizas; entre ellos la cámara de desecación, el horno de desecación o "evaporador", el secador de túnel, el armario de vacío, el secador de tambor o cilindro, el secador rotativo y el secador por pulverización.

Con frecuencia, conviene utilizar combinaciones de los diversos procedimientos de deshidratación. Hay algunas hortalizas con las que resulta más económico deshidratarlas con la retención máxima de las cualidades deseables, utilizando primero un secador de túnel para eliminar la mayor parte del agua, una cámara de desecación después y quitarle últimamente alguna humedad más en armarios a través de cuyas paredes se hace circular aire desecado mediante sílice gelatinosa.

c) Desecación por congelación

El alimento que ha de desecarse se somete primero a una congelación rápida, efectuada mediante la aplicación del vacío, que causa la rápida evaporación del agua y la pérdida de calor. La operación de secado se efectúa después en vacío elevado, proceso que permite la rápida conversión del agua helada en vapor, sin pasar por la fase líquida. La humedad desaparece de la superficie del alimento, dejando un producto poroso que facilita grandemente la rehidratación cuando se prepara el alimento para su consumo.

Los alimentos desecados a bajas temperaturas reducen al mínimo el desarrollo bacterial, la actividad de las enzimas y los cambios químicos perjudiciales, en tanto que los daños causados al color, el sabor y la textura son escasos. Los alimentos desecados por congelación no tienen que deshelerse sino simplemente rehidratarse antes de cocinarlos o servirlos. La desecación por congelación sigue siendo un procedimiento barato y, por lo tanto, se utiliza principalmente para productos de especialidad o para ingredientes importantes de las mezclas de sopas deshidratadas, etc. El volumen de alimentos desecados por congelación está aumentando rápidamente en los mercados.

d) Desecación por capa de espuma

Consiste este método en hacer una espuma estable introduciendo aire o un gas inerte en un alimento concentrado en presencia de un estabilizador de espuma comestible. La espuma estabilizada se deposita en bandejas perforadas en una capa uniforme; las bandejas pasan por una corriente de aire que perfora la espuma y aumenta así considerablemente la superficie disponible para la transferencia del calor y la evaporación del agua. Esta capa perforada de concentrados de alimentos en forma de espuma pasa después por un secador que reduce la humedad del producto del 2 al 2,5 por ciento. Entre los materiales desecados por capas de espuma figuran las infusiones de té y café, los purés de frutas y los extractos de carne de vaca y de pollo. El sabor y el color de estos productos con capa de espuma son superiores a los de los desecados por otros métodos. El proceso se limita, naturalmente, a líquidos y concentrados, ya que es necesaria la formación de espuma. No sirve para productos sensibles al oxígeno en el aire de desecación. La reducción de volumen y peso del alimento desecado es, aproximadamente, la misma que en los alimentos desecados mediante el método de la pulverización y el tambor.

ii) Enlatado (procedimiento térmico)

Las frutas frescas contienen casi invariablemente, o pueden tal vez adquirir, microorganismos que causan daños. El principio de la conservación de alimentos en recipientes herméticamente cerrados se basa en la destrucción por medio del calor de dichos organismos en un recipiente cerrado, lo cual impide la reinfección. Los recipientes apropiados pueden ser de metal, cristal, materias plásticas o de otro tipo.

Claro está que además de la destrucción de los microorganismos, quedan también enteramente o en su mayor parte inactivadas las enzimas presentes en el alimento. Aunque los productos en lata debidamente preparados se mantienen bien indefinidamente por lo que se refiere a la putrefacción, muchos productos, durante un almacenamiento prolongado, pierden calidad y valor nutritivo.

El término "elaboración" que se emplea en la industria conservera, significa la cocción del producto en un recipiente hermético; se designa en función de la temperatura y el tiempo del tratamiento térmico requerido. La elaboración de productos enlatados debe destruir todos los organismos que son perjudiciales para la salud y que pueden causar daños. Aunque algunas veces se logra la esterilidad bacteriológica completa, no siempre es esencial en los productos enlatados, con tal que las condiciones de la lata impidan que se desarrollen dichos organismos residuales.

iii) Enlatado aséptico

Este tratamiento de los alimentos que han sido esterilizados a alta temperatura, en un proceso corto, está interesado mucho en varios países. Este proceso de esterilización sometiendo los alimentos por corto tiempo a temperaturas altas, junto con el enlatado aséptico, reduce al mínimo el daño del calor

que acompaña a la elaboración larga tradicional de los alimentos. El nuevo método conserva mayor número de las propiedades convenientes de los alimentos. Además, pueden esterilizarse y llenarse asépticamente grandes recipientes, hasta de 210 litros. La leche, la leche evaporada, el queso emulsionado, los jugos de frutas y productos similares tratados por este método ofrecen un producto más nutritivo y de gusto más natural que los mismos alimentos elaborados por los métodos corrientes de enlatado. El enlatado sigue siendo el método más importante y que más se usa para la conservación de alimentos, y es probable que siga siendo así durante algunos años.

iv) Producción de zumos de fruta

Aunque los zumos de fruta enlatados (conservación térmica) se venían preparando con una variedad de ellas en muchos países desde hacía más de un siglo, su producción en gran escala no comenzó hasta los años 30. Los zumos de fruta en conserva por tratamiento térmico constituyen la mayor proporción de los zumos producidos. Se preparan grandes cantidades de zumos de frutos cítricos mediante una combinación de calentamiento y congelación. Sin embargo, se utilizan otros zumos para enlatar puros o en concentrados de todas clases, incluyendo una variedad de productos como el puré, las salsas, la pasta etc. de tomate.

Aunque la industria de los zumos de fruta empleaba primitivamente frutos excedentes en su mayoría, así como aquellos que no eran aptos para venderse en forma fresca o elaborada, ahora la mayoría de los zumos de fruta se producen con frutas cultivadas especialmente para dicho fin.

Para preparar el zumo de fruta se hace pasar el jugo exprimido por un equipo de tamices a fin de eliminar las semillas y las partículas en suspensión. Por lo general, sigue después la desaireación y el envase en latas, que se esterilizan después rápidamente con agua caliente en movimiento rotatorio para lograr la penetración rápida del calor. Sigue luego el enfriamiento. Para algunos zumos se utilizan también calentadores tubulares diferenciales.

v) Refrigeración

La mayoría de los alimentos, cuando se reduce la temperatura del almacén, se conservan más tiempo. La multiplicación y el desarrollo de la mayor parte de los microorganismos se retarda con ello y la acción de las enzimas y otros procesos en los tejidos vivos, así como las reacciones no enzimáticas que producen el deterioro y la inutilización del producto progresan más lentamente. Sin embargo, por regla general, la refrigeración no detiene dichos cambios. Cuando la temperatura se vuelve a elevar, se reanudan todas las reacciones con mayor rapidez. Aunque la refrigeración se ha utilizado durante miles de años, los embarques intercontinentales de alimentos, especialmente los de Nueva Zelanda y Australia a Inglaterra, ofrecieron una oportunidad mayor para el desarrollo de la tecnología moderna de la refrigeración.

Se usan mucho los frigoríficos para una amplia serie de productos y en una gran variedad de condiciones. Las frutas, las hortalizas, los productos lácteos, los huevos, la carne, los productos cárnicos, el pescado y otros muchos alimentos se conservan en frigoríficos durante períodos que oscilan entre unos días y un año o más.

Aunque el hielo se sigue utilizando mucho, cada vez se aplica más la refrigeración artificial. El arte de eliminar el calor o refrigeración es una rama muy especializada de la ingeniería. Además del enfriamiento inicial y las pérdidas de calor, hay que tener también en cuenta, en los cálculos relativos a las cargas y capacidades de refrigeración, el calor que generan los tejidos vivos. Por ejemplo, una tonelada de guindas a 10,6°C (60°F) producirán 11.000-13.200 B.T.U. de calor por tonelada y día. Entran asimismo en los cálculos de

las necesidades de refrigeración otra serie de factores y, por lo tanto, en el diseño del equipo. Actualmente, se utiliza una amplia variedad de diferentes tipos de refrigeración mecánica y refrigerantes. La capacidad del equipo de refrigeración suele expresarse en términos de "tonelada de refrigeración". Una tonelada de refrigeración equivale a la eliminación de 288.000 B.T.U. diarias, o sea 200 B.T.U. por minuto.

Un ejemplo interesante de enfriamiento del producto para el transporte es el que se practica en los Estados Unidos con la lechuga. El camión o el vagón de ferrocarril cargados se introducen en una gran cámara donde se hace el vacío suficiente para producir la evaporación rápida del agua de la superficie de las hojas de la lechuga. La disipación del calor por evaporación basta para reducir eficazmente la temperatura de la carga de lechuga hasta el nivel necesario para un envío a gran distancia.

Para el almacenamiento óptimo, la mayoría de los productos requieren un específico margen de temperatura, a menudo estrecho, una humedad determinada y, quizá, un control de la atmósfera también. Las variaciones en todos estos requisitos son grandes. El control de la atmósfera es importante desde el punto de vista de los olores y de la presencia de gases. Algunos productos emanan gases que influyen en el comportamiento durante el almacenamiento de dicho producto así como de los demás. La atmósfera de gas artificialmente introducida suele usarse para el almacenamiento de alimentos. A veces, esos gases los producen los mismos alimentos y entonces se mantienen en concentraciones específicas.

La mayoría de las frutas y hortalizas se conservan mejor a 0°C (32°F), pero las temperaturas óptimas de almacenamiento para algunos productos, como los limones, pomelos, pepinos, tomates y patatas son algo más altas. Con frecuencia, la temperatura óptima de almacenamiento (y otras condiciones) para un producto determinado (como las bananas) varía según la madurez.

La leche y la crema deben conservarse siempre en refrigeración, por lo general a 0°C (32°F). Incluso a esta temperatura, dichos productos sólo se conservan unos días, a menos que se pasteuricen y enfríen antes de meterlos en el frigorífico. En la pasteurización, el número de microorganismos de la leche se reduce mucho y se matan los organismos patógenos.

Las carnes frescas son sumamente perecederas y, por lo tanto, deben enfriarse inmediatamente después de sacrificadas y conservarse por encima del punto de congelación, hasta que se consuman. Algunas carnes se vuelven más tiernas envejeciendo. Para las carnes y sus productos, se usan mucho toda suerte de frigoríficos y congeladores.

El pescado fresco es aún más perecedero que la carne y la tendencia actual es a helarlo o refrigerarlo inmediatamente después de la captura. El pescado salado y ahumado se conserva mejor también a temperaturas más bajas y se suele tener en refrigeradores.

Los huevos se conservan por lo general a 0°C (32°F) cuando, en condiciones adecuadas de humedad y control de movimiento de aire, tienen que guardarse por muchos meses.

Existe una gran variedad de otros alimentos y productos alimenticios que se mantienen en frigoríficos. Entre ellos, deben citarse el vino, los distintos productos de chocolate, la levadura y las nueces sin cáscara.

vi) La congelación y el almacenamiento de productos congelados

Mientras los frigoríficos solamente retardan los tres tipos principales de cambios perjudiciales en los alimentos, el microbiano, el enzimico y el de origen no enzimico, la congelación suele detener dichos cambios, y, en algunos

casos, retrasarlos de tal forma que permita el almacenamiento del producto. Sin embargo, para conseguir un mejor comportamiento durante el almacenamiento de productos vegetales, suele ser conveniente inactivar algunas de las enzimas presentes en los tejidos. Resulta claro ahora que dicha inactivación térmica de las enzimas mediante el "blanqueo" solamente destruirá, por lo general, ciertas enzimas, mientras que otras sobrevivirán. La función que desempeñan las diferentes enzimas en el deterioro de los alimentos congelados no se comprende cabalmente en el momento actual.

En muchos casos, la congelación de un alimento como la carne produce cambios físicos no censurables y que pueden incluso ser beneficiosos en ciertos aspectos. En otros casos, las alteraciones resultantes de la congelación y descongelación son desagradables. Al parecer, la mayoría de esos cambios se producen por la formación de cristales de hielo en los tejidos y por la alteración irreversible de los componentes coloidales de los tejidos. La congelación ultrarrápida produce la formación de cristales de hielo más pequeños y así resulta menor la alteración orgánica del tejido. Por lo que se refiere al sabor, olor y color, los cambios que origina la congelación suelen ser menos marcados que los que se producen cuando se enlata el alimento. Por otra parte, hay muchos productos que, por su propia naturaleza, tienen que prepararse con un método determinado. El jugo de tomate, por ejemplo, suele perder el sabor típico si se prepara sin tratamiento térmico y se congela después, en vez del termotratamiento en la forma de costumbre.

Muchas frutas se preparan con almíbar o azúcar para obtener mejor calidad en el producto congelado. Así ocurre en las manzanas, fresas, frambuesas, melocotones, albaricoques y cerezas, que constituyen el grueso de las frutas congeladas. Para impedir la decoloración oxidativa de los melocotones troceados, suele añadirse ahora ácido ascórbico al almíbar. La mayoría de las hortalizas se escaldan antes de la congelación; la sulfuración se utiliza muy poco en el caso de las frutas.

La tasa de congelación dependerá de la eficacia con que se elimina el calor del producto que ha de congelarse. La primera fase del proceso de congelación consiste en enfriar el producto hasta su punto de congelación. Durante la segunda fase, la verdadera congelación, la temperatura del producto permanece prácticamente constante. La tercera fase es reducir la temperatura del producto congelado a la necesaria para su almacenamiento, que generalmente es muy inferior al punto de congelación. La primera fase queda por lo general fácilmente cumplida dada la diferencia relativamente grande de temperatura entre el producto caliente y el medio refrigerante. La cantidad de calor (más el calor latente de fusión) que habrá que eliminar durante el proceso de congelación, oscilará entre 22 B.T.U./lb. para la carne de vaca seca y 124 B.T.U./lb. para la leche y 144 B.T.U./lb. para el agua. A las frutas y hortalizas les corresponde un margen de 100-134, y a las carnes frescas uno de 66-100 B.T.U./lb. Así, pues, la tasa de congelación de los diferentes productos variará considerablemente, cuando se utilice el mismo equipo para distintos alimentos. Aunque se creyó durante algún tiempo que la congelación rápida daba por resultado, en general, productos de mejor calidad, hoy es evidente que rara vez sucede así. Sin embargo, en ciertas condiciones, los métodos de congelación rápida tienen ventajas sobre la congelación lenta. En primer lugar, la calidad del producto puede deteriorarse durante la primera fase de la congelación, en que se reduce la temperatura de dicho producto. En segundo lugar, la producción por unidad de inversión suele ser más alta con equipo de congelación rápida.

Hay tres métodos principales de congelación por contacto directo, con muchas variaciones: la congelación en aire en reposo, la congelación por corriente de aire y la congelación por inmersión. Existen también varios métodos de congelación por contacto indirecto, entre los cuales cabe citar el congelador de placas múltiples. Hay otros métodos de congelación como, por ejemplo, el de suspender el producto en una corriente de aire frío. Continuamente se están proponiendo nuevas técnicas para satisfacer las necesidades de productos especiales y lograr mayor economía en la producción.

vii) Deshidrocongelación

Se trata de un proceso en el cual el producto se deshidrata parcialmente antes o durante la congelación. Dicho procedimiento tiene ciertas ventajas tanto sobre la deshidratación como sobre la congelación. Por ejemplo, los procesos de rehidratación y descongelación pueden combinarse metiendo el producto deshidrocongelado en agua hirviendo. El espacio de almacenamiento requerido para los productos deshidrocongelados es menor que el que se necesita para los productos congelados directamente. Las posibilidades prácticas de este nuevo método parece que son limitadas aún, debido al mayor costo del proceso.

Los métodos utilizados para la preparación de frutas y hortalizas destinadas a la congelación son en esencia los mismos que se aplican para el enlatado. Es necesario escaldar la mayor parte de las verduras con objeto de lograr una vida de almacenamiento suficientemente larga.

viii) Conservación mediante la salazón y la fermentación

La proporción de sal presente en un producto alimenticio determina en gran parte el tipo de microorganismos que se desarrollan en el mismo. Además, la presencia de sal influye también en la amplitud de los cambios que pueden producir los microorganismos. Aunque la sal se ha utilizado para la conservación de alimentos desde hace cientos de años, su acción no se comprende claramente. Entre las explicaciones que se dan está la que dice que la sal ejerce una acción venenosa sobre ciertos organismos, que priva de humedad a los microorganismos, que impide el desarrollo bacteriano por plasmolisis de las células y que destruye el protoplasma bacteriano. Sea cual fuere el mecanismo de la acción de la sal, subsiste el hecho de que ésta, especialmente en combinación con los ácidos, tiene una acción selectiva sobre los microorganismos. Este efecto se ha utilizado mucho en la preparación de encurtidos, col ácida (chucrut) y otros muchos productos. Los productos lácteos como la mantequilla y el queso, así como una gran variedad de productos del pescado y la carne se salan también.

Casi no hay duda de que la mayoría de los alimentos fermentados se descubrieron por accidente, pero parece que la incertidumbre es mayor aún respecto a los mecanismos que entraña su producción que en el caso de los métodos de conserva de que hemos hablado anteriormente.

ix) Conservación mediante productos químicos

El azúcar y la sal se vienen utilizando desde tiempos remotos como conservadores químicos de los alimentos. En general, consideramos conservadores químicos cualquier sustancia capaz de inhibir, retrasar, o detener la fermentación, la acidificación u otras formas de deterioro de los alimentos, y las sustancias que pueden ocultar cualquier signo de putrefacción en los alimentos. Pero la posibilidad de ocultar con los conservadores el mal estado de los alimentos ha obligado a los servicios de sanidad pública de varios países a controlar del modo más radical la utilización de los conservadores químicos.

Como ejemplos de dichos conservadores, podemos citar el uso del nitrato de sodio, el nitrato de potasio, el ácido láctico, el vinagre, la glicerina, el alcohol, el ácido benzoico, el ácido sórbico y el anhídrido sulfuroso. Hay muchos otros conservadores químicos que se utilizan para una variedad de productos.

x) La conservación mediante antibióticos

Aunque el empleo de antibióticos podría ser teóricamente eficaz para combatir los agentes que dañan los alimentos, las autoridades sanitarias de varios países se han opuesto a su uso, debido a los efectos secundarios que dichos antibióticos pueden producir en los posibles consumidores de los alimentos.

Por ejemplo, se ha sugerido el empleo de subtilina para la industria conservera de alimentos como un medio complementario para debilitar la resistencia bacteriana al calor. Sería posible obtener un alimento esterilizado con un tratamiento térmico relativamente corto. Actualmente, dicho proceso no se permite en la práctica comercial.

En años recientes, se han utilizado los antibióticos para retrasar la alteración del pescado. Se han incorporado, por ejemplo, de una a cuatro partes por millón de aureomicina en el hielo con que se conserva el pescado. También se han incorporado dos partes por millón en el agua de mar en que se mantiene el pescado mientras está a bordo. También se sumerge el pescado durante un minuto en soluciones que contienen 50 partes por millón de aureomicina antes de ponerlo en el hielo para su conservación. Dichos métodos han surtido efectos conservadores muy buenos y se utilizan ahora en la práctica comercial.

xi) Conservación por irradiación

Todo método nuevo, para que sea útil como técnica práctica de conservación de alimentos, debe tener ventajas definitivas. Deberá constituir un procedimiento más barato, o dar un producto mejor, o ser útil en casos en que otros métodos de conservación no pueden utilizarse. Aunque estos requisitos son claros, su determinación no es siempre fácil y, por lo general, sólo puede lograrse mediante un desarrollo sistemático seguido de toda clase de ensayos en condiciones prácticas. Y éste es precisamente el caso del empleo de las radiaciones ionizadoras para la conservación de alimentos.

Los principios de la conservación de alimentos exponiéndolos a radiaciones ionizadoras son bien conocidos hoy. Como era de esperar, es grande la variación en las reacciones de los alimentos naturales a la radiación. Incluso con cierto tipo de alimentos, como el pescado, por ejemplo, los efectos de la irradiación, beneficiosos o perjudiciales, varían mucho. Lo que no es sorprendente, puesto que la situación es exactamente la misma en el caso del enlatado, la congelación, la deshidratación, etc., e indujo, primero, a la selección de alimentos a los cuales podía aplicarse una cierta técnica y, después, al ensayo y producción de nuevas variedades de plantas y estirpes y razas de animales y peces. Hablando de una manera general, poco es lo que se ha hecho en esto de la selección por lo que se refiere a la conservación de alimentos por irradiación, habiéndose limitado hasta ahora el trabajo casi exclusivamente a los tipos de alimentos con los que parece que la irradiación promete resultados prácticos de utilidad.

La conservación de los alimentos por irradiación, tal como la entendemos hoy, se basa principalmente en tres formas de acción. En primer lugar, figuran las influencias fisiológicas sobre los alimentos vegetales como, por ejemplo, el impedir la germinación de patatas y cebollas. En segundo lugar, figuran los beneficios de la irradiación para impedir el desarrollo de microorganismos o destruirlos enteramente. Por desgracia, varía mucho la susceptibilidad de los microorganismos a la irradiación. Parece que las enzimas, virus y toxinas son relativamente resistentes a las radiaciones y su destrucción o inactivación suele requerir dosis de irradiación de tal magnitud que su aplicación práctica resulta difícil o imposible por los efectos secundarios nocivos en el sabor, el color, etc. El tercer grupo de influencias útiles es la destrucción o esterilización de insectos, que ofrece la posibilidad de desinfectar los alimentos mediante radiaciones ionizadoras. Hay otros muchos casos aislados en que la preservación de alimentos o su conveniente modificación puede lograrse por radiación.

Existen dos tipos principales de fuentes de radiaciones ionizadoras que se consideran hoy útiles para la conservación de alimentos. Son éstas los aceleradores de electrones de varios tipos y los isótopos radiactivos; los últimos se obtienen generalmente como subproductos de las operaciones del

reactor. Ambos tipos tienen sus ventajas e inconvenientes. Los aceleradores de electrones son máquinas caras y muy complicadas, capaces de emitir radiaciones de escaso poder de penetración. Por lo tanto, cuando se utilizan, los alimentos o los recipientes que los contienen no deben tener más que unos pocos centímetros de espesor y aún así es posible que tenga que hacerse la radiación por ambos lados. Resulta, pues, difícil lograr una dosis uniforme en todo el paquete o producto. Por otra parte, la máquina puede conectarse y desconectarse y no necesita mucha protección durante el transporte ni cuando no está en uso. Además, hay casos en que la penetración superficial es una ventaja, como por ejemplo en la irradiación de algunas frutas para la destrucción de esporas de hongos u otros organismos que aparecen en el exterior de la superficie y que pueden causar daños en las frutas.

En el uso de isótopos radiactivos -por lo general Co^{60} - se necesita mucha protección y la potencia de energía decrece continuamente debido al período de vida media relativamente corto de este isótopo. Por otra parte, los rayos gamma producidos tienen un gran poder de penetración, lo cual permite la irradiación de paquetes grandes, jamones enteros, etc.

Hay algunos alimentos respecto de los cuales se dispone de antecedentes bastantes para permitir los ensayos prácticos. Los productos más importantes, entre los que ofrecen posibilidades, son: las patatas, las frutas deshidratadas, las frutas frescas, los productos marinos, la carne y los productos cárnicos.

Hay que insistir en dos cuestiones muy importantes. La primera de ellas es que los alimentos conservados mediante dosis de radiación que ahora se utilizan o que se piensa utilizar para este fin no vuelven radiactivo el alimento. Todos los alimentos poseen una radiactividad natural de niveles bajísimos que, sin embargo, suelen ser ahora más altos que antes debido a las explosiones atómicas atmosféricas. La segunda, es que no se tienen hasta ahora indicios de que los alimentos irradiados sean por ningún concepto "cancerógenos" ni que contengan nuevos constituyentes perjudiciales. La "comestibilidad" de los alimentos irradiados se ha investigado más a fondo en los últimos veinte años que la de otro tipo de alimento. En unos cuantos países, se ha permitido ahora el uso de ciertos productos alimenticios irradiados, pero es probable que este nuevo método de conservación de alimentos tarde algunos años más en aplicarse en gran escala en la práctica comercial. Existen varias aplicaciones posibles como, por ejemplo, la desinfección de cereales, de pescado desecado y fruta seca, que ofrecen grandes perspectivas a los países en desarrollo.

xii) Almacenamiento

Hasta hace veinte o veinticinco años, no se había tratado seriamente en las regiones desarrolladas del mundo de manipular y almacenar productos naturales y elaborados en forma que se reduzca al mínimo su deterioro. Es, pues, una tarea formidable la de lograr que también mejoren las instalaciones de almacenamiento en las regiones menos desarrolladas del mundo. No todos se dan realmente cuenta de cuán grandes pueden ser los daños, en grandes pérdidas, incluso en la disminución de la calidad y otras menguas importantes, tales como la pérdida de valor nutritivo, ocasionados por un almacenamiento defectuoso. Ya se habló antes de la poca información disponible sobre los aspectos cuantitativos de las pérdidas de alimentos.

Al tratar de los problemas de almacenamiento en los países en desarrollo, no debe olvidarse que la mayor parte de lo que se conoce sobre las técnicas e instalaciones modernas de almacenamiento procede de los países de zona templada y, por lo tanto, tiene sólo una aplicación limitada a las condiciones climáticas que imperan en los países tropicales, especialmente en las regiones monzónicas.

Para la correcta aplicación de las técnicas modernas de almacenamiento, es necesario entender las causas principales de las pérdidas y el deterioro de la calidad durante el almacenamiento. Pueden éstas dividirse en dos grupos principales:

- A. humedad y temperatura;
- B. insectos y roedores.

En tanto que los daños causados por insectos y roedores son más o menos evidentes, la influencia de una humedad y una temperatura demasiado elevadas en el deterioro durante el almacenamiento es indirecta y puede ser causa de:

- a) cambios biológicos como la respiración y germinación de semillas;
- b) cambios químicos por oxidación e hidrólisis;
- c) daños microbiológicos causados por el moho y las bacterias.

La mucha humedad durante el almacenamiento y un contenido de humedad demasiado alto en el producto almacenado pueden producir también una combinación de procesos microbiológicos y químicos que den como resultado el recalentamiento espontáneo y, a veces, la combustión. Además, la humedad y temperatura excesivas del producto almacenado crea condiciones favorables para la actividad de los insectos.

Los productos se almacenan de dos modos: en sacos o sueltos a granel en una diversidad de recipientes. Las ventajas e inconvenientes del almacenamiento en sacos y a granel pueden resumirse como sigue: el almacenamiento en sacos da flexibilidad al mismo, es parcialmente mecanizable, permite sólo una manipulación lenta con mucho derrame; requiere un costo bajo de capital pero elevado de funcionamiento; las pérdidas causadas por los roedores son importantes en potencia. Por otra parte, el almacenamiento a granel es inflexible, mecanizable, de manipulación rápida pero con poco derrame; requiere un costo de capital alto pero los costos de operaciones son bajos; no tienen por qué producirse las pérdidas que causan los roedores.

Las principales causas de pérdidas y daños determinan automáticamente las características esenciales de los almacenes: tienen que ser estancos al agua, no permitir la entrada de roedores y han de estar contruidos de tal modo que faciliten en vez de dificultar la lucha contra las plagas de insectos.

Los proyectos deben hacerse en modo tal que controlen especialmente la entrada de humedad, como

- a) la humedad que se introduce durante la construcción;
- b) la humedad que entra en el almacén desde fuera debido a la lluvia que penetra por las paredes y el techo, o el agua o el vapor de agua que viene de la tierra a través del suelo y las paredes, y
- c) la humedad del vapor de agua que se condensa en el aire durante la noche. Al hacer el proyecto de un almacén, hay que tener también en cuenta las condiciones de temperatura que se obtendrán dadas las condiciones climáticas del lugar.

El carácter de este documento no nos permite entrar en detalles relativos a la construcción, pero pueden mencionarse brevemente algunos puntos de importancia, como son la selección de un buen lugar y el contar con buenos

cimientos; la selección cuidadosa de materiales a prueba de humedad para hileras de impermeabilización y las barreras contra el vapor; los suelos de hormigón bien fraguado, tratada la superficie con un endurecedor. Existe una amplia variedad de materiales buenos para paredes y techos que pueden dar resultados satisfactorios si se seleccionan cuidadosamente y se aplican como es debido.

El almacenamiento de productos a granel se hace en diversos tipos de recipientes y edificios, pero comúnmente en cestas o depósitos, construidos especialmente para dicho fin. Los depósitos sobre el terreno suelen construirse sobre una base de poca altura con mimbres y barro, metal (el más popular es el aluminio), ladrillo o cemento locales. La eficacia de estos depósitos depende del grado en que impidan la infestación de insectos, los daños del agua y la facilidad con que puedan erigirse eficazmente dadas las condiciones locales. Los principios de construcción son más o menos los mismos que los ya mencionados para los almacenes de sacos. Un depósito bien construido está automáticamente a prueba de roedores y de agua, y permite además fácilmente combatir las plagas de insectos. Es cosa generalmente admitida hoy que, mediante la concentración de esfuerzos para mejorar las condiciones de almacenamiento de los alimentos, las existencias mundiales de alimentos podrían aumentar considerablemente en cuestión de años.

3. Algunas industrias de la alimentación

1) Generalidades

En los capítulos anteriores se han descrito sucintamente algunos de los factores económicos y de los aspectos tecnológicos relativos a la industria de la elaboración de los alimentos. ¿Cuál es realmente el objeto de la elaboración de alimentos? Aparte la preparación final del alimento para su consumo, es decir, el estofado, el asado, la cocción, etc., la finalidad de la elaboración de los alimentos puede dividirse de un modo general en las tres categorías siguientes:

a) Conversión de la materia prima en un producto más comestible o semielaborado

El proceso más importante, dentro de esta categoría, es la molienda de cereales comestibles. Aunque el mismo grano puede utilizarse como alimento del hombre, sus propiedades nutritivas pueden aprovecharse mejor si se convierte el grano en harina y se le quita la cáscara. La elaboración de ese tipo incluye asimismo la extracción del azúcar de la caña o de la remolacha azucarera, la extracción del aceite de las semillas oleaginosas y la maceración de la yuca y otros tubérculos. En todos estos casos, se reduce el desperdicio y, al mismo tiempo, pueden obtenerse subproductos para otros usos como alimento o como pienso.

b) La elaboración de alimentos como medio de conservación

Como la mayoría de los productos perecederos se cosechan durante un período muy corto del año, pero tienen una demanda más o menos continua durante todo él, la industria de la elaboración de alimentos tiene la tarea de conservar esos productos. Existen muchos modos de hacerlo, desde los métodos primitivos como la salazón y el ahumado, hasta los más avanzados como la radiación y la congelación acelerada a baja temperatura. El método que haya de usarse dependerá en gran parte de los factores económicos, porque el principio básico es que el costo de la elaboración debe compensarse con creces por la reducción de las pérdidas. La conservación es de importancia particular

por lo que se refiere a las frutas, las hortalizas y la leche. El debido almacenamiento de los productos alimenticios, aunque no es en sí un método de elaboración, está íntimamente relacionado con la conservación.

c) La elaboración de alimentos como medio de satisfacer la demanda de consumo

Esta categoría está directamente relacionada con el nivel de vida de la población consumidora. Cuanto más alto sea este nivel, mayor será la demanda de productos elaborados. Por ejemplo, el comercio de la carne contribuye al aprovechamiento de la canal del mejor modo para satisfacer la demanda de consumo, separando los diversos cortes y calidades de carne, lo cual, dicho sea de paso, hace también aumentar los beneficios que se obtienen en el mercado. La preparación de mezclas de alimentos entra también en esta categoría.

Es, evidentemente, muy difícil, precisar claramente la clase de elaboración que conviene a los diversos tipos de alimentos, ya que la tercera categoría suele superponerse con la primera y la segunda. Sin embargo, se ha tratado de agrupar los varios productos bajo los epígrafes anteriores.

ii) Trigo y pan

Las principales tendencias económicas en el campo de la molienda comercial de harina durante los últimos años han sido la que apunta hacia un excedente de capacidad de molienda en los países desarrollados y a la diseminación de fábricas modernas en los países en desarrollo por lo que al último decenio, más o menos, se refiere, especialmente en los países tropicales que no producen trigo o producen muy poco. Como las fábricas de esas regiones se han establecido frecuentemente con el estímulo y el apoyo activos de los gobiernos, se introdujeron medidas protectoras para salvaguardar sus operaciones. Como resultado de ello, varios países, hasta ahora importadores de harina, han sustituido sus compras de harina por compras de trigo, con la consiguiente repercusión adversa en el nivel del comercio mundial de harina de trigo.

La razón principal por la cual se han esparcido las fábricas comerciales de harina de los países en desarrollo durante los últimos años han sido el deseo: (a) de estimular el desarrollo económico diversificando y modernizando la industria local y proporcionando nuevas oportunidades de empleo; (b) de cubrir las necesidades de consumo, en rápido crecimiento, de productos del trigo con la producción doméstica, ahorrando así las divisas extranjeras que se gastaban en la importación de harina en primer lugar, y, a la larga, en las importaciones de trigo; y (c) resolver los problemas de almacenamiento y transporte de la harina importada en condiciones tropicales.

Sin embargo, hay que estudiar cuidadosamente estos objetivos teniendo en cuenta las siguientes consideraciones generales: (a) que las modernas fábricas automáticas de harina son industrias que hacen un uso muy intensivo de capital con necesidades modestas, particularmente por lo que a la mano de obra no especializada se refiere (por ejemplo, en la industria molinera de los Estados Unidos la relación de la inversión de capital por hombre empleado es de unos 110.000 dólares o más, que es una de las relaciones más altas de cualquier industria); (b) que pueden presentarse problemas relativos a la creación de mercados para los subproductos de la molienda, que representan del 25 al 30 por ciento del volumen de trigo molido; (c) que como los niveles de la productividad general son bajos en la mayoría de los países en desarrollo, casi todas las nuevas industrias que se emprendan requerirán medidas especiales de protección del gobierno, que tiendan a perpetuarlas, y las fábricas de harina no son excepción a este respecto. Esto ha dado lugar a que se cierren

las fábricas por su incapacidad para competir con las importaciones de bajo costo; (d) que las fábricas de harina requieren una continuidad en el suministro de trigo - de aquí la necesidad de servicios adecuados de almacenamiento- y (e) que la escasez de capital de los países en desarrollo, que generalmente dificulta el desarrollo, ha sido también un impedimento para la industria harinera de algunos países.

Se aprovecha menos de la mitad de la capacidad anual de los molinos comerciales de harina existentes (por ejemplo, Brasil, Colombia, México, Honduras). También en algunos países desarrollados existe un considerable exceso de capacidad de producción (tanto entre los exportadores como entre los importadores), debido al estancamiento del consumo del trigo como alimento y a la contracción de los mercados de exportación para la harina de trigo, pero en contraste con esto, el sub-aprovechamiento de la capacidad de producción en los países en desarrollo refleja principalmente los atascos de la oferta (es decir, la escasez de trigo y de capital de explotación).

Además, la información relativa a los molinos comerciales no da idea exacta de la capacidad total de molienda que existe en los países en desarrollo. En los países productores de trigo ha habido siempre una industria molinera tradicional, y aunque algunos de los molinos primitivos (por lo general unidades pequeñas que utilizan todavía muelas de piedra, situadas en las aldeas) se están modernizando progresivamente, los molinos primitivos pequeños representan todavía una parte importante de la capacidad total de molienda de muchos países.

La gran mayoría de las fábricas comerciales de los países en desarrollo son de propiedad y dirección privada, financiadas muchas veces total o parcialmente desde el extranjero. En los países productores de trigo, las fábricas recientemente establecidas se han concentrado generalmente cerca de los principales centros de población (es decir, cerca de las ciudades), en tanto que en los países productores de trigo suelen estar más ampliamente distribuidas, encontrándose una proporción bastante grande de la capacidad total de producción en las principales zonas productoras de trigo o cerca de ellas.

Un importante corolario de la expansión de la industria harinera en los países en desarrollo ha sido la creación (o ampliación) de las industrias elaboradoras de alimentos y productos alimenticios a base de trigo (por ejemplo, panaderías, fábricas de pasta y otras empresas manufactureras de especialidades) en gran número de países, unido al menor uso de harina en las familias, al establecimiento de fábricas de piensos para el ganado en algunos países y a la creación de un comercio de exportación lucrativa de subproductos de molinería, tales como los envíos de salvado que crecen constantemente, desde Filipinas al Japón, las exportaciones del Senegal al Reino Unido, Dinamarca y Guinea, y las exportaciones de Nigeria al Reino Unido.

Dos de los acontecimientos tecnológicos más significativos en el aprovechamiento del trigo durante los últimos años son:

- a) la turbo-molienda o clasificación de la harina por corriente de aire;
- b) la producción mecánica de masa;

La turbo-molienda o clasificación de la harina por corriente de aire consiste, en principio, en la separación de la harina en fracciones de diferente contenido proteínico por medio de un clasificador vortical que utiliza la fuerza centrífuga en un medio de aire. Durante la molienda normal de la harina, las células endospermicas se separan. Tras de moler éstas nuevamente, el almidón y la proteína se separan en trozos discretos; los trozos de proteína

son de forma irregular y de tamaño pequeño (la mayoría, inferiores a 20 micrones), en tanto que los trozos de almidón son redondos y, por lo general, mayores. Las propiedades flujo-dinámicas (tamaño, forma y peso específico) de las diferentes partículas permite su separación en series de tamaños, en las cuales está acrecentada o disminuida la sustancia proteica. Como la turbo-molienda es nueva, no se conocen los límites de sus posibilidades, pero actualmente han comenzado a aparecer en el mercado harinas ricas en proteínas (con más del 20 por ciento) y otras pobres en proteínas (con más del 6 por ciento). Se han producido, en escala de laboratorio, harinas con más del 35 por ciento de proteína. En la actualidad, se están haciendo investigaciones para determinar el efecto de otras determinadas materias distintas a la proteína, tales como la actividad enzimática (principalmente diastasa) y color, que aparecen en concentración más alta en el grupo de partículas inferiores a 20 micrones tras la clasificación por corriente de aire, al hacer el pan. En vista de los conocimientos existentes sobre el enriquecimiento de la harina con aminoácidos y vitaminas escogidos, las harinas preparadas mediante la turbo-molienda pueden enriquecerse con dichos aminoácidos y vitaminas para producir alimentos muy proteínicos adecuados para lactantes y niños pequeños. Sin embargo, estas posibilidades requieren mayor investigación.

La preparación mecánica de pasta puede definirse como el gasto de la energía mecánica suficiente, dentro de una masa de pasta, para lograr, en pocos minutos, los cambios estructurales que, de otro modo, no se lograrían sino tras varias horas de fermentación. La pasta puede producirse mecánicamente con mezcladores continuos de una o dos fases, con mezcladores por cargas y con la fermentación continua por esponja más los aparatos de preparación.

Se sabe que algunas de las novedades relativas a la tecnología cerealista arriba mencionadas tienen su aplicación más amplia en los países tecnológicamente avanzados. La FAO está ahora preparando, para ayudar a los Estados Miembros, un programa amplio de mejora del pan. Actualmente se están haciendo estudios sobre diferentes países para determinar la magnitud de las necesidades relativas a dicho mejoramiento. Sobre la base de los resultados de dichos estudios se espera poder preparar y poner en práctica planes relativos a:

- a) el establecimiento de laboratorios generales de cereales, harina y pan para proceder a los análisis químicos y a la evaluación tecnológica necesarios;
- b) el establecimiento de panaderías comerciales modelo para introducir métodos mejorados de panadería, aplicables localmente; y
- b) la organización de cursos de capacitación, sobre una base regional, para adiestrar panaderos, técnicos, maquinistas para molinos, analistas y capataces.

iii) Arroz

Existen dos problemas contradictorios sobre los que se basan las decisiones relativas a la ampliación de la elaboración del arroz en los países en desarrollo. En primer lugar, la mayoría de los países que son tradicionalmente productores de arroz parece que tienen un exceso teórico de capacidad de elaboración en términos físicos; en segundo lugar, gran parte de dicha capacidad consiste en maquinaria imperfecta o anticuada en pequeña escala, que puede requerir o no la sustitución, según sean las circunstancias económicas de los determinados países y localidades. En la India, por ejemplo, la política del gobierno es la de proteger la industria manual de la elaboración del arroz, que da un producto semielaborado más nutritivo y ofrece diez veces más oportunidades de empleo para la misma cantidad de producto elaborado. Al mismo

tiempo, los molinos comerciales más grandes desempeñan un papel crucial en la comercialización y distribución del arroz, y el gobierno ha decidido tratar de dominar la industria mediante el establecimiento de un gran número de molinos modernos de propiedad pública durante el cuarto Plan. El objetivo principal en este caso es dar al gobierno una posición más fuerte en todo el sistema de comercialización. En muchos países, por ejemplo en Corea, las instalaciones de elaboración son muy pequeñas y necesitan ser modernizadas, pero el gobierno prohíbe la nueva construcción porque la capacidad actual se considera excesiva. Del mismo modo, Madagascar está cerrando varios de sus anticuados molinos arroceros, aunque la producción está aumentando. Al mismo tiempo, Ceilán quiere construir molinos de tipo moderno pero carece de recursos de capital, en tanto que Birmania está construyendo un número bastante grande de molinos modernos.

En resumen, no es simple la relación entre un aumento determinado de la producción y la capacidad extra de molienda que será necesaria. Esto hay que determinarlo muy detenidamente, país por país, y dependerá de la estructura del mercado y los recursos de capital del país en cuestión.

Por lo que respecta al comercio internacional, casi todas las exportaciones de arroz se hacen en forma de arroz elaborado o descascarado. Esto contrasta con la situación de antes de la guerra en que era considerable la proporción de arroz cáscara que se exportaba del Lejano Oriente a Europa. Hoy la elaboración europea del arroz importado se limita a la fase final del pulido del arroz descascarado. Dicho arroz goza de ventajas arancelarias preferentes para proteger la industria elaboradora europea en Alemania y el Reino Unido, pero solamente el 5 por ciento aproximadamente del comercio mundial se hace en esta forma, y esto no constituye un problema importante de política. En todo caso, gran parte de dichas exportaciones son originarias de los Estados Unidos de América.

En la esfera comercial, la elaboración en molinos de tamaño medio o grande sólo se justifica cuando existe una concentración suficiente de producción de arroz cáscara que pueda mantener, funcionando todo el año, una gran instalación. El establecimiento de dichos molinos supone generalmente una inversión importante de capital, pero no entraña grandes problemas técnicos, ya que el equipo moderno de elaboración y las correspondientes técnicas desarrolladas en los países industrializados pueden traspasarse fácilmente, con adaptaciones de menor importancia, a cualquier región.

Como el arroz es el único cereal comestible que se consume entero, las instalaciones modernas de elaboración son muy provechosas, especialmente si tienen secadores de arroz y almacenes, a fin de que el nivel de humedad del producto pueda ajustarse cuando sea necesario, reduciendo así la cantidad de granos quebrados. Además, dichos molinos separarán el salvado de la cáscara y de los quebrados, pudiendo así aprovecharse este valioso subproducto.

Del estudio de este producto con mayor detalle, resulta que las pérdidas son graves en distintos niveles. Comienzan cuando la cosecha está aún en pie y siguen hasta que el producto llega a la mesa del consumidor. Algunos países informan que las pérdidas de la producción total llegan al 30 por ciento, mientras que otros dan a conocer cifras aún más altas, hasta el 50 por ciento, pero en general, dichas cifras no son fidedignas sino muy aproximadas, ya que nunca se ha tratado de determinar en forma científica la cantidad de arroz que realmente se desperdicia, incluyendo la pérdida grande decalidad desde el punto de vista de la nutrición.

Buena parte del cereal puede desperdiciarse durante su beneficiado, y ello puede venir determinado por dos factores diferentes. La mala calidad e imperfección de la maquinaria de beneficiado y las infestaciones o deterioros

previos que haya sufrido el grano y que lo inutilicen para la elaboración. También influye considerablemente en la calidad y cantidad del producto final el debido contenido de humedad antes de la elaboración.

La reducción del desperdicio de arroz durante las fases previas a su beneficiado no requiere ninguna inversión sensible de capital. Como en varias ocasiones ha indicado la Comisión Internacional del Arroz, ello requiere la investigación aplicada sobre una base experimental, bajo la dirección de especialistas experimentados. El objeto es determinar medidas sencillas, tales como el momento oportuno de la recolección, la técnicas que deben emplearse para lograr una buena recolección, el trillado correcto y métodos perfeccionados de secado, que pueden ser naturales o artificiales. Una vez que se consigan las técnicas mejoradas el programa deberá ampliarse en cursos de capacitación y demostraciones, con objeto de divulgar entre los agricultores dichos métodos perfeccionados.

El almacenamiento requiere asimismo algunas actividades de investigación aplicada, ya que los conocimientos actuales sobre las técnicas modernas proceden de los países industriales, que están situados principalmente en las regiones templadas del mundo. Dichos conocimientos no tienen más que una aplicación limitada en condiciones tropicales, sobre todo en las regiones monzónicas, y es por lo tanto necesario hacer investigaciones experimentales en esas regiones para determinar las necesidades locales.

El almacenamiento central requiere menos labor de investigación, ya que son varios los ejemplos de almacenes modernos, grandes y eficientes instalados en los trópicos, que proporcionan datos suficientes para iniciativas similares. Por otra parte, el almacenamiento central requiere mucha organización porque una instalación grande tiene que estar a cargo de personal especializado, y requiere asimismo una inversión considerable de capital.

iv) Azúcar

Todos los países continentales de América Latina y la mayoría de los insulares y territorios del Caribe producen azúcar. Con la excepción de Chile y de la mayoría de la producción del Uruguay, todo el azúcar centrifugada y no centrifugada se obtiene de la caña. En 1964/65, la producción total de azúcar centrifugada ascendió a 18,85 millones de toneladas de azúcar cruda, volumen excepcional que representa el 28 por ciento de la producción total mundial. Durante los últimos diez años, ha aumentado más de un 40 por ciento, pero el porcentaje que corresponde a América Latina en la producción total mundial de azúcar centrifugada ha tendido a declinar. Además, América Latina produce cerca de 1,25 millones de toneladas de azúcar no centrifugada - panela, piloncillo, papelón y chancaca - que equivale, aproximadamente en contenido de sacarosa, a cerca de 750.000 toneladas, valor crudo, de azúcar centrifugada. Los principales productores de dichos azúcares son Colombia, el Brasil y México.

Los principales productores de azúcar centrifugada son los siguientes:

<u>Producción en 1964/65</u>	
Millones de toneladas métricas, equivalente en azúcar sin refinar	
Cuba	6,05
Brasil	3,83
México	2,08
Argentina	1,00
Puerto Rico	0,81
Perú	0,78
República Dominicana	0,64
Colombia	0,51
Otros	3,14 1/
	<hr/>
Total	18,85 1/

1/ Incluyendo 0,15 millones de toneladas del azúcar de remolacha.

La región, considerada en conjunto, y la mayoría de los países separadamente, son exportadores netos de azúcar. Solamente Chile y el Uruguay importan cantidades de consideración para complementar la producción nacional de azúcar de remolacha, aunque la mayoría de los países importan pequeñas cantidades de azúcar refinada. En 1964, por ejemplo, las importaciones totales de la región ascendieron a 220.000 toneladas, equivalente en azúcar sin refinar, incluyendo 184.000 toneladas para Chile y Uruguay. Las exportaciones totales en 1964, incluyendo los envíos de Puerto Rico y las Islas Vírgenes al territorio continental de los Estados Unidos, se elevaron a cerca de 8,6 millones de toneladas, correspondiendo a Cuba cerca de la mitad del total, a pesar de la pequeña cosecha que levantó en 1963/64.

<u>Exportaciones, 1964</u>	
Millones de toneladas métricas, equivalente en azúcar sin refinar	
Cuba	4,18
República Dominicana	0,67
México	0,52
Jamaica	0,42
Perú	0,42
Brasil	0,25
Guayana Británica	0,24
Trinidad y Tabago	0,23
Otros exportadores	0,86
	<hr/>
Total	7,79
Envíos de Puerto Rico (1963)	0,79

El grueso del comercio de exportación corresponde al azúcar cruda. Argentina, Nicaragua y Venezuela exportan principalmente azúcar refinada, pero Cuba es el único país que exporta cantidades considerables. En 1964, las exportaciones totales de azúcar refinada de la región llegaron a 0,55 millones de toneladas, el 7 por ciento del total de los envíos de azúcar; correspondiendo a Cuba 0,35 millones de toneladas métricas del total. La principal demanda de importación de azúcar refinada proviene de los países en desarrollo que no son productores azucareros, en tanto que la mayoría de los países desarrollados prefieren importar azúcares crudos y aplican varias medidas a tal fin, como por ejemplo, restricciones cuantitativas y aranceles diferenciales.

Sin embargo, todos los países y territorios exportadores normales de la región gozan de un trato preferente para una parte considerable de sus exportaciones de azúcar, recibiendo precios por sus envíos a determinados mercados mucho más altos, por lo general, que los precios de mercado mundial.

Como resultado del gran aumento que registró la producción mundial en la campaña de 1964/65, los precios de mercado libre mundial fueron, como promedio, solamente 2 centavos por libra en 1965, y aunque están ya empezando a subir, siguen siendo considerablemente inferiores a los costos de una producción eficaz. De acuerdo con el Convenio del Azúcar de la Commonwealth, Honduras Británica, la Guayana Británica y los países y territorios de la Commonwealth en las Indias Occidentales han negociado cupos de precio que llegan a un total de 0,76 millones de toneladas métricas para sus exportaciones al Reino Unido; actualmente, el precio que se negocia es de cerca de 6 centavos por libra f.o.b. Martinica y Guadalupe reciben el equivalente del precio francés en fábrica por sus exportaciones a Francia. Según la Ley del Azúcar de los Estados Unidos, recientemente enmendada, Puerto Rico y las Islas Virgenes tienen cupos para el envío al territorio de los Estados Unidos que suman un total de 1,05 millones de toneladas métricas, en tanto que los países y territorios extranjeros (incluyendo la región de la Commonwealth y la francesa antes mencionadas) tienen cupos que suman un total de 1,73 millones de toneladas métricas en 1966, por los cuales recibirán el equivalente de los precios nacionales E.U.A., que son de más de 6 centavos por libra. Según el convenio comercial U.R.S.S./Cuba los acuerdos para 1965 prevén el envío de 2,1 millones de toneladas al precio convenido de 6 centavos por libra.

El consumo nacional continúa representando cerca del 40 por ciento de la producción de la región, considerada en conjunto. El consumo por persona ha ido mejorando gradualmente, y el promedio de 34 kilos anuales es mucho más alto que en otras regiones en desarrollo, pero sigue siendo de 10 a 15 kilos inferior a los niveles de la mayoría de los países desarrollados de altos ingresos.

La diferencia esencial entre el método sencillo de fabricar azúcar no centrifugada y los métodos modernos de elaboración de azúcar centrifugada estriba en que en este último caso, el jugo se concentra al vacío, por lo tanto, a temperatura mucho más baja, y en que los cristales y melazas se separan en centrifugas. Por lo demás, las diversas fases se efectúan con mucho más cuidado y en escala mucho mayor.

Una fábrica moderna de azúcar, cuya maquinaria es cara, sólo resulta económica para mayores capacidades de muchos cientos e incluso miles de toneladas de caña diarias. Ello requiere una buena organización del transporte de la caña a la fábrica, por camión o por tren, y buenas carreteras. En algunos países en desarrollo, dicho transporte regular de la caña es difícil por la falta de buenas carreteras o de ferrocarriles. A veces, la solución elegida es la de elaborar el azúcar en dos fases. La extracción del jugo de la caña se hace en varios ingenios locales, y sólo se transporta el jugo a la estación central de ebullición. En algunos casos, el jugo o guarapo se coloca en

calderas abiertas para concentrarlo en jarabe o azúcar no centrifugada. En este último caso, el azúcar sin refinar se vuelve a disolver en la unidad central y se cristaliza de nuevo. Dicha instalación central se llama refinería, pero por lo general difiere en los métodos, así como en la calidad del producto final, de las refinerías propiamente dichas que refinan el azúcar sin refinar centrifugada.

Aunque un sistema de este tipo puede ser una solución temporal para los problemas del transporte cuando las distancias son grandes, resulta menos eficaz que una moderna fábrica central de azúcar.

Desde el punto de vista técnico, la industria azucarera es más bien una "vieja" industria, ya que los principios básicos de la manufactura "moderna" de azúcar, como la extracción en tren de trapiches, los métodos de clarificación, el empleo de filtros-prensa, la evaporación de efecto múltiple, la ebullición del azúcar al vacío, etc., se inventaron hace mucho tiempo y algunos hace más de 100 años.

Claro está que la maquinaria es objeto de constantes mejoras que la hacen más eficaz, con una tendencia general a que el proceso sea continuo. La extracción del guarapo de la caña ha sido siempre un proceso continuo en los ingenios azucareros, pero la extracción del azúcar de remolacha en baterías de difusión se hacía originalmente por cargas y sólo en los últimos años se ha transformado en un proceso continuo. También se han adoptado procesos continuos para la clarificación, la precipitación y filtrado del grupo. La evaporación de efectos múltiples del guarapo siempre ha sido continua, así como el secado del azúcar. Las centrifugas suelen trabajar aún por cargas, pero también en ese caso se tiende a trabajar con separadoras centrifugas continuas. La ebullición constante y automática del azúcar para convertir el jarabe en masa cocida, que es el sueño de muchos tecnólogos azucareros, sigue siendo un problema sin resolver a pesar de todos los esfuerzos que se han hecho.

En la esfera química, los modernos permutadores de iones, de plástico, han introducido un nuevo principio en virtud del cual la remoción de cationes Na y K "formadores de melazas", permite reducir radicalmente las pérdidas que en las melazas se producen. Otras tendencias son a la introducción de instrumentos automáticos de control, con el fin de lograr una automatización completa.

v) Frutas y hortalizas

Al decidir si se han de establecer las instalaciones de elaboración para frutas y hortalizas (o para cualquier otro producto) los gobiernos deben tener algún conocimiento de las perspectivas del mercado nacional y extranjero. Hablando de un modo general, el consumo de frutas y hortalizas elaboradas se limita principalmente en la actualidad a los países de ingresos altos. En muchos de los de la región africana y del Cercano Oriente, incluso la producción de frutas y hortalizas frescas va encaminada al mercado de exportación y hay un margen grande para la expansión del consumo nacional del producto fresco antes de pensar en desarrollar un gusto por los artículos elaborados, que son más caros. Por lo tanto, como indica la experiencia adquirida en Africa del norte y occidental, las instalaciones de elaboración en los países en desarrollo deberían orientarse principalmente hacia el mercado de exportación.

Los datos sobre el comercio de productos elaborados son muy escasos, pero la información estadística de que se dispone indica que la demanda de frutas y hortalizas elaboradas en los países de ingresos altos de la Europa Occidental en particular, ha venido aumentando rápidamente a un ritmo mucho más rápido que el comercio de frutas y hortalizas frescas. Por ejemplo, las importaciones de zumo de naranja, en su equivalente de fruta fresca, se han duplicado con creces (de unas 350.000 toneladas a 700.000 toneladas) durante los últimos cuatro o cinco años, y se calcula que la demanda de zumos de frutos

cítricos aumentará rápidamente. Del mismo modo, el comercio de melocotones en lata, de pinas en lata y de tomates preparados ha registrado una tendencia constante al aumento, y no hay duda de que existe un mercado potencial, aunque probablemente más limitado, para otras frutas tropicales tales como los mangos, los litchis, las papayas, la granadilla, las ensaladas de frutas tropicales, etc., en conserva. La mezcla de zumos de fruta tropical con tipos más comunes de zumo puede, sin embargo, encontrar más salidas, especialmente en los mercados refinados. Pero, de todos modos, la cuestión necesita ser investigada más ampliamente.

El primer requisito previo para cualquier establecimiento de elaboración es, claro está, un suministro adecuado de producto fresco. La cuestión de las variedades necesita cierto estudio, ya que las adecuadas para el mercado en fresco no suelen ser aptas para fines de elaboración, particularmente para la obtención de zumos. Para la manufactura de zumos cítricos, por ejemplo, la conveniencia depende generalmente del contenido de zumo del fruto combinado con el contenido de azúcar. En el caso de las naranjas, el amargor puede ser un problema y, por esta razón, así como por su escaso contenido de zumo, las naranjas de ombligo no suelen ser, por lo general, aptas para la elaboración. Otra calidad inconveniente es la formación de precipitados en el zumo, característica del zumo de las naranjas injertadas. Las naranjas de las variedades comunes "blonde" o "shamouti" tampoco son aptas a causa de su escaso contenido de azúcar, del menor rendimiento en zumo y de su sabor insípido. Por el contrario, la variedad "Valencia" posee en general todos los requisitos ideales para la elaboración. Las mismas consideraciones pueden hacerse respecto a otras frutas y hortalizas.

Son también factores restrictivos la oferta demando de obra, el combustible y las posibilidades de energía, etc. Por razones evidentes (escasez de capital y de mano de obra especializada, por ejemplo), las técnicas de elaboración tienen que ser simples. Puede darse el caso de que los países en desarrollo no estén en situación de fabricar concentrados congelados pero, en cambio, podrían producir zumo de fruta con tratamiento térmico. Sin embargo, incluso para una instalación de este tipo, los costos de establecimiento son bastante altos (la maquinaria tendría que importarse) y por dicha razón hay que insistir en la importancia de que las fábricas trabajen a plena capacidad. Lo más probable es que hubiera que importar también las latas y otros elementos.

Otro requisito previo evidente es el establecimiento de conductos de comercialización eficaces. Aunque las perspectivas globales para las frutas y hortalizas elaboradas son favorables, existe una gran competencia en el mercado y es importante saber dónde se halla éste y cómo puede conseguirse la participación en él. A este respecto, los países en desarrollo pueden estimular a las compañías con experiencia en la producción y comercialización de frutas y hortalizas elaboradas para que inviertan capital y contribuyan a proporcionar los conocimientos técnicos y comerciales necesarios.

La determinante definitiva de la rentabilidad depende, claro está, del equilibrio que haya entre el precio obtenido y los costos de producción y comercialización. Deberá ser posible calcular los precios o la escala de precios que probablemente se obtengan en un mercado determinado, y desde ahí retroceder al punto de producción. Evidentemente, la proximidad a los mercados no es tan importante para los productos elaborados, ya que no existe el problema de que se estropeen en el camino. Sin embargo, los costos de transporte siguen siendo dignos de consideración. Este sector de industria es un buen ejemplo de la estrecha relación que hay que crear entre la agricultura y la industria porque, si no se hace así, su funcionamiento no será lucrativo (véase a este respecto el Documento N° I: "La importancia y la contribución económicas de las industrias basadas en los recursos naturales renovables y las políticas e instituciones necesarias para su desarrollo").

vi) Nueces

Las nueces comestibles más importantes en el comercio (sin tener aquí en cuenta el coco ni el cacao en grano) son: almendras dulces; nueces del Brasil (nueces de Pará, nuez blanca americana, castañas); nuez de anacardo o de acajú; castañas dulces; avellanas; nueces americanas; pacanas; nueces de cola; nueces australianas; pistachos (pistacho, almendra verde) y nueces corrientes.

Las nueces comestibles se comercializan bien "sin cáscara" o "con cáscara" (almendras), y se clasifican según el país de origen, el tamaño (grande, pequeño, mediano, desmenuzadas etc.) y el daño (enteras, mitades, partidas, piezas, rotas, etc.).

Para las nueces con cáscara, la elaboración consiste en el lavado y la clasificación. Para la producción de almendras, hay que descascarar las nueces, lo que no es cosa fácil siempre, ya que hay que evitar el daño de las mismas. Existen en el mercado bastantes máquinas especializadas. Por ejemplo, para las almendras, la cáscara verde se quita con descortezadores de almendras, en tanto que la cáscara dura se rompe con descascaradores especiales; después se limpian las almendras quitándoles la piel en una máquina tras de escaldarlas. Existen máquinas semejantes para los maníes, para las nueces del Brasil y otros tipos de nueces. La elaboración ulterior depende del uso de las nueces y puede consistir en trocearlas, pelarlas, partirlas, picarlas, molerlas, etc., así como en tostarlas, bañarlas, revestirlas y otros tratamientos especiales de confitería. Para todo ello existe equipo moderno adecuado.

Algunas nueces plantean problemas especiales por lo que se refiere a la elaboración, como, por ejemplo, la eliminación de la cáscara de la nuez australiana, para lo cual se ha ideado un equipo especial. Es muy difícil partir algunas almendras de palma, tales como las nueces de coruba y cohune, que son muy duras para comerlas directamente (igual que las almendras de palma) y se aprovechan para extracción de aceite. Sin embargo, no son importantes para África.

vii) Productos alimenticios de la yuca

Hay una serie de productos que pueden obtenerse de los tubérculos de yuca, alimenticios unos y otros para aplicaciones técnicas. Dichos productos tienen la ventaja de que son duraderos y pueden almacenarse, en tanto que la raíz tuberosa sin elaborar tiene que consumirse en el mismo día. Un producto duradero de la yuca es el garri, que por lo general preparan las amas de casa en sus cocinas. Los mayores productores de productos de yuca durables (conocidos más comúnmente como productos de tapioca) para el consumo local así como para la exportación, están en Asia, es decir, en Indonesia y Tailandia.

Los productos más comunes de la yuca son:

- a) Productos que utilizan parte de la raíz o la raíz entera:
Productos alimenticios (por lo general, para el consumo local)
- Raíces cocidas; raíces cocidas y fermentadas (Indonesia);
 - Farina, un producto granular, ligeramente fermentado y tostado, parecido al garri (América del Sur);
 - Garri, un producto fermentado y gelatinizado (Nigeria, Ghana);
 - Couao o pan de casabe, parecido a la harina, pero más tostado (América del Sur);
 - Landang o arroz de yuca, similar también al garri, pero más áspero, preparado en bolitas (Filipinas).

- b) Productos que utilizan solamente el almidón de las raíces:
Productos alimenticios (para la exportación y el consumo local)
- Harina de tapioca, puro almidón de yuca;
- Productos elaborados al horno como la sémola ("sago"), las perlas, los copos, etc.;
- Jarabe de almidón o glucosa, hecho con harina de tapioca;
- Productos alimenticios mixtos, tales como "macarrones de tapioca".

Los productos alimenticios durables son los más importantes para el mercado local. Se han ideado métodos para la preparación mecánica del garri, especialmente en Nigeria. Después del garri, la harina de tapioca que se obtiene en fábricas pequeñas y medianas, deberá considerarse la harina que ha de utilizarse para productos como el "sago", macarrones de tapioca, galletas de tapioca, y una mezcla para harina de horno y para otros varios productos alimenticios.

Para la exportación, pueden considerarse las tapiocas menudas y la harina de tapioca, pero la competencia con países como Tailandia sólo es posible si dichos productos de exportación pueden fabricarse en forma que sea suficientemente barata. A este fin, han de mejorarse en primer lugar los métodos de producción en el campo, introducirse mejores variedades y adoptarse otras medidas relativas al cultivo con objeto de aumentar el rendimiento de almidón por acre.

Una vez que se disponga de materia prima suficientemente barata, deberá producirse en las fábricas modernas harina de tapioca para la exportación que se ajuste a las normas americanas, mientras que las tapiocas menudas y la harina pueden producirse con un material sencillo y con poca inversión.

viii) Semillas oleaginosas

Prácticamente, todas las semillas oleaginosas que son importantes desde un punto de vista comercial, se cultivan en la América Latina, como por ejemplo, la semilla de algodón, el maní, la linaza, la semilla de girasol, el sésamo, la soja, la almendra de palma, el coco, e incluso la simiente de colza, de la cual se cultivan solamente cantidades relativamente pequeñas en Chile y México. Sin embargo, la parte correspondiente a América Latina en la producción mundial de semillas oleaginosas sigue siendo más bien modesta. De una producción mundial de unos 86 millones de toneladas de las semillas oleaginosas arriba citadas, América Latina produce alrededor de 7 millones, o sea, el 8 por ciento solamente. Por lo que respecta al comercio, la importancia que tiene América Latina para el suministro del resto del mundo es asimismo moderada: sólo un 9 por ciento del total mundial de exportaciones indígenas de aceites vegetales y semillas oleaginosas (en equivalente en aceite) proviene de América Latina.

La importancia de las diversas semillas oleaginosas varía ampliamente en América Latina. La más importante de todas es la semilla de algodón, cuya producción representa más del 40 por ciento del volumen total de semillas oleaginosas que se producen en la región, y el 15 por ciento de la producción mundial total de las mismas. Sigue en orden de importancia el maní, la linaza y la semilla de girasol. Aunque de menor importancia aún, la producción de soja ha ido aumentando rápidamente en los últimos años y es probable que siga adquiriendo importancia en lo futuro.

La producción de semillas oleaginosas varía mucho en la región, como es natural. Los productores principales son la Argentina (principalmente de linaza, semilla de girasol y maní), Brasil (maní, semilla de algodón, semilla de ricino) y México (principalmente copra, semilla de algodón y sésamo). Estos tres países, juntos, contribuyen con más del 80 por ciento a la producción total de la región, en equivalente en aceite.

El porcentaje de la producción de la región que se exporta como semilla o aceite varía también mucho. La mayor parte de la producción de semilla de algodón, semilla de girasol, sopra y almendras de palma, por ejemplo, se consume dentro de los países productores, en tanto que se exporta, frecuentemente en forma de aceite, una proporción relativamente alta de la producción de maní, soja y, sobre todo, linaza. La región es también un importador no despreciable de algunas semillas oleaginosas y aceites, principalmente aceite de soja y copra.

El consumo anual de grasas por persona en América Latina es bajo (10 kg) si se compara con el consumo de América del Norte (31 kg) y de Europa Occidental (28 kg); el 55 por ciento es de aceite vegetal y el resto casi todo de grasas de matadero (manteca de cerdo y sebo).

Aparte el pequeño porcentaje de semillas oleaginosas consumidas como tales, todas ellas deben elaborarse. Este proceso de la extracción de aceite por medio de la presión o el uso de disolventes y su posterior refinación, si es para el consumo humano, es técnicamente bastante sencillo. Las formas más avanzadas de elaboración incluyen el mejoramiento de la torta de oleaginosas para el consumo humano. Pero no es aún cosa importante desde el punto de vista comercial. Los aceites (y las grasas, como el sebo) son también los principales ingredientes para la fabricación de jabón y margarina.

Como tanto las semillas oleaginosas, y sus formas elaboradas de aceite y torta o harina, pueden almacenarse o enviarse bastante satisfactoriamente, y como su peso y volumen es aproximadamente el mismo tanto en forma elaborada como sin elaborar, existe técnicamente una libertad de elección por lo que se refiere a donde radiquen las instalaciones de elaboración. (El fruto de la palma aceitera y las aceitunas son excepciones a este respecto).

Cuando las semillas oleaginosas han de servir de alimento humano o de piensos para el consumo local tienen que elaborarse normalmente dentro de la zona de producción. Existe, sin embargo, una gran exportación de semillas oleaginosas de los países en desarrollo, principalmente a la Europa Occidental y al Japón. Algunos países en desarrollo elaboran ya cantidades importantes de semillas oleaginosas, pero el grueso de las exportaciones de los países en desarrollo, por lo que a este grupo de productos básicos se refiere, se hace en forma de materias primas.

Los problemas con que se ha tropezado para elaborar una cantidad mayor de dichas materias primas dentro del país exportador, comprenden:

- a) La competencia de las industrias de los países importadores protegidas por los aranceles sobre importación de productos elaborados, por ejemplo, los aranceles de la Comunidad Económica Europea para las importaciones de aceite de terceros países son del 3 al 15 por ciento, en tanto que las semillas oleaginosas entran libres de derechos;
- b) La inestabilidad de los precios del mercado mundial que los elaboradores de los países importadores pueden compensar con más facilidad (bien mezclando o cambiando las diferentes clases de semillas) que los países exportadores, que están en desarrollo;
- c) La maquinaria de elaboración es bastante cara, hay que importarla en su mayoría y la elaboración tiende a ser una empresa que hace un uso más intensivo de capital que de mano de obra;
- d) La necesidad de un alto nivel técnico y de conocimientos organizativos en la administración;

- e) Se necesita un capital considerable.

Las ventajas que tiene la elaboración en los países productores, incluyen:

- a) Los ingresos de exportación aumentan con el valor que le añade la elaboración;
- b) Da mayor flexibilidad para la elección de mercados; por ejemplo, el aceite y las tortas de semillas oleaginosas pueden ir a diferentes mercados;
- c) Además de que la elaboración en sí se suma a la base industrial y aumenta las oportunidades de empleo del país, permite el establecimiento de industrias asociadas, especialmente de jabón y margarina, basadas en gran parte en materias primas locales;
- d) La disponibilidad de tortas de semillas oleaginosas es útil para el desarrollo de la industria ganadera.

Actualmente no existe acuerdo general sobre la conveniencia de que los países en desarrollo elaboren un volumen mayor de semillas oleaginosas para la exportación. Faltan datos sobre los costos comparados de la elaboración en el país productor en relación con los de los países importadores. No se conocen los tipos típicos de utilidades sobre las inversiones. No está claro que, de manera general, pueda establecerse en los países en desarrollo una industria de elaboración viable, cuyos productos se destinen a la exportación, sin la ayuda directa o indirecta del gobierno.

Como no hay estudios comparativos, la FAO ha emprendido una investigación. El Grupo de Estudio de la FAO sobre Semillas Oleaginosas, Grasas y Aceites, ha pedido que se le dé gran prioridad. Se espera que la Asociación Internacional de Fabricantes de Aceite contribuya con información. El estudio abarca los aspectos económicos de la situación de las industrias de elaboración de semillas oleaginosas e incluirá tanto un análisis general como estudios particulares. Se presentará a la reunión del Grupo hacia el mes de mayo de 1966.

ix) Carne

A. Disponibilidad actual

Niveles de consumo de carne. Entre las regiones en desarrollo, América Latina goza del promedio más alto de consumo de carne por persona, calculado en unos 35 kilos (todos los tipos de carne incluidos los despojos). La carne de vaca representa cerca del 70 por ciento del total de consumo de carne. Parece ser que el porcentaje de carne de cerdo ha aumentado en el período de posguerra y que el consumo de carne de aves de corral ha venido creciendo también.

En Argentina y el Uruguay, donde las condiciones naturales son muy favorables a la cría del ganado vacuno, se consumen anualmente cerca de 100 kilos de carne por persona, lo cual está muy por encima de los niveles de consumo de otros países de la región, como lo demuestran los siguientes datos:

Paraguay	44	kilos
Chile	35	"
Colombia	32	"
Brasil	27	"
México	24	"
Perú	18	"
Ecuador	14	"
Honduras	13	"
Haití	6	"

Considerando la región en conjunto, se calcula que el promedio actual de consumo por persona es cerca de un 10 por ciento menos que a principios de los años 50, porque la producción no ha seguido el mismo ritmo que el crecimiento demográfico. En dicho período, disminuyó el consumo por persona en Argentina, el Brasil y el Uruguay, y es muy probable que también en Chile y Colombia. El desequilibrio entre la demanda y la oferta ha sido causa de frecuentes escaseces de carne en muchos mercados de la región. México y Venezuela figuran entre los pocos países donde el consumo ha aumentado.

Tendencias de la producción. América Latina es rica en ganado y la relación entre la población humana y la ganadera -en función de unidades de ganado, excluyendo las aves de corral -es de 1,05, frente a 0,54 en América del Norte y a 0,33 en Europa. Solamente en Oceanía es más alta la relación, a saber: 2,53. Sin embargo, la producción se hace, sobre todo, en forma extensiva y su desarrollo ha sido relativamente lento. Se calcula que durante los primeros años del sexto decenio del siglo, la producción total de carne de la región ha sido superior en un 20 por ciento que durante 1948-52, en tanto que la población ha aumentado más de un 30 por ciento durante el mismo tiempo.

La producción ha crecido en casi todos los países de la región, siendo México y Venezuela los que han registrado las tasas de aumento más altas. En ambos países, la producción total de carne durante los últimos años, era del 70 al 75 por ciento más que en 1948-52.

Comercio internacional. Las grandes existencias exportables de los países del Río de la Plata hacen de América Latina uno de los principales abastecedores de carne de los mercados mundiales, sobre todo, de los de Europa y los Estados Unidos. Por otra parte, la región del Caribe importa cantidades relativamente grandes de carne de los Estados Unidos, Europa, y también de Oceanía. Los principales importadores de la región, son Cuba, Jamaica, las Antillas Holandesas, y Trinidad y Tabago. Durante 1961-63, las exportaciones netas de América Latina fueron de unas 570.000 toneladas de carne fresca, refrigerada y congelada, 70.000 toneladas de carne enlatada y preparada y 500.000 cabezas de ganado vacuno.

En comparación con el comercio efectuado con otras regiones, el comercio intrarregional es pequeño.

Programa de asistencia internacional. La asistencia internacional se ha concentrado principalmente en la ayuda al desarrollo de los recursos nacionales y a la intensificación de la producción pecuaria. Se ha prestado asistencia técnica a la mayoría de los países para elevar los niveles de cría y alimentación del ganado, principalmente mejorando los pastos, extirpando las enfermedades de los animales e introduciendo métodos eficaces de comercialización. En algunos lugares, el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento ha concedido créditos para facilitar la ejecución de los programas gubernamentales tendentes a mejorar la producción ganadera, como ocurrió en el Uruguay el año de 1960. (La asistencia bilateral, particularmente por parte de los Estados Unidos, ha sido también de considerable importancia).

B. Posibilidades de ampliar las existencias

Posibilidades de aumentar la producción. Dada la riqueza ganadera, hay buenas posibilidades en la mayoría de los países de la región de aumentar la producción con un ritmo mayor que hasta ahora.

Debe buscarse la solución en la intensificación de la producción pecuaria. En América Latina, considerada en conjunto, la producción de carne de vaca por cabeza de ganado existente es de 28 kilos anuales, mientras que en Europa es de 63 kilos y en América del Norte 72. Estas cifras indican que existe un amplio margen de mejora, pero el futuro desarrollo dependerá de muchos factores, entre los cuales son de la mayor importancia el aumento de los ingresos del consumidor, los sistemas de comercialización eficaces, incluyendo buenos medios de transporte, y las políticas gubernamentales previsoras. Los servicios de extensión bien organizados, la tributación moderada y los créditos baratos son algunas de las formas en que los gobiernos pueden acelerar el proceso de intensificación y modernización de sus industrias pecuarias.

Posibilidades de aumentar el comercio internacional. Los países del Río de la Plata son exportadores importantes de carne (principalmente de vaca), pero el grueso de sus exportaciones se destinan a los países de ingresos altos del hemisferio septentrional. También las exportaciones de México, Costa Rica y Honduras a los Estados Unidos han venido aumentando.

Por otra parte, el comercio intrarregional es pequeño porque la mayoría de los países donde los niveles de consumo son bajos, no están económicamente en condiciones de elevar las importaciones que mejorarían los niveles de consumo de carne. Como este grupo de países se esforzará por satisfacer las crecientes necesidades aumentando la producción nacional, no es probable que se registre ninguna expansión importante en el comercio intrarregional.

Posibilidades de ampliar la asistencia internacional. La asistencia internacional puede desempeñar un papel muy importante en el desarrollo de la producción pecuaria de América Latina. La actuación deberá centrarse en ayudar a los diversos países a sacar el mejor partido posible de sus propios recursos que, por lo que respecta a la ganadería, son considerables. La FAO continuará teniendo una función importante en las actividades de asistencia que abarcan un amplio campo, desde la ordenación de pastos y la zootecnia a la economía de la producción pecuaria, los problemas de la comercialización y el establecimiento de estadísticas ganaderas completas. Deberá complementarse la asistencia que se preste en forma de asesoramiento experto con la ayuda financiera para los principales proyectos de fomento, siendo el Banco de Reconstrucción y Fomento la fuente más importante para proporcionar dicha asistencia.

x) Huevos

A. Situación actual

En América Latina, en su conjunto, se calcula que el consumo medio anual de huevos por persona es de unos 85 huevos. En contraste con lo que ocurre con la carne, la producción de huevos ha crecido a un ritmo superior al de la población, habiéndose

elevado el consumo por persona más de un 20 por ciento respecto del nivel de 1948-52. Sin embargo, sigue siendo muy inferior a los niveles que imperan en las regiones desarrolladas, que son de más de 300 huevos en América del Norte y de cerca de 200 en la Europa Occidental.

Considerándolo por países, el consumo máximo es el de la Argentina y el Uruguay (120-130 huevos por persona). Las estimaciones indican que en México el consumo es de cerca de 90 huevos por persona al año y de alrededor de 70 en el Brasil y Venezuela. El ínfimo consumo es el del Perú y el Paraguay, calculado en unos 15-20 huevos por persona. (Debe advertirse que las estadísticas del número de aves de corral y de producción de huevos en la mayoría de los países de la región son incompletas o no existen y, por lo tanto, los datos anteriores son en gran parte estimaciones).

El único exportador importante de huevos en la región es Argentina, y sus principales compradores son los países europeos, pero en los últimos años ese comercio se ha reducido mucho. Venezuela y algunos países del Caribe son importadores, y se abastecen principalmente en los Estados Unidos y el Canadá, pero también estas importaciones se han venido contrayendo en gran parte porque la producción nacional ha aumentado. El comercio intrarregional es insignificante.

B. Posibilidades de aumentar las existencias

El aumento de los suministros habrá de ocasionarlo principalmente la mayor producción nacional, y la asistencia internacional deberá dirigirse a ayudar a los países a modernizar sus métodos de producción y distribución.

La producción de aves de corral puede ampliarse mucho más rápidamente que la de otro ganado, especialmente con la ayuda de los métodos de producción en gran escala utilizados primero en los Estados Unidos y adoptados después por muchos países en todo el mundo. Parece que en una serie de países latinoamericanos ha iniciado con éxito la producción especializada de aves de corral y huevos.

En situaciones urgentes o de hambre, los huevos en polvo son uno de los medios más adecuados para mejorar la ingestión de proteínas animales. Los países desarrollados donde es grande el potencial de producción de huevos, pueden contribuir en muchos casos a los programas de ayuda alimentaria, siempre que se considere conveniente desde el punto de vista de las políticas nacionales e internacionales

(c) Productos lácteos

A. Problemas generales

El crecimiento económico de los países en desarrollo exige el establecimiento de industrias lecheras con objeto de abastecer de leche inocua, como alimento rico en proteínas, principalmente a las poblaciones urbanas en rápido crecimiento y a las de los nuevos núcleos industriales. Los gobiernos de dichos países tropiezan con varios problemas al tratar de decidir cuál es la base sólida desde el punto de vista económico para proyectos lecheros eficaces. En la fase actual de crecimiento económico de los países en desarrollo, habrá que resolver los siguientes problemas:

- a) En los sistemas de asignación de las políticas de planificación económica de los países en desarrollo debería prestarse más importancia que hasta ahora a la industria lechera. Con frecuencia se la ha considerado secundaria porque trabaja para el mercado de consumo interno y no produce divisas extranjeras adicionales en el mercado mundial como ocurre con otras industrias y productos agrícolas.
- b) Las probables condiciones de mercado ofrecerán indicaciones del tipo de fábrica y de la modalidad de su producto. Existen, más o menos, tres tipos de fábrica: la fábrica lechera urbana; la fábrica instalada en zonas

rurales que abastece con sus excedentes de leche a un centro urbano; y la fábrica situada en una zona -la llamada "bolsa de leche" que produce grandes excedentes. La cuestión es la de escoger el mecanismo adecuado para la leche que entra.

- c) La ubicación de la fábrica es un factor muy importante, particularmente por lo que se refiere a los costos de transporte. Por una parte, debe estar dentro del alcance del productor, debido al carácter alterable de la leche; mientras, en cambio, si se trata de una fábrica urbana conviene que esté más bien cerca del consumidor. Así pues, la distancia de la fábrica a su mercado depende también del tipo de fábrica.
- d) La mano de obra debe ser idónea. Las técnicas más modernas sólo pueden aplicarse si se adiestra a la mano de obra en el manejo de las centrales lecheras.
- e) Es importante la calidad de la materia prima. Los problemas tecnológicos de la elaboración tienen que estudiarse sobre la base de la composición y estabilidad de la leche cruda, teniendo en cuenta que la industria deberá promover aquellos productos lácteos que tienen mayor demanda local, es decir, yoghurt, ghee, y varios tipos de queso.
- f) La política relativa al comercio exterior. Deberá promoverse el desarrollo de la industria lechera nacional, pero sin una protección excesiva, es decir, que no debe prohibirse la importación de productos lácteos más baratos.

No hay duda de que pueden adaptarse a los países en desarrollo las técnicas más avanzadas de elaboración industrial de la leche. Sin embargo, es importante, desde un punto de vista económico, elegir la técnica y la fábrica que mejor se adaptan a las condiciones locales, y no adoptar la técnica industrial más avanzada que, en muchos casos, quizá no sea justificable económicamente.

Dada la escasez de capital nacional y de experiencia técnica, deberá buscarse la ayuda del capital extranjero y la capacitación de expertos a través de los organismos internacionales y de acuerdos bilaterales con otros gobiernos e industrias lecheras privadas.

B. Existencias actuales

El consumo de leche y productos lácteos en América Latina es más bien bajo en comparación con el de las regiones lecheras avanzadas, como muestran los datos siguientes: 1/

Consumo anual por habitante de productos lácteos en su equivalente en leche de vaca y de búfala - 1955-1959 promedio:

América Latina (excluida Argentina)	82
(Argentina)	183
Europa Occidental	337
Europa Oriental (excluida la U.R.S.S.)	261
(U.R.S.S.)	266
América del Norte	321
Oceania	487

1/ Medios para reajustar la oferta y la demanda de productos lácteos, Boletín N° 37 de la serie sobre productos, FAO, Roma 1963, p.81.

En 1962/63 correspondió a la América Latina cerca del 13 por ciento de las importaciones mundiales de leche condensada y evaporada y el 23 por ciento de leche en polvo (entera y descremada) como muestra el Cuadro siguiente:

Importaciones de productos lácteos en conserva en América Latina 1/

	<u>1958/59</u>	<u>1962/63</u>
	Miles de toneladas métricas	
Leche condensada y evaporada	69,0	56,0
Leche en polvo (entera y descremada)	122,0	140,0
	porcentaje	
Porcentaje del total mundial:		
Importaciones de:		
Leche condensada y evaporada	17	13
Leche en polvo (entera y descremada)	27	23

Las exportaciones totales de leche condensada y evaporada mostraron una tendencia descendente porque algunos de estos países, particularmente los de América Central, organizaron su propia industria, pero se advierte una tendencia ascendente en América del Sur (véase Cuadro 2). Las importaciones de leche en polvo están aumentando continuamente -fueron de 22.000 toneladas en 1948-52 y llegaron a más de 150.000 en 1963. Y esto ocurrió a pesar de las restricciones impuestas a la importación y del desarrollo de las industrias nacionales de desecación de la leche en algunos países. Pero las existencias nacionales de leche no pueden cubrir la demanda nacional. Las importaciones sobre la mantequilla y el queso son pequeñas, pero también aumentaron durante el período de posguerra. Las exportaciones de productos lácteos consisten principalmente en los envíos que hace la Argentina de mantequilla y caseína.

Las políticas relativas a los productos lácteos imponen altos derechos ad valorem, especialmente aranceles, controles de cupo, licencias de importación, tipos de cambio desfavorables, asignaciones de divisas extranjeras reducidas para las importaciones, etc. Estas medidas no son solamente una consecuencia de la balanza de pagos desfavorable, sino que están encaminadas a proteger a las industrias lecheras nacionales establecidas. En varios países casi se excluyeron las importaciones de ciertos productos lácteos. Sin embargo, no se pudo contener la tendencia ascendente de las importaciones de dichos productos en general debido a la insuficiencia del suministro nacional.

En América Latina, la población aumentó un 31 por ciento y la producción de leche un 53 entre 1952 y 1962, mientras que durante el mismo período, más o menos (1948/52 a 1963) las importaciones de leche en polvo, entera y descremada, aumentaron un 560 por ciento, las de mantequilla un 140 por ciento y las de queso un 122 por ciento. Las importaciones de leche condensada y evaporada aumentaron un 89 por ciento en América del Sur mientras que en América Central subieron nada más que un 2 por ciento. Las exportaciones de mantequilla aumentaron mucho menos (30 por ciento) que las importaciones, en tanto que las exportaciones de queso incluso declinaron (17 por ciento) (véase Cuadro 2).

Programa de asistencia internacional. El Gobierno de los Estados Unidos ha estado proporcionando productos lácteos en condiciones de favor. El cuadro siguiente muestra las consignaciones comerciales y los envíos hechos en condiciones de favor por los Estados Unidos a América Latina (excluida la Argentina);

1/ Fuente: Anuario Comercial de la FAO.

Sin embargo, el consumo de leche es en América Latina más alto que en el Lejano Oriente (41 kg por habitante excluyendo Japón) y Africa (45 kg por habitante excluida Sudáfrica).

Existen enormes diferencias entre los países por lo que se refiere al nivel del consumo de la leche, según la producción y los niveles de la renta nacional. El Cuadro 1 (Apéndice) muestra el consumo de leche por habitante en una serie de países durante 1959-61. Dicho cuadro indica que los países que tienen un consumo de leche más alto eran el Uruguay (248,3 kg por habitante al año), Argentina (183,1 kg), Chile (140,1 kg) y Colombia (110,3 kg) en América del Sur; Nicaragua (194,0 kg), Costa Rica (144,4 kg) y Cuba (116,2 kg) en América Central. En dichos países el consumo de leche fue de un nivel parecido al de algunos países lecheros desarrollados de Europa, pero en cambio fue extremadamente bajo en Bolivia (30 kg), Guatemala (38,2 kg), Jamaica (43,5 kg) e incluso en el Brasil (69,6 kg).

Las tendencias en el consumo de la leche pueden verse en el Cuadro 1 que muestra los cambios porcentuales registrados en la producción lechera entre 1950-52 y 1960-62. La producción nacional es la fuente principal del suministro. La tendencia al aumento en la producción y el consumo fue más pronunciada en Puerto Rico, Cuba, México y Panamá, en América Central, y en el Ecuador, Surinam, Uruguay y el Brasil, en América del Sur. Pero en varios países la producción de leche registró una tendencia descendente, como en Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Jamaica, Guatemala y Honduras, en América Central, y en Argentina, Bolivia, Chile y Paraguay en América del Sur. Esto se reflejó también en el consumo de leche, ya que las importaciones no aumentaron bastante como para compensar el descenso de la producción. Fue excepción Venezuela, cuyas importaciones de leche en polvo y leche condensada, llegaron casi al triple del suministro nacional de leche fresca líquida. La industria nacional de la leche en polvo ha progresado en Venezuela, que es el país que tiene el nivel de ingreso más altos de toda la América Latina (cerca de 800 dólares por habitante al año). La siguen Puerto Rico (626 dólares E.U.A) y Chile (500 dólares E.U.A). Los países restantes tienen niveles de ingresos que varían de 200 a 300 dólares por habitante, y algunos incluso menos de 160 dólares E.U.A., por ejemplo Bolivia y Surinam.

Tendencias de la producción. La producción de leche aumentó en América Latina un 56 por ciento entre 1950-52 y 1960/61, pero el suministro de leche por habitante sólo aumentó un 16 por ciento (véase Cuadro 1). La tendencia alcista registrada por la producción lechera fue más acentuada en América Central que en América del Sur.

Hay una serie de razones que explican la insuficiencia de la producción. 1/ Uno de los principales factores es el rendimiento bajo por vaca debido a lo inadecuado del suministro de forrajes y a la mala calidad de las razas. Algunos países, como por ejemplo El Salvador, Jamaica, Surinam, la Guayana Británica y el Perú, tienen animales cuyos rendimientos de leche son de 500 a 900 kg anuales. La producción lechera, sin embargo, no ha aumentado lo bastante tanto en los países que poseen animales de rendimiento relativamente alto, como la Argentina y Chile (promedio de cerca de 2.500 kg) como en Guatemala (1.000 kg), debido a los malos sistemas de precios y comercialización, a la falta de transporte entre las zonas remotas donde la producción cuesta poco y los centros de consumo y a otras varias razones.

Tendencias del comercio internacional. La producción no ha podido hacer frente a la demanda de productos lecheros en las ciudades en rápido crecimiento, especialmente en los países donde la tendencia de la producción estaba casi estancada. Dichos países han importado por lo tanto grandes cantidades de leche condensada o evaporada así como de leche en polvo.

1/ Véase "Reseña General de los aspectos económicos del desarrollo lechero en América Latina" por Mirko Lamer, Reunión Regional de la FAO sobre los Problemas de la Industria Lechera en América Latina, Sao Paulo, Brasil, 11-20 abril 1961 (CCP Documento de trabajo N° 61/1).

Año	Programas del Gobierno	Envíos comerciales	TOTAL	Porcentaje de las consignaciones del Gobierno en los envíos totales
	(miles de toneladas)			(porcentaje)
1960	18,4	9,8	28,2	65
1961	55,0	11,7	66,7	82
1962	78,4	14,9	93,3	84
1963	121,8	16,7	142,0	86
1964	104,5	20,2	124,7	84

Fuente: Foreign Agricultural Circular, FAS:DAEUA, Nos. FD 7-63 (septiembre 1963), FD 6-64 (julio 1964) y FD 6-65 (junio 1965).

Años 1960 y 1961: Las consignaciones comerciales incluyen los productos exportados de acuerdo con los programas semanales de ventas LD 33 y LD 35 y de acuerdo con el Programa PIL.

Años 1962 en adelante: Las consignaciones comerciales, además de las ventas en dólares, incluyen las exportaciones hechas de acuerdo con el Título I (ventas en divisas extranjeras), convenios de trueque; Título IV (crédito a largo plazo); ventas de gobierno a gobierno principalmente para programas de alimentación escolar; y productos vendidos para las exportaciones hechas de acuerdo con programas especiales de ventas.

Las consignaciones gubernamentales de leche descremada en polvo aumentaron mucho entre 1960 y 1963, en tanto que las ventas comerciales permanecieron prácticamente igual. Hubo una disminución en las consignaciones del Gobierno de 1964 y 1965, debido a que disminuyó el apoyo a las ventas tras el mejoramiento de la demanda comercial.

En algunos países de América Latina no se permitió la entrada de los productos excedentes de los Estados Unidos (Uruguay) o sólo se permitieron en pequeñas cantidades (Argentina, Venezuela), porque se temía que los productos excedentes competirían con la industria nacional en los mercados comerciales. Pero el Brasil, como algunos otros países, han recibido muchos excedentes de leche descremada en polvo de los Estados Unidos y han podido establecer 15 fábricas lecheras en el último decenio debido a la enorme demanda de dicho producto. 1/

También se ha prestado asistencia internacional, en virtud de programas multilaterales y bilaterales, para el desarrollo de las industrias lecheras nacionales. Las compañías extranjeras, particularmente la Nestlé, desempeñan un papel importante en el desarrollo lechero. El UNICEF contribuyó al establecimiento de centrales lecheras, proporcionando cantidades por un total de 3,5 millones de dólares a 12 países. Gracias a la ayuda del UNICEF se han establecido 11 fábricas de leche desecada y 2 de leche pasteurizada en América Latina. Desde 1962, está funcionando un centro de capacitación lechera de la FAO en Chile, con la asistencia del UNICEF y expertos de Dinamarca. El Gobierno de los Países Bajos ha prestado también su asistencia para el desarrollo de un proyecto lechero en Surinam.

C. Posibilidades para el aumento de las existencias actuales

Posibilidades para aumentar el comercio internacional. Hay buenas perspectivas para las exportaciones de productos lácteos a América Latina, ya que la producción

1/ Características y problemas del comercio exterior de productos lácteos en América Latina, CCP Documento de trabajo N° 61/2, Roma, 1961.

nacional no está aumentando con la misma celeridad que la demanda de aquéllos. Esto será aun más patente si el desarrollo económico y la urbanización de los países de América Latina continúa. Los gobiernos latinoamericanos pueden, pues, sentirse inclinados a volver a examinar sus actuales políticas comerciales, especialmente si la producción nacional no aumenta más rápidamente.

Posibilidades para renovar o ampliar la asistencia internacional. Excepción hecha de la que proporcionan los Estados Unidos, poca es la asistencia que en materia de suministros lecheros se presta con arreglo a acuerdos bilaterales; por lo que respecta a los acuerdos multilaterales, no se han desarrollado tanto como en el Lejano Oriente. El UNICEF ha prestado alguna asistencia, pero se ha limitado al sector de la leche en polvo, y sus asignaciones a América Latina han sido pequeñas en comparación con las hechas a otras regiones. ^{1/} Hay mucho margen para el desarrollo de la industria lechera y para el aumento del consumo de la leche, particularmente entre los grupos de ingresos bajos.

4. Elaboración de alimentos ricos en proteínas

En vista de las grandes necesidades que hay de fuentes adicionales de proteínas a bajo precio, se ha dedicado gran atención en los últimos años al desarrollo y producción de concentrados baratos de proteínas a base de productos que hasta ahora no se habían aprovechado bien, pero que podrían usarse como alimentos humanos si se elaborasen cuidadosamente. En una serie de países se han preparado recientemente dichos concentrados con productos indígenas tales como la harina de semillas oleaginosas, las tortas prensadas y la harina de pescado.

La mayoría de las semillas oleaginosas son ricas en proteínas de buena calidad. Algunas de ellas, como la soja, aportan cantidades importantes de proteínas a las dietas de ciertos países. Los alimentos ricos en proteínas hechos con soja mediante la fermentación tradicional y otros tratamientos, se han utilizado durante muchas centurias en China, Japón y otros países del Lejano Oriente, y actualmente se ha organizado en el Japón con algún éxito la producción comercial de dichos productos nacionales tradicionales.

En Indonesia se produce ahora comercialmente y se consume mucho un extracto en polvo de soja y ajonjolí. En el Brasil se ha introducido en el mercado con el apoyo del Gobierno un nuevo producto rico en proteínas basado en el tratamiento térmico de la soja con toda la grasa. La harina de semilla de algodón, obtenida de la torta de prensado de la sémola extraída con solvente, se ha utilizado para las mezclas de alimentos en América Central y del Sur durante algunos años.

Muchas de las principales semillas oleaginosas se cultivan sobre todo en las regiones tropicales y subtropicales donde la falta de proteínas es más grave. Sin embargo, aunque parte de la producción de cultivos tales como el del coco, el maní, la soja y el ajonjolí se consume en los países productores, el grueso de este suministro potencial de proteínas para el consumo humano y animal se exporta en forma de semillas oleaginosas enteras o tortas de semillas oleaginosas. En los pocos países donde se elabora localmente una cantidad importante de dichos productos para satisfacer la creciente demanda nacional de grasas y aceites, las tortas prensadas ricas en proteínas se utilizan generalmente como fertilizante, piensos o combustible, o incluso se desperdician, aun cuando podrían elaborarse para el consumo humano.

^{1/} Las asignaciones del UNICEF ascendieron a 22,8 millones de dólares E.U.A. entre 1951 y 1964, de los cuales recibió América Latina 3,5 millones de dólares E.U.A. -es decir, un 15,4 por ciento del total.

Ha habido que vencer una serie de dificultades para la preparación de dichos productos. Es indispensable que atraigan al consumidor, que sean complementos satisfactorios desde el punto de vista de la nutrición, de los regímenes de alimentación existentes y que puedan introducirse en los canales comerciales de forma que lleguen a los consumidores, que de otro modo no obtendrían suficientes proteínas. En el caso de las tortas prensadas de semillas oleaginosas otra dificultad es que no siempre las tortas que se elaboran para pienso sirven como materia prima para producir alimentos destinados al consumo humano. Muchas veces es necesario un equipo especial de elaboración así como la selección cuidadosa de la materia prima. En consecuencia, los concentrados comestibles de proteínas hechos con semillas oleaginosas tienden a costar mucho más que las tortas comerciales que se fabrican para pienso aunque sigan siendo una fuente de proteínas relativamente barata.

La harina de maní, elaborada con granos desgrasados, se está también utilizando para el consumo humano, aunque recientemente ha sido una contrariedad al descubrir que, a causa de la infección del Aspergillus flavus, el maní y sus productos contienen con frecuencia sustancias tóxicas conocidas con el nombre de aflatoxinas. Actualmente se está estudiando la manera de eliminar o reducir al mínimo dicha infección durante la cosecha, el transporte y el almacenamiento. Dichos productos no deben utilizarse para el consumo humano hasta que hayan pasado satisfactoriamente ciertos ensayos biológicos que se han ideado.

También se han hecho muchas investigaciones sobre los procesos de producción de concentrados de proteínas de pescado a bajo precio adecuados para la alimentación humana. Se han instalado fábricas en escala comercial para la producción de concentrados de proteínas de pescado comestibles en Chile, Marruecos, Suecia y Estados Unidos, aunque la mayoría de ellas no están aún trabajando plenamente. Las salchichas de pescado son una fuente buena y barata de proteínas y se producen comercialmente en el Japón y otros países del Lejano Oriente.

Los concentrados de proteínas que se han lanzado al mercado durante los últimos años han sido producidos de acuerdo con una serie de principios relativos a su inocuidad y conveniencia nutricional para la alimentación humana, establecidos de acuerdo con el programa mixto FAO/OMS/UNICEF sobre alimentos ricos en proteínas que fue el que orientó las primeras investigaciones. Se recomendó que no se mantuviera secreto el proceso de producción y que debía ser no solo factible comercialmente, sino también adecuado para su utilización en los países en desarrollo. Antes del ensayo con seres humanos los productos deberían darse a una o más especies animales para determinar su inocuidad y su valor nutritivo. Deben tener un contenido alto de proteínas y la calidad de éstas debe ser tal que proporcione un complemento provechoso a las dietas pobres en proteínas. Finalmente, el valor nutricional del producto tiene que confirmarse en la alimentación de los seres humanos.

Para orientar a los productores de dichos concentrados de proteínas y asegurar la inocuidad y conveniencia nutritiva de dichos alimentos nuevos, el Grupo Consultivo sobre Proteínas de la FAO/OMS/UNICEF ha propuesto "principios para la elaboración y el control de calidades" para cada tipo de producto. Estos principios abarcan cuestiones tales como la calidad de la materia prima, las condiciones de la elaboración, la composición química, la calidad proteínica y su evaluación, las condiciones sanitarias (condición microbiológica y contaminación de insectos y roedores), la forma física y el envase. Han sido aceptadas tanto por los gobiernos como por las empresas privadas interesadas en la producción, preparación y promoción de los concentrados de proteínas.

Los concentrados de proteínas de dichas fuentes pueden ser tratados de forma que carezcan de sabor y de olor para su inclusión en los alimentos básicos con objeto de aumentar el consumo de proteínas de las poblaciones necesitadas. En los países donde se elaboran los alimentos básicos principales en gran escala antes de comercializarlos, la legislación oficial puede hacer mucho por aumentar el consumo de proteínas y evitar la malnutrición proteínica insistiendo en la inclusión de una cantidad adecuada de dichos productos insípidos. También pueden elaborarse los concentrados proteínicos en forma tal que conserven su sabor especial y, a veces, su olor, porque en tal forma ofrecen atractivos al consumidor, que los utiliza como un "condimento" que añadir a su alimentación.

5. Comercialización de productos elaborados

En la comercialización de alimentos la tendencia de los últimos 20 años se ha orientado hacia la concentración con menos empresas y de mayor volumen, y hacia una mayor integración de las diferentes fases de la comercialización y, hablando de manera general, hacia una corriente más directa de los productos alimenticios de la granja al consumidor.

Esta evolución ha sido un estímulo tremendo para el mejoramiento de la elaboración y el envase de productos alimenticios. Han aparecido en el mercado centenares de nuevos productos, se ha apreciado la conveniencia de los alimentos elaborados y ahora, los nuevos tipos de envase, etiquetado y materiales aseguran la protección de los alimentos frescos y elaborados.

El cambio más importante en la venta al por menor de los productos alimenticios ha sido el nacimiento del supermercado como método moderno para vender los alimentos al consumidor. Las tiendas de autoservicio y de surtido completo con los artículos pre-empaquetados están desplazando gradualmente todo otro tipo de tiendas al por menor en los países desarrollados.

Un supermercado es un gran centro de viveres, con sectores relativamente completos de productos secos, frescos, carnes frescas, productos lácteos, alimentos congelados y enlatados. En cada sección hay una gran variedad de marcas de alimentos. Los comestibles, al menos, se los sirve el público por sí mismo, pero todos los demás departamentos tienden a lo mismo.

El cambio hacia el autoservicio no podría haber ocurrido sin otros correspondientes en las industrias de elaboración de alimentos y envases previos de los mismos. Además, las industrias de elaboración de alimentos se han visto obligadas a modificar y adaptar sus productos a las necesidades de los principios del autoservicio que rigen los supermercados. En otras palabras, existe un lazo muy fuerte que une a las industrias alimentarias con la cadena de supermercados.

En consecuencia, las tendencias del desarrollo de las industrias alimentarias en Africa tiene que ir unido con el establecimiento de cadenas modernas y eficaces de mercados, que contengan los elementos esenciales que han creado el sistema del supermercado para la comercialización adecuada de los productos alimenticios elaborados.

6. Aprovechamiento de desperdicios y subproductos

Muy pocos son los productos agrícolas que pueden consumirse por completo sin dejar tras de sí algunos desperdicios o subproductos. Signo característico de las industrias de elaboración de alimentos muy adelantadas es el aprovechamiento óptimo de dichos residuos. En los países menos desarrollados, sin embargo, no suelen aprovecharse aún suficientemente los subproductos y desperdicios de los productos agrícolas.

En cuanto a la industria, la razón principal que la mueve a actuar así es económica; prácticamente, todos los desperdicios y subproductos tienen algún valor comercial. El problema principal para la industria es encontrar el punto de igualdad entre el costo de reunir, elaborar nuevamente, almacenar y comercializar dichos productos, y los ingresos que produzcan. Esto es, en general, de influencia decisiva para las economías de escala de una unidad de elaboración de alimentos. Por ejemplo, en los molinos arroceros no existen prácticamente economías de escala. Sólo en las fábricas arroceras mayores, es económica y factible la separación del salvado y su elaboración ulterior para producir aceite. De igual manera, la desecación de la leche líquida desnatada tras la producción de mantequilla, sólo conviene cuando se cuenta con las cantidades mínimas necesarias para el aprovechamiento económico del equipo. Los costos de elaboración y generales de los secadores de rodillo o evaporación de pequeña capacidad son superiores a los del equipo más grande.

Un ejemplo singularmente importante y pertinente a este respecto es el aprovechamiento del "quinto cuarto" en el comercio de la carne. En el proceso convencional de matanza a pequeña escala, la carne, el rabo, algunos intestinos y glándulas, las pezuñas y cueros se tiran o se utilizan en forma antieconómica, como por ejemplo, el uso de las pieles para el consumo humano. Cuando se utilizan plenamente, esas partes del animal son de valor considerable y permiten disminuir el precio de aquellas porciones del animal que se utilizan más para el consumo humano.

Otro aspecto del aprovechamiento de desperdicios y subproductos es la conversión en alimentos o piensos de los productos que actualmente no se utilizan plenamente. El aspecto más importante a este respecto es, con mucho, la producción de alimentos proteínicos vegetales a base de los residuos de la extracción del aceite, es decir, tortas de semillas oleaginosas. Hay otros muchos ejemplos en la elaboración de frutas y verduras en que pueden utilizarse subproductos tales como las mondaduras, corazones, bagazos, rabos, etc., para la manufactura de una amplia variedad de productos tales como pectinas, jaleas, jugos, confituras, vinagre y aceites esenciales. En la elaboración del arroz, el salvado, antes de utilizarse para piensos, puede tratarse con solventes y dar un aceite excelente, adecuado para el consumo humano.

Los piensos contribuyen indirectamente a la alimentación del hombre

Se utilizan ya varios desperdicios y subproductos agrícolas, pero se podría convertir mucha más materia prima si se prestara más atención a las industrias de piensos y forrajes. Por ejemplo, las tortas de aceite pueden utilizarse para alimentar a los pollos, y la pasta fresca de la elaboración de la yuca puede darse a los cerdos. El salvado de arroz es un pienso tan valioso que algunos países han prohibido su exportación. Algunas de las técnicas de elaboración aparentemente antieconómicas de los países en desarrollo podrían dejar de serlo si se combinasen con las explotaciones avícolas o de ganado porcino, como la extracción primitiva del aceite de coco, de los cocos frescos, raspando la carne, prensándola y cociéndola para obtener la "crema". Otro ejemplo es la extracción mecánica del aceite de la soja que, sin un equipo de primera clase y el control químico adecuado lleva a pérdidas de aceite en la torta de cerca de la mitad del total del aceite que contiene el grano, pero que muchas veces es económico por el alto valor que tiene la torta como pienso (y también como alimento).

Actualmente la tendencia es la de establecer fábricas mezcladoras de piensos también en los países en desarrollo que producen piensos valiosos de todos los tipos de subproductos, en instalaciones modernas donde se limpian, desintegran, mezclan, se preparan en forma de bolas, etc., automáticamente.

No se han resuelto aun todos los problemas relativos a los productos de desperdicio de los países en desarrollo; hasta ahora no se ha encontrado la forma provechosa de utilizar las cáscaras del maíz, ni las del arroz, ni los desechos de los dátiles, ni de la piña, etc.

PUBLICACIONES ESCOGIDAS

Estudios básicos de la Campaña Mundial contra el Hambre

- No. 2 (1962) El desarrollo económico mediante productos alimenticios
No. 10 (1963) El abastecimiento mundial: posibilidades de aumento
No. 11 (1963) Tercera encuesta alimentaria mundial
(1963) Informe del Congreso Mundial de la Alimentación (Vol. 2 en preparación)

Estudios agropecuarios

- No. 7 (1949) Mejor aprovechamiento de la leche
No. 12 (1950) Aspectos de la refrigeración y congelación de alimentos
No. 23 (1953) Pasterización de la leche: proyecto, instalaciones, funcionamiento y determinación analítica.
No. 34 (1957) Higiene de la carne
No. 38 (1958) Recientes progresos en la tecnología del queso
No. 59 (1963) Proyecto de fábricas lecheras
No. 60 (1963) El beneficio del cacao bruto destinado al mercado
No. 65 (1965) La esterilización de la leche

Cuadernos de fomento agropecuario

- No. 27 (1953) Maquinaria para la elaboración del arroz
No. 54 (1956) Elaboración de la yuca y sus productos en las industrias rurales
No. 58 (1956) La oleotecnía rural
No. 63 (1958) Métodos de elaboración de la copra en las industrias rurales
No. 70 (1960) La manipulación de la carne en los países en desarrollo. Matanza y preservación

Guías de comercialización

- No. 2 (1957) La comercialización de frutas y hortalizas
No. 3 (1960) La comercialización del ganado y de la carne
No. 4 (1961) La comercialización de los huevos y de las aves de corral

Publicaciones diversas

- (1962) Cómo estimular al consumo de alimentos proteínicos

Boletines oficiosos de trabajo

- No. 20 (1964) La elaboración del café
No. 23 (1964) El secado del arroz - principios y técnicas

General

El comercio internacional de productos agrícolas en el Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Situación de los productos básicos 1964. Suplemento especial

Cuadro 1 - América Latina: Cambios en la población y en la producción de leche, y niveles del consumo de leche y de la renta nacional por habitante

	POBLACION (estimaciones de mediados de año)			PRODUCCION DE LECHE			PRODUCCION DE LECHE POR HABITANTE			Consumo de leche y productos lácteos por habitante - Equivalente en leche	Renta nacional por habitante en 1960	
	1952	1962	aumentos	1950/52	1960/62	aumentos	1950/52	1960/62	aumentos	1959/61	1950	1960
	miles de toneladas		%	miles de toneladas		%	kg por año		%	kg por año	Dólares E.U.A. por año	
AMERICA CENTRAL 1/	53841	71157	32	3250	6135	89	60	86	43			
Costa Rica	853	1275	49	118	*120	2	138	94	-32	144,4	306	342
Cuba	5755	7068	23	473	*1000	111	82	141	78	116,2
República Dominicana	2274	3220	42	57	*68	19	25	21	-16	53,1	2/169	3/219
El Salvador	1955	2570	31	124	*200	61	64	78	22	56,3	236	3/271
Guatemala	2981	4017	35	190	*220	16	64	55	-13	38,2	144	156
Honduras	1452	1950	34	105	125	19	72	64	-11	62,8	153	4/177
Jamaica	1457	1641	13	35	33	-6	24	20	-17	43,5	194	252
México	27451	37233	36	1632	3500	114	60	94	57	80,4	238	375
Nicaragua	1128	1578	40	174	*175	1	154	111	-28	194,0
Panamá	872	1139	31	33	60	82	38	53	39	68,2	5/279	3/322
Puerto Rico	2227	2458	10	154	340	121	69	138	100	...	439	626
AMERICA DEL SUR 1/	116599	152760	31	11250	16065	43	96	105	9			
Argentina	17337	21418	19	4310	4483	4	240	209	-13	183,1	424	365
Bolivia	3095	3549	15	249	*250	-	80	70	-12	29,9	111	6/105
Brasil	55095	75271	37	2809	5460	94	51	73	43	69,6	141	3/136
Guayana Británica	447	598	34	10	17	70	22	28	27	...	5/215	4/223
Chile	6295	8001	27	695	762	10	110	95	-14	140,1	427	501
Colombia	11847	14769	25	1756	*2200	25	148	149	1	110,3	179	238
Ecuador	3350	4596	37	173	685	296	52	149	187	80,0	133	167
Paraguay	1462	1857	27	126	133	6	86	72	-16	72,2	101	102
Perú	8864	11511	30	248	421	70	28	37	32	48,5	112	3/126
Surinám	221	307	39	3	8	167	14	26	86
Uruguay	2487	2914	17	449	751	67	180	258	43	248,3
Venezuela	5472	7398	35	356	497	40	65	67	3	87,5	615	805
AMERICA LATINA: TOTAL	170440	223917	31	14500	22200	53	85	99	16			

1/ Incluye también a los países que no aparecen en el cuadro

2/ 1951

3/ 1959

4/ 1958

5/ 1952

6/ 1955

* Estimado en parte

FUENTES: Población: Anuario Demográfico de las NU

Producción de leche: Anuario de Producción de la FAO y otros informes de la Organización

Consumo: Hojas de balance de alimentos de 24 países del hemisferio occidental; 1959-6; ERS Foreign 86, Foreign Regional Analysis Division, DAEUA.

Renta por habitante: Los cálculos de la FAO se basan en los datos publicados en el Anuario Estadístico de Cuentas Nacionales de las NU

Cuadro 2 - América Latina: Comercio internacional de productos lácteos

	IMPORTACIONES				EXPORTACIONES			
	1948/ 52	1958	1963	Variación 1948/52-1963	1848/ 52	1958	1963	Variación 1948/52-1963
	miles de T.m.		Porcentaje		miles de T.m.		Porcentaje	
LECHE CONDENSADA Y EVAPORADA								
América Central	36,0	30,0	*37,0	2,8	0,4	0,1	*0,2	-50,0
América del Sur	9,0	15,0	*17,0	88,9	-	1,0	*1,2	...
América Latina	45,0	45,0	*54,0	20,0	0,4	1,1	*1,4	250,0
LECHE EN POLVO ENTERA Y DESNATADA: 1/								
América Central	17,0	27,0	56,2	230,6	-	-	-	...
América del Sur	5,0	69,0	89,1	1682,0	-	0,5	0,2	...
América Latina	22,0	96,0	145,3	560,5	-	0,5	0,2	...
MANTEQUILLA:								
América Central	4,5	6,6	8,9	97,5	5,7	-	-	...
América del Sur	5,0	7,0	14,0	180,0	6,0	9,6	15,2	153,3
América Latina	9,5	13,6	22,9	141,1	11,7	9,6	15,2	29,9
QUESO:								
América Central	4,3	7,6	8,1	88,4	0,3	0,4	0,5	66,7
América del Sur	4,0	22,0	10,3	157,5	6,8	3,0	5,4	-20,6
América Latina	8,3	29,6	18,4	121,7	7,1	3,4	5,9	-16,6

FUENTE: Anuario de Comercio de la FAO, 1962, 1963 y 1964.

1/ No está registrada toda la leche en polvo importada de los Estados Unidos en virtud de programas gubernamentales.

* Estimado en parte.

