

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

POSIBILIDADES DE LA AGROINDUSTRIA DE GRANJA EN EL URUGUAY

Isidro Planella

Informe Provisional  
Circulación Restringida

Marzo de 1989

CONF.  
IICA  
# 2.491  
1989





Cl. COLOMBIA 338 PAZIZIP 1989.







**POSIBILIDADES DE LA AGROINDUSTRIA  
DE GRANJA EN EL URUGUAY**

**Isidro Planella**

**Marzo de 1989**

**Informe provisional  
Circulación Restringida**

COLECCION ESPECIAL  
NO SACAR DE LA BIBLIOTECA  
IICA - CIDIA

IONF.  
IICA  
72.491  
1989

## I N D I C E

	<u>Nº. pag.</u>
RESUMEN EJECUTIVO	
1. INTRODUCCION .....	1
2. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PRODUCCION.....	
AGROPECUARIA URUGUAYA.....	4
3. LA INDUSTRIA MANUFACTURERA ALIMENTARIA.....	7
4. MARCO REFERENCIAL DE LA AGROINDUSTRIA.....	11
5. PROPUESTA DE PROGRAMA PARA LA PROGRAMACION Y EL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL DE LA GRANJA.....	26
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	42
BIBLIOGRAFIA	
ANEXO 1    Términos de referencia.....	52
ANEXO 2    Entrevistas realizadas.....	53
ANEXO 3    Aspectos que se omiten a menudo en los ... estudios de factibilidad de los proyectos. agroindustriales.....	55

This One



DPFR-9YW-BG24



<b>ANEXO 4</b>	<b>Introducción al tema tecnologías para la transformación de frutas y hortalizas.....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO 5</b>	<b>La Tecnología de Alimentos en la Agroindustria .</b>	<b>70</b>



## RESUMEN EJECUTIVO

El Gobierno ha realizado importantes esfuerzos en el Área de la agroindustria, como una forma de mejorar el sistema económico agropecuario y en los últimos años, en forma especial, el de la producción granjera, con el objeto de diversificar las exportaciones. Pero ha faltado un esquema conceptual orientador agroindustrial, que articule el significado, características, complejidad y componentes que el sistema agroindustrial conlleva.

Por otro lado, es importante establecer que el desarrollo agroindustrial, especialmente en el caso de la granja en Uruguay, requiere importantes recursos financieros y será una tarea de mediano y largo plazo, ya que hará necesario reforzar: a) la investigación hortofrutícola; b) la especialización de profesionales al más alto nivel académico en distintas especialidades, tanto de las áreas agrícola, ingenieril y económica; c) el sistema de información de mercados e identificación de negocios y d) la capacidad gerencial y de organización de los agricultores para la administración de proyectos agroindustriales.

En el marco del Proyecto de Desarrollo Rural "Fortalecimiento Institucional de Apoyo a la Granja Uruguaya", el cual se reforzó con la firma de un Convenio con el MEAP donde se estableció además el apoyo a la Unidad de Apoyo y Evaluación de Proyectos Agroindustriales de Granja (UAPAG), se invitó a un Especialista en Agroindustria con el objeto que señalara y estructurara una serie de acciones tendientes a promover el desarrollo agroindustrial de la granja, con fines de mejorar la capacidad gerencial de los agricultores y permitir el desarrollo de las exportaciones no tradicionales.

Se presenta en este documento, un marco referencial de la agroindustria y propone la estructuración de una serie de acciones que permitan ordenar las actividades de los diversos componentes del desarrollo agroindustrial, que deben funcionar y trabajar vinculados y en forma simultánea, si se desea que las inversiones para nuevas empresas, con la participación de los agricultores de la granja, tengan éxito. Los elementos que el Programa contempla son: desarrollo de proyectos agroindustriales, información, asistencia técnica operativa, capacitación e investigación. Todo lo anterior en función de crear y fortalecer una fuerte capacidad empresarial.

Estas acciones no significan que necesariamente se deba crear una nueva entidad, pues pueden ser puestas en marcha tomando como base la experiencia ya ganada y con éxito en la promoción de proyectos agroindustriales.





Según sean los progresos y las necesidades en el mediano plazo, sus acciones podrían conducir a la creación de una entidad especializada de carácter autónomo y que tienda al auto-financiamiento.



## POSIBILIDADES DE LA AGROINDUSTRIA DE LA GRANJA EN EL URUGUAY

(Informe de la Misión de Isidro Planella)  
Montevideo, 26 al 31 de marzo de 1987.

(Informe Provisional,  
circulación restringida)

### A. Introducción

La Oficina del IICA en Uruguay ha desarrollado un intenso programa de apoyo al Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) para el desarrollo de la granja; para ello viene ejecutando un proyecto de desarrollo rural "Fortalecimiento Institucional de Apoyo a la Granja Uruguaya", que se ha traducido en el estudio y análisis de la situación agroecológica y económica del sector (1,3) y ha participado en la organización de seminarios y talleres para la identificación de inversiones agroindustriales para la granja. A fines de 1986, esto se reforzó con la firma de un convenio con el MGAP para contribuir al desarrollo rural del subsector granjero. En dicho convenio también se estableció el apoyo al fortalecimiento a la recién creada Unidad de Apoyo y Evaluación de Proyectos Agroindustriales de Granja (UAFAS), cuyo objetivo principal es el estudio y promoción de proyectos agroindustriales de granja.

En forma paralela a esta labor, la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, el Ministerio de Industria y el MGAP realizaron entre 1985 y 1988 con el apoyo de FAO y algunos gobiernos de la CEE una serie de estudios sobre el mercado internacional de productos hortofrutícolas de producción nacional y revisaron al mismo tiempo la situación económica y técnica de la producción granjera nacional y los procesos de transformación y adecuación de frutas y hortalizas en el país.

En términos generales, se concluye que el país posee ventajas y un buen potencial ecológico-agrícola para la producción de algunas frutas, hortalizas, productos transformados tipo comidas preparadas y quesos de diversos tipos para la exportación, así como de recursos humanos, tanto a nivel profesional como de los productores que permiten augurar buenas posibilidades en el proceso de agroindustrialización del campo para la exportación. Sin embargo, se requiere realizar estudios e inversiones específicas en el campo de la investigación, en la preparación al más alto nivel académico, de profesionales de diferentes disciplinas, en



la organización de un sistema de información, y promoción de las exportaciones, en la promoción de proyectos y, en algunos casos, proveer de la infraestructura física cuando sea necesaria.

Así mismo, existe una experiencia en la exportación de cítricos de más de veinte años con buenos resultados, llegando a ofertar en el mercado internacional más de 65.000 t. y pequeñas cantidades de manzanas y peras. Por otro lado, en el caso de las hortalizas, el país ha tenido experiencias exitosas en la exportación de algunos rubros, tales como espárragos, espinacas y repollitos de bruselas congelados, entre otros productos cuya oferta a los mercados internacionales ha ido creciendo.

Las acciones realizadas en el sector privado aunque en pequeña escala; la necesidad de diversificar la producción agropecuaria para la exportación en un rubro que aunque muy pequeño en cuanto a área dedicada a este rubro ocupa 26% de la mano de obra y aporta 15% del Valor Bruto de la Producción Agropecuaria, ha impulsado al gobierno a contraer compromisos con la Banca Internacional y los países europeos para apoyar con recursos financieros importantes, el desarrollo de empresas agroindustriales con fines de exportación.

Por otro lado, los estudios de mercados realizados señalan que los productos de mayores posibilidades de colocación son peras y manzanas al estado en fresco, frutillas congeladas, cebollas y ajos, al estado en fresco y otras hortalizas como espárragos, espinacas y arvejas en forma congelada.

Los mercados identificados de mayor perspectiva son los de Brasil y Argentina, especialmente para productos transformados y la CEE para hortalizas congeladas y frutas frescas. También aparece como importante el rubro de comidas preparadas con la incorporación de productos cárnicos tanto para la CEE, Estados Unidos y Canadá.

La infraestructura industrial de frutas y hortalizas por su parte, no ofrece las condiciones para enfrentar el desafío de la importación (10) y muchas áreas del conocimiento sobre manejo de post-cosecha, administración y gestión empresarial así como la investigación agrícola en el rubro de las hortalizas y frutas tienen poco desarrollo en el país.

En el aspecto institucional existe una infraestructura mínima para enfrentar el desafío como son la propia UMAPS del MMAP, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay, el Instituto de Normas Técnicas, el Servicio de Información Tecnológica del Ministerio de Industria y los Centros de Investigaciones Agrícolas, que son importantes para una labor de desarrollo y exportación de frutas y hortalizas. Estas entidades tienen poca coordinación en su la-





bor de apoyo al sector granjero y este a su vez, presenta su principal debilidad en la poca capacidad de gestión gerencial aún para la labor empresarial de producción primaria y colocación de su producción en el mercado.

La estrategia de acción del IICA a nivel del país indica que una de las áreas de trabajo la constituye el apoyo al desarrollo granjero y que dentro de ésta una prioridad es el desarrollo agroindustrial, especialmente mirando al mercado exterior.

En este panorama se solicitó el apoyo del suscrito para analizar y proponer un marco referencial y una propuesta de acción para llevar a cabo acciones que posibiliten encauzar más efectivamente el desarrollo agroindustrial exportador de la granja aprovechando las posibilidades del mercado internacional y las condiciones ecológicas-agrícolas del país (Términos de Referencia, ver Anexo 1).

#### Metodología seguida

El consultor a su llegada al país sostuvo varias reuniones con los profesionales de la UAPAG y del IICA que conforman el equipo técnico del Proyecto que ejecuta el IICA. En estas reuniones se recibió información detallada de la labor realizada en el campo de la promoción y estudio de proyectos agroindustriales y se discutió sobre la problemática agroindustrial del país en seis áreas identificadas, proyectos, información, crédito, asistencia técnica operativa, investigación y capacitación.

Paralelamente se realizaron entrevistas (Ver Anexo 2) con profesionales de diversas entidades que están directa o indirectamente vinculados al quehacer agroindustrial. El propósito de estas fue, por un lado, permitir al consultor tener una visión más completa del panorama institucional y por otro lado, contribuir a la gestión del proyecto que ejecuta el IICA en establecer contactos con esas entidades para futuras acciones de coordinación y validar las observaciones del grupo.

De acuerdo a los términos de referencia (Anexo 1) este documento presenta en el punto 2 un resumen de la situación agrícola de la granja en el punto 3 un resumen de la situación del subsector manufacturero de frutas y hortalizas. Ambos resúmenes se basaron en informes realizados recientemente en el país (1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 12). El punto 4 presenta el marco referencial que se trajo preelaborado y se sometió al grupo y se recibieron sugerencias que permitieron su ampliación en algunos de los contenidos. El punto 5 plantea la propuesta del PFDAG, basándose en la problemática y teniendo de base el marco referencial. Finalmente en el punto 6 se señalan las conclusiones y recomendaciones.



El Anexo 3 contiene aspectos que a juicio del consultor se omiten en los estudios de pre y factibilidad agroindustrial, que fue solicitado por el grupo.

El Anexo 4 contiene una visión general de las tecnologías de transformación y su uso en frutas y hortalizas, solicitado también por el grupo.

El Anexo 5 "La tecnología de alimentos en la agroindustria" es un documento que da una visión global de la tecnología de los alimentos, sus causas de alteración, las bases de la conservación, una descripción de los fundamentos de los métodos de conservación de alimentos y las principales tecnologías nuevas en actual uso comercial. Este documento se revisó en octubre de 1988 y se entregó como material de apoyo para los cursos sobre fruticultura dictados por el Instituto Colombiano Agropecuario con la colaboración del IICA, Oficina en Colombia.

## B. Antecedentes Generales de la Producción Agropecuaria Uruguaya

La producción agropecuaria del Uruguay se asienta principalmente sobre la producción ganadera, la cual se caracteriza por una baja productividad por hectárea (dotación promedio de 0.7 UG/ha) por ser una producción extensiva que se realiza sobre pastura natural.

La contribución al Producto Bruto Interno Nacional de la actividad agraria en el conjunto es del 12 al 13% destinándose 16.000.000 has. que representan el 90% del territorio nacional, de éste el 91% corresponde a la ganadería y el resto a la agricultura.

La granja uruguaya representa la producción nacional de frutas, hortalizas, huevos, pollos, conejos, porcinos y miel que en total representa un 15% del valor bruto de la producción agropecuaria, ocupa el 26% de la mano de obra y utiliza sólo el 1% de la superficie agrícola (7).

Dado que las estadísticas están incompletas, es muy difícil dar una cifra exacta de volúmenes que se manejan en los diferentes rubros (1). En 1980, el último censo señalaba que la producción de hortalizas significa la producción de 220.000 t. de las cuales las papas y batatas representaron el 58%, seguidas de cebollas con el 11%, tomate con el 7%, zapallos con el 5% y zanahorias con el 3%.

La citricultura ha experimentado una gran expansión (crecimiento del 20% anual). Con relación a las demás actividades, en el Noroeste ha surgido una producción creciente con niveles de



calidad adecuados para la exportación. En el Sur, por el contrario, se produce en pequeños predios con sistemas de producción tradicionales, detectándose problemas graves y limitantes en producción y comercialización. En esta Región Sur (Canelones, Montevideo, San José), se produce el 95% de las manzanas, el 86% de los duraznos, el 95% de las peras, el 93% de los membrillos, el 79% de las ciruelas, el 86% de la uva para vino y el 75% de las uvas de mesa así como el 75% de todas las hortalizas (7).

El sector hortofrutícola se caracteriza en forma general por un gran número de pequeñas granjas que producen para un mercado nacional con reducida capacidad de absorber su producción. En el último período se observó una cierta tendencia a la reducción del número de plantas de manzanas, duraznos y ciruelas, en tanto que la cantidad de perales y membrillos ha permanecido relativamente constante (7).

Según IICA (1) las frutas y hortalizas significaron el 40% del Valor Bruto de la Producción Agrícola (VBP) y las ramas pecuarias de la granja sólo el 10% del VBP pecuario.

La producción hortofrutícola ocupa menos del 2% del área agrícola representando unas 300.000 has.

En los últimos diez años se ha producido una concentración de producción siendo desplazados los pequeños productores con menores recursos. Esto causado por una parte por la emigración a las ciudades de agricultores pequeños sin recursos y por otra, por la modernización de empresas grandes, manejando en mejor forma la mayor escala de producción. Este fenómeno es muy fuerte en la producción citrícola, el mayor rubro granjero de exportación (7).

En el caso de frutas las estimaciones hechas para 1988 señalan una producción de las principales frutas excepto uva y cítricos de 74.000 t. (Cuadro No.1).

En el caso de cítricos en 1986 se produjo 160.000 t. De acuerdo con estimaciones hechas para cuando entren en plena producción, nuevas plantaciones, para 1995 se espera un incremento nacional del 68%. En 1986 se exportó 63.000 t. y para 1995 se espera una exportación de 144.000 t. El área citrícola cuenta con 17 centros de empaque y 6 plantas elaboradoras de subproductos. El sector citrícola representa en 1988 alrededor de 20.000 has. y 1.000 productores. El 55% corresponde a naranja.



CUADRO N.º 1  
ESTIMACION DE COSECHA DE PRINCIPALES FRUITALES DE HOJA  
CADUCA AL 14.01.1988  
(En toneladas)

Año de Cosecha	Manzana	Durazno	Pera	Ciruela	Membrillo
1980	32.734	6.280	8.876	1.590	3.951
1981	36.000	11.930	9.940	2.050	6.350
1982	38.160	7.160	10.440	7.490	4.500
1983	40.740	9.670	10.070	1.190	5.410
1984	17.000	10.100	12.084	--	3.500
1985	37.000	9.500	5.000	--	4.000
1986	39.000	3.500	10.500	800	4.500
1987	42.000	10.000	10.000	1.000	4.500
1988	36.000	17.000	12.000	1.200	8.000

FUENTE: Dir. del Plan de Promoción Granjera, MEAF y Encuesta Frutícola 1988 (datos parciales).

La producción de rubros granjeros, se realiza principalmente en el sur del país (Departamentos de Canelones, Montevideo y San José) y en los Departamentos del Litoral (principalmente Salto y Paysandú).

Algún desarrollo reciente se viene dando en Bella Unión (Dpto. de Artigas), y en menor grado en el Dpto. de Rivera (2).

El complejo citrícola se ha desarrollado principalmente en la región del litoral, produciéndose el 90% de las naranjas, mandarinas y pomelos y el 25% de los limones, con destino fundamentalmente a la exportación.

En el Litoral Norte por las características climáticas del área además se producen hortalizas para entrar, en forma anticipada, al mercado, como primeros.

Las características climáticas del país junto con los suelos y disponibilidad de potencial o actual de riego permiten asegurar una muy buena y futura alta producción horticófrutícola.

La expansión de la producción, en todo caso, debe hacerse en función de las exportaciones pues el actual mercado interno demandante es pequeño, y en algunos casos sobreofertado como ocurre con algunos productos de exportación, como son los cítricos. Por esta razón se observa un estancamiento de la producción.





Por el lado de la transformación, la industria es artesanal o pequeña y dispone de equipos muy antiguos y tecnologías inapropiadas, procesando no más de unas 15.000 t/año.

En el caso de la producción avícola se ha observado una concentración de la producción con establecimiento de gran tamaño y buena tecnología, logrando llegar a los mercados externos. Otros rubros como la producción porcina es más secundario y de carácter artesanal.

Con respecto a las exportaciones, OPP, NEAP y FAO (7) señalan que diversos ensayos de exportación se han realizado con frutas distintas a cítricas con pocos resultados positivos debido a: costo interno del transporte (25% del costo total de producción), falta de coordinación de productores, obstáculos de tipo administrativo y falta de relaciones con los exportadores. Pero en general, el país tiene capacidad natural para producir pero debe romper la incapacidad para producir con alta tecnología y exportar, como ocurrió en el caso de los cítricos.

La comercialización de frutas y hortalizas se realiza, en gran proporción, a través del Mercado Modelo (Centro de Abastos de Montevideo) con aproximadamente el 90%.

Existe un porcentaje cercano al 4% de lo comercializado que es efectuado por empresas asociativas de productores. Según Macé (5) el porcentaje de pérdidas globales en los segmentos mayoristas y minoristas, puede llegar a 21% en peras; 16% en duraznos; 30% en tomate y 5% en papas.

Es interesante destacar que los porcentajes de pérdidas detectadas son menores que para productos similares en otros países como Colombia. La razón puede estar en que prácticamente toda la producción a pesar de los defectos y vicios del sistema de comercialización se transportan en cajas que aunque difieren en tamaño para los distintos productos son apropiados, dando una buena protección al producto.

Los márgenes globales de comercialización para los mismos productos (5) que se detectaron fueron de 42% para duraznos; 54% para peras; 44% para papas y 45% para tomates.

### C. La Industria Manufacturera Alimentaria

Según la Clasificación Industrial Internacional Unitaria (CIIU) de las Naciones Unidas el sector de alimentos y bebidas lleva los números 311 y 312 en los cuales se ubican las industrias de alimentos y bebidas y es una clasificación que se utiliza en el mundo por más de 35 años.



El desarrollo agropecuario, industrial y, económico, ha producido una evolución en la manufactura de los alimentos provocando una interdependencia entre la producción primaria y la industrialización de los alimentos. Las empresas transnacionales alimentarias fueron las primeras en integrarse con la producción primaria de alimentos, constituyendo verdaderos complejos agroindustriales. Aproximadamente en la década de los 60 se empieza a utilizar el término agroindustria. Lamentablemente sin haberlo entendido conceptualmente se ha aplicado globalmente y ha reemplazado a los términos "industria manufacturera de alimentos y bebidas" (IMAB).

En los rubros de la clasificación CIU números 311 y 312 no se incluyen las empresas de clasificación, lavado, desinfección y empaque o centros de empaque (Packing House) de frutas y hortalizas, los centros de corte de carne, las empresas dedicadas al lavado, enfriado y empaque de productos acuáticos (pescados y mariscos) y otras empresas similares, que teniendo un alto componente industrial están clasificadas como empresas agropecuarias.

Es importante hacer estas distinciones para encauzar coherentemente y sin confusiones, las políticas de desarrollo agroindustrial. IMAB presenta características peculiares y requiere para su desarrollo las medidas de incentivo especiales que pueden ser dirigidas hacia el mejoramiento tecnológico, tales como certidad, modernización de procesos; la renovación de equipos; o la investigación o el requerimiento de atributos especiales a las materias primas intermedias por ella utilizadas como harinas, aceites, malta, pulpas de frutas, suero de leche en polvo, etc.. Muchas de estas IMAB no necesitan o no requieren estar integradas con los productores de materias primas, pero sí pueden llegar a formar agroindustrias dependiendo de su crecimiento físico o económico.

En los diversos países, tales como Argentina, México, Brasil y Chile, se han desarrollado muchas IMAB que tienen alto nivel tecnológico, administrativo y económico y muchas de ellas han llegado a constituir prestigiosas agroindustrias.

Entre los ejemplos de buen nivel tecnológico de IMAB propiamente tales, se encuentran los rubros de chocolates, café, leche en polvo, extracción y refinación de aceites, molinos de trigo, panaderías e industrias de helados, entre otras. Junto a éstas, existen miles de otras, especialmente pequeñas empresas que se debatan en una orfandad técnica contribuyendo y agrandando los problemas de pérdidas de alimentos y aquellos de salud.

La industria alimentaria dentro del sector manufacturero industrial del Uruguay, participa en el 34% del Valor Bruto de la



Producción y ocupa el 30% de la mano de obra, lo que significa el empleo de aproximadamente 40.000 personas.

Como generadora de divisas, la industria alimentaria aporta el 50% del total de la industria manufacturera y el 40% del total del país (1).

Entre los rubros más desarrollados se encuentra la industria láctea representada por la Cooperativa Nacional de Productores de Leche CONAPROLE que procesa cerca del 80% de la producción nacional y exporta productos por sobre 40 millones de dólares. Otra área que ha alcanzado buen desarrollo es la industria pesquera sobre todo en rubro de congelado. La industria cárnica representada por los mataderos y frigoríficos, faenan la carne para des-huesar y exportar al estado fresco enfriada o congelada. El cuarto rubro pero de mucha menor importancia, es el rubro de frutas y hortalizas.

Como se señalaba anteriormente, los estudios sobre la "agroindustria" de frutas y hortalizas, se refieren casi sólo a la industria transformadora, es decir: productos apertizados (conservaría o también llamado enlatado), mermeladas, encurtidos, pulpas y jugos, congelados y deshidratados, frutas confitadas y dulces. Existen alrededor de media docena de fabricantes principales y un número mayor de empresas más pequeñas. La mayoría de la producción se realiza en el área de Montevideo y Canelones, habiendo también una producción significativa en el Departamento de Colonia (algunos de los principales rubros procesados son: frutilla, durazno, pera, manzana, naranja, membrillo y otros). Las fábricas carecen generalmente de maquinaria moderna y son, muchas veces, de carácter artesanal, procesando básicamente pequeños volúmenes para el mercado interno.

#### Pickles, salsas y condimentos

Se ofrece una amplia gama en el mercado interno, aunque su colocación es dificultosa por el poco hábito de los consumidores locales en utilizarlos como complemento a los alimentos. En lo referente a pickles, hay solamente una fábrica de tamaño y producción estimable, siendo el resto de las empresas de muy poca importancia en el mercado.

#### Pulpas de frutas

Existen muy pocas empresas que se dedican a su elaboración, siendo el volumen total anual de producción aproximadamente 7.000 t., de las cuales el membrillo es la principal pulpa producida.





También tiene importancia la pulpa de tomate, del que además se producen concentrados, jugos y mermeladas en cantidades para el consumo interno.

#### Jugos y concentrados

El principal rubro industrializado es el de los cítricos. Básicamente se producen concentrados que son utilizados principalmente en el mercado interno para la elaboración de refrescos, para los cuales hay varias plantas embotelladoras. En cuanto a otros jugos, recientemente han aparecido en el mercado, jugo de naranja y de pomelo, sumándose a una mínima producción ya existente de jugos de uva y otros, de fabricación artesanal. Así mismo, en cuanto a cítricos, se produce también aceites esenciales, en cuyo proceso y particularmente en el caso del limón, se desaprovecha el jugo que sería un sub-producto en este procesamiento.

#### Congelados

Actualmente las plantas que están operando son pocas, habiendo varios proyectos de otras plantas en etapas variadas de implementación. Todas ellas están fundamentalmente orientadas al mercado externo, dado que el consumo interno es casi nulo para productos congelados.

#### Deshidratados

Existe una sola empresa que lo realiza para ajo, estando además en condiciones de hacerlo también para cebolla.

En resumen, se puede apreciar que la mayoría de las frutas y vegetales procesados tienen como destino final, el mercado interno. A su vez, las agroindustrias consideradas deben enfrentar varios problemas: uno de ellos es que estas industrias normalmente cuentan con un equipamiento obsoleto e ineficiente, con costos elevados de producción, lo que le resta competitividad ante cualquier eventualidad de exportación. Por otra parte, la pequeñez del mercado interno da como resultado que las series de producción sean reducidas, lo que lleva a sacrificar mejoras en la calidad, a través de una especialización en determinadas líneas, por una producción diversificada de productos que, en general, son de calidad media a regular. Este aspecto además está influido por el carácter oligopólico del mercado (salvo en aquellos productos que la producción estrictamente artesanal logra competir) lo que también afecta los precios al consumidor.



Así mismo, los costos de producción son altos, tanto porque no es posible el beneficiarse de las economías de escala, como porque los factores de producción en sí, son caros. Por ejemplo, la hojalata tiene que ser importada, determinando que el costo de los envases sea alto, en comparación con Brasil con quien Uruguay necesita competir. Esto también sucede con otros factores, como la mano de obra, combustibles y otras materias primas requeridas.

Todos estos factores conllevan a que las industrias procesadoras de productos hortofrutícolas abastezcan en su mayoría únicamente al mercado interno, en el cual operan "competitivamente" con productos importados gracias a niveles de protección cercanos al 50% en productos terminados. Como contraposición a su vez, se ven sometidas a la competencia desleal del contrabando, consecuencia lógica en una situación como la descrita anteriormente. La realidad que deben enfrentar estos industriales, induce a que su objetivo principal sea el de reducción de costos para competir antes que mejorar la calidad, quedando en su mayoría encerrados dentro del mercado interno.

#### D. Marco Referencial de la Agroindustria

##### 1. Introducción

La problemática agroindustrial se puede sintetizar en dos aspectos principales. El primero se refiere a la ausencia de un marco de referencia de la agroindustria que oriente y precise las políticas macroeconómica y sectoriales (especialmente agrícola e industrial) y la coordinación institucional para impulsar el desarrollo agroindustrial integrado a través de la puesta en marcha de planes, programas y proyectos en una acción compartida por los sectores público y privado.

El segundo aspecto se refiere a que las instituciones sean privadas o públicas encargadas de llevar a cabo la generación, estudio y puesta en marcha de proyectos agroindustriales, en su mayoría no manejan todos los elementos necesarios que exige la complejidad del negocio agroindustrial, situación que se agrava cuando se ejecutan los proyectos con conjuntos de agricultores en los cuales influyen factores sociales o culturales específicos. Las acciones de apoyo a la gestión de proyectos, tales como la información, la asistencia técnica operativa, el crédito integral, la capacitación, el impulso y promoción de la investigación y la aplicación de normas sanitarias y de calidad, así como su administración, control y certificación, son todos un conjunto de elementos de apoyo a los proyectos de inversión que deben ser llevados a cabo sistemática y simultáneamente con los estudios, puesta en marcha y ejecución de los proyectos agroindustriales. Se desconoce el significado de la agroindustria como empresa integradora de la producción, la transformación o



adecuación y de la comercialización. Además, existe una alta desvinculación entre la industria procesadora de alimentos y las empresas agrícolas, lo que provoca conflictos económicos, pérdidas de productos, grandes variaciones de precios y baja rentabilidad de la producción primaria.

El desarrollo agroindustrial debe ser una constante preocupación, por cuanto debe ser el eje del desarrollo de la producción primaria, la cual suministra y podrá suministrar alimentos de buena calidad, sanos, en cantidad suficiente y a precios razonables para la población. Esto sin ser perjuicio de la atención que se le debe prestar al sector no alimentario de la agroindustria. Por otra parte, el desarrollo agroindustrial debe significar: el progreso en la disponibilidad de los alimentos, la reducción de las pérdidas; un mayor grado de transformación o adecuación de los alimentos ofertados; una mayor aplicación de las normas de calidad e identidad; el mejoramiento de la sanidad y seguridad de los alimentos; el enriquecimiento de los alimentos; el aumento del empleo con mejores ingresos para atacar la mala e insuficiente alimentación, una mayor aplicación de la tecnología en la producción de materias primas, así como en los procesos de transformación y manejo post-cosecha y una buena capacidad de negociación del país en el contexto del comercio internacional. Todo ello a través de unidades económicas, llamadas empresas agroindustriales rentables cualquiera que sea su tamaño, tipo de empresa, composición, localización o propietario, o de empresas manufactureras alimentarias pero que mantengan una vinculación o integración de carácter horizontal o vertical con los productores de las materias primas.

## 2. El sistema agroindustrial.

El sistema agroindustrial alimentario está constituido por una serie de unidades económicas productivas, de servicios y de planificación y coordinación que se encadenan, interrelacionan e interinfluyen. Estas unidades son empresas que pertenecen tanto al sector privado como al público, y forman un conjunto económico y dinámico.

El enfoque de sistema permite analizar e impulsar la realidad agroindustrial que está formada por varios subconjuntos interdependientes que se interrelacionan constantemente. Estos subconjuntos en el medio actual, están formados por unidades empresariales que se desvirtúan y obedecen a directrices de distintos sectores de la economía, como son: salud, agricultura\*, hacienda, educación y trabajo principalmente.

\* Engloba la idea de producción primaria de origen vegetal y animal, de vida aerobia o acuática.



Conocer y comprender los elementos, las interrelaciones y la interdependencia de todos los encadenamientos de las acciones que forman parte del sistema agroindustrial, permitirá que las políticas o las orientaciones y los apoyos que se diseñen y se apliquen, sean coherente y complementarios con el objetivo, que al afectar o favorecer una parte o porción del sistema evite o haga que los efectos negativos de una medida de política sean lo más limitadas posibles. Por ejemplo, una medida que favorezca la importación de materiales de envase para alimentos que no se produzcan en el país, puede afectar negativamente la fabricación de envases con materiales nacionales, tan buenos como los importados para productos con una vida de anaquel definida. Pero si esta medida es específica y condicionada, con alta seguridad, favorecerá la introducción de tecnología, podría permitir probar el material del envase antes de hacer las inversiones de la planta para la fabricación de dicho material en el país. Otras medidas como sería dotar en el sector salud (control sanitario de alimentos) de mejores equipos de laboratorio para análisis de alimentos e incrementar la planta de personal con especialistas en ciencia y tecnología de alimentos con experiencia industrial, permite que el reglamento de alimentos se aplique y se induzca el mejoramiento tecnológico del manejo de los alimentos disminuyendo los riesgos de enfermedades de la población (infecciones o intoxicaciones generalmente gastrointestinales). A su vez esta medida que no parece económica ni incentivarora para la industria y la agroindustria, produce demandas de equipos, maquinarias, mejores materias primas y un mejoramiento general en la producción de alimentos.

### 3. Componentes del Sistema Agroindustrial

Diversos autores (13) han señalado la importancia de manejar las actividades agroindustriales mediante un enfoque de sistemas. En los planteamientos sobre la seguridad alimentaria el tratamiento que recibe la agroindustria es de un subsistema que forma parte del sistema alimentario.

Las distintas opiniones y reflexiones que el autor comparte sobre esta materia, coinciden que es un conjunto de actividades interdependientes y eslabonadas desde el mercado hasta la producción de las materias primas, dado que es la demanda la que define las características del producto final, de acuerdo con gustos y preferencias del consumidor. Estas características indican qué tipo de procesamiento industrial debe darse a la materia prima. A su vez, el proceso industrial señala las características que debe tener la materia prima en cuanto a madurez, color, textura, composición química, sabor, olor, tamaño y forma. En el caso de productos de origen animal se podrá definir la raza, precocidad, conformación física y utilización de los subproductos entre otros. Así se podrá elegir la especie o





variedad que reúne esas características y además se debe ensayar su adaptabilidad al clima y rendimiento. En pocas palabras, la agroindustria se inicia desde el mercado hacia atrás.

La complejidad se presenta tanto a nivel de la empresa productora de bienes transformados o adecuados como cuando se está manejando el desarrollo agroindustrial a nivel macroeconómico.

Para los efectos de este trabajo se trata la agroindustria como un sistema, ya que ello facilita su comprensión.

En el sistema agroindustrial se pueden distinguir tres grandes tipos de actividades que manejen distintas instituciones o empresas. Estos tres tipos de actividades pueden ser considerados como subsistemas. (13)

Según lo anterior se distinguirán (el orden en que se presentan no significa jerarquización):

- El subsistema de las actividades productivas u operativas.
- El subsistema de las actividades de apoyo o de servicio.
- El subsistema de las actividades de coordinación y regulación.

a. El subsistema de las actividades productivas u operativas, está formado por:

- Las empresas productoras de materias primas (agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y acuícolas), cualquiera sea su tamaño o tipo de empresa.
- Las empresas distribuidoras y comercializadoras de productos al estado en fresco que conlleven un proceso de adecuación o acondicionamiento industrial, es decir, que realicen labores de selección, clasificación, lavado, encerado y envasado de los productos que distribuyen. En muchos casos contratan la producción primaria con los agricultores y venden directamente al público sus productos. En esta categoría están también "los centros de acopio" que además de acopiar, acondicionan o adecúan los productos frescos en forma industrial)
- Las empresas manufactureras de alimentos sin vinculación con las empresas agropecuarias tales como: panaderías, fábricas de embutidos, extractoras de aceite, pastelerías, fábricas



de productos de chocolatería, fábricas de comidas preparadas entre otras. Es decir, son empresas que se abastecen de las materias primas en el mercado común y corriente.

- Las empresas productoras de insumos, que podrán depender totalmente de la demanda de las empresas productoras del agro, como son los casos de las empresas de implementos y herramientas agrícolas y fertilizantes. Otras empresas de insumos, tales como las productoras de envases, aditivos y antisépticos, están involucradas en el sistema agroindustrial, pero también producen bienes para la industria farmacológica, textil y de confección, entre otros. Algunas de las empresas se han especializado en la producción, por ejemplo, de envases que pueden mantener una dependencia de empresas las alimentarias o agroindustriales.
- Las empresas agroindustriales se diferencian de las industrias manufactureras alimentarias, en que las primeras integran al productor de materias primas agropecuarias y acuícolas en toda la gestión empresarial ya sea a través de una integración vertical u horizontal, compartiendo riesgos y beneficios con el proceso de transformación y los mercados. En este grupo están las empresas que forman complejos agroindustriales, las que poseen un centro de empaque y tienen contrato con empresas comercializadoras de productos frescos, aquellas manufactureras de alimentos que contratan la producción primaria y le prestan asistencia técnica al productor, las cooperativas tales como: las lecheras, ganaderas o de productores de frutas, entre otras, que integran la producción primaria con la transformación o adecuación industrial de los productos y la comercialización en función de los mercados demandantes.

b. El subsistema de las actividades de apoyo o de servicio, está formado por las entidades o empresas tales como las corporaciones financieras, los bancos, los centros de investigación, (públicos, privados o de las universidades), institutos de investigación y desarrollo, institutos de fomento y promoción, unidades o centros de control y certificación de calidad, empresas consultoras, centros de capacitación y enseñanza superior, centros de información y centros de promoción de exportaciones, las empresas de comercialización y distribución, las empresas de transporte especializado (refrigerado para productos congelados, a granel de líquidos o sólidos, etc.) las empresas de almacenamiento, sea este común con refrigeración o para productos congelados y las empresas de información. Todas estas entidades o empresas de servicios colaboran, participan y forman parte del sistema agroindustrial de acuerdo a la especialidad que las caracterice.



c. El subsistema de las actividades de coordinación y regulación. Su principal función es servir de puente y elemento catalizador entre las distintas entidades o empresas operativas y de apoyo o servicio del sistema agroindustrial. Estas entidades empresariales son aquellas que se preocupan de diseñar y establecer las políticas o lineamientos de política, sean estos macroeconómicos o sectoriales que afectan e impulsan el desarrollo agroindustrial. Son las que deben definir cómo se debe insertar la agroindustria en el contexto de desarrollo económico del país, tomando en cuenta la seguridad alimentaria. Son estas entidades del sistema que a través de la política monetaria y fiscal, por ejemplo, podrán crear las condiciones favorables para que las actividades de exportación se puedan realizar con riesgos mínimos y se desarrolle en el sector privado una alta capacidad gerencial para la exportación. Estas decisiones de política de acuerdo con las metas que se propongan, generarán o reforzarán los instrumentos o instituciones, privados, o mixtos capaces de llevar a cabo con eficiencia el subsistema de información de oportunidades de mercados, la generación y ejecución de proyectos, el mejoramiento de la enseñanza superior y la capacitación, la investigación y la certificación de la calidad, que son las principales herramientas para la promoción del desarrollo y de las exportaciones agroindustriales.

Las entidades de coordinación también se encarnan de la formulación y puesta en marcha de programas, de la estrategia institucional de una región o país en aspectos de fomento, funcionamiento e interacciones entre entidades del sistema. Estas entidades además son las encargadas de mantener actualizada la situación del sector a través de un estudio y análisis permanente del sistema.

Las entidades que se encargan de estas tareas tienen los Departamentos de Planificación General y Sectorial de los países o regiones o departamentos. Las entidades de regulación técnica para el control sanitario animal y vegetal, los centros o institutos de normas técnicas (su elaboración y divulgación) las entidades superiores de oficialización de normas, las entidades que se preocupan de la legislación y el control sanitario de productos e instalaciones comerciales e industriales y las entidades que regulan aspectos comerciales, tributarios, arancelarios y económicos atinentes a la agroindustria o la industria alimentaria.

#### 4. Elementos funcionales del Sistema Agroindustrial.

El desarrollo agroindustrial es una temática que conlleva una alta preocupación de los diversos sectores de la economía y en forma muy especial, los sectores agropecuario, industrial, de salud y el educacional. Esta preocupación de cada uno de estos sectores, ha producido la aparición de numerosas enti-



dades y acciones programáticas de las instituciones existentes, que en los últimos años se han preocupado de propiciar el desarrollo de la agroindustria desde su propio ángulo temático y sin obedecer a ningún lineamiento de política y base conceptual que aglutine y encauce las diversas acciones y funciones que existen y operan en el sistema y que se están influyendo mutuamente.

a. La información. Esta función juega un papel de primerísima importancia, tanto a nivel de las empresas agroindustriales, agrícolas, alimentarias, de comercialización, así como a nivel regional o nacional. Es fundamental una información que se podría llamar de tipo múltiple o integral, sobre todo cuando las entidades promotoras del desarrollo agroindustrial impulsan programas específicos o proyectos de inversión.

De la información disponible ya sea para promover las exportaciones o facilitar la comercialización, se han establecido bases de datos sobre información de mercados y de producción de materias primas que ha estado a disposición de los usuarios pero aún de difícil acceso sea por razones de costo o desconocimiento de su existencia, siendo muy escasa y de más difícil acceso en las regiones de los diversos departamentos.

Para favorecer el desarrollo de la industrialización de los alimentos ya sea transformados o adecuados, es importante que se disponga además de información de mercados, aquella referida a tecnologías de producción de materias primas, tecnologías de procesamiento para transformación o adecuación (post-cosecha) de productos frescos, de equipos y maquinarias especialmente proveedoras o fabricantes, de resultados de investigación, de especialistas, de empresas consultoras y de empresas especializadas en control de calidad y asistencia técnica.

Toda la información antes señalada es de vital apoyo para las entidades promotoras para los inversionistas privados o empresas que desean participar en la agroindustria.

Es posible que esta información esté ordenada en diferentes instituciones. Lo conveniente es que aunque se encuentre dispersa, tenga fácil acceso, sea barata y se pueda obtener en un punto físico especializado que ahorre tiempo al usuario. Otra condición sería que los diversos centros que la poseen estén interconectados para que ella se pueda obtener desde muchos puntos del país, vía telecomunicaciones.

Si bien es cierto que gran parte de la información estadística es función del Estado, debe ser también una función del sector privado. En este caso, puede constituir ingresos marginales para una empresa que se dedique a la promoción y ejecu-





ción de proyectos si llega a acopiar y sistematizar la información, podrá cobrar el servicio de proporcionar información especializada y además le permitirá dar una respuesta muy rápida sobre cualquier consulta técnica o referida a inversiones de nuevos proyectos. De esta forma, el usuario se verá favorecido y agradecido por el ahorro en tiempo y en dinero en la búsqueda de la información. Siempre existirá información apropiable "secreta" en las empresas privadas sobre todo en cuanto a procesos desarrollados por las mismas o algunos aspectos comerciales, pero este aspecto tampoco es un gran problema, pues la empresa se puede valer de la contratación de personal altamente calificado de otra empresa similar.

La información veraz, actualizada y ordenada en todos los aspectos que exige la empresa agroindustrial y el sistema agroindustrial, permite tomar y adoptar decisiones oportunas y acertadas.

b. La asistencia técnica operativa. Se ha dado este nombre a la transferencia tecnológica que se refiere a aquella asistencia integral que requieren las empresas alimentarias o las agroindustriales existentes o en etapa de puesta en marcha, es decir, que puede ser de tipo agrícola, de procesos de transformación, post-cosecha, finanzas, gestión de calidad, administración o cualquier otra materia de la gestión gerencial. El técnico que la da, debe identificar en qué aspecto del conocimiento se requiere la asistencia. Si corresponde a su especialidad, la entrega él mismo; de lo contrario, deberá buscar el concurso de otro especialista.

La entidad que la da, debe ser capaz de apoyar en cualquier área del conocimiento a la empresa, de modo que ésta no tenga que recurrir a tres o cuatro entes diferentes para solucionar sus problemas.

Lo anterior implica que las entidades que generalmente prestan asistencia técnica en áreas tales como producción agrícola o administración, finanzas, comercio o tecnologías de transformación, se integran y coordinan con las instituciones de promoción de inversiones. Buenos resultados se han obtenido cuando la entidad promotora, además de impulsar los proyectos y participar en la financiación, prestan la asistencia técnica operativa de acuerdo a los conceptos señalados brindando un servicio oportuno y en forma integradora y supervisada.

Cuando lo anterior no ocurre, se producen fracasos en la puesta en marcha y ejecución de proyectos o demoras en su ejecución. Esto se presenta en forma dramática en las empresas cooperativa de producción o en otras formas de empresas



asociativas que generalmente disponen de muy buena asesoría en tecnologías de producción, pero casi nula en aspectos de gestión gerencial y modernas tecnologías de ventas para llegar a los mercados demandantes.

Para lograr organizar y hacer funcionar la asistencia técnica operativa se requiere, que las empresas o entidades públicas o privadas encargadas de promover la agroindustria, dispongan de equipos de profesionales de varias disciplinas y que actúen interdisciplinariamente a través de una administración estratégica de los proyectos.

El sector privado por su parte, debe tomar conciencia que la asistencia técnica debe financiarla por sí mismo. El Estado deberá preocuparse de los grupos o programas que apoyen a sectores más débiles del sistema. Con el fin de promover el uso de más o mejores tecnologías en el sector privado, el Estado puede apoyar a las empresas y a los agentes de transferencia de tecnología por medio de medidas económicas especiales y reglamentando la organización de la asistencia técnica. Estos aspectos van estrechamente ligados a la capacitación y a las regulaciones o normas sanitarias, normas de identidad de los productos y de su rotulación, entre otras, así como en la dotación de una infraestructura mínima en el sector salud en cuanto a laboratorios de control sanitario.

c. El crédito. Toda la gestión crediticia para la agroindustria debe también ser integral, con el fin de que fomente la creación de empresas agroindustriales y no desaliente a los agricultores o asociaciones de productores, pues con este tipo de crédito se debe financiar todos los componentes del proyecto agroindustrial, o sea, la parte necesaria de inversiones en el cultivo o la cría; la parte de las inversiones en comercialización, o sea propaganda, promoción y distribución, la parte de las inversiones fijas, es decir, de los procesos de transformación o adecuación y construcciones, entre otras y finalmente, las inversiones correspondientes al capital de trabajo. Muy a menudo las iniciativas agroindustriales deben recorrer distintas instancias de crédito en diferentes instituciones financieras para lograr poner en marcha una agroindustria. A veces cuando se tiene aprobado un crédito no se consigue el otro y así los proyectos se perjudican en forma drástica llegando en casos extremos a fracasar totalmente.

Otro aspecto que se debe contemplar en esta área, es lo relativo a la divulgación de las normas y reglamentos que deben ser sencillas, claras y definidas, de modo que el otorgamiento de los créditos sean rápidos. En este aspecto, personal entrenado, conocedor del sistema agroindustrial y consciente de



su importancia por parte de las entidades crediticias es de gran ayuda. Muchas veces, el personal de esta área, si es especializado en la materia agroindustrial servirá de ayuda y de orientación de las inversiones para lo cual puede, tener estrecha vinculación con el personal de las entidades promotoras de proyectos agroindustriales.

d. La enseñanza y la capacitación. Muchas áreas del conocimiento intervienen en la actividad agroindustrial. Son conocimientos de disciplinas disímiles pero altamente complementarias. La ciencia de los alimentos, las ciencias agropecuarias, la aplicación de la ingeniería y las ciencias económicas y sociales por citar las que más intervienen en los procesos de gestión y desarrollo agroindustrial, se aplican simultáneamente en los procesos productivos de bienes renovables, transformados o adecuados, se requieren en la identificación, jerarquización, formulación, evaluación, promoción y puesta en marcha de proyectos de empresas agroindustriales, en los programas de promoción y de fomento de exportaciones, en los programas de desarrollo agroindustrial en regiones específicas de un país, en las negociaciones de la inversión extranjera, en programas de desarrollo regional, o en los estudios y puesta en marcha de nuevos centros universitarios o de investigación y desarrollo. Esta interacción y complementariedad de conocimientos exige que los profesionales de una profesión conozcan el lenguaje y significado conceptual de las tecnologías y conocimientos que aplica el profesional de otra carrera. Así se hace necesario que los centros universitarios que imparten las carreras que se vinculan en la agroindustria, introduzcan materias relacionadas con la gestión empresarial, la identificación, formulación y análisis de proyectos, la identificación de negocios, y aquellas carreras con base biológica, requiere la profundización en fisiología de post-cosecha ó post-beneficio, entre otras. Así mismo, la enseñanza superior debe ser apoyada para que disponga de la infraestructura necesaria para su adecuado desempeño y colabore estrechamente en la investigación.

En aspectos de capacitación son importantes los cursos cortos de actualización de conocimiento en algunas áreas como las arriba mencionadas.

Así mismo, es fundamental la preparación de técnicos y personal para operar en las empresas transformadoras y manipuladoras de productos así como en las empresas del sector primario. Esta capacitación puede preparar personal trabajador calificado, ofreciendo mejores oportunidades a un amplio contin-



gente de jóvenes que tienen pocas oportunidades de capacitación y trabajo.

La formación de más técnicos y operarios calificados contribuye al mejoramiento de la calidad del producto final, especialmente en el aspecto sanitario y es más fácil establecer buenas prácticas de manejo de los productos, mejorando la productividad de la mano de obra, disminuyendo costos al ahorrar energía y produciendo menores daños en la manipulación de las materias primas y de los equipos.

La capacitación es una actividad que permite poner al día a profesionales y técnicos en diferentes tópicos de su quehacer, a través de cursos cortos. Esto se debería entender como una actividad que apoya la puesta en marcha y ejecución de programas o proyectos agroindustriales. La capacitación así entendida, se debe realizar en función de esos programas y proyectos, debe ser práctica pero con fundamentación científica y sin estar amoldada a enfoques tradicionales, debe ser activa a través de estudios, discusiones de casos y resolución de problemas. Las áreas del conocimiento que más se podrán requerir son: gestión empresarial, identificación de negocios (planeación estratégica de mercados), fisiología y manejo de post-cosecha, post-teneficio o post-captura, formulación de proyectos integrales de agroindustria, algunos tópicos sobre ciencia y tecnología de alimentos, fruticultura, producción animal, comercio exterior, normas y requisitos de exportación.

e. La investigación. La importancia de la investigación es reconocida ampliamente en los países desarrollados, ya que sus resultados además de permitir la mejor comprensión de los fenómenos naturales, al aplicarlos tomando en cuenta su efecto económico positivo, ha logrado en el caso de los alimentos, abaratar los costos de energía, el aprovechamiento de los sub-productos y un mejor manejo y uso de nuevas especies animales y vegetales.

Es necesario que exista una más estrecha vinculación entre las empresas alimentarias, agroindustriales y el sector primario en general y la investigación aplicada, para que ésta busque respuestas a corto plazo que permita, en dicho sector, su aplicación para la innovación de productos, procesos, equipos y técnicas para la producción y manejo de las materias primas. Este tipo de investigación debe integrar aquella relacionada con la ciencia y tecnología de los alimentos (o de la madera, de las fibras o productos químicos no alimentarios) con la investigación agropecuario, acuícola y forestal. De este modo, podrá encontrar una más fácil posibilidad de aplicación. También este tipo de investigación aplicada deberá medir o demostrar que su aplicación es rentable, sea en forma directa o indirecta.





La investigación en aspectos sociales y económicos de la agroindustria es necesaria para disponer de elementos de juicio con base científica para identificar modelos empresariales, modelos de promoción, fomento y desarrollo agroindustrial, tamaños de empresas más convenientes, forma jurídicas más apropiadas que requiere el sector privado para las inversiones. Así mismo, permite disponer de sustentación para la identificación y formulación de políticas para el sector.

La investigación básica incluyendo la bioingeniería e ingeniería genética es fundamental hoy día para el progreso de la industria alimentaria y la agroindustria y debe ser realizada en centros especializados de acuerdo con la política científica del país y puede tener vinculación con el sector privado, ya que en el mediano y largo plazo, éste se beneficiará así como la imagen y presencia del país en el mundo científico, entendiendo y captando los nuevos descubrimientos y avances científicos.

f. La gestión de calidad. La calidad, generalmente en el sector alimentario y agroindustrial, es considerada algo secundaria y como un costo molesto. No es necesario destacar la importancia en el comercio nacional e internacional y el hecho de considerarla como una inversión en cualquier proyecto. En estos aspectos de calidad, debemos distinguir lo relacionado a la administración de la calidad, el control de calidad a nivel de la empresa productiva, la certificación de la calidad (que se debe llevar a cabo por entidades privadas o públicas de alto nivel técnico de modo que sirvan de árbitro en las negociaciones comerciales, nacionales o internacionales), y las normas de calidad de muestreo o de identidad de los productos. En este aspecto, falta mucho por recorrer en el sector agropecuario y en la producción agroindustrial.

Estos elementos son críticos en el desarrollo de empresas agroindustriales, para asegurar el éxito comercial y la conquista y presencia con sus productos de los mercados internacionales, los cuales son cada vez más exigentes en los requisitos sanitarios y organolépticos.

La legislación y normalización sobre aspectos sanitarios, comerciales o de procedimientos, si bien es función del Estado debe complementarse con el sector privado para no lesionar la salud de la población y evitar engaños comerciales al consumidor.

Además, estas normas facilitan la labor de control de calidad en las empresas y la certificación de la calidad en las operaciones comerciales. Las normas de calidad o regulaciones claras y sencillas son un acicate para el mejoramiento tecnoló-



gico aumentando la eficiencia de la producción y disminuyendo costos y facilitando la gestión de la calidad.

##### 5. Los aspectos institucionales

El desarrollo agroindustrial y en particular, la promoción y el fomento de empresas agroindustriales en relación a las instituciones, es de consideración muy especial, por cuanto al ser la actividad agroindustrial muy compleja y que maneja simultáneamente y muy conectadas, las actividades de producción primaria de un bien renovable, su transformación o adecuación industrial y su comercialización requiere de apoyos, decisiones y políticas que, básicamente provienen en la actualidad de tres sectores, a saber: el agrícola, el industrial y el económico. Cada uno de estos están manejados a veces con criterios diferentes, por lo tanto aplican medidas a la agroindustria que no favorecen la integración de las actividades a nivel micro de las empresas agrícolas, con las industriales y lo más crítico es que esas medidas el sector agrícola o industrial, son a veces antagónicas y más que beneficiar el proceso de promoción y desarrollo de agroindustrias lo frenan y lo peor, dejan por fuera a sus principales actores que son los productores de materias primas en general.

Los procesos de planeación, programación y fomento de la agroindustria no tienen, en la mayoría de los países de América Latina, una clara ubicación institucional dentro del sistema institucional del Estado, con lo cual la responsabilidad de su desarrollo se diluye en muchas entidades. De esta forma, no se le atribuye la importancia y especificidad que ella tiene, a pesar de los casos exitosos a nivel de agricultores asociados o de empresas agroindustriales, con alta integración vertical en que los agricultores inciden fuertemente. Aunque estos casos no son muy numerosos, son suficientes para demostrar las ventajas de las empresas agroindustriales y de los esfuerzos que ayudan a un manejo integral de los componentes del desarrollo agroindustrial.

Por lo anterior, es importante que exista un organismo o institución de desarrollo, promoción y fomento que pueda programar y ejecutar los diversos componentes que el desarrollo de empresas agroindustriales exigen. Este organismo debe ser privado o mixto, con suficiente autonomía administrativa y con fuerte recursos financieros que pueda permitirle incluso, el cofinanciar las inversiones de los proyectos, así como las actividades de apoyo.

Debe tener un equipo profesional multidisciplinario de alto nivel, con salarios acordes a su responsabilidad; debe poder celebrar convenios con otras entidades, incluyendo las internacionales.



cionales para reforzar su acción. Así misma, debe administrarse por objetivos: su meta al cabo de unos años de gestión debe ser el autofinanciamiento a base de los servicios que preste o a base de un porcentaje de las exportaciones o ventas de las empresas que de él se beneficien.

#### 6. Algunas implicancias en el entorno de las empresas agroindustriales y manufactureras de alimentos.

El manejo de los alimentos a nivel industrial y agro-industrial tiene connotaciones sanitarias, nutricionales, tecnológicas y económicas.

Respecto a las connotaciones nutricionales, la agro-industria alimentaria y la industria manufacturera alimentaria tiene la responsabilidad de velar por el mantenimiento del valor nutritivo de los alimentos y buscar las aplicaciones tecnológicas que mejoren, en algunos casos, el valor nutritivo o aporten nuevos productos, que faciliten el manejo de alimentos en los programas de alimentación y nutrición para los grupos vulnerables de la población.

Las connotaciones de carácter sanitario representadas por las infecciones intestinales, provocadas por patógenos, tales como las salmonelas y los estafilococos y otras bacterias y parásitos tiene un fuerte efecto económico ya que muchas de estas enfermedades vehiculizadas por los alimentos, provocan ausentismo en el trabajo, ocupan camas en los hospitales y producen altos gastos a nivel familiar. Sumado a lo anterior, se debe agregar el efecto del mal uso de los pesticidas químicos que afectan la salud y restringen el comercio internacional, cuando por deficiencias en su aplicación son altos los residuos en los alimentos, sean de consumo fresco (adecuados) o transformados.

Las connotaciones tecnológicas se reflejan en los procesos de transformación industrial así como en la producción de materias primas, en la aplicación del control y la certificación de la calidad y en el uso de nuevas tecnologías así como en el constante estudio y revisión de los adelantos actuales sobre todo en los campos de la biotecnología e ingeniería genética. Estas últimas pueden dejar fuera de competencia muchas tecnologías tradicionales de producción de alimentos por ser ahorradoras de energía, aumentadoras de los rendimientos, mantenedoras de la calidad organoléptica y por la facilidad del transporte y consumo. Un caso muy aleccionador ha sido el reemplazo industrial en los países desarrollados de la sacarosa por fructosa proveniente de la hidrólisis enzimática de los almidones de maíz, dejando fuera de competencia en el corto o mediano plazo a la industria azucarera de la caña.



Otro ejemplo, la industria de la deshidratación, con la aplicación de las técnicas de secado al vacío que deja un producto de excelente calidad organoléptica. El uso de atmósferas controladas en productos frescos y muy pronto será el aumento de los rendimientos agrícolas o pecuarios por el uso de las técnicas de reproducción vegetal por meristemas en vez de semillas o la obtención de pollos, truchas, salmones, conejos o cerdos gigantes aumentando dramáticamente la oferta de proteínas a un menor costo y en menor tiempo y espacio. Frente esta situación: qué pasará con la ganadería y los cultivos extensivos, así como con los diversos procesos tecnológicos que hoy día usa la industria manufacturera y la agroindustria en el país?

En términos económicos, las connotaciones que se puedan apuntar pueden ser desde un punto de vista nacional e internacional. A nivel nacional lo más importante son las relaciones con el ingreso familiar. Este debe ser necesario para satisfacer todas las necesidades básicas, y en especial, una alimentación adecuada, produciéndose a nivel familiar la seguridad alimentaria tan deseada por las políticas del gobierno. Otro aspecto es el aumento de demanda por nuevos empleos y por especialidades profesionales y de nivel intermedio en distintas áreas fuera de la empresa agroindustrial propiamente tal, como ocurre en áreas de la informática, de la certificación de calidad, de la asistencia técnica, del transporte especializado, de la investigación, en la producción de insumos especializados como son los envases, de la asistencia técnica en propaganda, etc., y en los organismos de planeación de carácter nacional o regional en que se incorporarán necesariamente profesionales de áreas de la ingeniería de alimentos, biología, informática, antropología entre otras disciplinas que en las condiciones actuales su participación no se conoce.

Todos estos elementos hacen que resurja un movimiento económico y se mire con más audacia la aplicación de políticas macroeconómicas que favorezcan su desarrollo.

A nivel internacional, las connotaciones económicas se reflejan en la normas y limitaciones sanitarias y comerciales en el mercado de productos agroindustriales (frescos o transformados). Los países importadores restringen o amplían los rangos de calidad según sean las mayores o menores ofertas de productos y su conveniencia.

Los países en desarrollo no están preparados para negociar este tipo de situaciones, y por otro lado, la infraes-





estructura de calidad en estos países es muy precaria. Por otra parte, se tiene la influencia en el mercado internacional de las empresas transnacionales alimentarias que dominan el comercio mundial de alimentos, son autosuficientes en tecnología, coordinan sus actividades, tienen programas a corto y mediano plazo con objetivos y estrategias claras; disponen de los recursos financieros y de equipos profesionales multidisciplinarios, entre los cuales se destacan los especialistas en ciencias y tecnología de alimentos y en mercadotecnia.

Otro aspecto que debe ser tomado en cuenta, es el concepto de "alimento como arma de influencia económica", que cada día adquiere más fuerza en los países en desarrollo, pero a su vez muy frágil por el desarrollo tecnológico precario de estos países.

## E. Propuesta de Programa para la Promoción y el Desarrollo Agroindustrial de la Granja

### 1. Justificación del Programa

Como se ha señalado, las actividades agroindustriales relacionan el sector agropecuário-pesquero-forestal-acuícola con la industria manufacturera, con el sector comercial y con los sectores de la salud, de la educación y de la economía. Adicionales a estos, maneja primeras primas de origen biológico, heterogéneas, afectadas por el clima, cíclicas y, en general, altamente perecederas. Todas estas relaciones están indicando que para la promoción y fomento de nuevos proyectos agroindustriales de inversión, la institución o unidad que se dedique a ello, debe tener conocimiento de los diversos instrumentos que faciliten su ejecución y las relaciones interinstitucionales e intrainstitucionales, con las que se debe vincular.

A nivel de actividad económico-empresarial, el concepto agroindustrial implica la producción, manejo y adecuación o transformación industrial, así como la comercialización de las materias primas provenientes del agro, para satisfacer las necesidades específicas del consumidor, o sea, el mercado demandante.

La integración obliga al productor de materias primas a especializarse y a aplicar la tecnología apropiada si quiere tener éxito, ya que su empresa transformadora o adecuadora, o aquellas a la cual él pertenece, esté asociado o tiene contrato, le demandará variedades o razas específicas con características adecuadas para el grado de transformación requerido en flujos y cantidades constantes. A su vez, recibirá asistencia técnica, y la empresa agroindustrial, como un todo, deberá estar al día sobre las tendencias del mercado y programar las épocas de siembra y cosecha.



Este concepto de integración que va, desde el mercado hacia atrás, crea vínculos físicos como son el establecimiento de unidades de transformación integradoras, cercanas a las zonas de producción o de determinados mercados; vínculos tecnológicos como son el aprovechamiento de la tecnología disponible desde el punto de vista económico (riego por goteo, uso de hormonas, uso de pesticidas, etc.); la generación de investigaciones y la demanda por asistencia técnica y vínculos empresariales que permiten desarrollar en el agricultor o grupos de agricultores o asociaciones de agricultores, un sentido y la obligación de organización y programación a nivel de las fincas, lográndose mejoras en el uso de tecnologías y mayor productividad.

Una acción programática de desarrollo agroindustrial, basado en las concepciones señaladas, representa un enfoque integrador, interinstitucional e interdisciplinario, lo que asegura su éxito y permite un mejor uso de los recursos.

El programa es un esfuerzo para ordenar las múltiples actividades que deben llevarse a cabo en forma simultánea. Pueden ser realizadas por la estructura institucional existente del Estado, adecuando al organismo encargado, de autonomía suficiente para que responda en forma ágil y oportuna a los requerimientos del sector privado, que se beneficia de las acciones.

En el caso de Uruguay, puede ser posible la creación de un ente especializado que realice estas funciones en el mediano o largo plazo y que pueda autofinanciarse por los servicios que preste al sector privado.

La alternativa de pensar en un organismo que lleve a cabo la ejecución de un programa como el que se propone se plantea en conocimiento que existió una propuesta que realizaba varias de las acciones de este programa y que no fue aprobada por las instancias de decisión superior del Gobierno; sin embargo, se reconoció su importancia.

Por el momento, la labor del programa puede ser ejecutada por el Proyecto que realiza el IICA en apoyo al MGAP, por un grupo especializado en agroindustria que atienda, no sólo aspectos de la granja, sino todo el sistema agroindustrial nacional, siendo además el nexo entre el sector privado y el Estado, que pueda traducir las necesidades e inquietudes del sector privado agroindustrial en alternativas de medidas de políticas dentro del contexto de la política general del Gobierno.

Otro aspecto importante a considerar en la administración de un programa como el que aquí se plantea, es la disponibilidad de recursos financieros para llevar a cabo en forma



efectiva, las acciones del programa. Los costos iniciales de un programa como éste, son altos, pero se le debe considerar como una inversión. Es la parte que se deja de tomar en cuenta cuando se destinan recursos nacionales o externos, para inversiones a través de líneas especiales de créditos para proyectos agroindustriales sean o no de exportación.

También deben existir en el país una serie de condiciones que ayuden y favorezcan las acciones y tareas del programa que se propone, las cuales se pueden ir estructurando y realizando junto con el programa. Estas actividades que dan sus resultados a mediano y largo plazo y que exigen mucho esfuerzo en estudios e inversiones, pues la agroindustria para la exportación exige de conocimiento, mentalidad exportadora y paquetes tecnológicos para su éxito.

Entre las áreas que se deben destacar como prioritarias de inversión paralelas a las del programa propuesto, están: a) la investigación especialmente en fruticultura, horticultura, fisiología de post-cosecha, tecnología de alimentos, mercados, funcionamiento institucional para exportación (identificación de cuellos de botella y sus soluciones) y biotecnología; b) preparación de profesionales al más alto nivel académico (en las mismas áreas de la investigación) para que puedan manejar o asesorar a las empresas y negociar situaciones conflictivas técnico-políticas del comercio exterior; c) la información de mercados que permita identificar oportunidades de negocios en el exterior, apoyo al sector privado en la participación en ferias y exposiciones y disponga de un excelente conjunto de referencias bibliográficas de vital necesidad para la elaboración de proyectos; d) estudios que detecten cuellos de botella sobre procedimientos y mecanismos institucionales y propongan alternativas de solución convenientemente valoradas, al gobierno para que éste facilite su solución. Entre éstas se pueden citar trámites para créditos, para importación de maquinarias, equipos, respuestas e insumos en general para exportación, para certificados de sanidad, para instalación de nuevas empresas y creación de cooperativas, entre otras.

Sin perjuicio de lo anterior, será necesario también establecer infraestructura física como de servicios. En este último caso, la organización de los servicios de certificación de calidad privados, para lo cual es indispensable una reglamentación.

Lo anterior exige del Gobierno una visión exportadora pero que, al mismo tiempo, comprenda y apoye la gestión adentro del apoyo y promoción de proyectos en el contenido de un programa como el que se plantea.



En un medio tradicionalista de agricultores granjeros, donde la agroindustria les cambia su esquema de pensar y actuar y donde introduce en el medio en que se desenvuelven, cambios e innovaciones en muchos aspectos del negocio agrícola, se requiere de fuerte apoyo financiero inicial y asistencia técnica operativa. En un programa como el propuesto, los recursos que se inviertan inicialmente deben servir para demostrar que el nuevo enfoque funciona.

En el momento actual, el Proyecto que ejecuta el IICA para el MGAP ha avanzado fuertemente en el área de proyectos para las organizaciones de agricultores granjeros de diferentes regiones, destacándose la identificación de más de 50 ideas de proyectos con las Intendencias; la elaboración de 12 perfiles para estudio que representan más de 12 millones de dólares de inversión, sin contar con los proyectos en estudio por parte de UAFAG y la solicitudes de apoyo que esta Unidad está constantemente recibiendo, en donde se solicita el apoyo para un proyecto agroindustrial importante, que contemple plantaciones frutícolas y plantas procesadoras para exportar, y la Confederación de Granjeros del Uruguay que ha requerido la asesoría para un proyecto de packing-pulpa-comercialización.

También se ha prestado apoyo a una Cooperativa (CALAGUA) del Vértice Nordeste del Uruguay, la cual espera instalar, a corto plazo, siembras de hortalizas y una planta congeladora para exportar, explotando al cabo de algunos años, una 1.500 has.

Simultáneamente el Gobierno ha negociado con el BIRF un préstamo cuyo componente para la granja equivale a US\$ 51 millones, de los cuales 30 millones se destinarán a la citricultura y 51 millones para modernización de plantaciones, inversiones en nuevos proyectos y recursos para capacitación y desarrollo de la investigación, con el objeto de promover la producción de rubros no tradicionales de exportación.

Así mismo, el país dispone de un cuerpo legal (Ley 14.827 del 20.9.1978 sobre Cooperativas Agroindustriales), en el Art. 23 establece una serie de beneficios y privilegios que, sin lugar a dudas, favorece cualquier acción en pro del desarrollo de empresas agroindustriales. Esta ley está vinculada al Ministerio de Economía y Finanzas, Ministerio de Industria y Energía y el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

Como se aprecia, están dadas las condiciones que justifican la puesta en marcha de un programa como el que se propone. Las demandas de asistencia técnica operativa se producirán inevitablemente en la medida que se vayan ejecutando los proyec-





tos en actual estudio y tomando en consideración cualquier acción de tipo institucional para apoyar y programar el desarrollo de actividades económicas agroindustriales, implica la necesidad de integración de las unidades administrativas y técnicas de la entidad que la ejecute así como la búsqueda de buenos vínculos entre ella y el resto de las instituciones. De ahí que es conveniente sistematizar las acciones de los componentes y que tengan unos objetivos, unas estrategias de acción y recursos para hacerlos viables. Además, una acción programática bajo esta concepción agroindustrial, podrá actuar en forma simultánea ejecutando acciones de apoyo directas e indirectas (a través de las acciones de otras entidades especializadas) para lograr que los proyectos de inversión que promueva, apoye o ejecute, tengan el éxito esperado y puedan contribuir con elementos de juicio bien sustentados en las medidas económicas para el fomento y desarrollo de la agroindustria, por parte del Gobierno.

2. El programa de promoción y desarrollo agroindustrial de la Granja.

a. Objetivo general

Promover el desarrollo agroindustrial de la granja, haciendo énfasis en actividades de exportación.

b. Objetivos específicos.

-Desarrollar la generación, priorización, formulación, evaluación, puesta en marcha, ejecución y coordinación de proyectos agroindustriales.

-Lograr la sistematización y suministro de información general y especializada de carácter agroindustrial, como apoyo a los estudios de proyectos.

-Diseñar acciones de capacitación en áreas específicas de las actividades agroindustriales para ejecutivos, profesionales, operarios, agricultores, estudiantes y funcionarios de entidades de fomento, desarrollo y financiamiento vinculados al desarrollo agroindustrial.

-Generar y promover la investigación aplicada sobre aspectos socioeconómicos, de mercados, de transformación o adecuación de productos y de producción de materias primas vinculadas al sistema agroindustrial, con miras a solucionar los problemas derivados de la falta de tecnologías apropiadas en el país y como apoyo a los proyectos de inversión para la exportación.



-Estructurar mecanismos de asistencia técnica operativa que agilicen el diagnóstico y las soluciones específicas de problemas agroindustriales en empresa en formación como en las organizaciones de agricultores en la granja.

c. Estrategia del programa. La estrategia se sustenta en las actividades de asesoría y apoyo técnico directo para el desarrollo de esquemas, procedimientos y mecanismos que permitan a los funcionarios que participan en el Programa de Promoción y Desarrollo Agroindustrial para la Granja (PPDAG) llevar a cabo en forma simultánea las distintas actividades y componentes que involucra el desarrollo agroindustrial. Se insistirá a los funcionarios el hábito de trabajo en equipos interdisciplinarios a fin de que puedan coordinarse al interior de la entidad encargada del programa, así como con otras entidades.

Se buscarán y estudiarán los mecanismos que contribuyan a producir una participación y vinculación estrecha entre agricultores e industriales. Esto se realizará cuando existan empresas industriales convenientemente equipadas, técnica y administrativamente y con buena capacidad gerencial. En el caso de inversionistas distintos al subsector alimentarios, se les invitará a asociarse con los agricultores o sus asociaciones, para constituir empresas agroindustriales.

En una primera fase el programa enfatizará en las acciones que viene desarrollando la MCAF por medio de la UNFAS, en el sentido de realizar estudios de factibilidad de apoyo a iniciativa de las asociaciones de agricultores granjeros. Así mismo, deberá adecuar y estructurar mecanismos, procedimientos y normas para la iniciación de estudios, análisis y ejecución de nuevos proyectos agroindustriales, identificar iniciativas de proyectos de investigación y a sistematizar la información derivada de sus actividades, así como propiciar la racionalización, uso, coordinación y acceso a la información internacional de tipo comercial y tecnológica.

Esta labor servirá para buscar la cooperación de diversas entidades especializadas y contribuirá al desarrollo de actividades vinculadas al sistema agroindustrial.

Otra acción a corto plazo, será la puesta en marcha de un programa de capacitación en áreas específicas de apoyo a los proyectos en ejecución y de actividades de divulgación, a través de documentos y seminarios sobre el enfoque, concepción y perspectivas de la agroindustria granjera, de modo de disponer de más interlocutores que apoyen la idea del desarrollo agroindustrial e ir creando la conciencia política para lograr un apoyo más decidido del Gobierno, que al servir a la granja contribuya al apoyo a otros rubros agroindustriales del país.



En una segunda fase, o sea, después de unos dos a tres años de iniciado el programa, deberá formalizarse e institucionalizarse las actividades de asistencia técnica operativa ya que en este período se tendrán varios proyectos en plena ejecución y se habrá ganado suficiente experiencia en la asistencia técnica operativa.

Además, con los resultados de las investigaciones socio-económicas que se hayan contratado con centros de investigación sumado a la experiencia en la ejecución de proyectos, se dispondrá de un paquete de propuestas de lineamientos de políticas macroeconómicas e intersectoriales a proponer a las instancias gubernamentales correspondientes, que permite dar mejores estímulos y facilidades al desarrollo de empresas agroindustriales.

El subprograma de capacitación habrá ampliado su acción dictando cursos sobre temas específicos, realizando foros y seminarios de divulgación sobre resultados de investigación agrícola, de tecnología, de transformación, de manejo de post-cosecha, mercados externos y envases entre otros. Se espera que los distintos profesionales con los cuales se ha trabajado en proyectos o han recibido capacitación en esta área y que pertenecen a distintas entidades, sean elementos multiplicadores de las metodologías y procedimientos para el desarrollo agroindustrial.

Los subprogramas del PFDAG que se proponen son:

- De proyectos agroindustriales.
- De información.
- De capacitación.
- De generación y promoción de la investigación vinculada a la gestión del desarrollo de proyectos.
- De asistencia técnica operativa.

### 3. Subprogramas o componentes del PFDAG

#### a. Subprograma de Proyectos Agroindustriales de Inversión

1) Antecedentes. Este subprograma busca sistematizar todos los antecedentes técnicos, económicos, políticos, sociales e institucionales referentes a los proyectos de inversión, establecer mecanismos y adoptar metodologías para la identificación, priorización, formulación, evaluación y ejecución de proyectos de inversión.



Los proyectos se pueden identificar y priorizar a partir del conocimiento de las oportunidades del mercado y del oportuno y preciso diagnóstico socio-económico regional, con miras a proveer aquellos que dispongan de la capacidad de producción de materias primas agropecuarias, de la tecnología de adecuación o transformación, de la infraestructura de comercialización, de los recursos humanos necesarios para la operación exitosa de los proyectos y tengan los mercados debidamente identificados.

Obviamente, la entidad podrá hacer una muy buena labor si cuenta con perfiles de proyectos que puedan proveer para su estudio final y puesta en marcha, bien sea a través de empresas mixtas o privadas, y especialmente por medio del sistema cooperativo. Así mismo, con esta actividad, la institución tendrá mayor capacidad de análisis de proyectos y de asistencia técnica a empresas establecidas y en formación, al igual que podrá controlar y supervisar los estudios que se encarguen a consultores.

Para una entidad de fomento y canalizadora de crédito, es muy importante tener un grupo de profesionales al tanto de las oportunidades de negocios agroindustriales que permite, a los analistas de proyectos de la entidad, un más rápido y expeditivo concepto sobre las solicitudes de inversión en nuevos proyectos de desarrollo.

A medida que la labor de proyectos avance y se tenga más experiencia se tenderá a buscar el aval del Estado para emprender proyectos de mayor complejidad y mayor escala de producción.

Este subprograma es el más importante del FPDAG y generará las actividades de cada uno de los otros subprogramas.

## 2) Objetivo específico.

Desarrollar la generación, priorización, formulación, evaluación, puesta en marcha, ejecución y coordinación de proyectos agroindustriales.

## 3) Objetivos intermedios

-Canalizar los recursos internos y externos hacia los proyectos de la granja, así como asesorar a los inversionistas sobre la orientación y financiamiento de los proyectos.





-Promover el fortalecimiento y coordinación institucional a través del apoyo de organismos internacionales especialmente el IICA.

-Realizar estudios a nivel de perfil y pre-factibilidad para su promoción y divulgación entre inversionistas nacionales y extranjeros.

-Elaborar una publicación conteniendo un marco referencial y conceptual de la agroindustria tomando como base el presentado en este documento u otro, para su más amplia divulgación en el país.

-Elaborar un listado de ideas de proyectos y de estudios de factibilidad para la región granjera debidamente priorizados con base en el análisis de los diagnósticos socio-económicos y las oportunidades de mercado.

-Formular una metodología básica para la formulación y evaluación de proyectos agroindustriales en sus diferentes niveles y su adopción a nivel regional de la granja y editarla a través de un Manual de Preparación de Proyectos Agroindustriales.

-Coordinar con el subprograma de capacitación, la programación, organización y realización de cursos sobre: formulación y evaluación de proyectos agroindustriales; análisis de proyectos; labores de producción; cosecha y post-cosecha; gestión empresarial; mercado y conceptos agroindustriales, entre otros.

-Concretar y formalizar compromisos con las Universidades para desarrollar estudios de factibilidad, con la participación activa de estudiantes, de acuerdo con pautas de trabajo previamente acordadas entre la Universidad y el programa de desarrollo agroindustrial.

-Elaborar un registro de las empresas agroindustriales, grandes, medianas y pequeñas, actualmente en funcionamiento, vinculadas al sector granjero.

-Proponer la aplicación de mecanismos de coordinación institucional, que consulten los distintos niveles de compromiso de las instituciones interesadas, como elemento básico del éxito de las acciones conjuntas requeridas por el subprograma.

-Proponer y promover, con las autoridades correspondientes un proyecto para la creación de un fondo



rotatorio de financiamiento de proyectos agroindustriales para permitir una co-gestión con los inversionistas y compartir riesgos.

-Recolectar la información sobre la banca de fomento en otros países para contribuir a la idea de creación en el Uruguay, de un Banco de Fomento.

4) Estrategia. Este subprograma, considerado el más importante dentro de las actividades del PFDAG, deberá conformar para su buena marcha, un equipo de trabajo interdisciplinario con profesionales de amplio conocimiento de la región de la granja y de los diferentes componentes de la agroindustria. Su labor será la de identificar las ideas de proyectos de inversión y luego priorizarlas, para enseguida llevar a cabo los estudios correspondientes, sea a nivel de perfil, prefactibilidad o factibilidad, o bien entregarlos para su elaboración a consultores y supervisar el avance del trabajo.

Será conveniente estructurar un programa a varios años, definiendo las actividades del primer año con la debida cuantificación de las necesidades de profesionales, recursos financieros y físicos para llevar adelante los estudios. Se deberá indicar, además, el grado o posibilidad de colaboración de las entidades con experiencia en la promoción de proyectos, así como de financiación. Es conveniente buscar, desde un principio, la incorporación de profesionales y entidades de las regiones granjeras.

#### b. Subprograma de información

1) Antecedentes. Muchas áreas del conocimiento se requieren para el desarrollo agroindustrial. La rapidez del cambio tecnológico en algunas áreas, hace imprescindible organizar la información agroindustrial que se vaya recolectando a medida que se avanza en los estudios de proyectos. Este debe incluir: precios, estadísticas de producción de materias primas, de productos terminados, información sobre características de productos, su producción como materia prima, su transformación o adecuación; información sobre maquinaria y equipos, sus precios y proveedores; listados de especialistas, listados de normas y requisitos sanitarios y comerciales de distintos productos y países y líneas de crédito y sus requisitos. Esto facilitará los esfuerzos en la identificación, formulación, evaluación y análisis de proyectos de inversión, así como en la promoción de la investigación y en la coordinación con otras entidades.

Los diferentes elementos señalados cubren casi todo el espectro de las áreas que se deben conocer del sistema agroindustrial. Si la entidad que fomenta y financia



inversiones conoce a fondo todas las áreas señaladas, puede complementarse mejor con aquellas organizaciones especializadas en varias o algunas de ellas.

## 2) Objetivo específico.

Lograr la sistematización y suministro de información general y especializada de carácter agroindustrial, como apoyo a los estudios de proyectos.

## 3) Objetivos intermedios del subprograma.

-Organizar sistemáticamente la información que el programa genere durante la formulación, elaboración y ejecución de proyectos.

-Realizar un inventario de las unidades o entidades de información, de la información que poseen y la forma y costo de operar.

-Promover la creación de un consejo o comité interinstitucional para facilitar el intercambio y la coordinación del flujo de información disponible en el país.

-Realizar un estudio que identifique la forma de poner en marcha un programa de fortalecimiento de las unidades de información vinculadas al sistema agroindustrial existente en el país.

-Preparar una propuesta para la creación de un fondo con aportes del sector privado para la adquisición de material informativo, revistas, publicaciones, textos básicos y el equipamiento necesario.

-Estudiar y proponer un proyecto que permita mantener un sistema de recolección y análisis permanente de la información sobre la granja.

-Colaborar con el subprograma de capacitación para la organización y ejecución de cursos sobre el área de la información, dirigido a profesionales y encargados de las unidades de información.

-Formular un proyecto de factibilidad que contemple la creación de un Centro de Información sobre Áreas del conocimiento agroindustrial, especialmente en el área de oportunidades de negocios. (Reactivar la idea del SICATEC pero como proyecto de factibilidad).



4) Estrategia. La información es uno de los instrumentos para el desarrollo y promoción de proyectos de inversión que más apoyo requiere sobre todo en ciudades distintas de la capital del país. Este subprograma sistematizará toda la información que haya accopiado el programa en su gestión de identificación, estudios y promoción de proyectos así como de las iniciativas de proyectos presentadas por el sector privado en busca de asesoría. Este subprograma de información buscará vincularse a las entidades nacionales que forman parte del sistema nacional de información tecnológica y agropecuaria a través de las entidades nacionales o regionales de mayor experiencia y potencial desarrollo de la información, para lo cual se formará un equipo de trabajo que realizará un inventario de la infraestructura existente, así como del tipo de información disponible para la agroindustria. Se identificarán los apoyos e inversiones necesarias para agilizar y modernizar el sistema de información con el fin de ponerlo al servicio del PFDAG.

Simultáneamente se reforzará el sistema con cursos cortos de capacitación para funcionarios encargados de la información como para los usuarios. En cuanto a la información comercial y de mercados para exportación, se retomará la iniciativa para la creación del SICATEC.

#### c. Subprograma de capacitación.

1) Antecedentes. El área de capacitación es fundamental para asegurar el éxito de las diversas acciones que simultáneamente se llevan a cabo en la gestión de proyectos. Siendo la concepción agroindustrial poco conocida en el país, es prioritario la capacitación, sobre todo de ejecutivos y políticos sobre esta temática, de modo que se vaya creando conciencia de su significado e importancia para el país.

La capacitación es necesaria, especialmente en el área conceptual de la agroindustria en las entidades crediticias entre otras, pues así sus funcionarios sobre todo los que analizan los proyectos, comprenderán mejor sus objetivos, podrán objetar con conocimiento de causa un proyecto, contribuirán así al éxito de los mismos y facilitarán sus trámites.

Son variados los tópicos de la capacitación que se requieren a distintos niveles. Merece especial atención aquella referida a proyectos, tanto en su evaluación como análisis, gestión gerencial, tecnologías específicas de producción y transformación de nuevas variedades, sanidad y gestión de la calidad, así como en planificación estratégica de mercados.





## 2) Objetivo específico.

Diseñar acciones de capacitación en áreas específicas de las actividades agroindustriales para ejecutivos, profesionales, operarios, agricultores, estudiantes y funcionarios de entidades de fomento, desarrollo y financiamiento vinculadas al desarrollo agroindustrial.

## 3) Objetivos intermedios

-Preparar un programa de capacitación en áreas relacionadas con la agroindustria a desarrollar en el corto y mediano plazo.

-Realizar a la brevedad, cursos sobre evaluación de proyectos, post-cosecha, gestión empresarial, sobre conceptos agroindustriales y sobre planificación estratégica de mercados

-Realizar un estudio que permita definir los contenidos y duración de cursos regulares de formulación y evaluación de proyectos agroindustriales y las formas de introducirlos en las carreras afines con el desarrollo agroindustrial en la Universidad de la República.

-Establecer compromisos entre la Universidad de la República y el FFDAG para apoyar un programa de trabajo para el asesoramiento de tesis de grado relacionadas con estudios de factibilidad agroindustrial.

-Identificar en el sector empresarial regional granjero, las necesidades de capacitación más específica de su personal.

-Elaborar un directorio nacional e internacional de entidades de capacitación de áreas afines a la agroindustria.

-Realizar conjuntamente con el Subprograma de Asistencia Técnica Operativa, cursos sobre metodología de la investigación con enfoque de mercados de sus resultados, dirigidos a funcionarios de entidades especializadas y vinculadas al quehacer agroindustrial.

-Realizar conjuntamente con el subprograma de información, cursos sobre uso, manejo y divulgación de la información dirigida a funcionarios encargados como usuarios de la misma.



4) Estrategia. Este programa está diseñado para apoyar la gestión de proyectos, desde su elaboración como un estudio hasta su ejecución, con actividades de capacitación a corto plazo. Se persigue crear un sistema de capacitación en torno a las temáticas relacionadas con la agroindustria y el desarrollo regional agroindustrial a través de cursos cortos, reuniones-taller, seminarios o congresos. También es de interés vincular a la Universidad de la República para interesarla en incorporar algunos de los tópicos de la agroindustria en las currícula de las carreras más afines. De deberán preparar proyectos de capacitación de modo de facilitar la consecución y asignación de los recursos financieros.

d. Subprograma de Generación y Promoción de la Investigación vinculada a la gestión del desarrollo de proyectos agroindustriales.

1) Antecedentes. El conocimiento tecnológico y socioeconómico que requerirá un programa agroindustrial de desarrollo, será muy elevado; por tanto será conveniente identificar necesidades de investigación de preferencia de carácter aplicado.

La investigación como instrumento de apoyo al desarrollo agroindustrial, debe integrar los aspectos de la tecnología de la producción de las materias primas con los de las tecnologías de transformación y adecuación de los productos, todo ello en función de las necesidades de las empresas y haciendo que sus resultados satisfagan las exigencias y gustos del consumidor y permitan un mejoramiento y progreso económico de las empresas.

En el caso de los productos de granja, tanto a nivel de producción primaria como a nivel del manejo industrial en fresco (excepto cítricos) y de los procesos de transformación, la disponibilidad de resultados de investigación es escasa como así mismo los recursos financieros destinados a ella y la infraestructura a nivel piloto para procesos.

2) Objetivo específico.

Generar y promover la investigación aplicada sobre aspectos socioeconómicos, de mercados, de producción de las materias primas y de proceso de transformación o adecuación vinculados al sistema, con miras a solucionar los problemas derivados de la falta de tecnologías apropiadas en el país y como apoyo a los proyectos de inversión para la exportación.



## 3) Objetivos intermedios

-Estructurar un programa de desarrollo y fomento de la investigación en áreas relacionadas con las actividades agroindustriales.

-Colaborar con el subprograma de capacitación en la programación y puesta en marcha de cursos cortos dirigidos a personal de investigación sobre metodología de la formulación de proyectos de investigación con un enfoque de mercado.

-Colaborar con el subprograma de información en la preparación de un proyecto para la divulgación de los resultados de la investigación relacionados con la agroindustria.

4) Estrategia. Este subprograma identificará las áreas más necesitadas de investigación y apoyará aquella investigación aplicada integradora (producción de materias primas y procesos de transformación o adecuación). Para lograr esto, se formará un equipo de trabajo que deberá preparar una propuesta de ideas prioritizadas de investigación para la granja con sus requerimientos humanos y financieros. Así mismo, en forma simultánea se estudiará la forma de coordinar la actual investigación y se inducirá al medio institucional para la aplicación de metodologías para formular proyectos de investigación aplicada con un enfoque de mercados a profesionales y estudiantes vinculados a la investigación.

La investigación requerida se podrá canalizar a través de los centros de investigación existentes o se apoyarán las propuestas de investigación que dichos centros presenten a las entidades especiales de financiamiento de la investigación, cuando el PFDAG no pueda financiarlas.

Es preciso destacar que el PFDAG no puede descartar la posibilidad de que por razones de fuerza mayor se vea obligado a realizar con su personal y en sus instalaciones, algún tipo de investigación aplicada.

e. Subprograma de Asistencia Técnica Operativa.

1) Antecedentes. La necesidad de conocimiento que tiene cualquier nuevo proyecto de inversión agroindustrial o empresa existente requiere de una asistencia técnica operativa, es decir, de apoyo tecnológico que a veces puede ser simultáneo de varias áreas del conocimiento, tales como: finanzas, administración, contabilidad, manejo de personal, gestión empresarial, ventas, publicidad, procesos de transformación o adecuación, técnicas de exportación, aspectos legales, técnicas de manejo de



post-cosecha, gestión de la calidad, etc. Por eso el FPDAG contando con equipos profesionales multidisciplinarios, podrá prestarla o cuando en una temática no lo pueda hacer, deberá saber dónde localizar al especialista para que la preste.

## 2) Objetivo específico

Estructurar mecanismos de asistencia técnica operativa que agilicen el diagnóstico y las soluciones específicas de problemas agroindustriales, tanto en empresas en formación como en las organizaciones de agricultores de la granja.

## 3) Objetivos intermedios del Subprograma

-Establecer un sistema al interior del FPDAG para la prestación de la Asistencia Técnica Operativa (ATO).

-Estudiar la factibilidad de poner en marcha un programa de ATO contando con personal especializado en transferencia de tecnología.

-Colaborar con el subprograma de capacitación en la programación y organización de cursos que sobre este tema se identifiquen.

-Estudiar y analizar la asistencia técnica que las entidades especializadas del país prestan a las empresas agroindustriales o alimentarias, a fin de no duplicar esfuerzos.

-Hacer un inventario y análisis de las líneas de crédito disponibles y de los procedimientos bancarios para el manejo de una solicitud de crédito para apoyar a los usuarios en la ejecución de proyectos.

4) Estrategia. Este programa reviste gran importancia ya que la asistencia técnica operativa es un instrumento de gran apoyo al estudio, promoción, puesta en marcha y ejecución de proyectos de inversión agroindustriales. Así mismo, contribuye al mejoramiento de las actividades económicas de las empresas alimentarias y agroindustrias existentes en la región, apoyando la gestión empresarial.

La asesoría que en la actualidad está brindando a los agricultores e inversionistas privados el grupo UNFAG-IICA, para orientarlos sobre qué hacer y ayudando a presentar solicitudes para créditos de inversión o recursos para estudios, va constituyendo una acción de asistencia técnica operativa y debe ser una labor que se intensificará a corto plazo para lo cual el FPDAG debe darle la máxima importancia.





## F. Conclusiones y Recomendaciones

### 1. Conclusiones

De la lectura de los informes y estudios elaborados en los últimos cinco años en el país por consultores externos, entidades de investigación, la Universidad de la República, el NGAP y el IICA; de las entrevistas realizadas y la rica discusión con el grupo de profesionales del Proyecto de Fortalecimiento NGAP-IICA-LAFAG, se pueden indicar en torno de la agroindustria, las siguientes conclusiones:

a. En el país se ha planteado desde hace varios años, el tema de la agroindustria como una forma de mejorar el sistema económico agropecuario, pero ha faltado la guía de una conceptualización económica y social o un marco referencial que explique el significado, características, complejidad y componentes que el sistema agroindustrial conlleva.

b. Se evidencia en el medio público y privado un deseo de resultados a muy corto plazo para el desarrollo agroindustrial exportador. Se ha olvidado que las acciones agroindustriales sea para el mercado interno o externo, requieren planes prolongados y altas inversiones en investigación; en la preparación especializada de profesionales al más alto nivel académico; en la organización de un sistema de información de oportunidades de mercado; en la promoción de proyectos y en infraestructura.

c. Muchas de las actividades o instrumentos que participan en el sistema agroindustrial, están actuando totalmente compartimentalizados con escasa vinculación e interrelación y dispersas en un variado número de organismos y dependencias de varios Ministerios.

d. Los costos iniciales para poner en marcha y consolidar acciones para el desarrollo agroindustrial de cualquier subsector, sobre todo si no existe experiencia gerencial en el manejo empresarial, son altos; por ello se les debe considerar como una inversión al estructurar un Programa Globalizador como el propuesto: es la parte que se omite cuando se destinan recursos financieros nacionales o externos para inversiones, por medio de líneas especiales de crédito para la agroindustria.

e. El Proyecto de Apoyo al NGAP ha reforzado la acción de la LAFAG y en menos de dos años ha desplegado una acción estratégica que ha sido hacia la promoción, estudio y ejecución de proyectos. El grupo de profesionales aunque algunos de ellos con poca experiencia profesional han ganado un conocimiento sobre



el tema agroindustrial y una mística que permite augurar éxitos en el futuro cercano, aunque por la carga de trabajo y pocos recursos financieros, debería concentrarse, en la situación actual, en menos proyectos.

f. Estudios realizados recientemente por consultores internacionales tales como SEMA-METRA señalan que habrían oportunidades de exportación para algunos productos, tales como ajos, manzanas, peras y tal vez para uva de mesa y melón amarillo.

g. Existe en el país un nivel de instrucción elevado de los productores hortigranjeros lo que favorece cualquier acción de transferencia tecnológica siempre y cuando se les demuestre que ella es rentable.

h. La experiencia de exportación de cítricos ha creado en amplios sectores de los productores hortigranjeros, el interés de realizar exportaciones. Existen casos de productores que compran producciones a sus vecinos y están ensayando embarques experimentales de frutas en containers a Europa.

i. La Confederación de Granjeros del Uruguay, entre otras entidades gremiales y de productores, están vivamente interesados en realizar inversiones con miras a la exportación de los productos de los asociados. Por otro lado, parecen existir dificultades por el apoyo a la asistencia técnica, que el gobierno debe otorgar; habrían excesos de impuestos y alta tramitología para el envío de embarques experimentales que desaniman los esfuerzos e iniciativa de los granjeros por incursionar en el mercado internacional.

j. La industria de transformación de frutas y hortalizas se encuentra en una situación de ensayo desarrollo; es pequeña y artesanal, no ofreciendo perspectivas ciertas para exportar productos que puedan competir en precio y calidad. Esto de acuerdo a informes de los últimos años y por observación personal de los productos.

k. El manejo en fresco de la producción horticofrutícola se puede considerar satisfactoria a nivel interno, en cuando se refiere al uso de cajas con preselección desde el precio. Esto establece ventajas para un manejo más estricto en caso de exportaciones. Sin embargo, existe desconocimiento sobre las bases bioquímicas y fisiológicas del manejo post-cosecha.

l. La investigación agronómica sobre frutas y hortalizas no ofrece un desarrollo acorde que apoye un proceso de crecimiento y exportación en el Área horticofrutícola.



m. En el Uruguay existen entidades de carácter mixtas que podríamos llamar de enlace entre el Gobierno y el sector privado, tales como el Instituto Pesquero y el Instituto Nacional de la Carne, que asesoran y apoyan al sector respectivo, en aspectos de proyectos para nuevas inversiones y aspectos tecnológicos. Esto da la base para pensar en un ente similar para promover el desarrollo agroindustrial.

n. La UAFAG fue creada por Decreto del MGAP del 29.10.1986. En este corto plazo, desde su creación, ha desarrollado una intensa labor de asistencia técnica, de formulación y estudio de proyectos y de asesoría al Ministerio, de acuerdo con los cometidos que le señala el Decreto de su creación. Para ello se ha contado con el apoyo del IICA por medio del Proyecto de Fortalecimiento Institucional de Apoyo a la Granja. Actualmente el grupo profesional de UAFAG-IICA es pequeño frente a la problemática analizada y al variado número de aspectos que tiene que resolver; están limitando su gestión que será más intensa a medida que los proyectos se vayan ejecutando. Se puede señalar, sin exagerar, que la estrategia y eficiente labor realizada, está sobrepasando la capacidad de respuesta técnica y económica para atender las demandas actuales creando expectativas en las organizaciones de la granja, más allá de lo que la situación actual puede responder, lo cual no es conveniente.

ñ. El Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) es una entidad dedicada a la investigación y aspectos de análisis físico-químico de alimentos que cuentan con buenas instalaciones y un equipo profesional especializado en el área de los alimentos y puede ser de gran apoyo a cualquier programa de desarrollo agroindustrial.

## 2. Recomendaciones

a. Tomando en consideración las conclusiones antes señaladas, las opiniones de los funcionarios y empresarios visitados y la de los profesionales del Proyecto que el IICA ejecuta con el MGAP, se propone la puesta en marcha del Programa de Promoción y Desarrollo Agroindustrial de la Granja. Este programa debe buscar como productos, el mejoramiento de la capacidad empresarial para realizar una buena gestión empresarial de las organizaciones existentes o aquellas que se creen.

En segundo lugar, debe ir colaborando con el gobierno en la corrección de vicios y excesos de trámites que perjudican los compromisos comerciales al exterior, aumentando los riesgos de los empresarios y frenando las iniciativas de exportación.



tación. Terrero, debe inducir el mejoramiento de la productividad de la granja, del manejo post-cosecha y de la aplicación de las tecnologías de transformación.

Un programa de esta naturaleza, para la granja, en Uruguay que es un país ganadero, tiende a la diversificación de la producción agropecuaria del país.

Para llevar a cabo un programa como el propuesto, se requiere de una estructura institucional la cual debe tener un equipo profesional técnico interdisciplinario, en un número suficiente y dicha entidad debe conocer muy bien el entorno empresarial e institucional para no duplicar esfuerzos y realizar una labor eficiente en los diferentes aspectos que constituyen los apoyos para el estudio, puesta en marcha y ejecución de los proyectos.

Estas actividades son difíciles, complejas, tienen implicancia política y requieren recursos financieros elevados, sobre todo en una primera etapa.

Para llevar a cabo la propuesta señalada, se podrían seguir dos caminos:

1) Reforzar la acción del Proyecto de Cooperación para el Fortalecimiento Institucional de Apoyo a la Granja, MSAP-IICA en su componente agroindustrial, en las actuales condiciones por medio de la negociación de una ampliación del actual convenio en términos de disponer de mayores recursos económicos para permitirle operar las nuevas responsabilidades que se acercan, a medida que los proyectos en estudio o negociación avanzan y que requerirán de más atención, con más personal de alta experiencia en los diversos componentes del programa. Además de permitir ir, paulatinamente, poniendo en práctica el programa propuesto.

2) La elaboración de un proyecto de creación de un ente que podría denominarse "Centro para la Gestión Empresarial de la Granja" que indique a la luz de la experiencia ganada, los objetivos, un plan de acción, estrategias y recursos humanos, financieros y físicos para su funcionamiento, así como el tipo de organización y administración que deberá tener para que sea autónoma y pueda negociar convenios y obtener recursos, atender en forma ágil las demandas de asesoría y la promoción y estudios que requiera el sector. Por la naturaleza de sus funciones, deberá tener carácter de empresa privada.

b) La acción del Proyecto de Cooperación, MSAP-IICA, sea de carácter directo como indirecto (preparación de perfiles





para las Intendencias) significa el manejo, de por lo menos 18 proyectos de distinto tamaño, con diferente grado de estudio y algunos (Salto) entrando a la etapa de ejecución. Estos proyectos representan una inversión estimada de quince millones de dólares. Los clientes son esencialmente asociaciones o cooperativas de agricultores. Varios de los proyectos tienen como meta en una segunda y tercera fase de su desarrollo, la exportación.

Es de primera importancia aprovechar la credibilidad del referido proyecto por parte de las Cooperativas e iniciar, a corto plazo, un programa agresivo de reforzamiento de la capacidad gerencial, a través de asesoría directa y de cursos para sus ejecutivos. El mejoramiento de la gestión empresarial de las formas asociativas agrícolas se constituye en el eje del éxito de todo progreso económico de tipo agroindustrial. Además, esta acción servirá de experiencia para apoyar nuevas iniciativas.

c) En un programa de desarrollo agroindustrial, con miras al mercado externo, es fundamental el mejoramiento y reforzamiento del Sistema de Información del país. Para ello es imprescindible y urgente que se tome la iniciativa para que conjuntamente con el Servicio de Información Industrial y Tecnológico del Ministerio de Industria y Energía, la Dirección General de Comercio Exterior, la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, la Dirección de Planificación y Política Agropecuaria del MEAF, se re-estudie la propuesta de establecer el Sistema de Información Comercial y Tecnológica para la Promoción de las Exportaciones (SICATEC). Esta propuesta deberá tener carácter de proyecto de factibilidad y promoverlo y "venderlo" al más alto nivel de decisión. Como estrategia se podrían promover reuniones-taller en que se discuta e ilustre experiencias de otros países (Brasil, Colombia, Chile), además de la concepción y filosofía de la idea. Lo anterior no significa postergar la sistematización de la información para los proyectos agroindustriales, que ya ha accopiado y seguirá acumulando el Proyecto MEAF-IICA.

d) Iniciar en el corto plazo el subprograma de capacitación (propuesta en programa), de acuerdo a la disponibilidad de recursos actuales y las necesidades más urgentes detectadas en los proyectos. Los cursos serían de distinta duración e intensidad y podrían autofinanciarse. Los temas a desarrollar se pueden escoger entre los siguientes que se sugieren:

- Sanidad e higiene de plantas de "packing" o de transformación.
- Gestión de calidad.



- Manejo de post-cosecha.
- Tecnología sobre uso de tecnologías nuevas en aplicación comercial.
- Tecnología de encurtidos.
- Tecnologías varias y específicas sobre alimentos. Esto según demanda de los proyectos en estudios o en ejecución.
- Tecnologías agronómicas de productos con potencial de exportación.
- Aspectos conceptuales del desarrollo agroindustrial y la agroindustria.
- Análisis de proyectos agroindustriales.
- Formulación y evaluación de proyectos agroindustriales.
- Planificación estratégica de mercados (bajo concepto de la U. de Harvard, USA).
- Gestión empresarial.
- Análisis y manejo financiero.
- Administración de exportaciones.
- Educación sobre cooperativas.
- Comercio exterior.

Así mismo, el programa de capacitación como apoyo a la gestión de proyectos, debe organizar:

- Seminarios-taller o foros sobre temas específicos que ayuden a buscar soluciones y consenso sobre determinadas acciones que se deban promover, ya sea a través del Estado o del mismo sector privado. Ejem.: la información y las exportaciones; tratar un producto desde todos sus ángulos desde producción hasta consumidor, analizando aspectos limitantes y favorecedores de su desarrollo, etc. Estos deben ser orientados a actuales empresarios o potenciales inversionistas.



- Giras de conocimiento con empresarios a países de mayor desarrollo, para que vean en la realidad lo que se les propone realizar.
- Realizar pasantías de funcionarios o técnicos del sector público o privado, en empresas extranjeras, de modo que conozcan el funcionamiento y complejidad de empresas que ellos proyectan manejar o promover.

e) Aprovechar el esfuerzo realizado hasta la fecha de identificación de proyectos, estudio de perfiles y prefactibilidades para crear un banco de proyectos. Al momento el Proyecto de Fortalecimiento Institucional de Apoyo a la Granja, MGAP/IICA, dispone de más de 50 proyectos con distinto grado de estudio y análisis que es conveniente sistematizar para que sirva de apoyo a otros proyectos y no se dupliquen esfuerzos. Sumado a lo anterior, se debería recolectar otros proyectos en estudio o en ejecución de otras entidades.

f) Con el objeto de ganar mayor espacio en el ámbito institucional del país y lograr "vender" el significado y rescatar la importancia que tiene para el país la agroindustria, se debería divulgar al máximo el marco referencial planteado por medio de una publicación, cursos o seminarios cortos, foros o cualquier otro medio. Esto ayudará en el mediano plazo a disponer de más interlocutores que entienden el sistema agroindustrial en general y la empresa agroindustrial en particular, haciendo más fácil la incorporación de políticas neoeconómicas que favorezcan su desarrollo.

g) A mediano plazo la acción del Proyecto MGAP-IICA debería proponer o colaborar con la Oficina de Planeamiento y Presupuesto en la elaboración de políticas que apoyen el desarrollo de empresas agroindustriales para la granja. Entre éstas deberían considerar políticas de incentivos tributarios, aranceles y crédito. Por ejemplo: aranceles bajos para todo equipo, maquinaria o insumo que se importe para exportar productos de la granja; otorgar créditos para los mismos fines anteriores, con interés bajo y con más años de gracia; también otorgar créditos a largo plazo para la incorporación del riego. Otras medidas serían: otorgar tarifas eléctricas o combustibles bajos a modo de favorecer la instalación de tanques en zonas de alto potencial ganadero pero de escaso desarrollo; diseñar medidas que disminuyan o eliminen las trabas burocráticas, haciendo más ágil el proceso de exportación; promover y favorecer la creación de centros para la certificación de calidad, ahora en manos de una sola entidad estatal.



h) En atención a que por disposiciones legales el Ministerio de Relaciones Exteriores y el Ministerio de Economía y Finanzas son las instancias que tienen a su cargo la promoción comercial en el exterior y representan una fuente de captación de recursos externos y que además ofrecen servicios a empresas y entidades para la exportación. El Proyecto de Fortalecimiento MCAF/IICA debe estrechar vínculos dándole a conocer su acción para recibir el apoyo a los proyectos en ejecución y proponerles medidas que según sus atribuciones puedan implantar para favorecer las exportaciones. Lo mismo se debe hacer con el Ministerio de Industria y Energía para que las medidas que adopten para el sector industrial sean compatibles con el quehacer agroindustrial.

i) Para permitir que la colaboración del IICA al MCAF en el área agroindustrial, establezca una masa crítica de profesionales capacitados y con experiencia, exige una actividad continua por varios años, junto a la disponibilidad de recursos financieros. Esto debe tenerse muy en cuenta en las negociaciones de posibles nuevos Convenios con el Gobierno, a fin de obtener los recursos financieros suficientes, ya sea que provengan del propio Gobierno o de fuentes externas.





## BIBLIOGRAFIA

1. I.I.C.A., 1987. Insumos para la elaboración de un plan directo para el desarrollo del sub-sector granjero, Montevideo.
2. O.P.P. y M.G.A.P., Subprograma de apoyo a los productores no tradicionales de exportación. Montevideo.
3. NEAP-IIICA, 1984. Mercado Modelo, Centros Mayoristas Hortofrutícola del Uruguay, Montevideo.
4. Crosse, Carlos, 1987. Productos agrícolas y agroindustriales. Hortalizas y frutas. Montevideo.
5. NACE, Guillermo y ANTONACCIO, Eduardo. 1986 "Quantificación de márgenes de intermediación y pérdidas físicas en productos hortofrutícolas". Tesis de grado. Fac. de Agronomía, Univ. de la República. Montevideo.
6. MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA (M.G.A.P.) Y UNAPAS, 1986. Perfil de Proyecto "Sistema de Información Comercial y Tecnológica para la Promoción de Exportaciones Agrícolas". Montevideo, Uruguay.
7. OFICINA DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO, M.G.A.P. Y F.A.O., 1987. Antecedentes sobre el Desarrollo Agropecuario y Forestal. V. 3 de 6 (Circulación restringida). Montevideo, Uruguay.
8. SENA-METRA, 1987. Posibilidades de desarrollo de las exportaciones hortofrutícolas. Montevideo, Uruguay.
9. MENEDES, N. Y SILVERA, C. 1982. "Formación de un profesional universitario en el área de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Univ. de la República. Montevideo, Uruguay.
10. WALTERS, P.R. Y COX, D.J. 1986. Informe de un estudio sobre el procesamiento de frutas y vegetales en Uruguay, con especial referencia a la fabricación de dulces. Montevideo, Uruguay.



- ANIBAL BOCCARDI  
-Ex-funcionario ONUDI. Actualmente Consultor en  
Agroindustria y Desarrollo Sectorial de NUUJ.
- PROYECTO ALIMENTOS PARA BEBE  
Sra. Lucía Muxi de Abreu
- MERCADO MODELO  
-Empresa Figlioli e Hijos  
-Empresa Devoto  
-Empresa Izzeta
- TERMINAL FRUTERA S.A. (TERFRUSA)  
Sr. Raul Dabezies, Gerente  
Tel.: 20 79 21 al 24
- CONFEDERACION GRANJERA DEL URUGUAY  
Sr. Luis Salati, Presidente  
Te.: 25 18 25
- MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA  
-Dirección de Política Agraria  
-Sr. Luis Romero, Director
- OPP  
Sra. Rosario Mederos



ANEXO 1  
TERMINOS DE REFERENCIA  
(Revisión 1.03.89 - Oficina IICA-Uruguay)

**A. Objetivo**

Colaborar con la Oficina del IICA en Uruguay y con el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, en identificar las posibilidades agroindustriales del sector hortofrutícola.

**B. Responsabilidades**

1. Presentar una propuesta de un marco referencial de la agroindustria.
2. Analizar y discutir con el grupo UFFAG una propuesta para la estructuración y propuesta de programas de acción de apoyo al desarrollo de proyectos.
3. Analizar, en general, las posibilidades que tiene el país de desarrollar el subsector de la agroindustria y de la agroindustria rural en particular.
4. Analizar y avanzar en el análisis general de aplicación de procesos tecnológicos que deben considerarse en el estudio de identificación y formulación de proyectos.
  - Señalar relaciones productos con procesos.
  - Condiciones de las materias primas.
5. Presentar opiniones y puntos de vista sobre la formulación, elaboración y evaluación de proyectos agroindustriales que los hacen diferentes en términos globales a otro tipo de proyectos.
6. Sugerencias específicas para avanzar en el proceso agroindustrial del sector granjero. (Son conclusiones y recomendaciones).

**C. Supervisión**

Juan L. Merambio (Coordinador del Proyecto de Apoyo al Fortalecimiento de la Granja).



## ANEXO 2

(Entrevistas Realizadas)

- CONEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS  
Sr. Israel Wonssewer, Presidente  
Tel.: 96 12 12
- AGROPLAN S.A.  
Sr. Manuel Millar, Presidente
- FACULTAD DE QUIMICA, UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA.  
Profesores Cátedras de Bromatología y Gestión de Calidad.  
Tel.: 23 54 83  
Teresita Villar y Cayetano Cano Marotta  
Vicepresidente y Presidente respectivamente de la Sociedad  
Uruguaya de Tecnología de Alimentos.
- LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY (LATU)  
Sr. Julio Tessore
- CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIOS SOBRE DESARROLLO DEL  
URUGUAY (CIEDUR)  
Sr. José Ma. Alonso  
Tel.: 95 44 08 - 4 46 74
- CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS (CINVE)  
Dra. Celia Barbato  
Tel.: 40 49 47 - 49 17
- MOLINO AIDA S.A.  
Sr. Juan Ma. Gutiérrez
- INSTITUTO NACIONAL DE LA CARNE  
Sr. Bartolomé Colón, Director de Ing. y Proc. Tecnológicos.  
Sra. María del Carmen Vilanova  
Tel.: 96 04 30
- ASOCIACION LATINOAMERICANA DE INDUSTRIAS Y CÁMARA DE LA  
ALIMENTACION (ALICA)  
Sr. Eduardo Fresco León, Secretario Ejecutivo  
Tel.: 95 76 70





11. MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA. Intendencia Municipal de Artigas, IICA, 1988. Producción y comercialización de productos hortícolas, frutícolas y agrícolas. Sociedad de Fomento Rural del Cuareim. Solicitud de recursos de inversión.
12. D.ALIGNY, H.PICOT, 1987. Estudio sectorial agropecuario, Mercados potenciales para productos agrícolas no tradicionales. Programa de Cooperación Técnica, FAO, Oficina de Planeamiento y Presupuesto y Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.
13. SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS, SARH, México 1980. "Plan Nacional de Desarrollo Agroindustrial". Comisión Nacional de Desarrollo Agroindustrial. México, D.F.



## ANEXO 3

### ASPECTOS QUE SE OMITEN A MENUDO EN LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE LOS PROYECTOS AGROINDUSTRIALES

Isidro Planella  
Oficina del IICA en Colombia  
Montevideo, Uruguay, Marzo de 1989

La formulación de proyectos de factibilidad agroindustriales presenta algunas particularidades que hacen que estos proyectos sean muy diferentes a los proyectos agrícolas y a los industriales. Entre éstas se tiene la gestación del proyecto, el tratamiento de las materias primas en el estudio, la descripción del producto final en el capítulo de mercado, la microlocalización de la planta, la tecnología de procesamiento, los gastos y la estrategia de ventas, los aspectos legislativos, la gestión de calidad, la organización de la empresa y los costos de la Asistencia Técnica Operativa.

#### 1. Gestación del Proyecto

Si bien estos aspectos no forman parte de la elaboración en sí misma del proyecto, juega un papel fundamental en la identificación y formulación del mismo.

Los grupos de agricultores, asociaciones o cooperativas de productores primarios o cualquier forma asociativa empresarial de productores, generalmente agregan muy poco valor a sus productos y pueden estar sometidas a un alto intermediarismo por el hecho que no manejan estrategias de venta para sus productos por no tener identificados los mercados, y en general, por tener poca capacidad de gestión empresarial.

En un ambiente como el señalado, la idea de darle valor agregado a los productos en un esquema agroindustrial, puede parecer para ellas, como una situación sencilla, cuestión de poseer unas cuantas máquinas para que todo quede resuelto. Aquí, la labor del grupo o entidad que apoya o asesora la elaboración del proyecto, debe ilustrar en profundidad al grupo sobre el significado y complejidad de una empresa agroindustrial. Así mismo, debe contrastar los deseos y necesidades del manejo de las producciones del grupo con las posibilidades de mercado. Si éstas dan pistas que efectivamente el producto puede ser vendido, se deben señalar todos los elementos o componentes que el estudio deberá estudiar con la colaboración del grupo o de las autoridades de la forma asociativa. Así se comprometerán del trabajo que



tendrán que realizar, serán más receptivos de la asistencia técnica que se les deberá dar, asumirán mejor las responsabilidades asignadas, estarán más dispuestas a los cambios administrativos necesarios para un manejo gerencial estratégico y en suma, defenderán su proyecto y no lo mirarán como algo exógeno al grupo.

En algunos casos, se deberá empezar con el grupo objetivo, analizando los problemas que ellos tienen y sienten lo cual facilitará al proyectista la formulación del proyecto, y podrá al mismo tiempo que realizará el estudio, colaborar en la solución de elementos limitadores del entorno que podrían afectar la ejecución del proyecto.

## 2. Las materias primas

El tratamiento de este rubro casi siempre se ha estado tratando en el capítulo de mercado, en el componente de la oferta de materia prima, lo cual a menudo conduce al proyectista a considerarlo como componente que está en el mercado. Con este criterio el precio que se considera, para el proyecto como precio o valor de la materia prima, es el precio del mercado, que puede distorsionar el proyecto y, en muchos casos, "asesinar" una idea de proyecto en su primera etapa de análisis. En este ejemplo del precio, es importante considerar el costo de producción actual del producto, o el costo de la producción en planta aplicación de tecnología por unidad producida. El costo de la materia prima, debe ser entonces, el costo de su producción más una cantidad que sea la expresión de la utilidad para el productor primario. Con este análisis, el proyectista podrá ver la conveniencia de producir la materia prima con aplicación de buena tecnología, lo cual le permite un gran mejoramiento de la calidad, el costo de producción por unidad producida será más bajo y logrará flujos constantes para el abastecimiento de la planta con el uso de variedades de distinto ciclo vegetativo o con siembras escalonadas.

En el caso de una agroindustria en que el abastecedor de materia prima lo haga por contrato, éste se entenderá como tal, pues para él será negocio estar asociado y para el que transforma le asegurará un flujo constante de suministro de la materia prima. La materia prima no es una oferta del medio a la planta procesadora, es una parte del todo agroindustrial.

Quando se trata de productos en fresco, el producto final, por ejemplo, un tomate en fresco, estará lavado, de tamaño uniforme, sin daño, con un índice de madurez específico, clasificado, etiquetado y envasado. En cambio, la materia prima es el tomate listo para cosechar o recién cosechado. Otros productos finales, como es el caso de productos transformados, siguiendo con el tomate, podrán ser jugos, pastas con distinto grado de



concentración, polvo de tomate o tomate al jugo, son los productos finales cuyo comportamiento en el mercado se estudia en la misma forma que el producto final, tomate en fresco.

Además de lo anterior, será necesario revisar la información sobre suelo, clima, agua, labores culturales, áreas, volúmenes de producción, variedades existentes, regiones productoras, mano de obra y muchos otros factores agronómicos relacionados con el o los cultivos que serán las materias primas de la empresa agroindustrial.

Por esto, este tema en un estudio de factibilidad, debe ser tratado en un capítulo separado. Además, en muchos casos, el proyecto debe inducir la producción de la materia prima, con todo el paquete tecnológico que las exigencias del mercado lo señalen.

Hay casos en que este capítulo del proyecto agroindustrial, pasa a constituir un proyecto aparte en lo formal, que se ejecuta paralelamente al proyecto de la planta procesadora y puede ser manejado, desde un punto de vista administrativo de la empresa, como una subgerencia o gerencia de producción de materias primas, que junto a la gerencia de producción (planta de proceso), la gerencia de "marketing" y la de calidad, a través de un trabajo interdisciplinario y globalizador, desarrollan el negocio objetivo para el cual fueron creados.

Esto agrega al proyecto una serie de costos, habilidades y preocupaciones durante la gestión que hace más complejo su manejo y de acuerdo a la magnitud del proyecto requiere de más o menos personal especializado, pues en todo el manejo de la producción primaria, se requiere de tecnología bastante específica para lograr los resultados. Esta tecnología de producción, estará de acuerdo a las exigencias que ha indicado el estudio del mercado, adonde se pretende hacer llegar el producto final sea el estado en fresco (adecuado) o transformado.

### 3. El producto final en el análisis de mercado

El punto que se desarrolla, a veces, con poca precisión, es la descripción del producto final, lo cual incluye su composición química, características organolépticas y físicas (tamaño, peso, etc), tipo de envase y embalaje que usa y forma de rotulación. También en este punto del capítulo del mercado, se deben señalar las normas de calidad que lo regulan así como las disposiciones sanitarias. Se deben indicar los productos de la competencia y los productos sustitutos, como ejemplo, valga recordar que un producto final puede ser una manzana, durazno, repollito de bruselas al estado en fresco, que se diferencia de la materia prima que es el mismo producto-variedad pero limpio, encerado (a veces) etiquetado (a veces) y envasado.





Como ejemplo del producto final de producto transformado, tenemos jugos de frutas en frascos de vidrio, jugos en lata, jugos en un envase flexible, polvo de fruta deshidratada en bolsa plástica de 200 gr., en envase de vidrio, etc.

#### 4. La micro-localización del proyecto

Muchas veces se le da poca importancia a este aspecto, señalando en 4 ó 5 líneas el lugar de la ubicación de la planta procesadora, y a menudo se incluye en el capítulo de mercado o bien en el capítulo de la ingeniería del proyecto. Si se trata de un proyecto de poca inversión que va a manejar una cantidad horaria baja, hay escases de recursos financieros o por razones estratégicas, no se debe aceptar una donación de un terreno para localizar la planta, es aceptable que el proyecto se estudie en relación a esa localización. Se le puede considerar en este caso como una primera etapa. Esta situación se debe estudiar y analizar con sumo cuidado pues, a la larga, puede traer más dificultades que ventajas. ●

La micro-localización correcta de la planta permite ahorros de fletes de las materias primas o de los productos terminados; evita deterioro de la materia prima, al trasladarla en tramos cortos (sobre todo las frutas); puede beneficiarse el proyecto si está en una zona libre de tributos; puede disponer de tarifas eléctricas más baratas; puede tener rápido acceso a las conexiones telefónicas y disponer de más mano de obra, sobre todo en tiempo de cosecha (especialmente hortalizas). En general, todo lo que se haga en un buen análisis de los factores de localización, favorece económicamente al proyecto y esto es de fundamental importancia.

#### 5. Las tecnologías de procesamiento

Las tecnologías de procesamiento pueden ser aquellas que adecúan los productos para el mercado las cuales no modifican las estructuras celulares y los tejidos y aquellas tecnologías que cambian la estructura física y química del producto que corresponde a los procesos de transformación. La elección de qué tecnología se debe usar la señala el estudio del mercado que identifican los deseos e intereses de los consumidores.

Hay procesos que pueden reducir el peso de un producto por que extrae el agua, otros procesos pueden lograr una conservación del producto por largos periodos, por ser esterilizados en envases herméticos, en otros casos como ocurre con productos frescos se puede alargar la conservación por el uso de almacenamiento en atmósfera modificada o controlada, manteniendo baja la temperatura. De cualquier forma es el deseo de los consumidores o el producto que se diseña lo que indica con un cierto grado de



precisión, qué tipo de métodos de conservación utilizar. Nos señala en qué sentido se mueve el uso de tecnologías tradicionales o "nuevas" tecnologías por parte de empresas que están en sus productos en el mercado abasteciendo a determinados segmentos del mismo. Según estas pistas que da el mercado sumado a los requisitos y exigencias sanitarias y comerciales, se deben estudiar y analizar la tecnología o el método de conservación a utilizar.

Los descartes de materias primas, por ejemplo en el caso de la exportación de productos en fresco, antes de decidir qué tecnología de transformación introducir, es necesario mirar el mercado demandante. En este caso se parte de los productos que se podrían obtener de esa materia prima, los cuales se contrastan con las demandas existentes y luego se define qué tipo de línea se debe anexar a la central de empaque o si las condiciones económicas son favorables establecer un proyecto específico nuevo.

Otro aspecto es la consideración de varias líneas de un mismo proceso para distintas materias primas, que se establecen si los volúmenes o procesos son capaces de ocupar la capacidad de ellas. Es posible utilizar una línea insertando aquellos equipos específicos, según el tipo de producto. Por ejemplo, la necesidad de un congelador de placas para espinacas y un congelador IOF para productos esféricos o trozados, o como es el caso de un pelador de soda (hidróxido de sodio) para duraznos y un pelador mecánico para manzanas.

En otras oportunidades, se debe tener en consideración el consumo de energía del equipo, criterio que define la elección de alternativas de los equipos. En el caso de los concentradores al vacío, de varios efectos para jugos, se puede lograr ahorros de consumo de combustible entre un 50 y un 70% en relación a los equipos de hace diez o quince años atrás.

Una vez que se ha precisado la tecnología de proceso a utilizar, se elaborará el diseño del flujo del proceso, la distribución en planta de equipos, los balances de masa y energía y todos los demás elementos del capítulo "Estudio Técnico" o "Ingeniería del Proyecto".

#### 6. Los costos de la estrategia de ventas

A menudo se puede observar en los proyectos agroindustriales, la omisión que se hace de cuantificar los costos de una estrategia de venta en la cual influirán la propaganda y publicidad, la divulgación del producto, el transporte de los productos hacia los puntos de venta y la ilustración de las formas de preparación y uso, son entre otras, actividades que deben ser valoradas y serán más requeridoras de recursos financieros según sea más o



menos conocidos el producto y ello también dependerá de los ciclos de vida del producto en el mercado.

## 7. Los aspectos legislativos

El proyectista en la elaboración del estudio, debe considerar el análisis del tipo de organización que tendrá la futura empresa. Los distintos modelos empresariales en un país, están regulados por cuerpos legales que le asignan derechos y deberes para sus participantes, entre las empresas y entre éstas y los organismos de regulación y control. Estos cuerpos legales, en muchos casos, otorgan beneficios o presentan restricciones como son el acceso a créditos blandos, con períodos de gracia amplios y a veces a largo plazo. Otros otorgan beneficios tarifarios de energía eléctrica, liberación de impuestos según la zona de localización del proyecto o bien pueden tener garantías para importación de maquinarias y equipos, entre otras.

Por lo anterior, es importante mirar estos aspectos ya que a veces se deben gastar recursos financieros para disponer de una información depurada que permita, de acuerdo con el cliente o grupo objetivo del proyecto, tomar la opción que ofrezca mayores ventajas económicas al proyecto.

Hay casos en que a priori se decide el tipo de organización o en otros, cuando el proyecto está terminado, aprobados los créditos y tomada la decisión de su ejecución se resuelve sobre el tipo de organización o modelo empresarial, descubriendo ya demasiado tarde otras opciones que ofrecían mayores ventajas económicas al proyecto.

## 8. Gestión de calidad

La gestión o administración de la calidad en un estudio de un proyecto agroindustrial, se refiere al establecimiento y definición del diseño y la forma de cómo realizará las diversas operaciones, con el fin de obtener los atributos y características del producto, según sean las exigencias del mercado. En otras palabras, el producto debe cumplir con las especificaciones de la norma de identidad y debe ser apto para el consumo humano (norma sanitaria). La atención que se presta al momento de la cosecha, en el caso de productos vegetales, el transporte, recepción en planta y todo el resto del proceso, se realiza con el propósito de lograr que los atributos de calidad seleccionados para el producto final, sean uniformes. Si hay variaciones hacia una mayor exigencia, la empresa pierde pues debe gastar más para lograrla. Si son inferiores, pierde, pues no contará más con el cliente defraudado y recuperarlo es muy difícil.



El Instituto Uruguayo de Normas Técnicas en el trabajo "Economía de Calidad" del curso sobre Gestión de Calidad, señala que podrían considerarse como costo de gestión un 5% de las ventas totales. Esto es para una empresa alimentaria. No estaría incluido el costo de la gestión a nivel de obtención de materias primas. Este rubro es importante asignarlo en el proyecto y podría ser considerado como costo variable de producción.

Cuando la calidad no se gestiona, el costo de corregir lo que no se hizo, puede llegar a un 15%, señala el mismo documento.

Otro aspecto es el control de calidad que significa la verificación de los atributos que se diseñaron para obtener en el proceso.

En toda empresa agroindustrial, se requiere de equipamiento mínimo para realizar la gestión y el control de la calidad. Ese equipo tiene un costo y debe incluirse en el proyecto como inversión, como también las facilidades de espacio y construcción de laboratorio.

Algunas veces en los proyectos, los gastos variables y fijos que la calidad exige, no se registran resultando gastos de imprevistos que puedan sobrepasar ese ítem y provocar problemas graves en la puesta en marcha y ejecución del proyecto.

Este tema que generalmente se incluye en el capítulo de ingeniería del proyecto, conviene tratarlo en un capítulo separado.

## 9. La organización de la empresa

Esta materia debe constituir una propuesta bien fundamentada basada por un lado, en los aspectos legales y por otro en las características y condiciones del inversionista o grupo objetivo del proyecto. Es importante señalar las funciones y responsabilidades que deberá atender o manejar cada sección de la empresa, indicando el mínimo de personal y sus calificaciones para realizar dichas funciones. Dependiendo del tamaño de la futura empresa, se desagregarán más o menos las actividades a cumplir. Ello dará el número de personal técnico o especializado requerido.

En este capítulo se consigna todo el personal requerido en la empresa que también ha sido identificado en los capítulos referidos a calidad, ingeniería, materias primas y aspectos comerciales.

Dará una clara idea del total del personal y el monto requerido en salarios y leyes sociales.





Este aspecto reviste especial importancia, cuando el proyecto va destinado a formas asociativas de productores ya que ello evita que el gerente de la empresa y sus más cercanos colaboradores, sean el "líder" del lugar o el presidente del gremio y sus colaboradores inmediatos que, sin duda, realizan una excelente labor en esas posiciones pero pueden carecer de condiciones y conocimientos para ejercer las funciones que demanda la empresa agroindustrial.

#### 10. Los costos de la Asistencia Técnica Operativa

En muchos casos en que el proyecto se realiza con apoyo de instituciones estatales, este rubro es asignado a la entidad estatal o mixta correspondiente y sin haberse puesto de acuerdo con ella. Como resultado, cuando el proyecto se empieza a ejecutar se descubre que lo que se había programado no se puede realizar pues la entidad no está en condiciones, por sus propias actividades, de dar la asesoría requerida. Entonces, se descubre que hay que buscar un consultor y que éste tiene un costo que no se contempló en el proyecto.

Serían cuatro los aspectos de asistencia técnica que habría que considerar en los costos: gestión empresarial, tecnología de producción de materias primas, tecnología de producción de planta procesadora y tecnología para el manejo financiero y de las ventas. Cada una de ellas podrá tener distinto costo de acuerdo al tiempo y necesidades que se detecten.



#### ANEXO 4

### INTRODUCCION AL TEMA TECNOLOGIAS PARA LA TRANSFORMACION DE FRUTAS Y HORTALIZAS

I. Planella

Oficina del IICA en Colombia

Montevideo, Uruguay, Marzo 1969

Las tecnologías aplicadas a la conservación de alimentos han experimentado grandes avances entre los cuales se destacan: a) el uso y aplicación de las enzimas en procesos de fermentación para la obtención de productos de estructuras más simples, por ejemplo, azúcares de almidones; b) en el diseño de equipos para hacer cada vez menor el gasto de energía, como es el caso de los procesos de concentración, del envasado aséptico y la osmosis reversible y, c) en general, en procesos que siendo más costosa la fabricación de los equipos, se logran calidades excepcionalmente buenas, como ocurre con la deshidratación al vacío que permite lograr productos secos manteniendo el color, el aroma y el sabor de los productos naturales. Otro aspecto de alto desarrollo en la tecnología de alimentos, ha sido el uso de nuevos diseños para envases y de materiales para envases que también han contribuido al ahorro de energía, además de permitir una mayor durabilidad, presentación y protección al producto.

Todos los anteriores ejemplos son algunas de las tecnologías que han venido reemplazando a los métodos tradicionales de conservación de frutas transformadas tales como el enlatado, la deshidratación de frutas, usando la energía solar o la energía artificial, el clásico deshidratador de túnel, la fabricación de mermeladas, jarabes, jaleas y dulces en tacho u olla abierta.

Cada día el mercado y en especial, aquel de los países desarrollados, está exigiendo más variedad y mejores características organolépticas y nutritivas de los productos alimenticios y un constante flujo de productos durante todo el año.

Qualquiera sea la tecnología de transformación que se utilice, sea tradicional o "nueva" requiere de materias primas, frutas u hortalizas, sanas, con un índice de madurez apropiado para el proceso de transformación y de tamaño uniforme. Las características requeridas exigen el uso de variedades específicas tal como maduración uniforme y al tiempo, facilidad de cosecha, alto contenido de sólidos solubles, bajo u alto contenido de almidón, facilidad de extracción de semillas, color parejo, alto contenido de pigmentos, etc. Esto exige una



estrecha vinculación entre los procesos de cultivo de la especie-variedad y los procesos de transformación en la planta.

La tecnología a utilizar es una decisión que depende del mercado demandante, de la oferta de la competencia, de los volúmenes requeridos para ocupar determinado segmento del mercado y de la escala de producción entre otros factores. Cualquier tecnología de conservación, por compleja que sea, se puede utilizar en frutas y hortalizas, pero antes de decidir su uso se debe saber cuánto cuesta producir un producto con la tecnología, el rendimiento y costo de producción de la materia prima, en cuánto se puede vender, quién se lo va a comprar y durante cuánto tiempo lo podría comprar el cliente.

A continuación y a modo de ilustración general, se indican algunos métodos de conservación, una breve descripción de los mismos y su aplicación.

### Tipo de Proceso de Transformación

#### 1. Enlatado, conservería o appertización

Consiste en envasar herméticamente un producto, en este caso un vegetal, y someterlo a una esterilización comercial. En el caso de productos con ph superior a 4.5 en un autoclave o retorta; ph inferior a 4.5 en un tacho o equipo abierto (baño maría a 100 grados centígrados). El envase utilizado puede ser de hojalata, aluminio, vidrio, laminado flexible de plástico y aluminio.

Usos:

Todos, según formas y estructuras pueden ser trozados, enteros o molidos. Generalmente se acompaña de almíbar, jugo o salmuera según el producto.

#### 2. Deshidratación

Consiste en eliminar el agua del producto hasta un nivel tal que sin afectar las características organolépticas deseadas evite la acción de los microorganismos y las reacciones bioquímicas.

Usos:

Todos, según sea la estructura, composición química y características deseadas del producto final se elige el método de deshidratación.

##### a. Túnel de contracorriente en bandejas (estático)

Bandeja en carros pasan por un túnel y el aire caliente circula en contra de la dirección de las bandejas.



Usos:

Apropiado para frutas enteras o en mitades, tubérculos y raíces según tipo del trozo.

b. Túnel de corriente paralela (estático)

El aire circula en la misma dirección del producto.

Usos:

Apropiado para hortalizas de hoja, tallos y raíces trozados.

c. Deshidratadores continuos

Cinta transportadora en una cámara, el aire caliente circula paralelo a través del movimiento de la cinta.

Usos:

Para productos trozados. Ideal para arvejas verdes o frescas, los trozos son inferiores a un tamaño de 2x2x2 cms.

d. Deshidratadores de lluvia o "spray"

Estructura cilíndrica de forma tronco cónica, generalmente gran tamaño (12 m. de altura por 7 a 8 m. de diámetro). El producto líquido ingresa en la parte de arriba pulverizado y se encuentra con una corriente de aire caliente previamente esterilizado. Las gotitas de líquido se secan instantáneamente.

Usos:

Muy usado en leche, suero y café líquidos. Se inicia uso en jugos de fruta y hortalizas al haberse diseñado nuevas boquillas. Se prevé buen potencial sobre todo para jugos en polvo instantaneizados.

e. Al vacío

Son esencialmente una cámara en la cual el calor se aplica por contacto en ambiente al vacío.

Usos:

Se pueden usar prácticamente en todo producto de preferencia trozado; el producto queda con igual color y sabor al





original, es fácilmente hidratable. Método de alto potencial de aplicación comercial

### 3. Concentración

Consiste en sacar parcialmente el agua del producto por medio de un calentamiento, generalmente al vacío.

Usos:

Apropiados para productos al estado líquido.

#### a. Concentración a presión atmosférica

Prácticamente fuera de uso, ya que no permite conservar las características de sabor y color del producto.

Usos:

Para jugos y pulpas de frutas sin concentrar; los productos concentrados se conservan en envases herméticos para lo cual se puede envasar en caliente, y dependiendo del producto será el nivel de temperatura. Se puede usar el envasado aséptico o el producto se calienta (temperatura de pasteurización) se envasa y congela.

#### b. Al vacío

Se calienta el producto en una atmósfera de vacío en la cual se conserva el color, el sabor y el olor del producto original.

Hay muchos tipos: de un efecto, de múltiples efectos (ahorro energía), de film descendente, de film ascendente, etc. Además algunos de los evaporadores vienen diseñados para recuperar aroma (esteres volátiles) de las frutas que luego se incorpora al reconstituir el jugo.

Usos:

Los diferentes tipos de concentradores se usan de acuerdo al producto que se quiera concentrar, según sean los productos similares que existen y con los cuales se desea competir.

### 4. Congelación

Consiste en bajar la temperatura por debajo del punto de congelación del producto. Generalmente se realiza a menos de 40 grados centígrados y el producto se almacena a -18 a -20 grados centígrados.



Usos:

Todos los productos. Una vez descongelado el producto se debe utilizar lo más pronto posible, las frutas no son aptas para consumo directo pues pierden su textura.

a. Túnel de aire forzado

Un túnel con bandejas o estanterías en donde el producto envasado en bloques o cajas de 2 a 30 kg (generalmente) se congela en varias horas.

b. De placas

Cámara con repisas móviles por donde pasa el refrigerante. El producto envasado en cajas de cartón o plástico es colocado en bandejas y luego entre las repisas que lo aprisionan por ambos lados. Las cajas, generalmente, son de 12 cm. de ancho por 20 cm. de largo y 2 a 3 cm. de alto. El producto puede ser congelado entre 15 y 30 min.

Usos:

De gran uso en hortalizas.

c. Continuos de túnel

El de mayor uso es el sistema de IQF (Individual Quick Freezing) o congelación rápida e individual. Trabaja a menos de 40 grados centígrados. En una cinta en una cámara en donde el aire que pasa desde abajo hace que los trozos o bolitas o pequeñas frutas floten en la corriente de aire a -40 grados centígrados.

Usos:

De gran uso en frutas (berries y bolitas de fruta) y todo tipo de hortalizas (excepto de hoja) trozadas. También se puede usar en choclo entero pero en equipo especial.

## 5. Fermentación (encurtidos o pickles)

No confundirse con la conservación en vinagre. Consiste en eliminar la flora microbiana general del producto con salmuera; luego de eliminada se agrega una cepa microbiana y se acidifica el medio con ácido acético, láctico o mezcla de ambos; si no se agrega cepa especial, también se produce la fermentación.

Usos:



Uso generalmente en todo tipo de hortalizas. En el caso de frutas se tiene como más representativo las aceitunas.

Algunos productos se acompañan con especias durante el proceso de fermentación para darles sabores especiales. El producto final se envasa tal cual, según grado de acidez o se envasa y se pasteuriza.

## 6. Tratamiento UHT, temperatura ultra alta (ultra high temperature)

Consiste en calentar el producto en un intercambiador de calor a 140-145 grados centígrados por 1-3 segundos, luego enfriado y así es envasado en un envase flexible o semiflexible previamente esterilizado. Nuevas tecnologías permiten calentar el producto en un atmósfera de vapor estéril y luego eliminar el exceso de agua por enfriamiento en expansión en vacío y luego envasar en medio estéril o aséptico. Una vez envasado el producto UHT no requiere frío para el almacenamiento y tiene una vida de mínimo seis meses.

Usos:

Ideal para productos líquidos especialmente jugos de frutas u hortalizas (zanahoria, beterraga). Proceso que cada vez gana mayor aceptación comercial. También se usa con éxito en concentrados de tomate, pulpas semilíquidas de frutas, cremas, yogurtes, salsas, sopas, etc. Si el proceso es óptimamente conducido y la materia prima es manejada técnicamente el producto es casi igual al recién elaborado.

## 7. Envasado aséptico en sistema "star asept" de Alva Laval

Consiste en envasar productos previamente esterilizados en envases flexibles (de 10 a más de 200 kg), que fueron esterilizados en fábrica. El equipo tiene una válvula especial que con inyección de vapor se esteriliza antes del llenado el envase, luego pasa el producto. Al término del llenado, una corriente de vapor es inyectada entrando en pequeño espacio de parte superior del envase, luego válvula se sella. El envase es de plástico laminado con aluminio.

Usos:

a) de alta acidez: ph bajo 4.5

- pulpas de fruta
- concentrados de fruta
- jugos
- ketchup
- jerabes
- yoghures con fruta
- salsas ácidas para aliño.



b) de baja acidez ph sobre 4.5

- productos molidos y pastosos de hortalizas
- leche
- sopas
- cremas

### 8. Envasado Tetra Pak

Usado en el proceso UHT, el envase es perforado en una atmósfera de agua oxigenada para esterilizar y luego ésta se evapora quedando el envase en condiciones de recibir en un ambiente aséptico el producto enfriado luego del golpe de calor por 2-3 segundos a 135-142 grados centígrados según sea el caso.

### 9. Ultrafiltración o también llamada osmosis reversible o hiperfiltración (concentración)

Se utilizan filtros muy finos llamados membranas que sólo dejan pasar moléculas de agua y de solutos de bajo peso molecular como cloruro de sodio. Este proceso usa muy poca energía ya que en el producto no existe cambio de fase. Es un proceso de concentración. En el caso del suero que puede tener 4% de sólidos, se llega a una concentración del 20 al 25% de sólidos. Este proceso se usa también para separar bacterias en el tratamiento de agua potable.

Usos:

Hasta 1986 se aplicaba comercialmente en suero, leche descremada, clara de huevo, café y a nivel experimental por la compañía NIRO ATOMIZER de Dinamarca; se usa en jugos de frutas llegándose a concentraciones de hasta 30% de sólidos. Tiene gran aplicación para jugos de frutas por ahorro de energía y no afecta el sabor ni color de los productos.





Anexo 5

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA - IICA  
Oficina en Colombia

CURSOS NACIONALES DE FRUTAS  
INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

LA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS EN LA AGROINDUSTRIA

Por: Isidro Planella-Villagra  
Especialista en Agroindustria

Bogotá, Octubre de 1988



## LA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS EN LA AGROINDUSTRIA\*

Isidro Planella-Villagra\*\*

### A. PRINCIPIOS DE LA CONSERVACION DE ALIMENTOS

#### 1. Introducción

La idea de que los alimentos varían en términos de estructura molecular fue desarrollada en 1834, cuando se encontró que el nutriente universal del hombre llamado "alimento" contiene tres grupos principales moleculares o componentes: los carbohidratos, las proteínas y los lípidos. Desde entonces, hasta el descubrimiento de la vitamina B<sub>12</sub>, han sido identificadas 50 moléculas esenciales o nutrientes en los<sup>12</sup> alimentos. Estos compuestos químicos, los cuales incluyen las vitaminas y minerales, corresponden a los materiales presentes en las sustancias vivientes de los vegetales y animales que el hombre necesita en su alimento.

Los alimentos son aquellas sustancias que contribuyen al crecimiento, mantención y reparación del organismo que las ingiere, digiere y absorbe. Son de compleja y delicada composición; están expuestas a transformaciones por la acción microbiológica; deben ser palatables, tener sabor y olor, buena apariencia y adecuada textura.

Las funciones de los alimentos se pueden resumir:

- a. Proporcionan energía para el trabajo muscular y procesos bioquímicos del organismo.
- b. Proveen al organismo de los elementos necesarios para el crecimiento y mantención.
- c. Proveen de elementos para la marcha y equilibrio de los diversos procesos bioquímicos del organismo.

Los tejidos vegetales o animales generalmente son sistemas acuosos de carbohidratos, proteínas y grasas. Disueltos en la fase acuosa se encuentran los carbohidratos solubles en agua, las proteínas, los ácidos grasos, las sales minerales, las vitaminas, los compuestos fisiológicamente

---

\* Preparado para los Cursos de Frutales del ICA.

\*\* Ingeniero Agrónomo, Universidad de Chile. M. Sc. Ciencias de Alimentos Universidad de California, USA. Especialista en Agroindustria de la Representación del IICA en Colombia. Octubre de 1988.



activos y los pigmentos. Las proteínas se mantienen en un estado coloidal en el sistema acuoso, y las grasas en una emulsión. Disueltos en la fase grasosa se encuentran las vitaminas solubles en grasa, los compuestos fisiológicamente activos y los pigmentos.

La composición química de un alimento se describe generalmente en términos de su contenido en porcentaje de carbohidratos, proteínas, grasas, cenizas (sales minerales) y agua. Las diferencias importantes entre los tejidos vegetales y animales que interesan en la conservación del alimento, se encuentran en términos de su composición en este sentido. Los tejidos vegetales generalmente son ricos en carbohidratos; los tejidos animales por lo general son ricos en proteínas. Por ejemplo, una manzana puede tener 16% de carbohidratos, 0.2% de proteínas, 0.8% de grasa, 2.0% de cenizas y 81% de agua, mientras que un músculo magro puede contener 2.0% de carbohidratos, 20% de proteínas, 2.0% de grasa, 2.0% de cenizas y 74% de agua.

## 2. Principales Componentes de los Alimentos<sup>6/</sup>

### a. Los hidratos de carbono

Los glúcidos o hidratos de carbono se forman a partir del  $\text{CO}_2$  y del agua durante el proceso de fotosíntesis en las plantas. Tienen gran importancia biológica, porque desempeñan funciones muy diversas: proporcionan energía a las plantas y animales para su mantenimiento y desarrollo; forman parte de estructuras de sostén en los vertebrados y en el exoesqueleto de algunos invertebrados; contribuyen a la estructura de algunos prótidos y lípidos complejos; contribuyen a la estructura de soporte y dan rigidez a las plantas y desempeñan en los animales acción desintoxicante debido a la formación de complejos químicos de fácil eliminación renal.

Los glúcidos tienen valor industrial, que reside principalmente en la industria de la celulosa y sus derivados, de los almidones y sus derivados, en la industria de la sacarosa, etc.

Químicamente, los glúcidos se caracterizan por poseer en su molécula dos o más grupos alcohólicos y un grupo aldehído o cetona, es decir, son polihidroxialdehídos o polihidroxicetonas. También se incluyen entre estos compuestos las sustancias que por hidrólisis dan lugar a estos polialcoholes.

Las moléculas más simples de glúcidos se llaman monosacáridos y tienen la tendencia a unirse en cadenas, que según el número de unidades elementales que las constituyan se denominan disacáridos, trisacáridos o polisacáridos.

Los hidratos de carbono podrían también clasificarse de acuerdo con la parte de la estructura del esqueleto de las plantas en donde ellos se encuentren, o bien, en donde sirvan como fuente de energía, tomando parte activa en los procesos de oxidación e hidrolíticos de síntesis del metabolismo intermediario.



Sólamente unos pocos hidratos de carbono tienen valor nutritivo para los seres humanos, dentro de éstos se incluyen algunos monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Sin embargo los valores organoléptico y económico de los productos vegetales comerciales dependen en gran parte del tipo y proporción en que se encuentran en los tejidos. Por ejemplo la consistencia y textura característica de las frutas está estrechamente relacionada con las sustancias pécticas y gomas.

Los carbohidratos se pueden clasificar en monosacáridos (glucosa, galactosa) disacáridos (sacarosa, maltosa), polisacáridos (dextrinas, almidones, celulosa) e hidratos de carbonos compuestos (gomas, pectinas, taninos, mucílago). A continuación se describen brevemente tres tipos:

### 1) Azúcares

El dulzor es uno de los principales factores que gobiernan las características organolépticas de los vegetales comestibles. La sacarosa, glucosa y fructosa son los principales responsables del sabor dulce de las frutas y otros productos vegetales. La glucosa existe en frutas maduras. Es la forma en que los hidratos de carbono son transportados en la sangre de los vertebrados. Uniéndose muchas moléculas entre sí, se constituyen casi todos los polisacáridos más importantes (almidón, glicógeno, celulosa). Es importante en la industria de caramelos y confites.

La sacarosa es el azúcar corriente o azúcar de caña o remolacha. Existe en estado libre en muchos vegetales. Se utiliza para endulzar bebidas, en la fabricación de almíbares, en la industria de dulces y mermeladas y en la elaboración de caramelos.

### 2) Almidón

Es la mayor fuente de hidratos de carbono en la alimentación del hombre; se le encuentra en las células vegetales formando los gránulos que están envueltos por una membrana fina de celulosa. Según la especie de que se trate, o sea, de donde provengan estos gránulos, presentan una apariencia característica al observarlos al microscopio. Para liberar este sacárido es menester triturar los gránulos o bien hervirlos en agua. Si la solución que se obtiene es muy concentrada se gelatiniza (se transforman en un gel).

El almidón está constituido por dos tipos diferentes de polisacáridos, la amilosa y la amilopectina, ambas formadas por moléculas de glucosa, pero agrupadas en forma diferente.

Mediante la hidrólisis parcial del almidón ya sea por intermedio de fermentos o enzimas como la amilasa salivar o por medio de ácidos diluidos en caliente, se puede tener polisacáridos más solubles que son las llamadas dextrinas. El producto final es glucosa si la hidrólisis se ha hecho con ácido, pero si es enzimática, el producto final es maltosa.





### 3) Poliurónidos

Los principales poliurónidos presentes en las plantas superiores son las sustancias pécticas, las hemicelulosas poliurónicas, las gomas y los mucílagos. Estos derivados polímeros del ácido urónico funcionan como cemento intracelular y son en gran parte los responsables de la textura y consistencia de los tejidos vegetales. Se caracterizan por su habilidad para absorber grandes cantidades de agua, formando partes viscosas o geles.

#### b. Lípidos

Un lípido es una mezcla compleja que se puede extraer de los tejidos animales y vegetales por medio de solventes orgánicos, tales como éter o alcohol. Está formada por compuestos tales como grasas, ceras, fosfolípidos, glicolípidos o productos de la hidrólisis de éstos. Es uno de los grupos más grandes de compuestos orgánicos que forman parte de los alimentos que el hombre consume. Son fácilmente asimilados y utilizados por el cuerpo humano y están ampliamente distribuidos, incluso en las frutas y verduras en que se encuentran generalmente en cantidades que van a de 0.1 a 1% del total de sus componentes.

Algunas frutas y verduras son ricas en estos compuestos como por ejemplo el aguacate, que contiene entre un 5 a un 20% de lípidos o las aceitunas que contienen cerca de 19%. Los cereales pueden contener desde un 1% (cebada) base seca a 6% en el maíz opaco 2. Por su parte las nueces son ricas en lípidos llegando a 73%. Los productos que más contribuyen a la dieta en cuanto a lípidos son los productos animales; carnes, leche, huevos y productos lácteos.

Por su parte las grasas se añaden a menudo a los alimentos durante su preparación, ya sea como una forma de transferir calor en la preparación (frituras) o para darles sabor, textura o enriquecerlos en el caso de verduras, budines, etc.

Los lípidos son importantes en la dieta por cuatro razones fundamentales:

- Son portadores de las vitaminas liposolubles (A-D-E y K).
- Dan mayor palatabilidad a los alimentos y tienen valor de saciedad.
- Son los que proporcionan los ácidos grasos esenciales en la dieta y que el organismo humano no es capaz de sintetizar (Ac. linoléico, Ac. linolénico).
- Proporcionan parte de la energía requerida en la dieta (9 calorías por gramo).

#### c. Las proteínas

El término proteína deriva de la palabra griega que significa primario.



Las proteínas representan un grupo enorme de compuestos complejos nitrogenados que se encuentran constituyendo tanto el protoplasma animal como vegetal.

La gran diversidad de su composición química sobre cualquier otro grupo de sustancias las hace ser de enorme importancia biológica.

Las proteínas tanto en animales como en vegetales, presentan diferencias químicas específicas. Así las proteínas del músculo, hígado, cerebro, riñón y sangre son diferentes en composición aminoacídica y en sus propiedades.

Tanto la diferencia de los tejidos, dentro del organismo, como la diferenciación de las especies está relacionada básicamente a las proteínas específicas presentes en el protoplasma.

El núcleo celular está formado principalmente por nucleoproteínas y las nucleoproteínas del género celular son la base física de la transmisión de las características hereditarias.

El contenido protéico de los tejidos es variable:

Músculos estriados y lisos	18 a 20% proteína
Plasma sanguíneo	6,5 a 27,5%
Cerebro	8% proteína
Yema de huevo	15%
Clara de huevo	12%
Leche de vaca	3.3 a 4%
Quesos (variable según el tipo)	14 a 49%
Hojas, tallos y tubérculos	1.2 a 3%
Granos de cereal	10 a 15%
Porotos o frejoles	20%
Soya	37%
Almendras	21%
Frutas (duraznos y ciruelas)	0.4% a 1.5%
Ajo	6.7%

Las plantas sintetizan las proteínas a partir de sustancias simples, tales como  $\text{CO}_2$ , agua y compuestos de N. Los animales necesitan obtenerlas ya sintetizadas por las plantas. Así como los carbohidratos y grasas proveen al organismo de energía y materiales de reserva, las proteínas proveen materiales esenciales para el crecimiento y formación de las estructuras del organismo, aunque a veces cuando están en exceso o hay déficit de lípidos y carbohidratos son utilizadas como fuente de energía.

Las hormonas que regulan el funcionamiento de los distintos órganos son en muchos casos proteínas específicas, ejemplo: la insulina del páncreas y las hormonas del lóbulo anterior de la pituitaria. Las enzimas que catalizan las reacciones del metabolismo tienen sin excepción carácter protéico.



Las plantas son capaces de utilizar fuentes inorgánicas de nitrógeno tales como amoníaco, nitratos y nitritos para construir sus propias proteínas. El hombre y los animales superiores son dependientes de las fuentes de aminoácidos y de las proteínas animales ya sea directa o indirectamente para formar sus proteínas.

En las células de los tejidos del cuerpo humano, existen aproximadamente 20 aminoácidos diferentes formando parte de sus proteínas. De ellos 8 no son sintetizados por el organismo humano y se requiere que sean suministrados a través de los alimentos. Estos son leucina, lisina, valina, treonina, isoleucina, triptófano, fenilalamina y metionina.

Los alimentos del hombre deben suministrar suficientes aminoácidos con el propósito de construir las proteínas. Muchas de las proteínas presentes en los tejidos de las plantas son deficientes en una o más de los aminoácidos esenciales. Por ejemplo, la zeína, proteína del maíz es deficiente en triptófano y lisina; la gliadina, proteína del trigo es deficiente en lisina.

Por lo anterior es que es importante balancear una dieta y complementarla, ya que cuando un alimento no proporciona todos los nutrientes, el otro lo complementa.

#### d. Vitaminas

Las vitaminas son catalizadores biológicos, es decir, son compuestos que no producen energía, ni tampoco forman parte en los procesos de construcción de los tejidos, sin embargo, son imprescindibles en los diferentes procesos metabólicos del cuerpo humano.

#### Clasificación de las vitaminas

Las vitaminas se clasifican en dos grandes grupos:

- Las hidrosolubles y,
- Las liposolubles
- Vitaminas liposolubles: A, D, E y K.

- Vitaminas hidrosolubles: B<sub>1</sub> o Tiamina, B<sub>2</sub> o Riboflavina, el ácido nicotínico o niacina, nicotinamida, el grupo de las vitaminas B<sub>12</sub> (piridoxina, piridoxal, piridoxamina), el ácido pantoténico, el inositol, el ácido fólico, el ácido para-amino-benzoico, la vitamina C o ácido ascórbico y la vitamina B<sub>12</sub>.

Las vitaminas tienen gran importancia en tecnología, porque con el rápido avance de la nutrición y de la alimentación médico dietética, se hace cada día más importante tratar de encontrar las diversas formas necesarias, para mantener el contenido vitamínico en los alimentos que se someten a los métodos de preservación. Los factores que tienen un marcado efecto destructivo sobre las vitaminas son: la luz, la temperatura, las oxidaciones químicas o enzimáticas, los medios ácidos o alcalinos.



Desgraciadamente, gran parte de los procesos que se emplean para preservar los alimentos están basados en la aplicación de temperaturas altas, modificaciones del pH del medio, activación o inactivación de las enzimas, usos de gases, etc. Por lo tanto, el tecnólogo debe estudiar la aplicación de los diferentes procesos de conservación de los alimentos teniendo siempre en mente mantener al máximo, las vitaminas. Debe analizar las diferentes partes de un proceso y en lo posible, debe evitar aquéllas en que la pérdida de vitaminas sea considerable. Debe preocuparse de estudiar la posible incorporación o enriquecimiento del alimento con vitaminas, en aquellas partes del proceso en que ya no existe peligro de destrucción o pérdida.

Así tenemos por ejemplo, la leche que siendo un alimento básico para la infancia, debe tener el máximo posible de vitamina, de hecho algunos países agregan vitamina D. También tenemos la harina de panificación, que es enriquecida o fortificada con vitaminas, en especial las del grupo B.

## B. LA ALTERACION DE LOS ALIMENTOS<sup>1/</sup>

### 1. Los Microorganismos y los Alimentos

Los microorganismos son los seres visibles solamente bajo el microscopio. Son importantes en los alimentos debido a que los alteran y destruyen así como los mejoran, condición está última que el hombre ha utilizado para sacarles provecho (elaboración vino, cerveza, etc.). Por su enorme variedad, la amplitud de difusión y de acción, son los microorganismos vegetales los más importantes.

Están comprendidos en el tipo Tallophita, dentro de la clasificación del reino vegetal.

Este tipo comprende tres subtipos: algas, hongos (bacterias, mohos u hongos y levaduras) y líquenes.

El subtipo hongos comprende cinco clases:

- Ezquizomicetos o bacterias
- Mixomicetos
- Ficomicetos
- Ascomicetos (incluye las levaduras)
- Basidiomicetos (incluye hongos comestibles y venenosos)

Además se distingue como microorganismos a los virus que son de estructura más simple e intermedios entre los seres vivos y las moléculas orgánicas. Algunos son macro-moléculas orgánicas, proteínas, a veces cristalizables, pero capaces de multiplicación cuando infectan un tejido vivo.

Los microorganismos son responsables en gran medida de la alteración de los alimentos, sea debido a su presencia en grandes cantidades, causando cambios al alimento, sea por la presencia de enzimas que producen e inducen a cambios indeseables al alimento o bien son patógenos y sin dañar





intrínsecamente el alimento, éste sirve de vehículo para transmitir al hombre alguna enfermedad infecciosa (ejemplo: fiebre tifoidea).

Así como los microorganismos causan un inmenso deterioro a los alimentos, también son benéficos y responsables de las características en muchos alimentos de gran valor nutritivo y de palatabilidad. Por ejemplo, aceitunas, numerosas cecinas, yogurt, pan, cerveza, vino, vinagre, pickles, quesos (roquefort, gruyère, camembert, etc.).

Los principales defectos producidos en los alimentos por los microorganismos se deben a la acción de sus enzimas, que alteran la textura, causan pudriciones, licuaciones, pigmentaciones, cambian el olor y sabor de los alimentos.

Por otra parte, tenemos una serie de alteraciones que causan intoxicaciones o infecciones alimentarias.

Intoxicaciones. Por ejemplo, la alteración biológica causada por el Stafilococcus aureus en cremas de leche y mayonesa, es la causa de las intoxicaciones que se presentan frecuentemente por el consumo de pasteles, hot dogs y helados. Esta intoxicación es producida por la toxina estafilococca que se desarrolla al reproducirse la bacteria contaminante en el almuerzo. El S. aureus es una especie normal en la piel, uñas y se presenta en gran proporción en heridas y en el acné. La falta de higiene en la manipulación de los alimentos los contamina y su desarrollo produce la referida toxina que no es detectada por cambios de sabor o color del alimento. Los síntomas que provoca una vez ingerido el alimento son dolor de cabeza, vómitos, diarrea, dolores abdominales y se produce unas pocas horas luego de consumido el alimento. Otro ejemplo, es la alteración causada por el Clostridium botulinum que se presenta en conservas poco ácidas que no han sido bien esterilizadas. A la intoxicación causada por esta bacteria se le conoce con el nombre de botulismo; se puede presentar en jamones y embutidos. Las carnes de vacuno y pescado que se han contaminado con especies de Salmonelas, también puede causar intoxicaciones.

El Bacillus aureus es otra bacteria aeróbica cuya toxina produce una intoxicación. Los síntomas son parecidos a los causados por el stafilococo. Los alimentos portadores pueden ser pollos en guisos y ciertos budines.

Las micotoxinas que es otra enfermedad causada por toxinas de ciertos mohos. Están preferentemente asociados con los granos, sean oleaginosas, cereales o legumbres y productos manufacturados de ellos.

Infecciones. En este caso el microorganismo que está contaminando el alimento puede estar en gran cantidad, no produce toxinas pero por su número, invade el organismo produciendo síntomas característicos.

Las Salmonellas producen síntomas muy parecidos al estafilococo, pero su período de incubación es más largo. Variedades de Salmonella producen el tifus. Se asocia al consumo de huevos, carnes, pollos, leches o alimentos preparados a base de éstos y altamente contaminados.



Características fisiológicas de Mohos, Levaduras y Bacterias<sup>1/</sup>

Requerimiento	Mohos	Levaduras	Bacteria
pH	2,5 - 8,5	4 a 4,5	7
Nutrientes	Amplia gama de nutrientes.	Principalmente azúcares.	Amplia gama sustrato.
Temperatura	Optimo 25 - 30°C. Puede crecer a menos 5°C. Máx. 37°C.	Optimo 25 - 30°C. Máx. 37°C.	Sicrófilos 15-20°C. Mesófilos 30-37°C. Termófilos 45°C. (Optimas C°)
Actividad Agua (Aw) (Agua disponible)	0,62 - 0,93	0,88 - 0,94 Algunas con un Aw de 0,62	0,95 - 0,995
Oxígeno	Requieren oxígeno	Requieren O. Pueden crecer lentas en condiciones anaeróbicas.	Acrobias; requieren O. Anaerobias; no requieren O. Facultativas Microaerofilas

<sup>1/</sup> 1958. Frazier C.W. Food Microbiology. McGraw-Hill. U.S.A.



Clostridium perfringens es una bacteria anaeróbica. También los síntomas y los alimentos en que se encuentran son los mismos que para *Salmonellas*.

## 2. Causas Físicoquímicas de Alteración de Alimentos

### a. Presión

Esta alteración puede tener dos tipos de efectos: (1) que al presionar los tejidos se produzcan rupturas de las células internas, liberándose las enzimas endógenas las que aceleran la autodescomposición del producto. Como ejemplo: las manchas café típicas de las frutas machucadas. (2) que por efecto de la presión se rompa la pared exterior (cáscara) de la fruta con lo cual el medio interno aséptico quede en contacto con el medio externo rico en microorganismos, que alteran rápidamente el producto.

La presión es el daño típico que se produce en las frutas durante la cosecha, transporte, etc. El mismo concepto se podría aplicar, a los animales durante la matanza y a los peces durante la pesca y la manipulación posterior.

### b. Radiación

Se refiere al efecto de la luz y otras radiaciones ionizantes, tienen sobre el color, sabor y contenido vitamínico de los alimentos (pigmentos que cambian de color, vitaminas que se destruyen). Esto se impide con envases que no dejan pasar la luz o con el uso de frascos de vidrio coloreados.

### c. Separación

Es un fenómeno físico-químico que aparece cuando las emulsiones han quedado mal hechas o bien está en exceso uno de los productos que forman la emulsión (la mayonesa se corta por exceso de aceite). Esta alteración se presenta frecuentemente en la mayonesa y en la mantequilla de maní.

### d. Congelación

Cuando se efectúa en forma descontrolada o bien cuando no se realiza con el equipo adecuado, se produce una congelación lenta, con formación de cristales que rompen las paredes celulares, alterándose las características organolépticas del producto.

### e. Deshidratación

Cada producto tiene su humedad característica, si esta humedad disminuye o aumenta se alteran las características propias del producto (hortalizas y frutas marchitas). Es frecuente que los productos que se almacenan a bajas temperaturas y baja humedad relativa se deshidratan superficialmente (quemado de carnes y pescados congelados), con lo que también se altera el color (color pardo).



f. Absorción de olores extraños

La materia grasa presente en muchos alimentos tiene la propiedad de absorber olores extraños. Esto ocurre cuando se almacena en los frigoríficos, mantequilla con manzanas, huevos con pescado, leche con cebollas, etc.

g. Cristalización

En las industrias de mermeladas, chocolates, frutas confitadas puede ocurrir que por una mala elaboración cristalice la sacarosa. Esto se soluciona mediante el uso de azúcares que no cristalicen (glucosa).

h. Físico-mecánicas

Se refiere a la presencia de materias o sustancias extrañas en el alimento. Restos de metal, presencia de  $\text{SO}_2$ , restos de insecticidas o fungicidas, etc.

3. Causas químicas y bioquímicas de Alteración de Alimentos

a. Descoloración

No se debe confundir con el efecto de la radiación sobre el color de los alimentos ya que en este caso no intervienen agentes externos. Ejemplo: el ennegrecimiento que se produce en las conservas de maíz por presencia de S. Lo mismo se produce en las conservas de pescado y langostinos por efecto del azufre contenido en las proteínas de estos alimentos y el fierro del envase (ésto se evita usando papel vegetal o barniz con óxido de Zn.; el color (rosado) que se forman en las peras y manzanas en conserva por efecto de la sobrecocción del producto, la que se debe a una reacción compleja del estaño con la antocianina.

b. Oxidación

Es una reacción ligada a la presencia de enzimas; se presenta en los aguacates, chirimoyas, manzanas, etc., generalmente acompañada de cambio de color.

c. Oxido reducción

Es la acción que se produce sobre la hojalata cuando el baño de estaño no es perfecto por el contacto con los alimentos ácidos. La hojalata se pone opaca, produciéndose desprendimiento de H. que hincha el tarro. El producto es perfectamente comestible. No se le debe confundir con la corrosión.

d. Enzimáticas

Las enzimas pueden causar alteración por destrucción de vitaminas, por proteólisis, por lipólisis, por hidrólisis de los hidratos de carbono. Muy evidente en productos frescos son los cambios de color, olor y textura.





#### e. No enzimáticas

Hay una serie de alteraciones que no son de origen enzimático; entre ellas tenemos las reacciones que ocurren entre los hidratos de carbono y las proteínas y que inducen descoloraciones que oscurecen los pigmentos naturales de los alimentos. La más importante es la reacción de Maillard que es una reacción de condensación de glúcidos con los grupos aminos libres, de los aminoácidos, péptidos, prótidos y otros donadores de grupos aminos. Al final de esta reacción se producen melanoidinas que son compuestos nitrogenados o hidrogenados de alto peso molecular. Estas sustancias dan un color café a los alimentos y son de gran importancia en panificación, porque son los responsables del color tostado y buen aroma del pan. La formación de estas melanoidinas también es favorable en la industria de la cerveza ya que le da buen sabor y color al producto. Es desfavorable en la industria de los almidones, mieles artificiales, mieles de savias, concentrados de cacao, mermeladas y ciertos tipos de jaleas. También es negativa en productos de mezclas de cereales en que se puede producir una degradación de la lisina con la consecuente pérdida del valor nutritivo.

#### f. Cambios de la pectina

Se pueden producir pérdidas de calidad en productos de frutas y verduras. Se debe a la acción de la pectinesterasa y las poligalacturonasas sobre la pectina produciendo una baja de la viscosidad. Ejemplo: en jugos de tomates frescos sin haberlos calentado; en jugos de uva o manzana se pueden producir sedimentos y turbidez cuando se requiera transparencia.

g. Degradación de pigmentos tales como la clorofila, carotenos y antocianinas. La primera y segunda por acción de las enzimas pueden causar una completa pérdida del color que se produce por efecto del color en conservas de arvejas y pescados de carne roja.

### C. FUNDAMENTOS DE LA CONSERVACION DE ALIMENTOS<sup>1/</sup>

#### 1. Tipos de Alimentos

Los alimentos que el hombre consume se han dividido en ocho grupos principales, cuatro de origen vegetal y cuatro de origen animal, con varios subgrupos.

##### a. Alimentos vegetales

- Cereales y sus productos
- Azúcar y productos azucarados
- Verduras y derivados
- Frutas y derivados

##### b. Alimentos animales

- Pescados y otros alimentos de origen acuático
- Carnes y productos cárnicos



- Aves y huevos
- Leche y derivados

A la lista de los alimentos vegetales podrían añadirse las especias y otros condimentos y los hongos cultivados como alimentos (levaduras, hongos inferiores, setas comestibles, etc.). el cloruro de sodio es a la vez alimento de origen mineral y condimento. Ciertos alimentos se condimentan adicionándoles minerales; compuestos de hierro y calcio.

Algunos de los colorantes y condimentos empleados en los alimentos son sintéticos. Las vitaminas se encuentran generalmente en los alimentos, aunque pueden adicionárseles o ingerirse separadamente después de obtenerse por síntesis química o microbiana.

El alto contenido de agua de la mayoría de alimentos, su carácter orgánico, su constante actividad enzimática y la presencia de microorganismos los hacen vulnerables a una serie de alteraciones que le acortan su vida útil. De ahí entonces se hace necesaria su conservación a través de una serie de metodologías y tratamientos. Su propósito no es sólo alargar su vida útil, sino también hacerlos seguros, palatables, cómodos de usar, estables y nutritivos.

## 2. Bases de la Conservación de Alimentos

En la conservación o preservación de los alimentos intervienen uno o más de los siguientes principios:

### a. Prevención o retraso del crecimiento microbiano

- Manteniendo los alimentos sin gérmenes (asepsia).
- Eliminando los existentes, v. gr. por filtración, lavado, escaldado.
- Obstaculizando el crecimiento y actividad microbiana, v. gr. por el empleo de bajas temperaturas, condiciones anaeróbicas, conservadores químicos o la eliminación del agua.
- Destruyendo los microbios, v. gr. por el calor o radiaciones.

### b. Prevención o retraso de la autodescomposición de los alimentos

- Destruyendo o inactivando las enzimas de los alimentos, v. gr. por el escaldado (aplicación de calor).

- Previendo o retrasando las reacciones químicas, ejemplo: uso de antioxidantes, uso de bajas temperaturas o por la eliminación del agua.

c. Previendo las alteraciones ocasionadas por insectos, animales superiores o por factores físicos. Estos últimos causados generalmente por el hombre.



Todas las metodologías empleadas para conservar alimentos o técnicas de cosecha y manipulación general de un alimento está fundamentalmente basada en prevenir el daño externo al alimento, son verdaderas barreras que protegen el alimento impidiendo su deterioro. El envase a su vez, mantiene las condiciones que se le han dado al alimento facilitando su comercialización.

#### D. METODOS DE CONSERVACION DE ALIMENTOS<sup>2,3,4,5,7,8/</sup>

Los métodos de conservación de alimentos utilizan siempre una serie de etapas y operaciones que combinadas, tienden como se señaló, a prevenir la acción de los microorganismos, las enzimas y las reacciones químicas. En cada uno de ellos sobresale un elemento que lo hace característico. Así se pueden señalar las siguientes:

##### 1. Uso de altas Temperaturas

Su objetivo es también producir una cocción del producto y al mismo tiempo eliminar microorganismos patógenos. En el caso de la pasteurización de la leche en que se utilizan temperaturas de 65°C por 30 minutos o 72°C por 15 segundos se busca destruir el bacilo de Koch y salmonelas. En el caso de la conservería en que se utilizan temperaturas de 100°C o superiores aplicadas a productos envasados en envases herméticos (hojalata, vidrio o laminados flexibles), se busca eliminar esporas y células vegetativas del Clostridium botulinum que produce la toxina botulínica que en muy bajas dosis es mortal. Su presencia no altera física ni químicamente el alimento. Esta bacteria es la que marca el nivel de esterilización de los productos en envase hermético pues sus esporas son altamente resistentes. De modo que todo el proceso de esterilización de la conservación busca utilizar tiempos y temperaturas que sin dañar organolépticamente el producto destruyan las esporas de esta especie. La termoresistencia de las esporas de los microorganismos y sus células vegetativas son más termolabiles a medida que el pH es más bajo. De ahí que los alimentos, que para los microorganismos no es más que un sustrato, se clasifica<sup>7</sup> según el pH lo cual sugiere a priori sobre si un alimento requiere para su esterilización comercial temperaturas de 100 o sobre esta temperatura.

Así se tiene la siguiente clasificación de los alimentos de acuerdo al pH:

##### a. Alimentos de acidez baja

Con un pH superior a 5.3 en los que se incluye maíz, habas, carnes, pescados, aves y leche.

##### b. Alimentos de acidez media

Con pH de 5.3 a 4.5 se tiene a espinacas, arvejas, espárragos y pimientos entre otros.



c. Alimentos ácidos

Con pH 4.5 a 3.7 se incluye a tomates, peras, piñas, guayaba, tomate de árbol entre otros.

d. Alimentos muy ácidos

Con pH de 3.7 o menor que incluye entre otros a moras, grosellas, cítricos, encurtidos y ruibarbo.

El nivel de pH 4.5 marca la línea de la temperatura de esterilización de las conservas. Así se tiene que productos con pH de 4.5 o inferior se esterilizan a 100°C a baño María lo cual corresponde a las frutas. A esta temperatura la espora del C. botulinum es muy lábil y bastan 20 a 30 minutos en tarros o frascos de 500 gramos bruto para lograr un buen nivel de seguridad. Productos con pH superior a 4.5 requieren temperaturas entre 115 a 121°C en retortas o autoclones por tiempos que según sea el producto, tamaño del envase, puede fluctuar entre 0.5 o 1/2 horas. Así por ejemplo si quisieramos esterilizar productos con pH superior a 4.5 en un frasco a baño María con temperaturas de 95 a 98°C en la zona alta de Colombia el tiempo sería de unas 4 a 5 horas si se quiere tener la seguridad de eliminar la espora botulínica. El producto quedaría sobre cocido y el gasto de energía es enorme. El efecto letal del calor sobre los microbios depende de:

- a. El tipo y número de microorganismos presentes.
- b. Su estado fisiológico, edad especialmente.
- c. La propiedad del alimento especialmente su composición y pH.
- d. El tiempo de exposición a la temperatura letal.

Lo anterior quiere decir que:

- a. Que entre más resistentes al calor son los microorganismos y mayor su número, más severo será el tratamiento térmico para destruirlo. Puede producirse un cambio indeseado de sabor, color y aroma del producto final.
- b. Entre más "viejos" y mayor número de esporas mayor el tratamiento térmico.
- c. El pH si es más bajo, será menor el tiempo y/o la temperatura a emplear.
- d. Entre mayor tiempo de exposición a la temperatura letal, mayor será su efecto.

El calor además de destruir los microorganismos inactiva las enzimas que son las que causan decoloraciones, separaciones de componentes o en general puede causar leves cambios en los alimentos conservados en envases herméticos o envasados asépticamente.





## 2. Uso de bajas Temperaturas

Las temperaturas bajas se usan para retardar las reacciones químicas y la acción de las enzimas o inhibir el crecimiento y la actividad de los microorganismos en los alimentos. Cuanto más baja sea la temperatura tanto más lenta será la reacción química, la acción enzimática y el crecimiento bacteriano; una temperatura suficientemente baja inhibirá el crecimiento de todos los microorganismos. Las temperaturas próximas o ligeramente superiores a las de congelación, mantienen los alimentos en condiciones casi similares a las originales sin pretratamientos especiales, pero el tiempo de almacenamiento es limitado. La congelación y conservación a temperaturas de congelación pueden determinar cambios perjudiciales en algunos alimentos si no son adecuadamente manejados.

Las temperaturas bajas usadas en la conservación de alimentos pueden agruparse en tres categorías:

- Temperaturas de almacenamiento común o normal (8-15°C).
- Refrigeración (0°-8°C)
- Congelación (menos 0°C)

### a. Almacenamiento común

Para este tipo de almacenamiento se emplean temperaturas no muy inferiores a las del aire del exterior del almacén o bodega, rara vez inferiores a 8°C. Ciertas raíces, papas, coles, apio, manzanas y alimentos semejantes se almacenan a estas temperaturas, durante tiempo limitado. El deterioro de tales vegetales por sus propias enzimas y microorganismos, no se evita, pero se verifica más lentamente que a la temperatura atmosférica. La humedad relativa de la bodega, demasiado baja, da lugar a pérdidas de humedad en los alimentos almacenados; la demasiado alta, favorece al alteración microbiana.

### b. Refrigeración

La refrigeración no tiene mucho efecto letal sobre las toxinas ya formadas en el alimento, de ahí la importancia de los pretratamientos que acondicionan el alimento. Bajo 8°C hasta 3°C hay crecimiento lento de microorganismos y actividad enzimática.

Actualmente junto al uso de la refrigeración se controla la humedad relativa de la cámara de almacenamiento, así como gases (CO<sub>2</sub>, Ozono) que han incrementado la conservación de algunas frutas (uvas y manzanas hasta 7-8 meses).

La aplicación de frío como refrigeración puede ir asociada con el control de la composición de la atmósfera de la cámara fría. A ello se denomina almacenamiento en atmósfera controlada. La composición de la atmósfera se ha alterado con respecto a la proporción de oxígeno y anhídrido carbónico. Este sistema es muy usado en frutas. Otra forma de alma-



almacenamiento en frutas es el almacenaje hipobárico en el cual la presión del ambiente gaseoso se controla reduciendo la presión y por continuas inyecciones de aire se mantienen presiones en la cámara que varían de 0.1 a 0.3 atm. de aire. Estas presiones permiten mantener la humedad a niveles de saturación, muy útiles en verduras. Además permite un aumento de la difusión de gases en el interior de los espacios tisulares de los vegetales. El almacenamiento hipobárico se usa en flores en forma comercial y recientemente se ensaya en frutas.

El objeto de la atmósfera controlada o del almacenamiento hipobárico es retardar la respiración y reducir la autocatálisis de los tejidos vegetales por efecto de la reducción en la producción de etileno y reduce el decaimiento causado por microorganismos. También se retarda la maduración y senescencia tales como la pérdida del color verde en verduras.

### c. Congelación

Las temperaturas de congelación tienen un efecto más drástico en los microorganismos, llegando a destruirlos con el tiempo. Pero algunos resisten y al descongelar el alimento se reproducen rápido, produciendo daño al que consume el alimento. Por eso se recomienda el consumo inmediato de un alimento descongelado. Los métodos de congelación son variados. Se realiza generalmente ( $-40^{\circ}\text{C}$ ) en cámaras en donde el alimento está estático o pasa en correas transportadoras a través de una corriente de aire. También existe el método de inmersión en N líquido o por contacto del alimento con placas a través de las cuales pasa el refrigerante a  $-40^{\circ}\text{C}$ . La conservación de estos productos se hace en cámaras a  $-18^{\circ}\text{C}$ .

## 3. Deshidratación

Este método se basa en la reducción del agua en casi su totalidad de los alimentos por medio de la evaporación o la sublimación.

Este método permite reducir el volumen y peso de los productos y evita el desarrollo de microorganismos, de las reacciones químicas diversas, de la acción parcial de las enzimas y el ataque relativo de insectos.

Es un método usado de tiempos antiguos por medio del uso de la energía solar, climas de baja humedad relativa y alta temperatura en el día son óptimas para lograr la desecación de productos diversos.

Entre los métodos de secado se tiene:

a. Secado por aire caliente. Se pone en contacto el alimento con una corriente de aire caliente. La temperatura, el contenido de humedad y la velocidad del aire son fundamentales para producir una buena deshidratación. Entre los equipos tenemos el deshidratador de túnel de contra corriente (el producto circula en contra de la corriente de aire) el de corriente paralela (en el sentido de la corriente de aire), el deshidratador al vacío que es una cámara de vacío en el cual se baja la temperatura obteniéndose productos muy secos, de fácil rehidratación y de color y sabor muy cercanos al producto natural. Este es un método que cada día gana más adeptos sobre todo en frutas a pesar que es más costoso. Otro



método importante de este tipo es la deshidratación por "spray" o ducha. Muy usado para la obtención de leche en polvo. En este sistema se hace pasar una corriente de aire "limpio" caliente sobre 140°C a través de una neblina de un líquido tal como leche, jugos de fruta, concentrado de café, té o cualquier líquido en sólidos solubles o en suspensión, en un gran estanque, permitiendo que cada partícula se seque casi instantáneamente cayendo al fondo del estanque en donde es recogido para su inmediato envasado en un envase aséptico.

b. Secado por contacto directo con una superficie caliente

El calor se transmite al producto por conducción. El sistema más conocido es el tambor. Se usa para líquidos pastosos. El producto se espesa en un rodillo calentado en una fina capa y luego se separa quedando el producto deshidratado en finas láminas (Ejemplo: Cerelac de Nestlé).

c. Secado por aplicación de fuentes de radiación, microondas o dieléctricas.

d. Secado por liofilización

El alimento se congela y posteriormente el agua del alimento congelado se sublima por la aplicación de calor bajo presión baja. Es muy usado para productos de alto valor comercial tales como berries, camarones o productos de alto costo. Estos productos tienen alta capacidad de hidratación, conservan color, sabor y en muchos casos la textura especialmente en productos cárneos.

#### 4. Concentración

La concentración o evaporación, como unidad de operación unitaria en el proceso de conservación de alimentos consiste en la eliminación del agua del producto, aumentando la masa de sólidos y otros componentes. Con ello la actividad química y microbiológica se hace menos activa por cuanto hay menos agua disponible en el alimento.

Esta es una forma muy utilizada para la conservación de frutas al transformarlas en concentrados que luego se envasan herméticamente en el sistema aséptico o se congelan. También se usa como etapa previa a la deshidratación por ducha o atomización en leche y jugos de fruta.

Los productos alimenticios líquido o que se pueden licuar presentan diferentes características que hacen compleja la evaporación o concentración. Entre éstos tenemos la viscosidad, la tendencia a formar depósitos, la tendencia a formar espumas, la sensibilidad a la temperatura y la capacidad de corroer del producto.

Existen, en consecuencia, muchos tipos de evaporadores los cuales en los últimos años su diseño tiende a ser más económico en el consumo de energía y en entregar un producto que conserve al máximo las características organolépticas del producto original.



## 5. Empleo de Conservadores químicos

El uso de sal común, nitratos, nitritos y azúcar son muy comunes en la conservación de carnes (salsamentaria) y pescados. En otros alimentos es más común el empleo del ácido benzóico y sus sales, el ácido sórbico y sus sales, el ácido acético y el ácido propiónico.

Los conservadores químicos actúan, ya sea por el bloqueo del proceso metabólico o por el "acaparamiento" del agua disponible.

Este método sólo se usa como coadyuvante de los otros. No debe ser usado como único método ya que exigiría el uso de altas concentraciones del conservador. El azúcar no se considera conservador químico.

## 6. Fermentaciones

La fermentación se define como un proceso de oxidación anaeróbica o parcialmente anaeróbica de los carbohidratos.

La preparación y preservación de alimentos por fermentación depende de la producción de ciertas sustancias químicas por microorganismos que inhiben el crecimiento de los microbios indeseables. El ejemplo más simple es la inhibición del crecimiento de bacterias productoras de toxinas por la acción del ácido láctico producido en numerosos alimentos fermentados.

La mayoría de los sistemas de conservación de alimentos bloquean el desarrollo de los microorganismos. El proceso de fermentación utiliza la acción de ciertos microorganismos para que con las sustancias resultantes de su actividad se conserve el alimento, actuando como preservador.

La fermentación es uno de los métodos más antiguos para preservar alimentos, sin embargo, es uno de los menos comprendidos.

La fabricación del pan, la cerveza, el vino, el queso, etc., se conocía desde hace varios siglos pero no se conocía el rol de los microorganismos en el proceso, hasta los trabajos de Pasteur.

## 7. Radiaciones ionizantes

Se les denomina así a cuatro tipos que existen en la naturaleza y son los rayos X, rayos gama, alfa y beta. Especialmente las tres últimas son letales para los microorganismos. Actúan rompiendo los enlaces químicos de las moléculas de compuestos claves. Algunas de estas reacciones producen efectos benéficos o negativos en los alimentos pero el microbio resulta destruido, así como los insectos y parásitos.

La cantidad de radiación recibida se llama "dose". La unidad básica es el Gray (Gy); un Gray es igual a un joule (unidad de energía) por Kg. de material irradiado. En alimentos se habla de dose alta cuando es mayor de 10.000 Gray y baja cuando es menor de 10.000.





Algunos niveles de dose que se requieren para tener efectos benéficos:

Efecto deseado	Rango de dose (Gy)
Esterilización	24.000 - 43.000
Pasteurización	1.000 - 5.000
Destrucción de microorganismos patógenos	4.000 - 10.000
Destrucción de parásitos patógenos	200 - 10.000
Destrucción de insectos	150 - 750
Inhibición de brotes	50 - 150
Postergación de la senescencia en frutas	350 - 1.250

La investigación ha señalado que con dosis de 24.000 Gy se producen efectos colaterales negativos especialmente en carnes tales como sabores, textura y olores extraños. Esto no ocurre cuando se irradia el producto en estado de congelación y con aditivos que protejan su textura.

El uso de dosis bajas está permitido a escala comercial, para controlar parásitos, insectos e inhibir el brote de tubérculos y bulbos.

#### F. OPERACIONES DE PREPARACION, PROCESAMIENTO Y PRESERVACION DE ALIMENTOS

Para la adecuación o transformación de materias primas, se utiliza una amplia gama de operaciones. El propósito como se señala es producir un alimento seguro, palatable, atractivo, cómodo de usar, estable y nutritivo. Es difícil categorizar la amplia variedad de etapas que se usan en la transformación de alimentos. El cientista de alimentos o el ingeniero de alimentos debe conocer las diversas operaciones y saber cuáles son necesarias en determinado método de conservación para obtener la calidad requerida. Stewart y Amerine (1980) han clasificado las operaciones en:

1. Mecánicas
2. Fisicoquímicas y químicas
3. Bioquímicas
4. Microbiológicas

##### 1. Operaciones mecánicas

Han sido desarrolladas por ingenieros o artesanos que trabajaban en plantas procesadoras. En el Cuadro N° 1 se resumen las más importantes.

En la siguiente figura se puede ver en forma esquemática el flujo desde la materia prima hasta que sale del proceso de transformación.

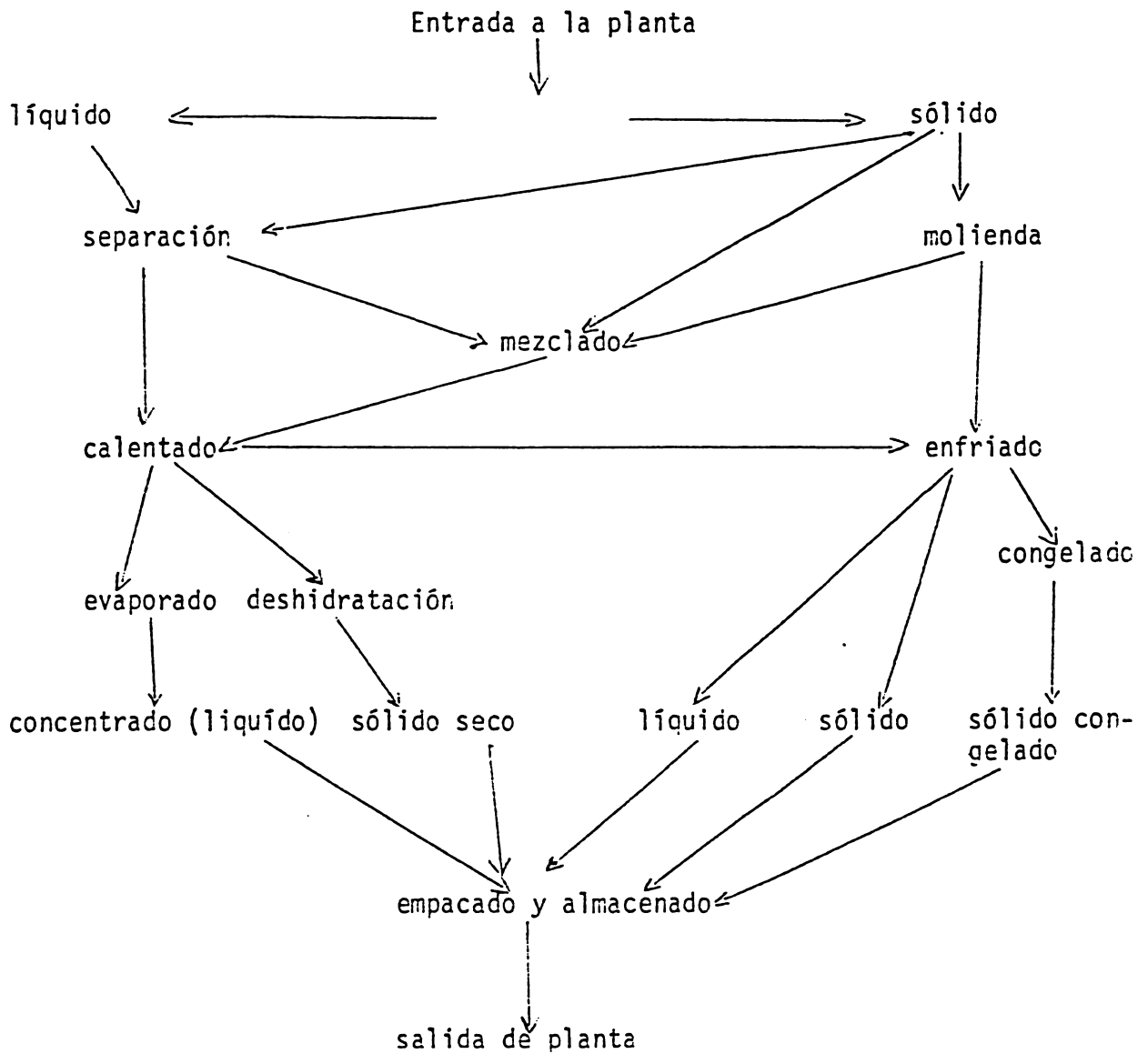


Cuadro No. 1Operaciones Mecánicas Utilizadas en el Procesamiento de Alimentos

Manejo de materiales	Desintegración	Separación
Transporte (de bandas de cadena, de capachos, de malla, tornillo) -transporte por agua -transporte por aire	-picado -pulverizado -molienda -pulimento -desmenuzado -hacer hojuelas -hacer cubos	-prensado -filtrado -colado -harneado -estrujado -sedimentado -centrifugado -pelado -despedunculado -desaireado -deshuesado -sacar piel -clasificado -cernido
Cuantificación	Combinación y mezclas	Tratamiento térmico
-separación por tamaño -pesaje -conteo -llenado (volumétrico)	-mezclado -homogenización -batir -revolver -amasadura	-sancochar -calentar -cocer -agotar (con vapor) -pasteurizar -esterilizar -vaporizar
Enfriamiento	Concentración	Deshidratación
-refrigerar -congelar -almacenamiento en frío -almacenamiento congelado	-evaporación y <u>con</u> densación -congelamiento y <u>cen</u> trifugación	-secado al sol -secado en tunel -secado en tambor -secado en "spray" -secado en cama fluída -secado por conge- lamiento
Operaciones para dar forma	Tratamiento de la superficie	Operaciones de em- pacado
-hacer esferas -extrusión -hacer roscos	-envoltura -decoración -glaceado	-llenado -sellado -encajonado



"Esquema que muestra el flujo de un producto en una planta procesadora (adaptado de Heldman y Singh, 1980)





## 2. Acciones fisicoquímicas y Reacciones químicas

Existen numerosas operaciones en la transformación o adecuación de alimentos que involucran acciones fisicoquímicas y reacciones químicas. Por ejemplo: la reacción de precipitación en vinos es producida por la agregación de gelatina o bentonita para clarificarlo. Otro ejemplo es la emulsificación de ingredientes acuosos y aceite con el uso de un emulsificante (yema de huevo) y tratamiento físico (homogenización).

CUADRO Nº 2

### Procesos físicoquímicos y químicos en Alimentos

Físicoquímicos	Químicos
- Cristalización	- Oxidación, maduración
- Floculación, precipitación, clasificación.	- Reducción, hidrogenación, hidrólisis (ácida, alcalina)
- Aglomeración, instantinización	- Sulfitación
- Carbonatación	- Desinfección química
- Emulsificación	. Clorinación
- Espesamiento	. Tratamiento con iodo
- Gelificación	. Tratamiento con compuestos cuaternarios del amonio
- Coagulación	. Tratamiento con agua oxigenada
- Ahumado	- Curado con nitrito
- Limpieza, lavado, enjuagado	
- Formación de espuma	
- Batido	

## 3. Acciones bioquímicas

En la transformación de alimentos se producen reacciones bioquímicas inducidas por enzimas propias o agregadas por el hombre. Ejemplo: la malta contiene grandes cantidades de Beta Amilasa que desdobra el almidón de la cebada u otros granos presentes, en la fabricación de cerveza, en maltosa. Las enzimas de la levadura convierte la maltosa en glucosa y eventualmente en alcohol y  $\text{CO}_2$ .





CUADRO N° 3

Reacciones bioquímicas usadas en el Procesamiento de Alimentos

Hidrolisis	Oxido-reducción	Isomerización	Coagulación
Acción de:	Acción de la glu- cosa-oxidasa	Acción de la glu cosa-isomerasa	Acción de la reni- na
- Diastasa			
- Lipasa			
- Lactasa			
- Proteasa			
- Pectinasa			

4. Acción microbiológica

Producida por bacterias y levaduras principalmente que actúan sobre partes inestables del alimentos (azúcares, almidón, etc.) y lo reducen a productos estables que inhiben el crecimiento de otros microbios. Entre estos se tiene el alcohol etílico, ácido acético, ácido propiónico y ácido láctico. El proceso tiene varias etapas. En cada una participa una enzima y ciertos metales en cantidades traza.

CUADRO N° 4

Fermentaciones usadas en el Procesamiento de Alimentos

## I. BACTERIAS LACTICAS

## A. Frutas y Verduras

- Pepinillos - encurtido
- Aceitunas
- Repollo - Sauerkraut
- Frutos de café - granos de café

## B. Carnes - Salamé, Bologna, Cervelat

## C. Lácteos

- Cremas ácidas
- Yogurt
- Mantequilla
- Queso fresco y madurado



## II. BACTERIAS LACTICAS CON OTROS

### A. Lácteos

1. Con otras bacterias
  - a. Bacterias propiónicas - queso gruyère
  - b. Bacterias de superficie - queso Limburguer
2. Con levaduras - Kefir, kumis
3. Con mohos - roquefort, comenbert, brie, gorgonzola, azul

### B. Productos Vegetales

1. Con levaduras - pickles, mukamiso
2. Con mohos - salsa de soya

## III. BACTERIAS ACETICAS - VINO, CIDRA, MALTA, MIEL O CUALQUIER PRODUCTO QUE CONTENGA AZUCARES O ALMIDON PUEDE SER CONVERTIDO EN VINAGRE

## IV. LEVADURAS

- A. Malta - cerveza
- B. Frutas - vino, Vermouth
- C. Vinos - cognac
- D. Molasas - ron - aguardiente
- E. Granos - Whisky
- F. Arroz - Sake
- G. Agave - Fulque
- H. Masa de trigo - pan

## V. LEVADURAS CON BACTERIAS ACETICAS

- A. Granos de cacao

## G. NUEVAS TECNOLOGIAS EN APLICACION COMERCIAL

El desarrollo tecnológico en el procesamiento de los alimentos ha sido muy rápido en los últimos años. Estos avances están dirigidos a la mejor utilización de las materias primas, el ahorro de energía en su transformación, la más fácil utilización y preparación del alimento para el consumidor y el ahorro en el transporte.

Estos nuevos métodos cuyas inversiones en maquinaria podrían ser más altas que los métodos convencionales producen ahorros en el proceso de elaboración, tienen mayores exigencias de calidad sanitaria y organoléptica de las materias primas, que es fácil de conseguir y muy importante, permite competir en mejor forma en el mercado internacional de países desarrollados.



Entre los métodos que se pueden mencionar se tiene, la osmosis reversible, la esterilización de líquidos, la congelación individual, los productos instantáneos en polvo y la bolsa esterilizable.

### La osmosis reversible

Esta técnica también llamada osmosis inversa, ultrafiltración e hiperfiltración, se utiliza para concentrar soluciones. No produce daños por temperatura en el producto, pérdida de sólidos ni de aromas. Con respecto a la evaporación al vacío resulta más barata.

Este método consiste en lo siguiente: Si dos soluciones son divididas por una membrana semipermeable, habrá una presión osmótica diferencial, la cual bajo condiciones normales causará que el solvente pase de la solución diluida a la concentrada: esto es osmosis. Si se aplica presión en el lado de la solución concentrada (por ejemplo el jugo) que exceda a la presión osmótica, el solvente es forzado a pasar al lado de la solución diluida. Como resultado, la solución concentrada (jugo) se vuelve más concentrada. Esto es osmosis reversible. En este proceso no hay cambio de fase como en la evaporación, por tanto, es más económico, es más barato en equipos y se opera a temperatura ambiente.

Se usan filtros extremadamente finos llamados membranas. Sólo pueden pasar moléculas pequeñas, tales como la de algunas sales inorgánicas, agua, moléculas metálicas. También puede retener bacterias.

Este proceso no reemplaza la evaporación ya que sólo puede concentrar hasta un 25% de sólidos. Sirve en caso de la concentración como una etapa previa antes de concentrar al vacío hasta 55-62% de sólidos solubles, lo que ahorra gasto de energía.

Además de permitir concentrar líquidos se usa para separar moléculas de alto peso molecular del solvente o para purificar un líquido, dejando pasar sólo el solvente. Se usa para purificar agua y remover coloides de una solución.

En el cuadro siguiente se presentan algunos ejemplos que están en uso comercial y otros en etapa de experimentación.

### Ejemplos de Uso de la Osmosis reversible

A nivel experimental	Comercial	Producto	% Concentración desde	hasta
-	X	Suero	4.5	25
-	X	Leche descremada	9.5	22
-	X	Clara de huevo	12.0	22
X	-	Plasma	-	22
X	-	Jugos de fruta	-	30



A nivel experimen- tal	Comercial	Producto	% Concentración	
			desde	hasta
-	X	Café	-	32
X	-	Sacarosa	-	24
X	-	Glucosa	-	16

Fuente: NIRO ATOMIZER. Bulletin No. 12. Representación en Bogotá.

Las membranas usadas son de polímeros que permiten su fácil lavado y esterilización. El área de la membrana da la capacidad del equipo, existiendo de 9-18-27 o 42 m<sup>2</sup>.

#### La esterilización de líquidos

Es un procedimiento que consiste en aplicar temperaturas de 140 a 143°C al producto por 2 a 3 segundos, seguido de un enfriamiento rápido y un envasado aséptico inmediato en un envase de cartón laminado con aluminio y plástico que se esterilizó durante la formación antes de su llenado. Luego es sellado. La gran ventaja de este método es que los productos procesados en esta forma no requieren refrigeración en su almacenaje, conservan muy bien sus características organolépticas y se pueden guardar por largo tiempo. La desventaja sería que el costo de los equipos son relativamente altos y requiere personal especializado para su manejo. Es muy exigente en la calidad sanitaria de la materia prima.

Su uso se ha expandido rápidamente en América Latina para leche, crema de leche, yogurt y jugos de frutas. Este proceso se conoce también como Ultra High Temperature (UHT).

#### La congelación individual instantánea

Es un proceso de congelación continuo a menos de 40°C. El producto sea camarones, frutillas, trozos de papas, zanahorias, arvejas, maíz, fram-buesas, cerezas, etc., quedan congeladas independientemente. No están pegados dentro de la caja. Luego de congelados se envasan, generalmente en una bolsa plástica y ésta en una caja de cartón impreso. La congelación demora unos 3 a 5 minutos y el aire frío pasa a través de una cinta transportadora, enfriando hasta congelación el cubo o partícula de alimento forma independiente.

La principal ventaja es que ahorra energía en relación a otros métodos de congelación y el producto congelado presenta mejores características organolépticas.

#### Productos instantáneos en Polvo

Esta es una innovación tecnológica en uso comercial por más de diez años desarrollada entre otros por NIRO ATOMIZER de Dinamarca. Permite que un producto como la leche en polvo se disuelva rápidamente en agua fría, facilitando de este modo el uso a nivel casero.





Se han hecho experiencias por parte de NIRO y hoy en día muchos jugos de fruta, como por ejemplo, el de guayaba se puede producir deshidratado como polvo instantáneo.

El producto deshidratado por el método de lluvia, "spray" o atomización consiste en:

- Partículas individuales
- Tiende a producir polvillo
- Alta densidad
- Lenta humectabilidad

El proceso de instantización, consiste en aglomerar particular de polvo, a fin de que el solvente penetre rápidamente y disuelva el producto.

El polvo aglomerado, tiene las siguientes características:

- Estructura aglomerada
- No polvoriento
- Densidad baja
- Buena fluidez
- Mejor solubilidad
- Buenas propiedades instantáneas

Algunos productos como la leche requieren de un agente activo que aumente la permeabilidad en las partículas de polvo. Para ello se usa la lecitina disuelta en grasa de leche o "butter-oil", como agente humectante.

Después de ser deshidratada la leche en polvo se hace pasar por un equipo especial llamado vibro fluidizador en donde es calentado (1), luego pasa por un equipo sencillo que introduce la lecitina y después por un segundo vibro fluidizador, que permite la distribución homogénea del humectante y aglomera las partículas.

Este proceso se ha extendido siendo uno de los mejores ejemplos el café soluble instantáneo.

Ahorra espacio, peso, conserva la calidad original del producto, facilitando el transporte.

#### La bolsa esterilizable o retortable

El uso de este envase llamado en inglés "pouch" ha revolucionado la conservería o enlatado. A pesar de su aplicación reciente en forma comercial (unos 15 años en Japón y 8 años en EUA) su uso se ha propagado rápidamente amenazando con desplazar el tarro conservero de hojalata, de 3 o 2 cuerpos. Se utiliza de preferencia para productos en trozos como comida china, japonesa, ensalada de frutas, frejoles, arvejas, y en general, comidas preparadas.



El envase es menos pesado que el de hojalata, fácil de transportar, antes de usarse se transporta colapsado lo que ahorra volumen. Los tamaños pequeños de porciones individuales y que requiere calentarse se puede hacer con el calor del cuerpo. Por eso se presta para excursiones y el ejército en campaña.

La lámina del envase está formada por una central de aluminio, una interior de foliolefina y una exterior de poliéster. La foliolefina por su impermeabilización a gases y a humedad asegura, junto con el aluminio, una completa hermeticidad. El poliéster en el exterior da resistencia a la punctura, tiene excelente transparencia y facilidad de impresión.

Se prevee que puede reemplazar al envase de hojalata y que como proceso de "embolsado" puede desplazar a las comidas rápidas congeladas. Se puede calentar un producto en la misma bolsa en 3 minutos, además, es más eficiente en el uso de energía que la conservada en tarros y el proceso de congelación. Por otro lado el menor peso y volumen de los envases ahorra energía en su transporte. Desde el punto de vista organoléptico, el producto presenta mejores características que el tarro. El calor se difunde más rápidamente y en forma uniforme. El Jaón realiza experiencias en comidas preparadas, usando temperaturas de 140°C por 7-10 minutos. Lo normal son 121°C por 40 a 60 minutos en envases de capacidad equivalente. Actualmente se experimenta muy activamente en el uso de la bolsa de 4 y 20 Kg. para uso institucional y se espera que muy pronto su uso sea ampliamente expandido.

En el Japón se ha usado por más de 15 años. El 80% del mercado de alimentos enlatados, se hace en este tipo de envase. En 1978 las ventas de 15 fábricas superaron los 100 millones de dólares. En 1982 se produjeron 500 millones de unidades entre 150 y 300 g. y el crecimiento en ese año fue de 13.5%.

IPV:beag\*  
X-31-88



## BIBLIOGRAFIA

1. FRAZIER CARROLL, WILLIAM. 1958. Food microbiology. Estados Unidos, McGraw-Hill Book Company. 472 p.
2. JOSLYN, GOLDBLITH, M.A. y NICKERSON, J.T.R. 1961. Introduction to thermal processing of foods. The Avi Publishing Company. V. 1. 1128 p.
3. JOSLYN, MAYNARD A. y HEID, J.L. 1963. Food processing operations. Their Management, Machines, Materials and Methods. The AVI Publishing Company. V. 1. 644 p.
4. \_\_\_\_\_. 1964. Food processing operations. Their management, machines, materials and methods. The AVI Publishing Company. V. 3. 556 p.
5. LOPEZ, ANTONY. 1975. A complete course in canning. Tenth edition. Baltimore, Maryland, a publication of the Canning Trade. 755 p.
6. MEYER, LILLIAN HOAGLAND. 1960. Food chemistry. Estados Unidos, Guinn Co., 385 p.
7. STEWART, GEORGE F. y AMERINE, MAYNARD A. 1982. Introduction to food science and technology. 2a. ed. New York, 289 p.
8. TRESLER, DONALD K. y JOSLYN, MAYNARD A. 1961. Fruit and vegetable juice. Processing Technolgy. The AVI Publishing Company Inc. 1028 p.
9. WESTERGAARD, V. 1978. Producción de leche instantánea en polvo. En: Industrias Lácteas, Julio-Agosto 1978. Editorial NIRO ATOMIZER Dinamarca.
10. NIRO ATOMIZER. Hyperfiltration and evaporation. Bulletin Nº 42. Dinamarca.
11. JENSEN, J. DUE. 1975. Agglomerating, instantizing and spray drying. In: Food Technology. June. pp. 60-71.
12. TOUNY, JUSTIN and YOUNG, RAYMOND. 1982. Retort-pouch packaging of muscle foods for the armed forces. In: Food Technology. Febrero pp. 68-70.
13. VARGAS, MARIAESTHER y MARTING, AIDA. 1984. Conservación de pulpas de frutas tropicales en bolsas flexibles esterilizables. In: Tecnología, Revista, IIT, Nº 150. Julio-Agosto.





