

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales



**MINISTERIO DE AGRICULTURA**  
Fundación Fondo de Investigación Agropecuaria

# Producción y Exportación de Kiwi Procesado

**Dr. Marco Schwartz M.**  
Director del Proyecto

**PROYECTO**  
**PRODUCCION Y EXPORTACION DE KIWI PROCESADO**

**INFORME FINAL**

JEFE DE PROYECTO	Marco Schwartz, Químico, M.Sc., Doctor, Dipl. Espec. Tecnología Alimentos, Dipl. Invest. Mercado, Dipl. Eval. Proyectos, Dipl. Gestión de Empresas Agroindustriales.
SUBJEFE DE PROYECTO	Norma Sepúlveda, Ing. Agrónomo, Dipl. Integración Económica. Especialista en Comercio Internacional.
COINVESTIGADORES	Julia Vinagre, Quím. Farm., M.Sc. Eduardo Castro, Ing. C. Químico.  Hugo Núñez, Ing. Agrónomo, Dipl. Espec. Tecnología de Alimentos.
AYUDANTES	Werther Kern, Ing. Agrónomo Liliana Rebufel, Lic. en Agronomía
ESTUDIANTES EGRESADOS	Karin Gray, Pamela Naveas, Patricia Cáceres, A. María Sánchez, Roxane Cáceres.
UNIDAD RESPONSABLE EJECUTORA	Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Departamento de Agroindustria y Tecnología de Alimentos, Universidad de Chile.
UNIDAD COLABORADORA	Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Universidad de Chile.

PATROCINANTES

Fundación Fondo Investigación  
Agropecuaria (FIA)/Ministerio de  
Agricultura.

Asociación de Productores de Kiwi,  
Industria Azucarera Nacional S.A.,  
CLINSOL S.A., PRINAL y ALUSA.

## RESUMEN EJECUTIVO

## CHILE: MERCADO EXTERNO DE KIWI PROCESADO

Las proyecciones de la oferta mundial de kiwi, hechas en 1985 por diversas organizaciones, han quedado ampliamente superadas, y se espera para 1995 una producción mundial de más de un millón de toneladas.

Si bien Nueva Zelanda, Italia y Estados Unidos tienen estancadas sus plantaciones, Francia, Grecia, Japón, Australia, Chile y otros países, las han aumentado.

En las últimas tres temporadas los precios han tenido un comportamiento inestable, con una clara tendencia a la baja en la temporada 1991/1992, debido especialmente a los stocks acumulados en Italia, el principal productor, y a la llegada concentrada del kiwi chileno a Europa.

Por otra parte, Estados Unidos de América aumentó considerablemente las compras a Chile, por una situación coyuntural de inseguridad en el abastecimiento fuera de estación proveniente de Nueva Zelanda, su principal proveedor.

Estas fluctuaciones imprevistas de la demanda y el crecimiento evidente de la producción, permiten pensar que se pondrá más exigente el mercado del kiwi fresco, lo que traería como consecuencia un aumento en los volúmenes de descarte de exportación en los países productores-exportadores. Esta podría favorecer a la industria transformadora de fruta, dándole mayor estabilidad en el abasteci-

miento de materia prima y en los precios, en la medida que el productor establezca contratos por determinados volúmenes y precios.

En el caso de Chile, ya se está produciendo un desvío de la producción hacia la industria de congelados, de mermeladas y de concentrado para jugo. Todos estos productos con destino al mercado interno y a la exportación.

#### EXPORTACIONES CHILENAS DE KIWI

El volumen exportado de kiwi fresco y procesado ha continuado en aumento. Es así como desde 1982, cuando se exportó esta fruta por primera vez, con 21,7 toneladas, hoy -en 1993- se exportaron 75.365 toneladas de kiwi fresco. En cuanto al kiwi procesado, las primeras ventas al exterior se hicieron en 1987, con 24 toneladas de kiwi procesado, las que fueron aumentando paulatinamente hasta llegar a 1.600 toneladas en 1991.

Parece evidente la deducción de que el mayor interés se presenta en la pulpa y en rodajas de kiwi congelado, en cuanto a los productos transformados. El kiwi fresco, a pesar del significativo deterioro de los precios, ha seguido aumentando sus exportaciones.

En el Cuadro 1 se presenta la producción mundial de 1990 y sus proyecciones, donde Chile aparece en tercer lugar para 1995. En el Cuadro 2 se observa la evolución de la superficie plantada, la producción y exportación de Chile en el período 1980-1992.

CUADRO 1

PRODUCCION MUNDIAL DE KIWÍ  
Producción de 1990 y proyecciones para 1995  
(en toneladas métricas)

PAIS	1990	1995
ITALIA	270 000	400 000
NUEVA ZELANDA	230 000	300 000
CHILE	30 000	100 000
FRANCIA	45 000	80 000
EUA (CALIFORNIA)	39 000	70 000
JAPON	5 000	30 000
OTROS	16 000	100 000
TOTAL MUNDIAL	635 000	1 080 000

FUENTE: Consorcio Italiano del Kiwi. En FOODNEWS, Junio 1991

## CUADRO 2

## CHILE: EVOLUCION DEL KIWI FRESCO

ARO	SUPERFICIE (ha)	PRODUCCION (ton)	EXPORTACION (ton)	VALOR EXP. FOB-000 US\$	RELAC. EX/PR %
1980	45	--	--	--	--
1981	120	--	--	--	--
1982	193	24	21.7	21.7	90.4
1983	366	120	96.4	185.3	80.0
1984	793	200	169.0	493.0	94.0
1985	1 804	450	427.2	1 409.0	95.0
1986	3 450	1 100	965.3	1 882.0	79.6
1987	6 210	4 300	2 800.0	9 000.0	65.1
1988	10 990	12 000	8 297.1	16 766.0	69.1
1989	11 810	20 500	13 310.1	20 072.0	64.9
1990	12 260	37 300	24 112.5	27 724.0	64.6
1991	12 260	52 000	42 299.1	49 396.0	81.3
1992	12 770	74 000	66 410	51 241	59.7
1993	11 500	56 100	75 365	52 528	57.5

FUENTE: Elaborado por los autores sobre cifras de CIREN-CORFO, ODEPA, BANCO CENTRAL DE CHILE, ASOC. DE EXPORTADORES

Desde 1986 en Chile se despertó la inquietud por buscar salidas alternativas a la producción de kiwi, previendo un deterioro de los precios. En 1987 se exportó 24 toneladas de kiwi congelado, que significó un valor FOB de 28.551 dólares americanos. En 1988 ya aparecen cinco nuevos productos derivados del kiwi, que incursionan en el mercado externo: mermelada, pulpa, vino embotellado, licor, y kiwi deshidratado. Asimismo, se cuatriplica la exportación de kiwi congelado. En 1989 perduran, y crecen significativamente, sólo tres de los productos mencionados: kiwi congelado, mermelada y pulpa de kiwi. En 1991 aparece una pequeña exportación de kiwi en conserva, con destino a Brasil, de 16 toneladas.

Es evidente, según la evolución de las exportaciones de kiwi procesado, que es el kiwi congelado el producto más promisorio, y dentro de éste la forma de bolitas congeladas por IQF.

En el Cuadro 3 se observa las formas de presentación del kiwi congelado en 1991, donde las bolitas en IQF representan más de medio millón de dólares de exportaciones.

El kiwi chileno continúa teniendo un costo de producción más bajo que el del resto de los países productores-exportadores, de modo que el precio in situ presenta una ventaja para la industria procesadora, ya que podría concertar contratos con los productores, asegurándoles un retorno conveniente, que permita seguir manteniendo las plantaciones.

Es necesario hacer notar que parte de las plantaciones en Chile ya deberían estar depreciadas y los créditos aso-

## CUADRO 3

## CHILE: EXPORTACIONES DE KIVI CONGELADO - 1991

GLOSA	DESCRIPCION	Valor US\$ FOB	VOL. KG. NETO
0811900010	Kivi Congelado Block	98,406.90	117,980.00
0811900011	Kivi Congelado en bolitas IQF	507,316.79	607,669.00
0811900012	Kivis Congelado en Cubos	172,770.00	255,157.00
0811900013	Pulpa de Kivi Congelado	15,730.00	22,420.00
0811900014	Kivi Congelado en Rodaja IQF	296,436.11	284,588.00
0811900019	Kivi Congelado s/especificar	219,047.01	264,465.82
TOTAL		1,309,706.81	1,552,279.82
TOTAL PROD. CONG.		31,600,064.82	26,965,049.41
% de PART.		4.1	4.2

Fuente: FEPACH

ciados a la plantación amortizados, dadas las sustanciales ganancias que obtuvieron en los años anteriores. Esto permite pensar que son los costos de operación los que estarían determinando los precios de venta a la industria, junto obviamente a la situación de oferta y demanda.

Otro argumento que apoya este planteamiento, se basa en las cifras de superficies plantadas anualmente, cuyos incrementos aumentan hasta 1988, para llegar a 0 en 1991 (Cuadro 4). Al mismo tiempo, si se observan los valores unitarios FOB-Valparaíso, promedio de las exportaciones, es posible deducir que los retornos a productor han sido atractivos; de hecho han continuado plantando.

## CONCLUSIONES

- Si se observa la evolución de la producción y exportación del kiwi en Chile, se concluye que el cultivo ha tenido una excelente adaptación a las condiciones agroclimáticas y que constituye una opción económica viable para la agricultura.
- El aumento mundial de la oferta ha provocado un previsto deterioro de los precios, como también un aumento esperado de la cantidad demandada.
- Chile presenta la ventaja de llegar al mercado del hemisferio Norte cuando se ha consumido la producción propia de esos países, y aún no entra la exportación de Nueva Zelanda. Sin embargo, es una ventana muy estre-

cha, la que, además, se ha achicado en las últimas tres temporadas por la sobreproducción de Italia y la conservación de post-cosecha que practica este país, compitiendo en Europa con los primeros kiwis provenientes de Chile.

- El kiwi ya está incluido en los menús de los buenos restaurantes y en los hábitos de consumo de frutas de los países desarrollados, de modo que se estima que continuará aumentando su demanda, tanto en estado fresco como procesado.
- Chile ha diversificado sus mercados, disminuyendo su dependencia exportadora de la Comunidad Europea. En 1991 Japón incluyó al kiwi chileno entre los frutos de importación, con ciertos requisitos sanitarios. En 1992, por una situación coyuntural, Estados Unidos de Norteamérica importó cantidades significativas de kiwi chileno, lo que ha proporcionado una oportunidad a los recibidores de ese país para dar a conocer el producto.
- En 1992, 74 empresas exportadoras incluyeron kiwis en sus ventas. Las seis principales fueron: COOPEFRUT S.A., STANDARD TRADING COMPANY, UNIFRUTTI TRADERS LTDA., DAVID DEL CURTO S.A., RIO BLANCO LTDA., UNITED TRADING COMPANY, en orden de importancia.
- El principal destino de las ventas externas de kiwi congelado son: Alemania, Holanda, Bélgica, Reino Unido, y otros.
- Las proyecciones de descarte de kiwi de exportación suponen un abastecimiento de materia prima para la

industria, que permitirían una exportación de unas 15.000 toneladas de kiwi congelado al año, en 1995.

- La importancia de absorber en la industria parte de la producción con calidad exportable, reside también en descomprimir la oferta de la fracción no exportable, de modo que el ingreso bruto total del productor podría mejorar.

#### CUADRO 4

##### INCREMENTO ANUAL DE LAS AREAS PLANTADAS VALORES UNITARIOS FOB DE LAS EXPORTACIONES

AÑO	NUEVAS PLANTACIONES (ha)	VALOR UNITARIO FOB (US\$/kg)
1980	-	-
1981	83	-
1982	63	1.00
1983	183	1.92
1984	417	2.93
1985	1.021	3.37
1986	1.646	2.17
1987	2.760	3.21
1988	4.670	2.02
1989	930	1.51
1990	450	1.15
1991	0	1.20
1992	828	...

FUENTE: ELABORADO POR LOS AUTORES SOBRE CIFRAS OFICIALES DE LA ASOCIACION DE EXPORTADORES.

## PRODUCTOS PROCESADOS DE KIWI

### CONSERVAS

En el desarrollo de la tecnología de elaboración de las conservas, se realizaron ensayos preliminares que incluyó la selección del método de pelado más adecuado (inmersión en solución hirviente de hidróxido de sodio al 15% adicionada de un 1% de coadyuvante de pelado "fastpeel" durante 90 segundos).

Respecto de la tecnología misma, se elaboraron conservas de dos tipos, una a través del método de conservas tradicional y el otro utilizando un sistema aséptico, para verificar si realmente se producía menor deterioro del color, sabor y textura en el producto final. Se prefirió seguir elaborando la conserva por el método tradicional que es el comúnmente empleado en la industria.

Una vez optimizados los aspectos anteriores se procedió a seleccionar las condiciones óptimas de proceso para el formato salmonero (74 x 113 mm) y medio galón (156 x 115 mm). Con un tratamiento térmico de 97°C por 13 y 16 minutos respectivamente, se logra la esterilidad comercial.

Finalmente se realizó un estudio de vida útil en cuatro tipos de envase de hojalata que diferían fundamentalmente en el recubrimiento sanitario y uno de vidrio utilizado como control. Para esto, las muestras fueron almacenadas a 37°C durante seis meses, realizando controles cada 30 días, de

tipo sensorial, físico, químico, concentración de hierro (Fe) y estaño (Sn) en el producto y de la hojalata barnizada, para verificar si se producía interacción entre el envase y el producto.

De los resultados obtenidos se puede decir que los envases recubiertos con una capa de barniz epoxifenólico (FUE) o con barniz epoxifenólico con pigmento de aluminio (SPA), presentan alta corrosión, deterioro de la calidad organoléptica del producto y paso de iones hierro durante el almacenamiento que le confieren un sabor metálico; por lo tanto, estos tipos de barniz no son los más adecuados para envasar kiwis. Mientras que el envase con dos capas de barniz epoxifenólico (FDE) tuvo mejor comportamiento al mantener las características organolépticas, aunque hubo paso de iones hierro al producto. En tanto que el envase con barniz blanco (SBB), no presentó el sabor metálico a pesar de disminuir su calidad debido al tratamiento de envejecimiento, éste sería adecuado al emplear un envase de hojalata si se mejoran las condiciones de aplicación del barniz. El envase de vidrio resultó ideal para este tipo de producto ácido al no presentar interacciones envase-producto que dañan su calidad.

## PULPAS

La pulpa de kiwi congelada, como se indicó previamente, es uno de los productos procesados más promisorios. Presenta varias ventajas: fácil proceso de transformación, uso de equipo corriente en la industria procesadora de frutas,

control de color, fácil almacenamiento, manejo comercial adecuado, diversidad de usos, precios conocidos y consumo existentes.

Quedó de manifiesto que las condiciones de operación y/o manipulación del kiwi fresco juegan un rol importante en la degradación del color verde, así como la temperatura y el tiempo que se emplee para procesar la fruta. Se recomienda operar a una temperatura no mayor de 10-15°C. Más aún, los resultados sugieren que para descongelar la pulpa para ser utilizada en diversas formulaciones (yoghurt, néctares, pastelería, etc.) -ésta se encontraría en bloque- convendría triturarla para que el tiempo de descongelación sea el menor posible, pues el hacerlo a temperatura ambiente puede provocar efectos perjudiciales sobre el color verde.

La elaboración de pulpa de kiwi concentrada también fue investigada. Fue evidente que la temperatura de eliminación del agua no debiera sobrepasar los 35°C, si se desea contar con un color verde aceptable. En cuanto a su vida útil, también quedó demostrado que la disminución de la actividad de agua ( $a_w$ ) en el producto concentrado no es suficiente como para inhibir el crecimiento y desarrollo de hongos, cuando la pulpa concentrada se almacena sobre 2°C. A temperaturas iguales o superiores, habría que recurrir a conservadores químicos aprobados para inhibir la contaminación microbiana si se insistiera en almacenar en esas condiciones.

## DESHIDRATADO

En el trabajo no se ha analizado la factibilidad de deshidratar kiwi con aire forzado caliente -que es el proceso tradicional de secado de frutas- por cuanto por esta vía no se obtiene un producto de buena calidad. En efecto, ensayos previos que se realizaron, dieron lugar a un producto de color oscuro, prácticamente de color café, debido a lo lábil que es su pigmento verde frente a la temperatura. Sin embargo, ensayos que se realizaron para secar esta fruta utilizando los llamados "métodos combinados de conservación" (pretratamientos de estabilización, deshidratación osmótica y secado a baja temperatura por tiempo reducido) dieron lugar a resultados promisorios. La factibilidad técnica y económica que resulte de todo esto dependerá del curso que sigan las investigaciones que la Universidad de Chile está realizando y que escapan al contexto de este proyecto.

## ESTIMACION DE COSTOS

- Las estimaciones de costo ex-fábrica para la rodaja congelada es de 359 US\$/ton, en tanto que el costo CIF-Europa es de 669 US\$/ton. Estos valores sugieren que hay margen interesante para su comercialización en el exterior. Se ha utilizado como supuesto un precio de kiwi al productor de 0,13 US\$/kg, pero el proyecto resiste incluso hasta 0,26 US\$/kg.

- Para la pulpa congelada el costo ex-fábrica, se estimó en 256 US\$/ton, y el CIF-Europa en 594. Como el precio de la pulpa en Europa ha fluctuado entre US\$ 850 y US\$ 950/ton, al considerar esta base, la industria no sólo pagaría 0,13 US\$/kg por el kiwi, sino que hasta 0,20 US\$/kg para cubrir los costos CIF.
  
- El costo ex-fábrica de las rodajas congeladas de kiwi es de US\$ 7.157 y al colocarlo en Europa alcanza US\$ 13.371. Es evidente la fuerte dependencia que tiene el transporte marítimo, que tiene que ser a temperaturas bajas (-18°C); el costo del flete incide en un 40%, en tanto el costo ex-fábrica lo hace en un 53,5%.

En el caso de la pulpa congelada, la incidencia del flete es más aguda aún, ya que alcanza el 48% del costo CIF-Europa.

- En la estimación del costo de producción de kiwi en conserva quedó de manifiesto el importante grado de dependencia (56%) que tiene respecto del envase, si se lo compara con la materia prima (16,5%) y con el otro insumo, el azúcar (8,5%)

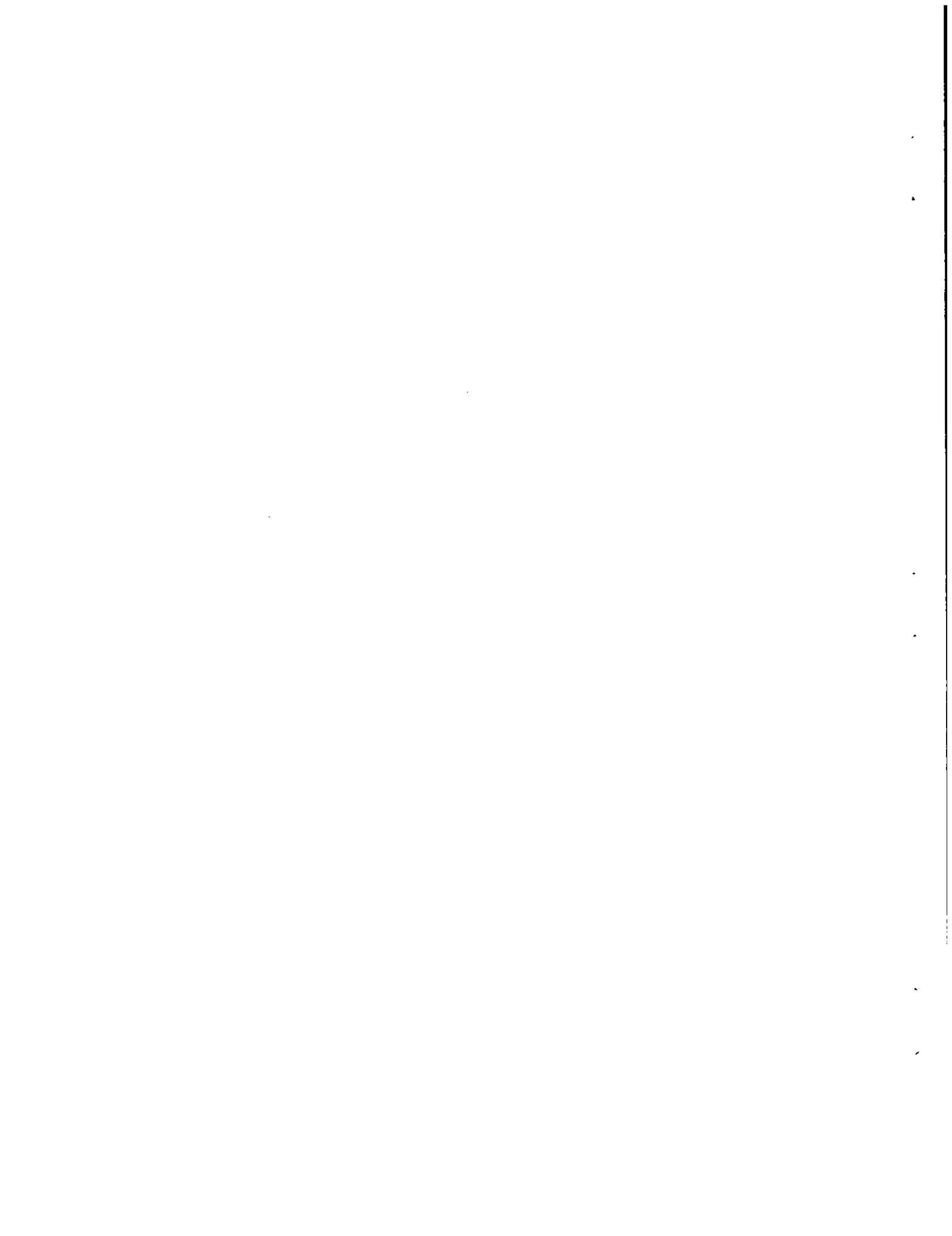
El costo en personal para fabricar las conservas se prevé que podría aumentar, en virtud de las fuertes presiones que existen por parte de las organizaciones laborales.

## INDICE

	Pág.
ANTECEDENTES DE MERCADO PARA EL KIWI PROCESADO .....	1
1. Antecedentes de mercado para el kiwi procesado ..	3
1.1 Aspectos generales .....	3
1.2 Comercio mundial de kiwi procesado .....	9
1.3 Exportaciones chilenas de kiwi .....	17
1.4 Restricciones comerciales .....	32
1.5 Conclusiones .....	34
Anexo 1. Tratamiento Arancelario para kiwi procesado	37
Anexo 2. Las nuevas normas de calidad aprobadas por la CEE .....	47
Anexo 3. Normas para la cuarentena obligada del kiwi chileno con destino a Japón .....	53
Anexo 4. Otros antecedentes sobre el comercio internacional del kiwi fresco y procesado .....	57
PRODUCTOS DE KIWI PROCESADO .....	63
A. CONSERVAS DE KIWI .....	65
1. Antecedentes generales de conservería .....	67
2. Objetivos .....	74
3. Parte Experimental .....	75
3.1 Materia prima e insumos .....	75
3.2 Métodos de análisis .....	76
3.3 Proceso de elaboración de kiwi en conserva .....	79
4. Resultados y discusión .....	83
4.1 Caracterización de la materia prima ..	83
4.1.1 Características organolépticas .....	83
4.1.2 Textura .....	83
4.1.3 Parámetros físicos .....	85
4.1.4 Valor de pH y acidez total .....	86
4.1.5 Sólidos solubles .....	87
4.1.6 Sólidos totales .....	87
4.1.7 Color .....	88
4.2 Desarrollo tecnológico .....	89
4.2.1 Estudios preliminares .....	89
4.2.2 Tiempo de proceso térmico .....	96
4.2.3 Control microbiológico .....	107
4.2.4 Características físicas de las conservas de kiwi .....	107

	Pág.
4.3 Estudio de vida útil de las conservas desarrolladas .....	109
4.3.1 Control del vacío en las conservas de kiwi en almíbar, sometidas a envejecimiento acelerado .....	110
4.3.2 Evaluación sensorial a través del tiempo en conservas de kiwi en almíbar .....	112
4.3.3 Control del contenido de estaño en conservas de kiwi en almíbar sometidas a envejecimiento acelerado .....	121
4.3.4 Control del contenido de kiero en conservas de kiwi en almíbar sometidas a envejecimiento acelerado .....	122
4.3.5 Control de calidad de la hojalata barnizada en las conservas de kiwi sometidas a envejecimiento acelerado..	124
4.3.6 Control físico y químico en las conservas de kiwi sometidas a envejecimiento acelerado .....	127
5. Conclusiones .....	131
6. Bibliografía .....	133
7. Anexos .....	137
B. PULPAS DE KIWI .....	151
1. Pulpa de kiwi de densidad natural .....	153
Introducción .....	153
Parte Experimental .....	154
Resultados y discusión .....	154
2. Elaboración y almacenamiento de pulpa concentrada de kiwi .....	168
Material y métodos .....	171
Resultados y discusión .....	175
Literatura citada.....	186
Anexo 1. Composición de la pulpa de kiwi ..	189
Anexo 2. Muestras neocelandesas de productos derivados del kiwi .....	197
C. ESTIMACION DE COSTOS .....	199

ANTECEDENTES DE MERCADO PARA  
EL KIWI PROCESADO



## 1. ANTECEDENTES DE MERCADO PARA EL KIWI PROCESADO

### 1.1 Aspectos generales

Las proyecciones de producción de kiwi en Chile hacen suponer que habrá volúmenes crecientes de descartes de exportación. El destino de las calidades no exportables en fruta fresca es el mercado doméstico y la industria procesadora. Este último es el tema del presente trabajo.

La dimensión de la industria procesadora de kiwi está dado por la producción de las actuales plantaciones y la estimación de las exportaciones. En los Cuadros 1 y 2 se puede apreciar la proyección de la producción y de las exportaciones elaboradas por CORFO (1988). De modo que la diferencia entre ambas variables sería el máximo de materia prima disponible para su procesado (Cuadro 3). Es poco probable que se desvíe un mayor volumen a la industria, debido a los precios pagados por las calidades de exportación. Lo que sí es probable que el mercado externo sea cada vez más exigente en calidad y Chile no logre obtener el 80% de su producción con calidad exportable como fruta fresca. De modo que habría un aumento de disponibilidad de materia prima cuyo destino estaría en la industria.

Las proyecciones de producción chilena, elaboradas en Chile por CORFO (1989), son conservadoras. Nueva Zelanda considera a Chile su principal competidor en sus proyecciones para 1995, ubicándolo como el segundo productor del mundo. En el Cuadro 4 se observa una lista de los países mayores productores, agrupados por hemisferio. En esta

Cuadro 1. Producción de kiwi en Chile y proyecciones (Toneladas)

REGION	TEMPORADA									
	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	
III	0	6	20	52	78	117	143	163	163	
IV	46	107	355	815	1.680	2.417	3.382	4.010	4.433	
V	1.453	2.637	4.867	8.187	12.199	16.174	19.708	21.839	22.679	
RM	1.001	2.146	4.917	9.591	16.459	22.763	29.609	33.936	36.367	
VI	757	1.820	3.955	7.385	12.020	16.313	20.686	23.418	24.868	
VII	1.933	4.033	8.322	14.621	23.136	30.766	38.527	43.244	45.745	
VIII	0	166	554	1.588	3.029	4.544	6.171	7.298	7.854	
TOTAL	5.190	10.865	22.990	42.239	68.601	93.094	118.226	133.908	142.109	

FUENTE: CORFO (1988)

Cuadro 2. Producción exportable de kiwi en Chile y sus proyecciones (Toneladas)

REGION	TEMPORADA									
	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	
III	0	5	15	39	59	88	107	122	122	
IV	25	85	266	611	1.260	1.812	2.537	3.007	3.325	
V	788	2.109	3.650	6.140	9.149	12.131	14.781	16.379	17.010	
RM	543	1.716	3.688	7.193	12.344	17.072	22.207	25.452	27.275	
VI	410	1.456	2.966	5.539	9.015	12.235	15.515	17.564	18.651	
VII	1.048	3.226	6.241	10.966	17.352	23.075	28.896	32.433	34.309	
VIII	0	93	415	1.191	2.272	3.408	4.628	5.474	5.890	
TOTAL	2.814	8.690	17.241	31.679	51.451	69.821	88.671	100.431	106.582	

FUENTE: CORFO ( 1988)

Cuadro 3. Proyección de descartes de exportación con destino eventual a la industria

REGION	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
	ton								
III	0	1	5	13	19	29	36	41	41
IV	21	22	89	204	420	605	845	1.003	1.108
V	665	528	1.217	2.047	3.050	4.043	4.927	5.460	5.669
RM	458	430	1.229	2.398	4.115	5.691	7.402	8.484	9.092
VI	347	364	989	1.846	3.005	4.078	5.171	5.854	6.217
VII	885	807	2.081	3.655	5.784	7.691	9.631	10.811	11.436
VIII	0	23	139	397	757	1.136	1.543	1.824	1.964
TOTAL	2.376	2.175	5.749	10.560	17.150	23.273	29.555	33.477	35.527

FUENTE: Elaboración de los autores (1988)

Cuadro 4. Estimaciones de la producción mundial de kiwi

PAIS	1987	1991	1995
		ton	
HEMISFERIO NORTE			
Francia	20.000	65.000	80.000
Italia	83.000	180.000	220.000
Grecia	4.000	10.000	30.000
España	700	3.000	10.000
Japón	32.000	65.000	70.000
EEUU	24.000	50.000	60.000
Otros	2.000	5.000	10.000
Subtotal	165.700	378.000	480.000
HEMISFERIO SUR			
Nueva Zelandia	203.000	329.000	382.000
Australia	4.000	25.000	40.000
Chile	4.000	40.000	307.000
Sud Africa	2.000	3.000	10.000
Otros	400	1.000	5.000
Subtotal	213.400	398.000	744.000
TOTAL	379.100	776.000	1.224.000

FUENTE: NZKA, 1988

estimación aparece como el primer productor mundial Nueva Zelanda, seguido por Chile e Italia. Sin embargo, se proyectó para Chile una producción de 307.000 toneladas en 1995, más del doble de las proyecciones hechas por CORFO. De todas maneras Chile aparece como un productor-exportador de importancia a nivel mundial en lo que se refiere a producto fresco.

El kiwi es una fruta de muy reciente consumo en el mundo y fue introducida como una exquisitez y como un postre exótico; sin embargo, su consumo per cápita ha aumentado considerablemente en los países desarrollados. Es así como en Alemania Federal pasó de 200 g per cápita en 1984 a más de 1 kg en 1990. La incorporación del kiwi en la dieta de la población europea ya es un hecho. Por eso es que se han absorbido fácilmente las 700.000 toneladas de la producción mundial de la temporada 1989-1990. Los precios han bajado debido al crecimiento de la oferta, a pesar que Nueva Zelanda tuvo una mala cosecha en esta temporada.

Para caracterizar brevemente la situación mundial se puede concluir que la producción continúa creciendo sostenidamente y que los países exportadores están haciendo campañas para elevar también el consumo. Nueva Zelanda sigue siendo el mayor productor-exportador, seguido de Italia y Chile (ver Cuadro 5). Francia, Japón y Estados Unidos son productores-importadores. Alemania es el principal importador neto.

Las últimas proyecciones hechas por el Consorcio Italiano del Kiwi, basadas en la producción de 1990, cambian esta situación. Italia es ese año el primer productor con

270.000 toneladas. En el Cuadro 5 se observa la estimación de la producción para 1995, donde Chile aparece en tercer lugar.

Es conveniente destacar que debido a la sobreproducción mundial de kiwi, en particular en Europa, los embarques de Chile han tenido que trasladarse en parte a otros mercados. De hecho, en la temporada 1992/93 se exportó un 30% menos al viejo continente y, en su lugar, las exportaciones a EE.UU. se incrementaron en un 40%, al Lejano y Cercano Oriente en un 200% y para Latinoamérica en 325%. La estructura de nuestras exportaciones quedó en la temporada 1992/93 con un 45% a la Comunidad Europea, 28% a EE.UU. y 17% a Latinoamérica; el 10% restante se envía a otros mercados.

Esta reestructuración de los mercados, no sólo la ha experimentado Chile, sino que también otros países exportadores de esta fruta. Es por ello que en Italia y Nueva Zelanda, e incluso Chile, están arrancando plantas, en especial las de baja productividad.

Es probable que se alcance una situación de equilibrio, en que después de disminuir la oferta por el arranque de plantas, se eleven los precios para luego estabilizarse, alcanzándose una rentabilidad del mismo orden que para otras frutas tradicionales.

## 1.2 Comercio mundial de kiwi procesado

Según información obtenida del Departamento Agrícola de Estados Unidos, en Europa y Norteamérica en 1986-87 no había

## CUADRO 5

PRODUCCION MUNDIAL DE KIWI  
 Producción de 1990-1991-1992 y proyecciones para 1995  
 (en toneladas métricas)

PAIS	1990	1991	1992	1995
ITALIA	270.000	255.000	290.000	400.000
NUEVA ZELANDA	230.000	278.000	280.000	300.000
CHILE	30.000	38.400	57.600	100.000
FRANCIA	45.000	56.000	22.700	80.000
EUA (CALIFORNIA)	39.000	26.760	35.000	70.000
JAPON	68.900	45.000	70.000	80.000
OTROS	16.000	51.700	89.400	100.000
TOTAL MUNDIAL	698.900	750.860	844.700	1.130.000

Fuente: Consorcio Italiano del Kiwi. En Foodnews, Junio 1991.  
 y USDA (1992).

evidencias estadísticas de que se destinara parte del kiwi a la industria. En el Cuadro 6 se presenta una nómina de países de Norteamérica y Europa involucrados en el comercio internacional de kiwi, y en ninguno de ellos se observa que haya procesamiento: todo el consumo es en estado fresco.

Según fuentes de Nueva Zelanda, hay importantes exportaciones de productos derivados del kiwi. Este país exporta jugo de kiwi; kiwi en jugo o en almíbar; kiwi congelado. En los Cuadros 8 y 9 se presenta la evolución de los volúmenes exportados de jugo y congelados, respectivamente, por país de destino. El total exportado de jugo en 1983-84 fue de 2.283 toneladas, creciendo hasta 4.288 en la temporada 1985-86, para descender hasta 2.531 toneladas en 1987-88. Los principales importadores son Alemania Federal, Holanda y Francia. Las exportaciones de jugo se han destinado a 39 países de todo el mundo, con un comportamiento errático. No se observa estabilidad ni tendencia clara en ningún comprador.

En el caso del kiwi congelado, sin azúcar, sucede algo similar. Se ha exportado a 25 países. Los más importantes son Alemania Federal, Japón y Holanda, pero también se observa un comportamiento errático.

Para el kiwi al jugo o en almíbar no se dispone de una serie histórica, sólo se consiguió información de una temporada: 1985-86. Se exportaron 4.159 toneladas destinadas a 30 países. El principal comprador fue Alemania Federal con 2.092 toneladas, seguido de Francia, Holanda y Reino Unido (ver Cuadro 8).

Cuadro 6. Evolución de las exportaciones de jugo de kiwi de Nueva Zelanda

País de destino	AÑOS											
	1983/84		1984/85		1985/86		1986/87		1987/88			
	Kilos	%	Kilos	%								
Austria	4080	0,2	16294	0,4								
Bélgica	59584	2,6	62986	1,7	208	0	20604	0,7	19509	0,8		
Suiza	32046	1,4	20401	0,6	35655	0,8	34510	1,1	9184	0,4		
Alemania Federal	1572874	68,9	2587085	70,2	2317429	54	1428739	46,6	1146572	45,3		
Dinamarca			4100	0,1	3500	0,1	27724	0,9	45821	1,8		
España			30240	0,8	23898	0,6	167416	5,5	163987	6,5		
Finlandia			14655	0,4								
Francia	104696	4,6	380968	10,3	502769	11,7	632973	20,6	353226	14		
Reino Unido	93286	4,1	156510	4,2	453782	10,7	77317	2,5	65695	2,6		
Italia			204	0	5426	0,1	34838	1,1	28901	1,1		
Holanda	213125	9,3	294360	8	653663	15,2	376436	12,3	342405	13,5		
Noruega	6480	0,3	11538	0,3	14255	0,3	10000	0,3	18234	0,7		
Suecia	20686	0,9	16996	0,5	11933	0,3	14794	0,5	10771	0,4		
Subtotal Europea	2106857	92,3	3596337	97,6	4025518	93,9	2825351	92,1	2204305	87,1		
Canadá	2835	0,1	14295	0,4	18810	0,4	45893	1,5	107782	4,3		
Estados Unidos	4856	0,2	5	0	8040	0,2	167621	5,5	129212	5,1		
Subtotal N. América	7691	0,3	14300	0,4	25850	0,6	213514	7	236994	9,4		
Bahrein			280	0								
Kuwait							1728	0,1				
Subtotal M. Oriente			280	0			1728	0,1				

Continuación Cuadro 6

Guam			102	0	153	0							
Singapur	7797	0,3	4338	0,1	26	0	19828	0,6	390			0	
Japón	10042	0,4	1071	0									
Malasia	65	0											
Taiwan	1296	0,1	1576	0									
Hong Kong					204	0							
India					20	0							
Filipinas					54	0	210	0	1038			0	
Subtotal L.Oriente	19200	0,8	7087	0,2	457	0	20038	0,7	1428			0,1	
Samoa Americana			130	0									
Australia	110675	4,8	40004	1,1	223050	5,2	4362	0,1	70829			2,8	
Islas Cook	10	0	640	0	213	0	81	0					
Fiji	32	0	340	0	51	0	61	0					
Nueva Caledonia			408	0	31	0	82	0					
Islas Morfolk			86	0	184	0	172	0					
Nieu			24	0	10	0	140	0					
Nueva Guinea	21	0	174	0	477	0	437	0					
Islas Salomón	21	0	37	0	59	0	41	0					
Tonga	102	0	42	0	42	0		0	102			0	
Vanuatu			102	0	40	0		0	31			0	
Samoa			51	0	183	0	132	0					
Kiribati					61	0	0						
Mauricios					634	0	250	0	513			0	
Polinesia Franc.						0	102	0					
Subtotal Oceanía	110861	4,9	42038	1,1	225035	5,2	5908	0,2	71475			2,8	
Sudafrica	38526	1,7	23410	0,6	10462	0,2			16830			0,7	
Subtotal Africa	38526	1,7	23410	0,6	10462	0,2			16830			0,7	
TOTAL	2283135	100	3683452	100	4288322	100	3066539	100	2531032			100	

FUENTE: Depto. de Estadística, Nueva Zelanda, Información directa.

Cuadro 7. Evolución del volumen de las exportaciones de kiwi congelado sin azúcar de Nueva Zelanda

País de destino	AÑOS									
	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88					
	Kilos	%	Kilos	%	Kilos	%	Kilos	%		
Belgica	1700	0,8	85369	4,4	1350	0,1	2916	0,1	54495	2,1
Suiza	759003	37,6	38615	2	66526	2,7	56085	2,1		
Alemania Federal	4500	0,2	638595	33,2	1093978	43,9	1066981	40,4	656297	25,1
Dinamarca	46960	2,3	639	0	31510	1,3	46290	1,8	67027	2,6
Francia	40890	2,0	84750	4,4	94680	3,8	85700	3,2	73148	2,8
Reino Unido	10484	0,5	9694	0,5	49900	2	34000	1,3	107508	4,1
Italia							74550	2,8		
Holanda	241420	12	459619	23,9	697740	28	561030	21,2	584078	22,3
Suecia	137575	6,8	79170	4,1	116300	4,7	100180	3,8	111558	4,3
Alemania Oriental										
Finlandia										
Noruega							41010	1,6	28830	1,1
									43590	1,7
Subtotal Europa	1257832	62,4	1396451	72,7	2164504	86,9	2068742	78,3	1726531	66
Canadá										
Estados Unidos	22731	1,1	36886	1,9	53820	2,2	108447	4,1	61995	2,4
			50979	2,7	59840	2,4	93073	3,5	19746	0,8
Subtotal N. América	22731	1,1	87865	4,6	113660	4,6	201520	7,6	81741	3,1

Continuación Cuadro 7.

Hong Kong		1525	0,1										
Taiwan		10	0										
Japón	731239	432443	22,5	198453	8	354343	13,4	791986	30,3				
Korea	500					1180	0						
Singapur						100	0						
Tailandia													
Subtotal L.Oriente	731739	433978	22,6	198453	8	355523	13,5	791986	30,3				
Fiji	121	35	0	40	0	1038	0	2540	0,1				
Australia	4130	1791	0,1	14352	0,6	9866	0,4	10024	0,4				
Nueva Caledonia	300	234	0	379	0	5529	0,2	1600	0,1				
Polinesia Franc.		359	0	579	0			450	0				
Islas Futuna	18		0	5	0								
Subtotal Oceanía	4569	2419	0,1	15355	0,6	16433	0,6	14614	0,6				
TOTAL	2016871	1920713	100	2491972	100	2642318	100	2614872	100				

FUENTE: Departamento de Estadística, N.Z. Información Directa

Cuadro 8. Nueva Zelanda: Exportaciones de kiwifruit en jugo o en almíbar.  
Junio 1985 - Junio 1986.

PAIS	CANTIDAD (kg)	VALOR FOB (NZ\$)
Australia	56.642	218.490
Bélgica	17.752	45.354
Canadá	43.585	114.336
Suiza	33.720	74.800
Islas Cook	111	241
Alemania Federal	2.091.982	4.006.919
Dinamarca	21.147	53.082
España	67.900	143.000
Fiji	51	133
Francia	698.673	2.121.437
Reino Unido	466.023	2.300.747
Hong Kong	204	455
Indonesia	20	54
Italia	41.264	106.982
Kiribati	61	186
Kuwait	1.728	8.025
Nueva Caledonia	31	68
Isla Norfolk	182	509
Niue	70	161
Holanda	563.935	1.468.638
Noruega	13.189	42.491
Filipinas	54	140
Papua Nueva Guinea	652	1.811
Singapur	18.508	53.085
Islas Salomon	51	143
Suecia	12.707	30.015
Tonga	41	127
Estados Unidos	8.676	35.717
Vanuatu	40	116
Samoa Occidental	61	164
<b>T O T A L</b>	<b>4.159.060</b>	<b>10.827.436</b>

Para convertir a US\$ se debe multiplicar por factor 0,52 (1986)

El mercado neocelandés está muy diversificado y extendido. El kiwi se identifica con este país, el que fue su creador comercial. El producto ya ha sido dado a conocer por Nueva Zelanda, en sus distintas formas de consumo, lo que facilita la tarea para que Chile pueda acceder a los mismos mercados, compitiendo con precio, calidad o presentación.

### 1.3 Exportaciones chilenas de kiwi

Si bien Chile ingresó al mercado mundial de kiwi hace sólo una década, con una pequeña exportación de 2.062 cajas, hoy es el tercer productor y el segundo exportador del mundo, con 13.000 ha plantadas, una exportación de más de 21 millones de cajas (casi 68.000 ton) y una presencia importante en los principales mercados. Este resultado se explica, en parte, por la época de cosecha en Chile, que permitió que las ventas se hicieran en Europa en un momento en que el mercado estaba desabastecido, logrando altísimos precios, los que bajaban al aparecer el kiwi de Nueva Zelanda, de mejor calidad y presentación. La evolución de las exportaciones de kiwi fresco, desde su inicio hasta 1992, aparecen en el Cuadro 9. Los destinos de las últimas cuatro temporadas se presentan en el Cuadro 10. En la temporada 1992 se observa una mayor diversificación de los mercados, especialmente por el aumento de las importaciones de Estados Unidos y del Lejano Oriente.

La producción de kiwi en Chile se distribuye entre la IV y la VIII Regiones, concentrándose en la Región Metropolitana, la V, VI y VII Regiones, según aparece en el Cuadro 11.

## CUADRO 9

CHILE: Evolución de las exportaciones de kiwi fresco

---

TEMP. AGRICOLA	EN CAJAS DE 3,2 KN
1981/82	2.062
1982/83	9.612
1983/84	48.713
1984/85	126.678
1985/86	244.393
1986/87	879.466
1987/88	2.597.376
1988/89	4.095.690
1989/90	7.232.897
1990/91	11.607.711
1991/92	18.103.478
1992/93	21.420.859

---

Fuente: Asociación de Exportadores de Chile A.G.

## CUADRO 10

CHILE: EXPORTACIONES DE KIVI FRESCO, SEGUN REGION DE DESTINO (cifras en cajas)

TEMPORADAS	U.S.A.	EUROPA	N. ORTE.	L. ORTE.	L. AMER.	CANADA	AFRICA	TOTAL
1988/89	327,782	3,703,343	25,408	1,453	37,704	0	0	4,095,690
1989/90	193,914	6,662,283	35,240	71,856	269,604	0	0	7,323,897
1990/91	797,769	10,066,288	53,680	79,196	606,962	3,816	0	11,607,711
1991/92	3,495,173	12,952,717	104,632	627,048	923,908	0	0	18,103,478
1992/93	4,472,988	8,885,648	281,057	1,185,604	5,081,148	4,514,414	0	21,420,859

Fuente: Asociación de Exportadores de Chile, A.G.

## CUADRO 11

## CHILE: ZONAS DE PRODUCCION DE KIWI

REGION	SUPERFICIE (Ha) 1992	EXPORTACION (CAJAS) 1991/92
I	--	--
II	--	--
III	--	--
IV	295	84.943
V	1.697	4.598.314
RN	2.226	6.852.591
VI	3.205	3.326.971
VII	4.881	3.157.848
VIII	399	83.169
IX	43	--
X	24	--
XI	--	--
XII	--	--
<b>TOTAL</b>	<b>12.770</b>	<b>18.103.478</b>

Fuente: ODEPA/MINAGRI

Asociación de Exportadores de Chile A.G.

El kiwi fresco es exportado por la mayoría de las Empresas Exportadoras. En el Cuadro 12 se entrega una lista con las Exportadoras que colocaron más de 100.000 cajas en el mercado externo en la temporada 1992. Las principales son: COOPEFRUT, STANDARD TRADING COMPANY, UNIFRUTTI TRADERS y DAVID DEL CURTO.

El aumento de la oferta mundial, por la expansión de las áreas plantadas en los países productores, como por la introducción de la especie a otros países, trajo como consecuencia un deterioro substancial de los precios. La baja de precios obligó a Nueva Zelanda a formar el BOARD del kiwi, desincentivando nuevas plantaciones a partir de 1989. En cambio, Italia ha continuado aumentando su producción, hasta lograr el primer lugar como productor en el mundo.

Desde 1986 en Chile se despertó la inquietud por buscar salidas alternativas a la producción de kiwi, previendo un deterioro de los precios. En 1987 se exportó 24 toneladas de kiwi congelado, que significó un valor FOB de 28.551 dólares americanos. En 1988 ya aparecen cinco nuevos productos derivados del kiwi, que incursionan en el mercado externo: mermelada, pulpa, vino embotellado, licor, y kiwi deshidratado. Asimismo, se cuatriplica la exportación de kiwi congelado. En 1989 perduran, y crecen significativamente, sólo tres de los productos mencionados: kiwi congelado, mermelada y pulpa de kiwi. En 1991 aparece una pequeña exportación de kiwi en conserva, con destino a Brasil, de 16 toneladas.

Es evidente, según la evolución de las exportaciones de kiwi procesado, que es el kiwi congelado el producto más

Cuadro 12

**EXPORTACIONES DE KIWIS, POR EMPRESA EXPORTADORA- 1992**  
(en cajas de 3.2 KN)

EMPRESA EXPORTADORA	MILES DE CAJAS
COOPEFRUT S.A.	2 018.1
STANDARD TRADING COMPANY	1 774.2
UNIFRUTTI TRADERS LTDA.	1 577.7
DAVID DEL CURTO S.A.	994.5
RIO BLANCO LTDA.	630.8
UNITED TRADING COMPANY	621.6
NATUREL EXP.	546.7
TRINIDAD EXPORT S.A.	486.7
FRUPAC LTDA.	480.3
C&D COMERCIO Y DESARROLLO	332.3
LA ROSA SOFRUCO S.A.	296.1
ACONEX LTDA.	280.6
ZEUS S.A. EXP. HORTOFRUTICOLA	263.7
LA CUSPIDE , COM AGR.	153.8
EL TAMBO, SOCIEDAD AGRICOLA	151.3
PAICAVI LTDA.	149.2
AGRICOM LTDA.	143.6
SOC. AGROINDUSTRIAL J. SOLER	143.1
AGROFRIO LTDA.	124.5
QUILLOTA AGROCOMERCIAL	115.1
HORTIFRUT S.A.	104.0
EL RESTO (menos de 100.000 cajas, de 52 export.)	2 200.3
<b>TOTAL</b>	<b>13 588.2 cajas</b>

FUENTE: "ANALISIS DE EXPORTACIONES FRUTICOLAS CHILENAS"-1992

NOTA: Cuando se preparó esta publicación aún no se terminaba la temporada de exportación de kiwi, la que finalmente alcanzó a 18.103.478 cajas, equivalentes a 58.000 ton.

promisorio. En los Cuadros 13, 14 y 15 se confirma esta afirmación.

Los kiwis congelados se exportan en diversas formas, pero la más importante es en bolitas IQF, la que representó en 1991 algo más de medio millón de dólares (Cuadro 15).

En consideración a que las perspectivas parecen apuntar al aumento de las exportaciones de pulpas y congelados, es atinente observar lo que ha sucedido con el consumo de jugos de frutas. En algunos países europeos se ha mantenido, mientras en otros ha aumentado, pero en ningún caso se ha reducido; en los Estados Unidos se mantiene alto, y en Japón se espera un incremento considerable. El jugo de naranja es el de mayor consumo, pero se están diversificando las preferencias hacia los jugos de manzana, de pomelo, de uvas, de piñas, mezclas y kiwi, entre otros.

Los consumos per cápita van desde 4,3 litros en Japón, hasta 42 litros en Alemania Federal. La proyección más pesimista para Japón propone un aumento del 50% a 1999, y la más optimista, del 500% para el mismo año. Los japoneses son importadores netos de pulpas congeladas y jugos concentrados, congelados o no. En 1990 el total de importaciones de jugos de fruta concentrados fue de 106 millones de litros. Este mercado aparece como muy promisorio para Chile, ya que Japón ha pasado a ser el principal socio comercial de este país, por lo que se prevé una mayor apertura de los nipones en los productos que ellos importan habitualmente (Ver Cuadros 17 y 18).

## CUADRO 13

## CHILE: EVOLUCION DE LAS EXPORTACIONES DE KIVI

PRODUCTO	1987			1988			1989			1990			1991		
	US\$ FOB	VOL KN	US\$ FOB	VOL KN	US\$ FOB	VOL KN	US\$ FOB	VOL KN	US\$ FOB	VOL KN	US\$ FOB	VOL KN	US\$ FOB	VOL KN	
Kivi fresco	9,000,000	2,800,000	16,776,000	8,237,100	20,072,000	13,310,100	27,724,000	24,112,500	49,396,000	42,293,100	53.322	66.410			
Kivi congelado	28,551	23,995	116,813	84,330	628,598	477,737	s/i	536,000	1,309,707	1,552,200	787	862.000			
Kivi aemelada	---	---	2,391	765	11,563	3,706	s/i	s/i	26,961	10,436	s/i	s/i			
Kivi, pulpa	---	---	448	110	17,509	30,000	s/i	s/i	7,325	9,075	s/i	s/i			
Kivi conserva	---	---	---	---	---	---	s/i	s/i	1,667	16,632	s/i	s/i			
<b>TOTAL</b>	<b>9,028,551</b>	<b>2,823,995</b>	<b>16,895,652</b>	<b>8,382,305</b>	<b>20,729,670</b>	<b>13,821,543</b>			<b>50,741,660</b>	<b>43,887,523</b>					

Fuente: MINAGRI/ODEPA; FEPACII; Fundacion Chile, Actualizacion del Manual del Exportador Hortofruticola, 1992.

CUADRO 14

CHILE: EXPORTACIONES DE KIVI PROCESADO - 1991

DESCRIPCION	1991		DESTINO
	US\$ FOB	VOL KN	
Kivi congelado	1,309,707	1,552,280	Alemania, Francia, Bélgica, U.K., Guinea
Kivi en conserva	1,667	16,632	Brasil
Kivi, pulpa	7,325	9,075	s/i
Kivi mermelada	26,961	10,436	s/i
TOTAL	1,345,660	1,588,423	

Fuente: Fundación Chile, Actualización del Manual del Exportador Hortofrutícola, 1992.

CUADRO 15

CHILE: EXPORTACIONES DE KIVI CONGELADO - 1991

GLOSA	DESCRIPCION	Valor US\$ FOB	VOL. KG. NETO
0811900010	Kivi Congelado Block	98,406.90	117,980.00
0811900011	Kivi Congelado en bolitas IQF	507,316.79	607,669.00
0811900012	Kivis Congelado en Cubos	172,770.00	255,157.00
0811900013	Pulpa de Kivi Congelado	15,730.00	22,420.00
0811900014	Kivi Congelado en Rodaja IQF	296,436.11	284,588.00
0811900019	Kivi Congelado s/especificar	219,047.01	264,465.82
TOTAL		1,309,706.81	1,552,279.82
TOTAL PROD. CONG.		31,600,064.82	26,965,049.41
% de PART.		4.1	4.2

Fuente: FEPACH

## CUADRO 16

## CODIGOS ARANCELARIOS PARA OBTENER INFORMACION DESAGREGADA

PRODUCTO	PARTIDA	NUMERO DE EXPORTADORES
KIWI FRESCO	08.10.9010	61 (1992)
	1/	
KIWI CONGELADO	08.11.9000	16 (1992)
" " BLOCK	08.11.900010	
" " BOLITAS IQF	08.11.900011	
" " EN CUBOS	08.11.900012	
" " EN PULPA	08.11.900013	
" " EN RODAJAS IQF	08.11.900014	
" " S/ESPECIFICAR	08.11.900019	
	2/	
MERMELADA DE KIWI	20.07.9990	1 (1992)
	3/	
KIWI EN CONSERVA	20.08.9900	
	4/	
KIWI EN ALCOHOL O VINO	22.04.2190	
	5/	
LICOR DE KIWI	22.08.9090	
	6/	
JUGO CONCENTRADO	20.09.8000	1 (1992)
	7/	
JUGOS DE KIWI	20.09.8011	

1/Otros frutos congelados (incluye castañas, cerezas, damascos, uvas, melones, KIWIS, etc.)

2/Incluye pulpas concentradas y mermeladas

3/Las demás frutas en conserva

4/ Los demás

5/ Los demás licores

6/Los demás jugos concentrados (incluye moras, nectarines, peras, frambuesas, duraznos, damascos, KIWI, etc.)

7/Jugos de fruta

FUENTE:PROCHILE-1992-DIRECTORIO DE EXPORTADORES-Ministerio de RREE y Confederación para la Producción y el Comercio. Santiago, Chile. 613 pag

## CUADRO 17

JAPON: CONSUMO DE JUGOS DE FRUTA Y DERIVADOS  
1990

CATEGORIA	VOLUMEN (000 LITROS)	%	CONSUMO PER CAPITA (LITROS)
JUGO DE FRUTA (100%)	524 868	28	4.3
BEBIDAS DE FRUTA (50-99%)	125 884	7	1.0
NECTARES DE FRUTA	51 113	3	0.4
BEBIDAS CON JUGO DE FRUTA (10-49%)	1 128 161	60	9.0
BEBIDAS DE FRUTA CON SEGMENTOS	37 249	2	0.3
TOTAL	1 867 275	100	15.0

FUENTE: Japan Soft Drink Association/Yamasaki International  
En: FOODNEWS, Junio 1991

## CUADRO 18

CONSUMO DE JUGO DE FRUTA EN EUROPA  
( 1990- litros per cápita)

PAIS	LITROS
ALEMANIA FEDERAL	42
AUSTRIA	30
SUIZA	26
DINAMARCA	23
HOLANDA	22
SUECIA	17
REINO UNIDO	14
ESPAÑA	10
FRANCIA	9
ITALIA	6

Bebidas con 35 - 100 % de jugo concentrado

FUENTE: Tetra Pak International S.A.  
En FOODNEWS, Junio-1991

El jugo de kiwi diluido, por su color (tiene incorporado colorantes), sabor y aroma es apetecido por los consumidores de bebidas no alcohólicas, fuera de casa. Asimismo, el jugo concentrado en envases de 1 litro, es ideal para mantener en el hogar, refrigerado.

El jarabe de kiwi es muy utilizado por los alemanes para aderezar las ensaladas, hacer tartas y decorar los helados en casa. Los industriales alemanes adquieren envases de 3 a 5 kilos de jarabe de kiwi, y lo fraccionan en pequeños envases de 220 gramos, para vender al detalle.

Las pastelerías también adquieren jarabe de kiwi, en envases de 1/2 litro, y al mismo tiempo compran kiwi congelado en rodajas lo más redondas posible, para el decorado de pasteles y tartas.

Por otra parte, las fábricas de confites están interesadas por la PULPA TAMIZADA y PASTEURIZADA, en envases de 3 a 5 kilos, como también en la PULPA CONGELADA.

Los fabricantes de aromas se muestran interesados en los kiwis pelados, presentados en bolsas plásticas de 5 a 10 kilos, congelados, o en pulpa congelada, en bloques de 10 a 20 kilos. En ambas formas de presentación, ellos exigen la presencia de las pepitas del kiwi en la pulpa.

Hasta ahora son los alemanes los principales consumidores de kiwi procesado, el que compran a Nueva Zelanda y a Francia. Este último país tiene intenciones de cubrir ese mercado por razones de cercanía y, principalmente, por la liberación de derechos de aduana. Sin embargo, aún es más conveniente para los productores exportar kiwi fresco.

El kiwi chileno continúa teniendo un costo de operación más bajo (1) que el del resto de los países productores-exportadores, de modo que el precio in situ presenta una ventaja para la industria procesadora, ya que podría concertar contratos con los productores, asegurándoles un retorno conveniente, que permita seguir manteniendo las plantaciones.

Es necesario hacer notar que parte de las plantaciones en Chile ya deberían estar totalmente depreciadas y los créditos para las plantaciones amortizados, dadas las sustanciales ganancias que obtuvieron en los años anteriores.

Otro factor que merece consideración es el tratamiento arancelario de los países importadores, quienes elevan los derechos de aduana según el grado de transformación del producto. Se adjunta una lista con los aranceles de algunos países, para las diferentes partidas arancelarias del kiwi y sus subproductos (Ver Anexo 1).

Es conveniente recordar que estos subproductos están en las llamadas "partidas buzón", es decir que agrupan a varias especies, de modo que para desagregarlas sería necesario recurrir a las listas de Aduana, tanto de Chile como de otros países. En el Cuadro 16 se identifican los productos con su partida respectiva.

---

(1) Se estima en 0.15 - 0.25 ¢/kg.

## 1.4 Restricciones comerciales

### Normas de calidad

Tanto por tratarse de un producto nuevo como por el nivel de volúmenes transados, aún no aparecen normas específicas para kiwis procesados. Se revisó el Codex Alimentario; las Normas de Calidad de la Comunidad Económica Europea y el Almanaque sobre Normas de Calidad del Departamento Agrícola de Estados Unidos (USDA). En ninguno de ellos se mencionan los productos congelados, preparados o en conservas de kiwi.

En este aspecto la falta de normalización podría ser una ventaja, puesto que las transacciones se hacen a través de envío de muestras.

En cuanto al etiquetado, debe cumplir la reglamentación general del país de destino. Si no hubiera normas generales, se pueden asimilar al formato de productos parecidos.

### Tarifas aduaneras

Desde 1990 la mayoría de los países se han incorporado al uso del "Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías" para identificar los bienes que se transan internacionalmente. El código consta de 8 dígitos. Los dos primeros indican el capítulo, después se establece el grado de procesamiento o el carácter del producto. Así, por ejemplo, las frutas están en el capítulo 08; si es fruta fresca, es el 08.10; luego se agrega la especie, 08.10.90

que corresponde a "otras frutas frescas". Para desagregar esta partida se ponen otros dos dígitos. Así el kiwi fresco puede estar en la partida 08.10.90 (los demás), o bien en la partida específica: 08.10.90.10.

Según el volumen transado, ya sea de exportación o de importación, el país desagrega la partida. Si los valores son bajos, para los efectos estadísticos se incorporan varios productos en lo que se denomina "partida buzón", la que generalmente corresponde a "otras" o "las demás". Este es el caso del kiwi. En algunos países ya aparece con partida propia para las transacciones en fresco, pero aún en ese estado en la mayoría de las estadísticas está junto con otras frutas menores. En cuanto al kiwi procesado, aparece desagregado sólo en Nueva Zelanda y ahora en Chile.

En el Anexo 1 se presentan los tratamientos arancelarios de cinco países y el de la Comunidad Económica Europea (Bélgica, Holanda, Luxemburgo, Francia, Italia, Alemania Federal, Gran Bretaña, Irlanda, Dinamarca, Grecia, España y Portugal), lo que hace un total de 17 naciones. Como puede observarse, las tarifas aduaneras son mucho más altas para los productos manufacturados, pero también presentan mayor número de excepciones en la aplicación de aranceles.

Como las tarifas se aplican a una partida general, el kiwi procesado está pagando gravámenes iguales a productos similares con el mismo grado de transformación. No se ve claramente si esto constituye una ventaja o no. Con excepción de los productos que contienen alcohol (vino y licores) los aranceles abarcan un rango del 2 al 40%.

## 1.5 Conclusiones

Si se observa la evolución de la producción y exportación del kiwi en Chile, se concluye que el cultivo ha tenido una excelente adaptación a las condiciones agroclimáticas y que constituye una opción económica viable para la agricultura.

El aumento mundial de la oferta ha provocado un previsto deterioro de los precios, como también un aumento esperado de la demanda.

Chile presenta la ventaja de llegar al mercado del Hemisferio Norte cuando se ha consumido la producción propia de esos países, y aún no entra la exportación de Nueva Zelanda. Sin embargo, es una ventana muy estrecha, la que, además, se ha achicado en las últimas tres temporadas por la sobreproducción de Italia y la conservación de postcosecha que practica este país, compitiendo en Europa con los primeros kiwis provenientes de Chile.

El kiwi ya está incluido en los menús de los buenos restaurantes y en los hábitos de consumo de frutas de los países desarrollados, de modo que se estima que continuará aumentando su demanda, tanto en estado fresco como procesado.

Chile ha diversificado sus mercados de destino y ya no tiene tan alta dependencia exportadora de la Comunidad Europea. En 1991, Japón incluyó al kiwi chileno entre los frutos de importación, con ciertos requisitos sanitarios. En 1992, por una situación coyuntural, Estados Unidos de

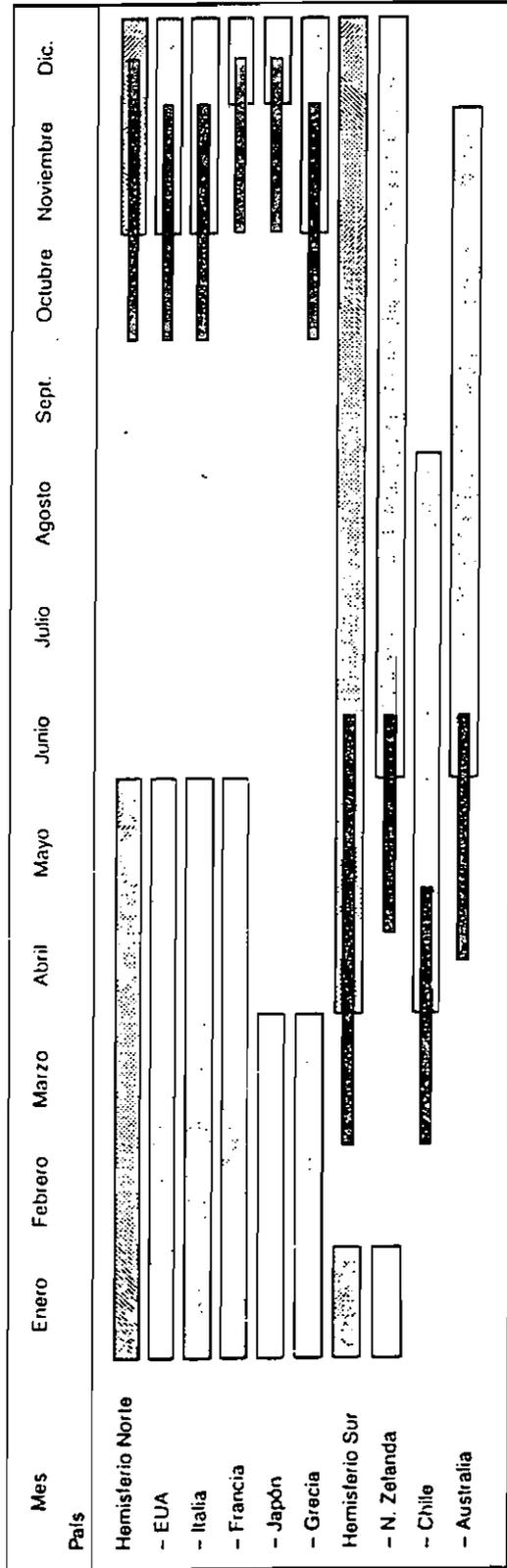
Norteamérica importó cantidades significativas de kiwi chileno, lo que ha proporcionado una oportunidad a los recibidores de ese país para dar a conocer el producto.

En 1992, 74 empresas exportadoras incluyeron kiwis en sus ventas. Las seis principales fueron: COOPEFRUT S.A., STANDARD TRADING COMPANY, UNIFRUTTI TRADERS LTDA., DAVID DEL CURTO S.A., RIO BLANCO LTDA., UNITED TRADING COMPANY, en orden de importancia.

Los principales destinos de las ventas externas de kiwi congelado son: Alemania, Holanda, Bélgica y Reino Unido.

Las proyecciones de kiwi de descarte de exportación suponen un abastecimiento de materia prima para la industria que permitiría una exportación de 15.000 toneladas de kiwi congelado en 1995.

FIGURA 1 Calendario de épocas de cosecha y de comercialización del kiwi en países seleccionados.



Fuente: CORFO (1989). Kiwis. Situación actual y perspectivas. Santiago, Chile. pág. 35.

█ : época de cosecha

▭ : tiempo de comercialización

A N E X O 1

Tratamiento Arancelario para kiwi procesado en:

Chile

Nueva Zelanda

Australia

Japón

Estados Unidos

Comunidad Económica Europea

Tratamiento arancelario para kiwi procesado

CHILE. Sistema Armonizado de Designación y codificación de Mercancías.

		Arancel Ad Valorem
8.10.90.10	Kiwi. Fresco	11%
8.11.90.00	Fruta congelada. Las demás	11%
8.13.40.90	Fruta seca. Las demás	11%
20.07.99.90	Preparaciones homogenizadas de frutas. Mermeladas Pulpas	11%
20.08.99.00	Las demás frutas en conserva En preparaciones, con alcohol, etc.	11%
22.04.21.90	Vinos. Los demás	11%
22.08.90.90	Licores. Los demás	11%
22.06.00	Las demás bebidas fermentadas	11%
20.09.80.11	Jugos de frutas	11%

Tratamiento Arancelario para kiwi procesado

Nueva Zelanda

	Tasa general (%)		Tasa preferencial (%)	
		Libre		Libre
8.10.90.00	kiwi fresco			
8.11.90.19	kiwi congelado	16,5	-Australia: Libre -Canadá : 6,5 7/90 : 5 7/91 : -Países que gozan del sistema de preferencias generalizadas (LDC) : 13 7/90 : 12 7/91 : 11 7/92 : 10 -Países menos desarrollados entre los que gozan del sistema de preferencias (LLDC) : Libre -South Pacific Regional Trade and Economic Cooperation Agreement (SPARTECA): Libre	
8.13.40.00	Frutas deshidratadas Otras	Libre		Libre
20.07.99.00	Mermeladas y pulpas Las demás	19,5	-Australia : Libre -Canadá : 16,5 7/90 : 14,5 7/91 : 13 7/92 : 12 -LDC : 15,5 7/90 : 14 7/91 : 13 7/92 : 12 -LLDC : Libre -SPARTECA : Libre	

Nueva Zelanda

	Tasa general (%)	Tasa preferencial (%)
20.08.99.11	Frutas cocidas y pre-servadas por congelación, no conteniendo azúcar agregada.	-Australia : Libre -Canadá : 8 7/89 : 6,5 7/90 : 5 7/91 : Libre 7/92 : 14,5 -LDC : 13 7/89 : 12 7/90 : 11 7/91 : 10 7/92 : Libre -LLDC : Libre -SPARTECA : Libre
	Otros	Libre
20.09.80.11	Jugos de frutas Conteniendo azúcar	-Australia : Libre -Canadá : 12 7/89 : 9,5 7/90 : 7,5 7/91 : 6 7/92 : Libre -LDC : 15 7/90 : 14 7/91 : 13 7/92 : 11,5 -LLDC : Libre -SPARTECA : Libre
	Otros	-Australia : Libre -LDC : 10 -LLDC : Libre -SPARTECA : Libre

Nueva Zelanda

---

	Vino de frutas no más de 14% volumen kiwi fruit wine		
22.06.00.02	1. Para siguiente manufac- tura en área licenciada	Libre	Libre
22.06.00.08	2. Otros	\$1,542/litro	
	Vino de frutas no más de 14% -23% volumen kiwi fruit wine		
22.06.00.12	1. Para siguiente manufactura en área licenciada	Libre	Libre
22.06.0018	2. Otros	\$2,7756/litro	
22.08.90.90	Licores:		

---

No aparece información específica ni clara

Tratamiento Arancelario. Kiwi procesado

Australia

Código	Frutas frescas. Las demás	Tasa general(%)	Tasa Preferencial (%)
8.10.90	Frutas frescas. Las demás	Libre	Exención de derecho para Nueva Zelanda, Papúa, Nueva Guinea, Forum Island Country
8.11.90.00	Las demás frutas congeladas	2%	
8.12.90.00	Conservadas provisionalmente (frutas)	2%	
8.13.40.00	Frutas secas	10%	Países y territorios en vías de desarrollo 5%
20.07.99.90	Mermeladas y frutas en pulpa Las demás	10%	Países y territorios en vías de desarrollo 5%
20.08.99.00	Frutas preparadas en otra forma	5%	Países y territorios en vías de desarrollo 5% Canadá : Libre
20.09.80.00	Los demás jugos de frutas	10%	Países y territorios en vías de desarrollo 5%
22.04.21.90	Los demás vinos	\$0,70/litro	Países y territorios en vías de desarrollo: \$0,70/litro 5%
22.06.00.99	Las demás bebidas fermentadas	\$0,30/litro	Países y territorios en vías de desarrollo: \$0,30/litro 5%
22.08.90.90	Licores	\$26,2/litro de alcohol	Países y territorios en vías de desarrollo: \$0,30/litro 5% Nueva Zelanda, Papúa, \$25,7/litro Forum Island Country de alcohol

Tratamiento Arancelario para kiwi procesado

Japón

Código		Tasa general(%)
08.10.90.10	Kiwi fresco	8%
08.11.90.00	Frutas congeladas con azúcar Otros	20% 10% (12% frutas tropicales)
08.13.40	Otras frutas deshidratadas	15% (Preferencial 7,5% papayas y otras frutas tropicales)
20.07.91	Mermeladas con azúcar o no y otras preparaciones con azúcar otros	28% 20%
20.07.99	Puré de fruta	40% (si contiene azúcar) 25% (sin azúcar)
20.08.99	Fruta preservada Otras Congelada	20% 10%
20.09	Jugos de fruta	
20.09.80.111	Con azúcar agregada Con no más del 10% del peso de sacarosa, natural o artificialmente contenida Otros conteniendo no más del 10% de sacarosa	35% 27% 22,5%
22.08.90	Licores	
210	Licores/por litro	141,1 yen
230	En base a jugos de frutas	35%
240	Otros/por litro	89,6 yen

Tratamiento Arancelario para kiwi procesado

Estados Unidos

Caribe : CA  
 EU-Israel: IL  
 Sistema Generalizado de  
 Pref.: A

	Tasa general(%)	Tasa Especial(%)	Países Socialistas
8.10.90.20	Kiwi fresco	Libre	2,8 ¢ /kg
8.11.90.00	Fruta congelada	17%	Libre (Caribe, EU-Israel) 15,3% (Canadá)
8.13.40.90	Fruta deshidratada Otras	3,9%	Libre (Caribe, EU-Israel) 3,1% (Canadá)
20.07.99.90	Preparaciones de otras		
(20.07.99.45)	Mermeladas	7%	Libre(CA, IL, A)6,3(Canadá)
65	Pastas y purés	12,5%	Libre(CA, IL)11,2(Canadá)
75	Geles	3%	Libre(A, CA, IL)6,3(Canadá)
20.09.80.60	Los demás jugos de frutas	0,8¢/Lit.	Libre(CA, IL, A) 0,7 ¢/litro(Canadá)
22.06.00.90	Las demás bebidas fermentadas	6,6¢/Lit.	Libre(CA, IL, A) 5,9¢/litro(Canadá)
22.08.90.90	Licores. Los demás	33¢/litro	Libre(CA, IL, A) 29,7¢/litro Canadá \$12,5/galón)
			18¢/litro
			33¢/litro
			405¢/litro

Tratamiento Arancelario para kiwi procesado

Comunidad Económica Europea

	Tarifa común de la CEE	Tarifas Transitorias Portugal España
8.10.90.10	Kiwi fruit fresco	6,1% 6,9%
8.11.90.10 .30	Otras frutas congeladas Con contenidos de azúcar que exceden el 13% del peso o ba jo ellos	11% 13%
8.13.40.90	Fruta dehidratada. Otros	6% 1,5%
20.07.99.90	Mermeladas y pulpas	30% 15%
22.08.90.73	Otros licores (por hl por% vol) (1,6 ECU por % vol por hl) ECU : European C Unit	1,6%
20.09.80.11	Jugos de frutas solas -de un valor de entre 22-30 por 100 kg de peso neto -de un valor de entre 18-30 por 100 kg de peso neto -de un valor de entre 18-30 por 100 kg de peso neto Conteniendo azúcar agregado	42% 21% 17,9% 24% 12% 21% 10,5%
Valor no excedente de 18% Jugos de frutas no conte- niendo azúcar	25%	12,5%
Valor no excedente de 30% Jugos de frutas no conte- niendo azúcar	22%	11%
22.04.21.10	Vino de grado alcohólico sobre 22% vol.	10,7% 9,4%

ANEXO 2

Las nuevas normas de calidad aprobadas por la CEE

Nota: Publicadas en "Kiwi Notizie" - Año 5, N°2 - Abril-Junio 1990.

## Le nuove norme di qualità approvate dalla CEE

Alla luce del valore che il kiwi ha assunto per l'Italia, dal momento che è la maggiore produttrice europea di actinidia, diventa un fatto molto importante la fissazione da parte della CEE, di un documento che fissa le norme di qualità per il kiwi.

Questo recentissimo regolamento, approvato a febbraio, sarà applicato in Italia dal prossimo ottobre con l'inizio della nuova stagione commerciale del kiwi.

In realtà la decisione di regolamentare qualitativamente la produzione del kiwi era già stata presa dai ministri dell'Agricoltura fin dall'anno scorso. Ora però la Commissione della Comunità Europea ha stabilito una serie di norme che saranno applicate a tutte le fasi della commercializzazione del kiwi. In allegato il regolamento riporta dettagliatamente i criteri di classificazione, le caratteristiche minime, la calibratura, le tolleranze di qualità e di calibro, le norme di presentazione relative all'omogeneità, al condizionamento, alle indicazioni esterne sull'imballaggio.

Riportiamo qui di seguito il documento della CEE.

**Regolamento (Cee) n. 410/90 della Commissione del 16 febbraio 1990 che stabilisce norme di qualità per i kiwi**

La Commissione delle Comunità Europee, visto il trattato che istituisce la Comunità economica europea e visto il regolamento (CEE) n. 1035/72 del Consiglio, del 18 maggio 1972, considerando che l'allegato I del regolamento (CEE) n. 1035/72, è stato completato dal regolamento (CEE) n. 1010/89 del Consiglio che ha aggiunto i kiwi su tale elenco; che è per-

tanto necessario stabilire le norme di qualità relative a questo prodotto;

considerando che tali norme sono intese ad eliminare dal mercato i prodotti di qualità insoddisfacente, ad orientare la produzione per renderla rispondente alle esigenze dei consumatori e ad agevolare le relazioni commerciali in base ad una concorrenza leale, per contribuire al miglioramento della redditività della produzione;

considerando che le norme di qualità si applicano in tutte le fasi della commercializzazione; che il trasporto a lunga distanza, il magazzinaggio di una certa durata e le varie manipolazioni cui sono sottoposti i prodotti possono provocare alterazioni dovute all'evoluzione biologica o alla deperibilità; che occorre tener conto di tali alterazioni all'atto dell'applicazione delle norme nelle fasi di commercializzazione successive a quella della spedizione; che per i prodotti della categoria «extra», che sono sottoposti ad operazioni di cernita e di condizionamento particolarmente accurate, si deve prendere in considerazione soltanto la diminuzione dello stato di freschezza e di turgore;

considerando che le misure previste dal presente regolamento sono conformi al parere del comitato di gestione per gli ortofrutticoli,

ha adottato il presente regolamento:

### *Articolo 1*

Le norme di qualità relative ai kiwi di cui al codice NC 0810 90 10 sono stabilite nell'allegato.

Queste norme si applicano in tutte le fasi della commercializzazione nei modi stabiliti dal regolamento (CEE) n. 1035/72.

Tuttavia, nelle fasi successive alla spedizione, i prodotti possono presentare, rispetto alle prescrizioni delle norme:

- una lieve riduzione dello stato di freschezza e di turgore,
- per i prodotti classificati in categorie diverse della categoria «extra», lievi alterazioni dovute alla loro evoluzione biologica e alla loro deperibilità.

#### Articolo 2

Il presente regolamento entra in vigore il 1° ottobre 1990.

### ALLEGATO

#### Norma di qualità per i kiwi

#### 1. DEFINIZIONE DEL PRODOTTO

La presente norma si applica ai kiwi (denominati anche «Actinidia») delle varietà (cultivar) derivate dall'*Actinidia Chinensis* (Planch.) o dall'*Actinidia Deliciosa* (A. Chev., C.F. Llang e

A.E. Ferguson), destinati a essere forniti allo stato fresco al consumatore, esclusi i kiwi destinati alla trasformazione industriale.

#### 2. DISPOSIZIONI RELATIVE ALLA QUALITÀ

La norma è intesa a definire le caratteristiche qualitative che i kiwi devono presentare dopo condizionamento e imballaggio.

##### A. Caratteristiche minime

In tutte le categorie, tenuto conto delle disposizioni specifiche previste per ciascuna categoria e delle tolleranze ammesse, i kiwi devono essere:

- interi (ma senza penducolo);
- sani; sono comunque esclusi i prodotti affetti da marciume o che presentino alterazioni tali da renderli inadatti al consumo;
- puliti, praticamente privi di sostanze estranee visibili;

## Ice: proposte integrative alla normativa Cee

Due sono i punti fondamentali, in merito alle norme di qualità del kiwi approvate dalla Cee, su cui il Comitato ortofruccicolo dell'Ice (Istituto per il Commercio con l'Estero) è stato chiamato a prendere posizioni già durante l'incontro di confronto ed analisi che si è tenuto a Roma, il 15 maggio scorso.

In questo ambito, sono stati presi in esame due aspetti integrativi allo statuto normativo per la commercializzazione del kiwi (approvato dalla Cee in febbraio, ma che andrà in vigore solo da ottobre con l'inizio della nuova stagione produttiva in Italia) che però essendo stati proposti dall'Italia avranno valenza solo nazionale.

Il primo punto affrontato riguarda uno degli aspetti più attuali della commercializzazione del kiwi, il problema degli imballi, che le norme di qualità Cee analizzano solo in riferimento all'impiego di materiali di confezionamento e alle indicazioni esterne, trascurando tutto quello che riguarda dimensioni e capacità.

L'intento dichiarato del Comitato ortofruccicolo dell'Ice è quello di offrire uno standard unitario per il formato degli imballi, elaborando una normativa da adot-

→

- sufficientemente sodi, né molli, né avvizziti, né impregnati di acqua;
  - ben formati; sono esclusi i frutti doppi o multipli;
  - praticamente privi di parassiti;
  - praticamente privi di danni provocati da parassiti;
  - privi di umidità esterna anormale;
  - privi di odore e/o sapore estranei.
- I prodotti devono essere sufficientemente sviluppati e avere un grado di maturazione sufficiente.
- Lo sviluppo e lo stato dei kiwi devono essere tali da consentire:
- il trasporto e le operazioni connesse;
  - l'arrivo al luogo di destinazione in condizioni soddisfacenti.

#### B. Classificazione

I kiwi sono classificati nelle tre categorie seguenti:

##### i) *Categoria «extra»*

I kiwi di questa categoria devono essere di qualità superiore. Devono essere bene sviluppati e presentare tutte le ca-

ratteristiche e la colorazione tipiche della varietà. Devono essere privi di difetti, salvo lievissime alterazioni superficiali, che non pregiudichino la qualità e l'aspetto del prodotto o la sua presentazione nell'imballaggio.

##### ii) *Categoria I*

I kiwi di questa categoria devono essere di buona qualità. I frutti devono essere sodi e la polpa non deve presentare difetti. Devono presentare le caratteristiche tipiche della varietà. Tuttavia, sono ammessi i difetti seguenti, purché non pregiudichino l'aspetto esterno del frutto né la sua conservazione:

- un lieve difetto di forma (escluse protuberanze o malformazioni);
- un lieve difetto di colorazione;
- un difetto superficiale della buccia, purché la superficie totale non superi 1 cm<sup>2</sup>;
- un piccolo «segno di Hayward», caratterizzato da una linea longitudinale senza protuberanze.

→

tare su tutto il territorio nazionale, che faciliti la commercializzazione interna ed esterna del kiwi. In effetti, il raggiungimento dell'omogeneità delle forme di confezionamento sarebbe un risultato sicuramente positivo, alla luce dei notevoli vantaggi garantiti: in primo luogo significherebbe rispondere alle funzioni pratiche a cui l'imballo è adibito, tenendo conto dei requisiti di praticità e robustezza richiesti dal mercato, e contemporaneamente contenere i costi di produzione, facilitando l'immediata identificazione del prodotto da parte del consumatore.

L'altra proposta dell'Ice si riferisce all'approvazione e all'applicazione di un regolamento qualitativo per il kiwi ad uso industriale.

Seppure l'utilizzo industriale non costituisca una delle destinazioni prioritarie per il kiwi (l'actinidia è un frutto, infatti, che viene prevalentemente consumato fresco), l'industria di trasformazione si è ugualmente interessata al kiwi per l'impiego nelle macedonie e cocktail di frutta, per gli sciroppi e le puree. Pertanto l'Ice ha ritenuto opportuno completare il testo del regolamento Cee che non contempla per ora norma in riguardo. Sono comunque necessarie attente valutazioni ed accurate analisi per la formulazione di queste normative che, pur mantenendosi in linea con il modello offerto dalla Comunità, rispondano pienamente alle richieste del mercato e soddisfino produttori e consumatori.

### iii) *Categoria II*

Questa categoria comprende i kiwi che non possono essere classificati nelle categorie superiori ma che rispondono alle caratteristiche minime sopra definite. I frutti devono essere sufficientemente sodi e la polpa non deve presentare gravi difetti. Tuttavia, sono ammessi i difetti seguenti, purché i kiwi conservino le loro caratteristiche essenziali per quanto riguarda la qualità, la conservazione e la presentazione:

- difetti di forma;
- difetti di colorazione;
- difetti della buccia, quali piccole fenditure o scalfiture cicatrizzate, purché la superficie totale non superi 2 cm<sup>2</sup>;
- diversi «segni di Hayward» più pronunciati, con lieve protuberanza;
- lievi ammaccature.

## 3. DISPOSIZIONI CONCERNENTI LA CALIBRATURA

La calibratura è determinata dal peso dei frutti. Il peso minimo per la categoria «extra» è di 90 g., per la categoria I è di 70 g., quello per la categoria II è di 65 g.

La differenza di peso fra il frutto più grande e quello più piccolo in ciascun imballaggio non deve superare:

- 15 g per i frutti di peso inferiore a 85 g.;
- 20 g per i frutti di peso di 85-120 g;
- 30 g per i frutti di peso di 120 g e più.

## 4. DISPOSIZIONI CONCERNENTI LE TOLLERANZE

Sono ammesse tolleranze di qualità e di calibro per i prodotti di ciascun imballaggio non conformi ai requisiti della categoria indicata.

### A. Tolleranze di qualità

#### i) *Categoria «extra»*

Il 5% in numero o in peso di kiwi non

rispondenti alle caratteristiche della categoria, ma conformi a quelle della categoria I o eccezionalmente incluse nelle tolleranze di questa categoria.

#### ii) *Categoria I*

Il 10% in numero o in peso di kiwi non rispondenti alle caratteristiche della categoria, ma conformi a quelle della categoria II o eccezionalmente incluse nelle tolleranze di questa categoria.

#### iii) *Categoria II*

Il 10% in numero o in peso di kiwi non rispondenti alle caratteristiche della categoria né alle caratteristiche minime, esclusi i frutti affetti da marciume o da alterazioni tali da renderli inadatti al consumo.

### B. Tolleranze di calibro

Per tutte le categorie, il 10% in numero o in peso di kiwi non rispondenti alle disposizioni relative al peso minimo e/o al calibro. Tuttavia, i frutti devono avere un calibro immediatamente inferiore o superiore a quello indicato oppure, nel caso del calibro minimo, non devono avere un peso inferiore a 85 g. per la categoria «extra», a 67 g per la categoria I e a 62 g per la categoria II.

## 5. DISPOSIZIONI CONCERNENTI LA PRESENTAZIONE

### A. Omogeneità

Il contenuto di ogni imballaggio deve essere omogeneo e comprendere esclusivamente kiwi della stessa origine, varietà e qualità.

La parte visibile del contenuto dell'imballaggio deve essere rappresentativa dell'insieme.

### B. Condizionamento

I kiwi devono essere condizionati in modo che sia garantita un'adeguata protezione del prodotto.

I materiali utilizzati all'interno dell'im-

ballaggio devono essere nuovi, puliti e di sostanze che non possano provocare alterazioni esterne o interne dei prodotti. L'impiego di materiali, in particolare di carte o marchi recanti indicazioni commerciali, è autorizzato soltanto se la stampa o l'etichettatura sono realizzate con inchiostro o colla non tossici. Gli imballaggi devono essere privi di qualsiasi corpo estraneo.

#### 6. DISPOSIZIONI CONCERNENTI LE INDICAZIONI ESTERNE

Ciascuno imballaggio deve recare, in caratteri raggruppati sullo stesso lato, leggibili, indelebili e visibili dall'esterno, le seguenti indicazioni:

##### A. Identificazione

Imballatore e/o speditore	}	Nome e indirizzo o simbolo di identificazione rilasciato o riconosciuto da un servizio ufficiale.
---------------------------------	---	---

##### B. Natura del prodotto

- «Kiwi» e/o «Actinidia», se il contenuto non è visibile dall'esterno;
- denominazione della varietà (facoltativo).

##### C. Origine del prodotto

Paese di origine ed eventualmente zona di produzione o denominazione nazionale, regionale o locale.

##### D. Caratteristiche commerciali

- categoria;
- calibro espresso dal peso minimo e massimo dei frutti nel caso di presentazione non selezionata;
- numero di frutti nel caso di presentazione selezionata.

##### E. Marchio ufficiale di controllo (facoltativo).

ANEXO 3

Normas para la cuarentena obligada del kiwi chileno  
con destino a Japón

Nota: Publicadas por la Asociación Nacional de Productores de  
Kiwi A.G. Chile. Expofrut-91.

**NORMAS DETALLADAS PARA LOS REGLAMENTOS DE  
OBLIGATORIEDAD DE LA CUARENTENA DE LA PLANTA PARA  
LA FRUTA KIWI PRODUCIDA EN CHILE**

**REGLAMENTO PARA JAPON**

Fecha: 17 de julio de 1991.

La obligatoriedad de los requisitos de cuarentena para la planta de la fruta de kiwi de la variedad Hayward producida en Chile, estipuladas por ítem 1 de la tabla adjunta Nº1 de los Reglamentos Obligatorios de la Ley de Protección de la Planta, se harán de acuerdo a las normas detalladas que se presentan además de aquellas establecidas por el Ministerio de Agricultura, Bosques y Pesca, Notificación Nº945, fechada el 17 de julio de 1991 (en adelante la Notificación).

**1.- Facilidad (servicio) para el Tratamiento de Frio**

La facilidad para el tratamiento de frío mencionada en el Artículo 5 de la Notificación, que se usa para el tratamiento de frío de la fruta de kiwi en el país productor deberá satisfacer las siguientes condiciones:

- (1) En principio, deberá ser ubicada en el lugar de embarque, donde pueden cargarse en los barcos las frutas frescas de tratamiento de frío sin traslado, sin embargo, esta condición no se aplicará a las frutas tratadas que se embalan en cajas cerradas o en caja con una rejilla (el diámetro de la malla de la rejilla debe ser de 1.6 mm. o menos) en sus aberturas para el aire.
- (2) La exactitud del control de temperaturas en cada cámara fría deberá ser  $\pm 0.6^{\circ}\text{C}$  para el tratamiento de la temperatura.
- (3) Deberá estar equipada con un dispositivo automático para medir y registrar la temperatura que además pueda monitorear el aire (dos ubicaciones: entrada y salida del aire frío) y las temperaturas de la fruta (4 ubicaciones: al centro de la carga y en la esquina superior de la carga ubicada en el centro de la cámara, y, en el centro de la carga y esquina superior de la carga ubicada cerca de la salida de aire frío) en la parte exterior de la cámara fría durante el tratamiento de frío.

**2.- Inspección de las Facilidades de Tratamiento de Frío**

- (1) En principio, el inspector japonés de la cuarentena de la planta (de aquí en adelante, el inspector japonés) inspeccionará las facilidades de tratamiento de frío descritas en el Artículo 5 de la Notificación para confirmar que estas facilidades satisfacen las condiciones estipuladas en el Artículo 1, anteriormente citado.
- (2) En principio, la inspección mencionada en el párrafo (1) de este Artículo deberá conducirse en forma conjunta por la autoridad de la cuarentena de la planta de Chile (de aquí en adelante, la autoridad chilena) y el inspector japonés, con el propósito de señalar las mencionadas facilidades de tratamiento de frío para manejar la fruta de kiwi destinada al Japón.

- (3) La inspección mencionada en el párrafo (1) de este Artículo, deberá efectuarse con anterioridad a su uso durante cada gira de inspección. Sin embargo, cuando quiera que el inspector japonés lo estime necesario, inspeccionará las facilidades mientras estén en uso.

### 3.- Inspección y Confirmación del Tratamiento

#### (1) Tratamiento

En principio, la confirmación del tratamiento mencionado en el párrafo (3), Artículo 3 de la Notificación será conducida en forma conjunta por la autoridad chilena y el inspector japonés, de la siguiente manera:

- a) Confirmar que la temperatura de la pulpa de la fruta ha alcanzado 0°C (32°F) por el pre-enfriamiento en las cuatro ubicaciones o más en cada cámara fría.
- b) En principio, confirmar que la temperatura de la pulpa de la fruta es de 0°C o menos, por lo menos una vez al día durante los 14 días siguientes a la confirmación de a) anteriormente indicada. En caso que el registrador de temperatura esté sellado o cerrado después de la confirmación de a), mencionada anteriormente, la temperatura de la pulpa de la fruta durante el período de exposición se confirma el último día del tratamiento.
- c) Confirmar la precisión del indicador y los sensores de temperatura justo antes y después del tratamiento de frío.

#### (2) Confirmación de la Inspección de Exportación

- a) El cumplimiento obligatorio de la inspección como se establece en el párrafo (3) del Artículo 3 de la Notificación, llevada a cabo por la autoridad chilena en un 1% o más de los números totales de los paquetes de fruta por cada variedad deberá ser confirmada por el inspector japonés después del tratamiento para determinar la inexistencia de alguna planta dañina, insectos o enfermedades, especialmente la mosca de la fruta del Mediterráneo.
- b) Si se encuentra una mosca del Mediterráneo viva, como resultado de la operación mencionada en el párrafo (2) anteriormente especificado, la causa de tal infección deberá ser investigada en forma conjunta por la autoridad chilena y el inspector japonés y hasta que la causa ha sido esclarecida, no deberán conducirse confirmaciones posteriores de tratamiento de frío.
- c) Al confirmar que el tratamiento de frío se ha llevado a cabo completamente, de acuerdo con el párrafo (1) del Artículo 3, anteriormente mencionado, y que no hay presencia de plantas dañinas, insectos y enfermedades, el inspector japonés hará una notificación en un área en blanco del certificado fitosanitario, con la siguiente especificación:

Clasificación	Nombre del Inspector y timbre personal	No menos de 3 cms.
Confirmación de la desinfección Año-Mes-Día-Hora		
Confirmación de la Inspección Año-Mes-Día-Hora		

← - - - - - No menos de 10 cms. - - - - - →

#### 4.- Procedimientos para Cargar

La fruta, como se establece en el Artículo 6 de la Notificación, se cargará en los barcos de acuerdo a las condiciones de los párrafos (1) o (2) a continuación. Sin embargo, la fruta se cargará en los aviones, de acuerdo a las condiciones del párrafo (2) citado más adelante.

- (1) Los paquetes de la fruta se cubrirán completamente con tarpaulin (cáñamo alquitranado) etc. En caso que se trasladen los paquetes al lugar de carga en "container" o cubiertos con tarpaulin, etc. con anterioridad al transporte.
- (2) Las aberturas para el aire de las cajas de frutas, deberán llevar una rejilla (el diámetro de la abertura de la malla de la rejilla debe ser de menos de 1.6 mm.).

#### 5.- Marcado

El marcado de los embalajes, estipulado en el Artículo 7 de la Notificación, se hará de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- (1) Marca Indicadora de la Completación de la Inspección de Cuarentena de la Planta.

 CUARENTENA DE LA PLANTA CHILENA 0.000.019 LIRPIA PARA EXPORTAR.	No menos de 3 cms.
---	-----------------------

← - - - - - No menos de 3 cms. - - - - - →

ANEXO 4

OTROS ANTECEDENTES SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL  
DEL KIWI FRESCO Y PROCESADO

## COMUNIDAD EUROPEA. EXPORTACIONES DE KIWI (1990 y 1992)

DESTINO	1990		1992	
	Volumen (ton)	Valor CIF (MECU)	Volumen (ton)	Valor CIF (MECU)
<b>INTRA/CE</b>				
FRANCIA	15.657	17.983	19.448	15.906
BEL-LUX	8.210	10.062	11.478	11.024
HOLANDA	13.952	17.017	16.826	15.000
ALEMANIA	65.073	79.968	86.568	79.119
ITALIA	2.513	2.938	2.344	1.175
R. UNIDO	5.846	7.516	9.333	9.161
IRLANDA	1.120	1.338	1.168	957
DINAMARCA	3.181	3.237	3.663	2.761
GRECIA	655	919	351	414
PORTUGAL	1.304	1.801	6.648	5.704
ESPAÑA	15.495	18.519	26.631	21.611
<b>SUBTOTAL 1</b>	<b>133.072</b>	<b>161.298</b>	<b>184.458</b>	<b>162.832</b>
<b>EXTRA/CE</b>				
NORUEGA	699	753	1.409	1.065
SUECIA	5.192	4.676	5.528	4.333
FINLANDIA	3.192	3.077	3.081	2.282
SUIZA	3.492	4.568	5.291	5.187
AUSTRIA	6.605	8.429	10.408	9.357
YUGOESLAVIA	2.357	3.063	958	737
TURQUIA	333	510	849	670
POLONIA	473	549	3.060	1.722
CANADA	2.326	1.995	4.294	3.326
A. SAUDITA	485	653	601	641
OTROS(*)	-	-	10.845	7.185
<b>SUBTOTAL 2</b>	<b>25.154</b>	<b>28.273</b>	<b>46.324</b>	<b>36.105</b>
<b>TOTAL (1+2)</b>	<b>158.226</b>	<b>189.571</b>	<b>230.782</b>	<b>198.937</b>

Fuente: EUROSTAT.

1 ECU = 0.92 US\$

\* (ton): Argentina (1.717), Checoslovaquia (7.195), Emiratos Arabes Unidos (392), Hong Kong (391), Uruguay (146), Brasil (434), USA (328), Hungría (252).

## COMUNIDAD EUROPEA. IMPORTACIONES DE KIWI (1992 y 1993)

DESTINO	1992		1993	
	Volumen (ton)	Valor CIF (MECU)	Volumen (ton)	Valor CIF (MECU)
<b>INTRA/CE</b>				
FRANCIA	16.103	19.803	21.102	20.618
BEL-LUX	70.295	18.504	51.088	55.909
HOLANDA	19.042	26.305	26.109	27.339
ALEMANIA	1.975	2.853	2.693	2.958
ITALIA	78.675	102.966	128.073	113.810
R. UNIDO	452	559	281	234
GRECIA	8.546	11.634	10.023	10.027
<b>SUBTOTAL 1</b>	<b>195.088</b>	<b>262.624</b>	<b>239.369</b>	<b>230.895</b>
<b>EXTRA/CE</b>				
CHILE	19.043	25.184	39.264	40.167
N.ZELANDA	108.123	134.358	95.377	93.323
<b>SUBTOTAL 2</b>	<b>127.166</b>	<b>159.542</b>	<b>134.641</b>	<b>133.490</b>
<b>TOTAL (1+2)</b>	<b>322.254</b>	<b>422.166</b>	<b>374.010</b>	<b>364.385</b>

Fuente: EUROSTAT. 1 ECU = 0.82 US\$

Observaciones: En 1990, el 39,5% del kiwi que importó la Comunidad Europea proviene de países no comunitarios (extra/CE). De éstos, sólo el 15% procede de Chile y de N. Zelanda.

En 1992, Chile aumentó (>100%) considerablemente sus envíos a la Comunidad Europea, mientras que los de N.Zelanda disminuyeron en un 12%.

Aunque no se refleja en la tabla, es interesante destacar que en 1992 aparecen importaciones -aunque pequeñas- desde otros países latinoamericanos, como Argentina (49 ton), Uruguay (670 ton), Colombia (s/i), Brasil (21 ton). Sudáfrica está emergiendo, con 89 ton para el mismo año.

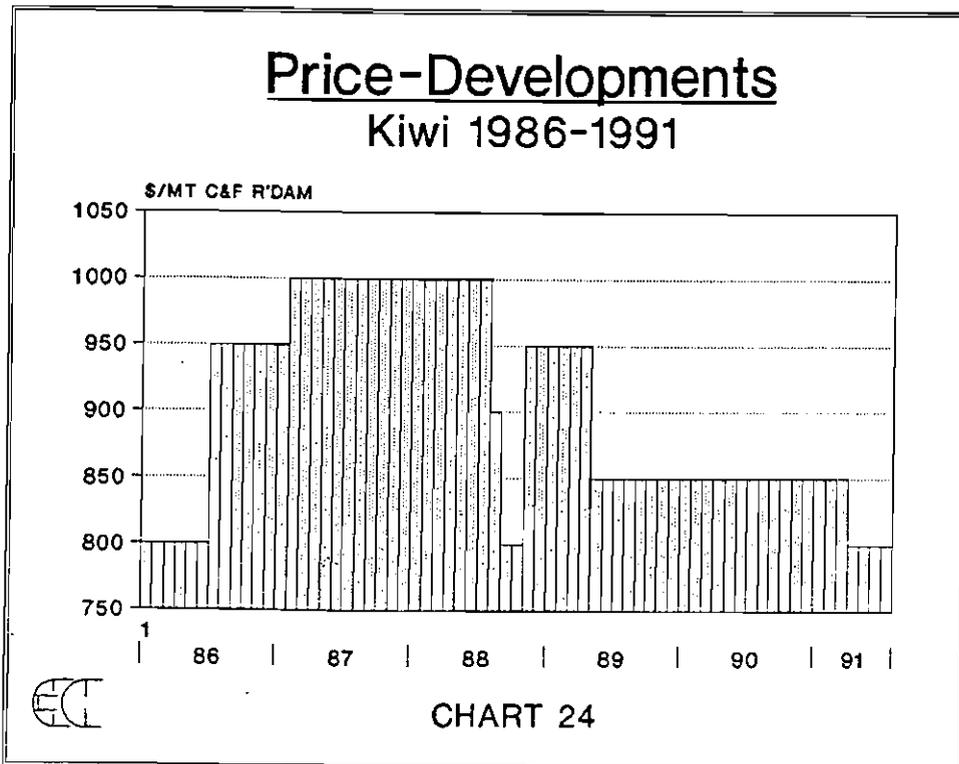
JAPON. IMPORTACIONES DE KIWÍ (1988 a 1992).

ORIGEN	1988		1989		1990		1991		1992	
	Vol. (ton)	Valor CIF (1000 US\$)								
EE.UU.	3.484	8.830	516	1.450	384	1.037	--	--	1.660	4.537
N. ZELANDA	53.652	115.735	49.660	120.881	58.496	129.451	42.651	92.945	48.608	89.297
CHILE	--	--	--	--	--	--	--	--	1.996	4.232
<b>TOTAL</b>	<b>57.136</b>	<b>124.565</b>	<b>50.176</b>	<b>122.331</b>	<b>58.880</b>	<b>130.488</b>	<b>42.651</b>	<b>92.945</b>	<b>52.264</b>	<b>98.066</b>

Fuente: JETRO.

En el cuadro siguiente se muestra la evolución que han tenido los precios de la pulpa de kiwi en US\$/ton CIF Rotterdam (Holanda), entre los años 1986 a 1991. El destino terminal de este producto estuvo en la formulación de mezclas de jugos ("blends") de frutas tropicales, productos lácteos, entre ellos yoghurt, helados, "milkshakes", salsas (coberturas), etc.

Obsérvese la variabilidad que muestran los precios. En efecto, al inicio de 1986, como producto poco conocido en Europa, alcanza un precio de US\$ 800/ton, para luego aumentar en la segunda mitad de ese año a US\$ 950, para luego volver a crecer a US\$ 1.000 hasta fines de 1988. Desde 1989 al primer semestre de 1991, el precio se mantiene en US\$ 850. Para luego volver a caer al que tenía en 1986 de US\$ 800.



Fuente: Rouwen, F.F. XI International Congress of Fruit Juices (1991).

PRODUCTOS DE KIWI PROCESADO

A. CONSERVAS DE KIWI

## 1. ANTECEDENTES GENERALES DE CONSERVERIA.

Entre los procedimientos tecnológicos desarrollados para conservar alimentos a través del tiempo es indudable que la conservería o appertización ocupa un lugar relevante.

El nombre de "appertización" tiene su origen en Nicolás Appert quien observó que si un alimento se sometía a un tratamiento térmico en un envase hermético podía conservarse por períodos prolongados de tiempo, siempre que no se reabriera (Desrosier, 1977).

En el año 1920, después de treinta años de los inicios de la conservación por calor efectuados por Appert, se estableció en Estados Unidos la primera planta conservera.

Actualmente el Food and Drug Administration (FDA) del Depto. de Agricultura de Estados Unidos define como "conserva" a los alimentos envasados en recipientes herméticamente sellados y sometidos a tratamiento térmico (Federal Register, 1973).

Asímismo, FDA considera como "envase herméticamente sellado" a aquél que ha sido diseñado para impedir la entrada de microorganismos a su interior y que mantiene la esterilidad comercial del contenido después del procedimiento térmico.

Al elaborar una conserva se debe garantizar su "esterilidad comercial", es decir, que el alimento contenido en ella esté libre de formas viables de microorganismos que pueden afectar la salud del consumidor o bien que pueden alterar la conserva bajo condiciones normales, no refrigeradas, de almacenamiento y distribución (Federal Register, 1973).

Se debe establecer diferencias muy claras entre esterilidad comercial y esterilidad absoluta. En la "esterilidad absoluta" se destruye todo tipo de formas viables de microorganismos, incluyendo las esporas. En cambio, las conservas son comercialmente estériles porque pueden contener esporas vivas de microorganismos, pero

incapaces de germinar bajo las condiciones de almacenamiento normales, no refrigeradas (Lund, 1977).

En general, los microorganismos que se multiplican en alimentos muy ácidos o ácidos son menos resistentes al calor que aquéllos en su forma vegetativa o esporulada que crecen en alimentos de acidez baja. Por consiguiente los alimentos de acidez baja requieren un tratamiento térmico más severo.

"Alimento de acidez baja" es aquél que tiene un  $\text{pH} > 4.6$  y una actividad de agua mayor a 0.85. Se incluye en esta definición cualquier producto hortofrutícola que originalmente era de acidez baja pero que se ha acidulado artificialmente para obtener un  $\text{pH}$  inferior a 4.6.

La esterilización comercial de conservas por acción del calor, tiene como finalidad fundamental destruir o inactivar microorganismos patógenos y evitar pérdidas económicas por desarrollo de alteradores durante el almacenamiento y por lo tanto es muy importante conocer la termorresistencia microbiana. Se deduce así que una conserva no es totalmente estéril, porque para alcanzar la esterilidad absoluta sería necesario un tratamiento térmico muy drástico que provocaría pérdidas de la calidad organoléptica de la conserva como asimismo se destruirían mayor cantidad de nutrientes sensibles al calor.

El calor no sólo produce la muerte microbiana sino también inactiva o destruye enzimas, modifica los caracteres organolépticos y afecta componentes nutritivos (Michiels, 1974).

El desarrollo tecnológico que ha experimentado la tecnología de fabricación de conservas permite actualmente optimizar los tratamientos de esterilización para la obtención de productos alimenticios libres de problemas microbiológicos, enzimáticos y que mantengan lo mejor posible sus características organolépticas y nutritivas naturales, o por lo menos con atributos sensoriales de textura, color y sabor agradables al consumidor.

La esterilización de conservas es una operación en la que intervienen múltiples factores siendo tres los más relevantes: 1) termorresistencia de microorganismos y enzimas, 2) velocidad de penetración de calor en la conserva, 3) factores que inciden en la calidad sensorial y nutritiva.

Termorresistencia de microorganismos y enzimas.

El nivel de contaminación microbiana inicial de la materia prima, la composición química del producto alimenticio, como asimismo su pH y actividad de agua son factores a considerar al realizar los cálculos del proceso térmico a aplicar para obtener la esterilidad comercial de la conserva.

El conocimiento de la cinética de deterioro de microorganismos y enzimas es fundamental para aplicar un adecuado proceso térmico.

Si se considera que la finalidad primordial de la esterilización de conservas por acción de calor es producir la muerte de microorganismos patógenos y alteradores que pueden causar problemas, es importante conocer la termorresistencia bacteriana y las leyes de su destrucción.

Las células vegetativas microbianas, bajo condiciones adversas del medio, son capaces de esporular. Las esporas son células que pueden sobrevivir con su metabolismo mínimo y que pueden soportar condiciones químicas y físicas extremas manteniéndose en un estado de latencia o dormancia. En un momento determinado, variaciones de las condiciones del medio ambiente determinan la activación y germinación de la espora formándose por reordenamiento celular nuevamente la célula vegetativa e iniciándose así un nuevo ciclo de reproducción (Ashton, 1979).

La mayoría de los microorganismos que se encuentran en estado vegetativo o de desarrollo activo mueren rápidamente a temperaturas cercanas al punto de ebullición del agua, en cambio las esporas

de bacterias termófilas son muy resistentes al calor e inclusive más termorresistentes que las esporas de mesófilos.

Las bacterias esporuladas constituyen un serio problema en la industria conservera, especialmente por la probabilidad de desarrollo del *Clostridium botulinum*. La forma vegetativa de este microorganismo es mesófila, pero sus esporas son muy termorresistentes y podrían sobrevivir al tratamiento térmico. Si las condiciones del medio le son favorables la espora es capaz de germinar durante el almacenamiento de la conserva, iniciándose así el ciclo de reproducción de las células vegetativas con producción de una toxina que es extremadamente letal para el hombre, especialmente las de tipo A y B.

La toxina que produce el *Clostridium botulinum* es una de las más potentes y es por tal motivo que el tratamiento térmico aplicado a conservas debe garantizar la destrucción de estas esporas o reducir al mínimo la probabilidad de su sobrevivencia.

Existe un mecanismo natural que elimina toda posibilidad de intoxicación por botulismo y es la acidez del alimento. Si el pH es igual o menor a 4.6 no existe ninguna posibilidad de multiplicación o desarrollo de la forma vegetativa y también la espora es incapaz de germinar.

Desde el punto de vista industrial, este es el criterio principal que se considera al esterilizar una conserva porque si el producto alimenticio posee un  $\text{pH} < 4.6$  la conserva se procesa en autoclave abierto sin presión, es decir, a temperatura de agua en ebullición. Si a la inversa, el alimento es de acidez baja ( $\text{pH} > 4.6$ ) debe esterilizarse la conserva en autoclave con presión de vapor para alcanzar temperaturas superiores a  $100\text{ }^\circ\text{C}$ , generalmente  $117$  ó  $121\text{ }^\circ\text{C}$  (Vinagre, 1982).

El "proceso térmico" aplicado a conservas corresponde al tiempo de esterilización a una temperatura determinada, para que la conserva quede comercialmente estéril.

Food and Drug Administration (FDA) considera como "Proceso Térmico Mínimo" a la aplicación de calor a un alimento en envase herméticamente sellado a una temperatura determinada y durante un período de tiempo científicamente determinado, con el fin de asegurar la destrucción de microorganismos que puedan afectar la salud del consumidor (Federal Register, 1973).

Si un alimento es exportado a países de clima tropical, no basta con aplicar un proceso térmico mínimo porque también es indispensable impedir su alteración por posible desarrollo de bacterias termófilas esporuladas, que son más termorresistentes que el *Clostridium botulinum*. En este caso se debe calcular científicamente un proceso térmico más severo pero que dá una mayor seguridad de reducir la probabilidad de sobrevivencia de formas vegetativas y esporas que puedan alterar la conserva, con las consiguientes pérdidas económicas (Stumbo et al., 1983).

En la mayoría de los casos, un proceso térmico diseñado para garantizar la esterilidad comercial con "alto grado de seguridad" bajo determinados parámetros industriales, es más severo que un proceso para los mismos parámetros o variables calculados con alto grado de seguridad desde el punto de vista de salud.

El proceso térmico que se aplica a una conserva con el fin de esterilizarla depende de los siguientes factores:

- a) Termorresistencia bacteriana.
- b) Tamaño del envase y características de transferencia de calor del alimento.
- c) Condiciones del proceso de autoclavado.

En lo que concierne a los aspectos termobacteriológicos o de termorresistencia bacteriana se debe decidir si sólo se desea que la conserva no afecte la salud del consumidor o bien si el tratamiento térmico debe lograr la esterilidad comercial. Se debe entonces definir el tipo de microorganismos a destruir como asimismo considerar el grado de contaminación inicial, sus características de

resistencia al calor y el grado de reducción microbiana deseada.

Además de considerar la termorresistencia bacteriana es indispensable conocer el mecanismo de transferencia de calor para el tipo de alimentos específico a procesar y el envase a utilizar.

Un tercer aspecto importante en el cálculo de proceso son las condiciones industriales de proceso tales como temperatura de esterilización, temperatura inicial del alimento antes de comenzar la etapa de entrada de vapor al autoclave, velocidad de la etapa de enfriamiento después de la esterilización.

Todos aquellos parámetros que inciden en la transferencia de calor al punto de calentamiento más tardío de la conserva, que es crítico para estudios de esterilidad, se pueden obtener experimentalmente realizando un estudio de penetración de calor.

Los métodos diseñados para calcular el tiempo de proceso de una conserva consideran los tres aspectos arriba señalados y de una u otra forma los correlacionan.

Uno de los métodos científicos desarrollados para solucionar el problema de aplicar simultáneamente datos de termorresistencia y parámetros físicos de la etapa industrial en el cálculo del proceso térmico fue el "método de Ball", llamado también "método de la fórmula" o "método de cálculo" (N.C.A., 1980).

El Método General Gráfico también integra los efectos letales del binomio tiempo-temperatura durante la etapa de esterilización pero, como su nombre lo indica, a través de un gráfico.

El Método General Numérico evalúa la letalidad del binomio tiempo-temperatura a través del cálculo de la razón letal. La "razón letal" corresponde al valor recíproco del tiempo de muerte relativa a una temperatura determinada, pero expresado como tiempo de muerte microbiana a una temperatura de referencia (I.F.T., 1978).

La sumatoria de todas las razones letales calculadas para los parámetros tiempo-temperatura durante la etapa de calentamiento, a intervalos regulares de tiempo, corresponde al valor esterilizante.

Los cálculos del valor esterilizante se han facilitado actualmente por el uso de computadores o calculadoras programadas.

En la práctica el "Método General" se utiliza como método para calcular el valor esterilizante de un proceso térmico y compararlo con otros métodos como el de Ball (Stumbo, 1973).

#### Aplicación de la técnica de conservería al kiwi

Como se describirá en el capítulo siguiente sobre pulpa, los tratamientos térmicos aplicados sobre el kiwi producen una serie de cambios físicos y químicos que pueden afectar su aceptabilidad al cambiar de color, textura y sabor de éste. Además la calidad final del producto elaborado está fuertemente condicionada por la calidad del envase utilizado, ya que si existe una interacción entre ambos, se verán severamente alteradas las características organolépticas del producto. Surge así la necesidad de encontrar una solución a estos problemas optimizando cada una de las etapas del procesamiento.

## 2. OBJETIVOS

Uno de los propósitos de este estudio consiste en elaborar una conserva de kiwi. Para ello se pretende optimizar el proceso de elaboración, seleccionando el método de eliminación de la piel más adecuado, la concentración del almíbar del medio de empaque y el proceso térmico; también se estudia el comportamiento del recubrimiento interno del envase que asegurará una mayor vida útil.

### 3. PARTE EXPERIMENTAL

#### 3.1 Materia prima e insumos

En este trabajo se utiliza kiwi, descarte de exportación de la variedad Hayward y Azúcar (sacarosa) granulada comercial.

Se experimentó con seis tipos de envases, cuatro de ellos de hojalata y dos de vidrio:

- a) Envase de hojalata tres cuerpos (156x115 mm) con barniz interior epoxifenólico de una capa.
- b) Envase de hojalata tres cuerpos (84x115 mm) con barniz interior epoxifenólico de una y dos capas.
- c) Envase de hojalata tres cuerpos (74x113 mm) con barniz interior epoxifenólico con pigmentos de aluminio.
- d) Envase de hojalata tres cuerpos (74x113 mm) con barniz interior blanco.
- e) Envase de vidrio de 400 ml, con tapa metálica recubierta con PVC.
- f) Envase de vidrio de 200 ml, con tapa metálica recubierta con PVC.

### 3.2 Métodos de análisis

En cada una de las etapas del estudio se realizaron los controles analíticos que se detallan a continuación.

- **Materia prima:** Previo a la elaboración de la conserva se realizó una caracterización de la materia prima considerando los siguientes aspectos.

**Acidez total:** Se determinó según la Norma Chilena NCh 1138.n76. Los valores se expresaron en gramos de ácido cítrico por 100 g de fruta.

**Color:** Se determinó por comparación visual con los colores que aparecen en el atlas de colores "Munsell Book of color"; se realizó bajo la luz del Disk Colorimeter Munsell.

**Diámetro ecuatorial y axial:** Se empleó para su medición un pie de metro y se expresó en centímetro.

**Peso:** Se determinó gravimetricamente empleando balanza granataria y se expresó en gramo.

**pH:** Se determinó potenciométricamente en un medidor de pH Crison.

**Sólidos solubles:** Se determinó por lectura directa empleando un refractómetro de bolsillo. Los valores se expresaron en grados Brix (gramo de sacarosa/100 gramo de solución) a 20°C.

**Sólidos totales:** Se determinó según la metodología descrita en la AOAC de 1980. Los valores se expresaron en gramo de sólidos/100 gramo de fruta.

**Textura:** Se determinó en un kiwi sin pelar empleando un penetrómetro Effegi provisto de un cilindro penetrador de 5/16 pulgada de diámetro y penetración de 5/16 pulgada.

- **Conserva de kiwi:** Una vez elaborada la conserva, se realizó un control de su calidad sensorial y física considerando los siguientes aspectos.

**Evaluación sensorial:** Se empleó el test de preferencia, método ordenamiento para seleccionar el medio de empaque y textura más adecuada. (Wittig, 1981).

**Determinación de características físicas de la conserva:** (según la Norma Chilena oficial NCh 881 of 76).

- Control de doble cierre del envase de hojalata.
- Superposición, método instrumental (proyector).
- Cálculo del tiempo de proceso térmico
- Método de Ball (Stumbo et al., 1983).
- Método general numérico según modelo, propuesto por Patashnik (IFT, 1978).
- Método general gráfico (Stumbo et al., 1983).
- Control microbiológico
- Recuento total: se realizó según la Norma Chilena NCh 1176 n 76.
- Recuento de hongos y levaduras: se realizó de acuerdo al método modificado FDA.
  
- **Esterilidad Comercial:** para su evaluación se utilizó el análisis de esterilidad comercial descrito por el Food and Drug Administration (FDA, 1978).
  
- **Vida útil:** Para el estudio de vida útil de las conservas elaboradas, se sometieron los envases a envejecimiento acelerado en una estufa a 37°C durante seis meses y evaluándose su calidad cada cuatro semanas, mediante los controles que se señalan a continuación.

**Evaluación sensorial:** Se empleó el test de valoración, método numérico, de acuerdo a una escala de valoración de calidad de amplitud 9 y otra escala de intensidad para sabor u olor extraño de nueve puntos. (Wittig, 1981).

**Control de características físicas para conservas:** Se determinaron según la Norma Chilena Oficial NCh 881 of 76.

**Determinación de estaño:** Se determinó de acuerdo a la técnica señalada por Durán y Soto (1973).

**Determinación de fierro:** Se determinó utilizando la técnica descrita según la A.O.A.C. (1984).

#### **Control de calidad de hojalata barnizada:**

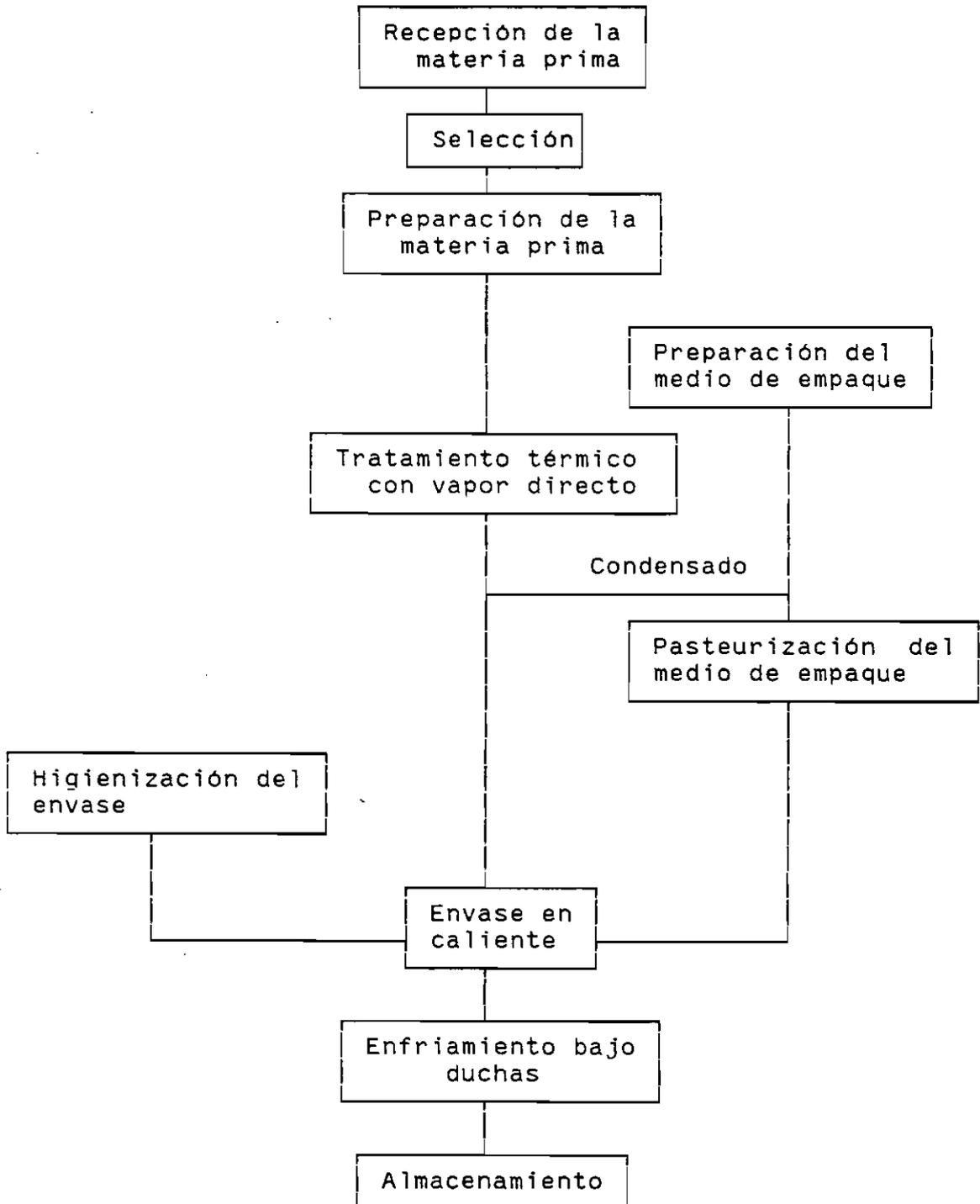
- **Adherencia de la película de barniz :** se realizó el ensayo de la cinta adhesiva. (ISO, 1972).
- **Determinación del espesor de película seca:** se determinó gravimétricamente. (Catalá, 1977)
- **Determinación de porosidad o continuidad de la película de barniz:** se determinó utilizando el ensayo del sulfato de cobre. (Catalá, 1977)

**Análisis físicos y químicos:** Se determinó acidez total, color, pH y sólidos solubles según la metodología señalada en el punto 4.2.1.

### 3.3. Proceso de elaboración de Kiwi en conserva:

#### 3.3.1. Envasado aséptico:

Diagrama de bloque:



Una vez que la fruta fue inspeccionada con el fin de descartar las unidades dañadas, sobremaduras o en mal estado se procedió a la eliminación de su piel, sumergiéndola en una solución de NaOH al 15 % más "Faspeel" al 1% hirviente, durante 90 s. Luego se lavó con abundante agua con el fin de eliminar la piel suelta y el álcali adherido a ella.

La fruta se despuntó y trozó en tajadas de 6 mm de espesor, en una revanadora Bosh, eliminándose aquellas defectuosas (rotas, sin semillas, con corte oblicuo o longitudinal y mal peladas).

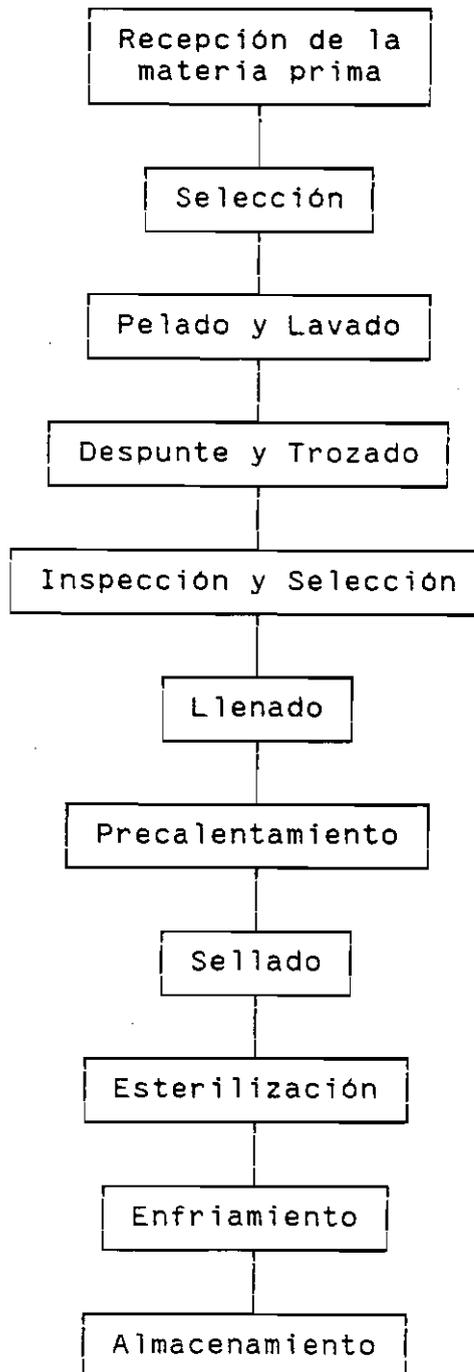
La etapa siguiente consistió en envasar asépticamente la fruta. Esta se pasteurizó con vapor directo a 98°C durante seis minutos en una cámara consistente en un matraz Kitasato al cual se le adaptó una entrada de vapor. Además para recuperar el vapor condensado que arrastra sólidos solubles, pigmentos hidrosolubles y componentes volátiles del aroma se adaptó un refrigerante a la válvula de purga de la cámara, para enfriar y recuperar estas porciones. La porción recuperada se adicionó al medio de empaque y el conjunto se pasteurizó en un balón a reflujo durante tres minutos a ebullición.

El envase antes de ser utilizado fue higienizado con vapor directo para evitar la recontaminación del producto y por esta misma razón tanto la fruta como el medio de empaque debieron ser envasados en caliente. Una vez envasado el producto se hizo vacío inyectando vapor al espacio de cabeza del envase.

El enfriamiento se realizó con una ducha fina hasta alcanzar una temperatura de 40°C aproximadamente.

### 3.3.2. Envasado Tradicional:

Diagrama de bloque:



Las etapas de recepción de materia prima, selección, pelado y lavado, despunte y trozado e inspección y selección en la elaboración de las conservas tradicionales es igual que en el envasado aséptico y están detalladas para el envasado aséptico.

Se llenaron 2/3 partes de la capacidad neta del envase barnizado con rodajas de kiwi lo cual correspondió a un peso bruto de 340 g. Se agregó como medio de empaque almíbar caliente a una temperatura de 85°C y con una concentración de 29°Brix (para dar una concentración final después del "cut-out" de 18-20°Brix). Esta operación se realizó en forma manual tomando la precaución de mantener el espacio de cabeza uniforme.

El precalentamiento se efectuó sumergiendo los envases en un baño de agua hirviendo hasta alcanzar 80°C en su punto frío. Operación que tuvo por finalidad expandir el producto, expulsar gases ocluidos y producir el vacío (FDA, 1976).

Antes de sellar las conservas (selladora manual Dixie Pr.) se controló la calidad del cierre realizado por la selladora, cortando el doble cierre con la sierra Waco y se observó la superposición en el proyector de cierre Waco, obteniendo un valor promedio de 65%, lo que lo califica como bueno (Durán et al., 1967) y "satisfactorio" según FDA (1976) que acepta un mínimo de 45%.

La esterilización se realizó en un autoclave vertical de Küster empleando como medio de transmisión de calor agua hirviendo durante 15 minutos.

Transcurrida la esterilización, se enfrió de inmediato las conservas en un baño de agua clorada (0,5 ppm de cloro residual) hasta una temperatura aproximada de 40°C.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Caracterización de la materia prima

En la caracterización de la materia prima utilizada, las muestras analizadas siempre se seleccionaron según la Norma Chilena de selección de muestras al azar (NCh 43 of 61). Además cada parámetro fue controlado, cada vez que se adquirió la materia prima, dando así un total de cuatro repeticiones.

#### 4.1.1 Características organolépticas

La materia prima utilizada correspondió a kiwi (*Actinidia deliciosa*) de la variedad Hayward, fruta de una forma elipsoidal con una piel resistente y de color café cubierta de abundante vello. La pulpa es de color verde esmeralda con un eje central blanquecino de donde salen unas especies de rayos formados por pequeñas semillas negras blandas y comestibles.

La fruta fresca presentó un sabor muy especial ácido-dulce debido a que posee ácidos orgánicos especialmente ácido ascórbico, así como fructosa, glucosa y sacarosa (Luh y Wang, 1984).

#### 4.1.2 Textura

El kiwi es una fruta climatérica que al momento de su cosecha posee un alto contenido de almidón y bajo en sólidos

solubles ( 6,5 - 7,5 °Brix), lo cual durante el almacenamiento le otorga una textura firme ( 13 a 14 libras, con puntas de 5/16"). El almidón se transforma rápidamente en azúcares aumentando su contenido hasta 14 - 16 °Brix produciéndose el ablandamiento del fruto (López y Schwartz, 1984).

La medida de textura de la materia prima empleada como índice de su madurez, se practicó con 20 unidades de este fruto. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 1.

Tabla 1  
ESTADIGRAFOS DE TEXTURA EN KIWI FRESCO (libras)<sup>1</sup>

Estadígrafo	1	2	3	4
Promedio ( $\bar{x}$ )	5,9	4,7	4,2	4,5
Rango (R)	7,9	4,7	3,5	2,0
Desviación estandar (S)	1,40	1,28	1,05	0,82
Tamaño (n)	20,0	20,0	20,0	20,0

<sup>1</sup>  
Penetrómetro con cilindro de 5/16" de diámetro

De acuerdo a los resultados obtenidos la materia prima empleada presenta una textura moderadamente firme adecuada para conservería.

### 4.1.3 Parámetros Físicos

Se seleccionaron 50 frutos con el fin de caracterizar la materia prima empleada en cuanto a largo, ancho y peso. Los resultados obtenidos para estos parámetros se presentan en la tabla 2.

Tabla 2  
ESTADIGRAFOS DE PARAMETROS FISICOS EN KIWI

Estadígrafo	1			2		
	Peso (g)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Peso (g)	Largo (cm)	Ancho (cm)
Promedio (x)	61,7	5,53	4,66	64,0	5,50	4,68
Rango (R)	16,4	0,94	1,02	25,6	0,75	0,40
Desviación Estandar (S)	1,95	0,48	0,45	2,88	0,50	0,40
Tamaño (n)	50	50	50	50	50	50
Estadígrafo	3			4		
	Peso (g)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Peso (g)	Largo (cm)	Ancho (cm)
Promedio (x)	59,0	5,27	4,62	71,5	6,12	4,89
Rango (R)	30,6	1,40	1,06	27,4	0,70	0,80
Desviación Estandar (S)	2,91	0,59	0,64	2,72	0,44	0,54
Tamaño (n)	50	50	50	50	50	50

La literatura describe a este fruto de forma oblonga, que mide generalmente de cinco a ocho centímetros de largo por seis de ancho (López y Schwartz, 1984). El kiwi empleado en la elaboración de la conserva presentó un largo promedio de 5.6 cm y un ancho promedio de 4.7 cm, es decir más pequeño de lo normal, debido a que la materia prima empleada es proveniente del descarte de exportación.

#### 4.1.4 Valor de pH y acidez total

Para esta determinación se extrajeron 10 kiwis los cuales fueron pelados y homogeneizados en una picadora. El pH y acidez se determinaron en este homogeneizado. En la tabla 3 se presentan los resultados obtenidos para estos parámetros.

Tabla 3  
VALOR DE pH Y ACIDEZ TOTAL EN KIWI FRESCO

Parámetro	1	2	3	4	$\bar{x}$
pH	3,32	3,30	3,31	3,39	3,33
Acidez total (% ácido cítrico)	1,34	1,30	1,31	1,28	1,31

Los valores obtenidos tienen correspondencia con los valores encontrados en literatura, que señala una acidez de 1,46% expresado como ácido cítrico para este fruto en fresco y un pH de 3,26 (Matsumoto et al., 1983).

#### 4.1.5 Sólidos solubles:

En la tabla 4 se presentan los valores obtenidos para este parámetro.

Tabla 4  
ESTADIGRAFOS DE SOLIDOS SOLUBLES EN KIWI FRESCO (°Brix)

Estadígrafo	1	2	3	4
Promedio ( $\bar{x}$ )	14,25	13,25	14,20	15,10
Rango (R)	3,00	11,00	2,50	2,50
Desviación estandar (S)	0,88	1,75	0,93	0,86
Tamaño (n)	20	20	20	20

La materia prima empleada presentó un contenido de sólidos solubles entre 13 y 16 °Brix al momento de ser utilizados, volores ligeramente superiores a lo recomendado por la literatura para fabricar conservas (Robertson, 1985).

#### 4.1.6 Sólidos totales:

Se determinó en un homogeneizado de 10 kiwis y los resultados obtenidos se presentan en la tabla 5.

Tabla 5  
SOLIDOS TOTALES EN KIWI FRESCO (%)

	1	2	3	4	x
Sólidos totales(%)	15,23	16,21	17,27	17,21	16,48

Los dos primeros valores obtenidos para este parámetro se encuentran dentro del rango señalado por Matsumoto et al. (1983), el cual fluctúa entre 15,8 y 16,2%. En cambio los dos últimos valores son un poco más altos, probablemente debido a la deshidratación que sufre este fruto durante su almacenamiento.

#### 4.1.7 Color

Se comparó el color verde de la fruta fresca con los colores del "Libro de color Munsell" y se expresó en términos de tono (Hue), pureza (Value) y luminosidad (Chroma) con la nomenclatura Munsell HV/C. En la tabla 6 se presentan los resultados obtenidos para el color.

Tabla 6  
COLOR DE KIWI FRESCO SEGUN NOTACION MUNSELL

Notación	1	2	3	4
Tono (H)	5G/Y	5G/Y	5G/Y	5G/Y
Pureza (V)	6	5	5	6
Luminosidad (C)	8	8	8	8

Se observa que la materia prima empleada presentó un color bastante uniforme, puesto que se obtuvo prácticamente los mismos valores para tono, pureza y luminosidad.

## **4.2 Desarrollo tecnológico**

### **4.2.1 Estudios preliminares:**

Con el fin de optimizar el proceso de elaboración de las conservas de kiwi, fue necesario realizar algunos estudios preliminares para seleccionar el método de pelado y el dulzor más adecuado.

Considerando que en las conservas de kiwi tradicionales se deteriora el atractivo color verde de la fruta fresca, se ensayó fabricar conservas aplicando un sistema de envasado aséptico.

#### **4.2.1.1 Selección del método de pelado.**

La fruta fresca de kiwi posee una piel con vellosidades, que debe eliminarse antes de la elaboración de las conservas.

Según lo señalado en la literatura consultada, existen diversos métodos de pelado que han sido ensayados, como ser: llameado con gas (Luh y Wang, 1984), manual, químico, por congelamiento, a presión, por abrasión y por inmersión en agua caliente (Robertson, 1985). Se ensayaron algunos de los métodos de pelado descritos en literatura, los cuales se detallan a continuación.

- Pelado manual: consiste en pelar la fruta usando cuchillos. Este método presenta la ventaja de conservar el atractivo color verde original de la fruta en la superficie, pero tiene el inconveniente de ser una labor engorrosa y lenta, dando un rendimiento industrial bajo. Además, los operarios que están pelando o manipulando la fruta pelada deben usar guantes de goma protectores debido a que el kiwi posee la enzima proteolítica actinidina que en combinación con los ácidos de la fruta atacan la piel de las manos causando cortes o heridas que pueden inflamarse y que sanan lentamente.

- Pelado por inmersión en agua hirviente: se basa en la misma técnica empleada para pelar tomates. Consiste en pasar la fruta por un escaldador con agua a 99 °C durante dos minutos, después se despunta y se retira la piel exprimiendo el fruto.

- Pelado químico: consiste en sumergir la fruta en una solución hirviente de hidróxido de sodio durante 90 segundos, seguido de un abundante lavado con agua a presión, para eliminar la piel suelta y el álcali, comprobándose la ausencia del agente caústico con solución de fenolftaleína. El estado de maduración de la fruta en este tipo de pelado es crítica (Robertson, 1985). Se puede mejorar la eficiencia del pelado químico adicionando un aditivo humectante ("fast-peel").

En la tabla 7 se presenta el rendimiento que se obtuvo con cada uno de los sistemas de pelado utilizados.

Tabla 7

## RENDIMIENTO DE SISTEMAS DE PELADO DE KIWI FRESCO

Manual	Inmersión en agua caliente	a Químico	b Químico	c Químico	d Químico
83,5%	74,6%	87,3%	88,8%	89,8%	88,7%

a: NaOH 15 % ( 90 s, 100°C)

b: NaOH 15 % , "fastpeel" 0,5 % (90 s, 100°C)

c: NaOH 15 % , "fastpeel" 1,0 % (90 s, 100°C)

c: NaOH 15 % , "fastpeel" 2,0 % (90 s, 100°C)

De los métodos de pelado ensayados el que presentó mejores rendimientos y apariencia del fruto, fue el método de pelado químico y dentro de los tratamientos ensayados se destacó y seleccionó el pelado con NaOH al 15% hirviendo adicionado de 1% de fastpeel por 90 segundos, puesto que arrojó las menores pérdidas por concepto de pelado; además con este método se eliminó más fácil y rápido la piel al someterlo al chorro de agua a presión, lo que sería una ventaja a nivel industrial.

El pelado de este fruto aplicando el método por inmersión en agua hirviendo fue desuniforme siendo su rendimiento bajo, por lo que no se recomienda para el pelado de kiwis que sufren una gran pérdida de pulpa por este método.

#### 4.2.1.2 Selección del dulzor de la conserva

Como el kiwi posee alta acidez y bajo pH, es necesario adicionarle azúcar a la conserva para aumentar la aceptación de su sabor. Se estudió el efecto de tres concentraciones de

azúcar de manera de obtener, después de quince días de almacenamiento, "cut-out" un producto con 30, 25 y entre 18 - 20 °Brix. A estas conservas elaboradas bajo condiciones similares de proceso se les realizó un análisis sensorial utilizando el test de preferencia, método de ordenamiento para seleccionar el dulzor más adecuado (Wittig,1981).

Tabla 8

## SELECCION DEL DULZOR DE CONSERVAS DE KIWI. TEST DE PREFERENCIA

Juez	Sólidos solubles después del cut-out		
	20%	25%	30%
1	3	1	2
2	2	1	3
3	2	1	3
4	3	2	1
5	1	2	3
6	1	3	2
7	2	1	3
8	3	2	1
9	3	1	2
10	1	2	3
Totales	21	16	23

En las tablas de "Ranking total requerido", se indican los límites de aceptación y rechazo que corresponden a 15 - 25 para un nivel de 5% de significación ( $p < .05$ ) y 13 - 27 para un nivel de 1% de significación ( $p < .01$ ), para 10 repeticiones y tres tratamientos. Los valores obtenidos caen dentro de los límites, por lo tanto el panel no encontró diferencias estadísticamente significativas en el dulzor de las conservas elaboradas. Se seleccionó una concentración de 18 - 20°Brix para el producto final, por ser esta la concentración empleada en las conservas de kiwi elaboradas en Nueva Zelanda que es el principal productor de este tipo de producto.

#### 4.2.1.3 Envasado aséptico:

Para minimizar los cambios desfavorables de color y también de la textura en la fruta enlatada se ensayó el sistema de envasado aséptico. Este método permite tratamientos térmicos más cortos que reducen el tiempo de exposición del fruto al calor, principal causante de estos cambios.

En el desarrollo de la conserva de kiwi por envasado aséptico se consideró como microorganismo de referencia el *Bacillus coagulans* (ATCC 8038). Este microorganismo posee la termorresistencia adecuada para ser usado como microorganismo control en la determinación del proceso térmico en conservas ácidas (Rodrigo et al., 1990).

Rodrigo et al.(1990) señalan que 10000 esporas por ml de jugo de tomate tienen una resistencia térmica, expresada como un valor F, inferior 0,7 minuto a 121 °C y entre uno y diez minutos a 100 °C. Sin embargo, el tomate posee un pH 4,5 que es bastante más alto que el pH 3,3 del kiwi empleado como materia prima y como la termorresistencia de las esporas disminuye en la medida que el pH desciende, se puede emplear con seguridad un valor esterilizante de  $F = 1$  minuto a 100 °C.

Se colocaron tajadas de kiwi en la cámara de vapor, hasta que se alcanzara el valor esterilizante para *B. Coagulans* ( $F_0 = 1.0$ ) indicado por Rodrigo et. al.,(1990), el lo que se logró a los seis minutos de tratamiento térmico.

Una vez elaborada la conserva, se sometió a un análisis microbiológico (Recuento total y Recuento de hongos y leva-

duras). También se sometió a una evaluación sensorial aplicado el método de valoración tipo test de puntaje compuesto y comparando con una conserva elaborada por el método tradicional, para verificar si existían diferencias de textura y color.

El análisis microbiológico dió como resultado para el Recuento total como para Recuento de hongos y levaduras menos de diez unidades formadoras de colonias por gramo, lo que indica una adecuada higiene durante el proceso y una buena calidad microbiológica de la conserva.

Los promedios de los resultados obtenidos en el test de puntaje compuesto empleado para comparar los métodos de envasado se presentan en la tabla 9.

En la tabla 10 se presentan los resultados del análisis por t-student realizado a los datos obtenidos en la evaluación sensorial.

Tabla 9

PUNTAJES PROMEDIOS PARA EL METODO DE ENVASADO ASEPTICO Y  
TRADICIONAL. TEST DE PUNTAJE COMPUESTO

Parámetro	Puntaje máximo	Conservas	
		A	B
Textura	30	21,7	22,2
Sabor	30	24,8	23,7
Color	30	19,4	21,0
Olor	10	8,9	9,5
Calidad total	100	74,8	76,4

A: envasado aséptico  
B: envasado tradicional

Tabla 10

METODO DE ENVASADO ASEPTICO Y TRADICIONAL. ANALISIS DE  
t-STUDENT DE LOS RESULTADOS TEST DE PUNTAJE COMPUESTO

Parámetro	g. l.	t calculado	t tabulado	
			5 %	1 %
Sabor	14	1,833 <sup>ns</sup>	+ 2,145	+ 2,977
Color	14	0,069 <sup>ns</sup>	+ 2,145	+ 2,977
Textura	14	0,182 <sup>ns</sup>	+ 2,145	+ 2,977
Aroma	14	-1,021 <sup>ns</sup>	+ 2,145	+ 2,977
Calidad Total	6	-0,084 <sup>ns</sup>	+ 2,447	+ 3,707

ns = no significativo

Los valores de  $t$  calculados para los productos son menores que los  $t$  tabulados a un nivel de 1% y 5% de significación, esto quiere decir que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las conservas elaboradas por el método tradicional y las elaboradas por método aséptico.

Considerando estos resultados se descartó el envasado aséptico y todos los estudios posteriores se refieren a elaboración de conservas de kiwi por método tradicional.

#### 4.2.2 Tiempo de proceso térmico

##### 4.2.2.1 Ubicación del termopar

Con el fin de realizar el estudio de penetración de calor y establecer el tipo de transmisión de calor durante la esterilización de la conserva, se realizaron curvas de penetración de calor en tres posiciones del envase:

- centro geométrico de la conserva
- a 3/4 de pulgada del fondo
- entre el centro geométrico y 3/4 de pulgada.

De las curvas obtenidas se seleccionó el punto frío en base al menor valor de la pendiente, el cual se obtuvo para la conserva que tenía el termopar ubicado en el centro geométrico del envase, posición que corresponde a un mecanismo de transmisión de calor por conducción, es decir, molécula a molécula.

#### 4.2.2.2 Curva de penetración de calor:

Se realizó para conservas de kiwi en almíbar para envase salmonero y en agua para formato de medio galón.

##### 4.2.2.2.1 Curva de penetración de calor para envase salmonero (74x113)

Se realizó experimentalmente una curva de penetración de calor en la conserva de kiwi en almíbar en envase salmonero (74x113), con las condiciones de proceso señaladas a continuación :

RT (Temperatura del autoclave): 97,6 °C.

IT (Temperatura inicial de la conserva): 70,2 °C.

CW (Temperatura del agua de enfriamiento): 16,4 °C.

Fo (Valor esterilizante) = 1,0 minuto

CUT (Tiempo de elevación) = 0,17 minuto

Formato 74 x 113 mm

En la figura 1 se grafican los resultados obtenidos.

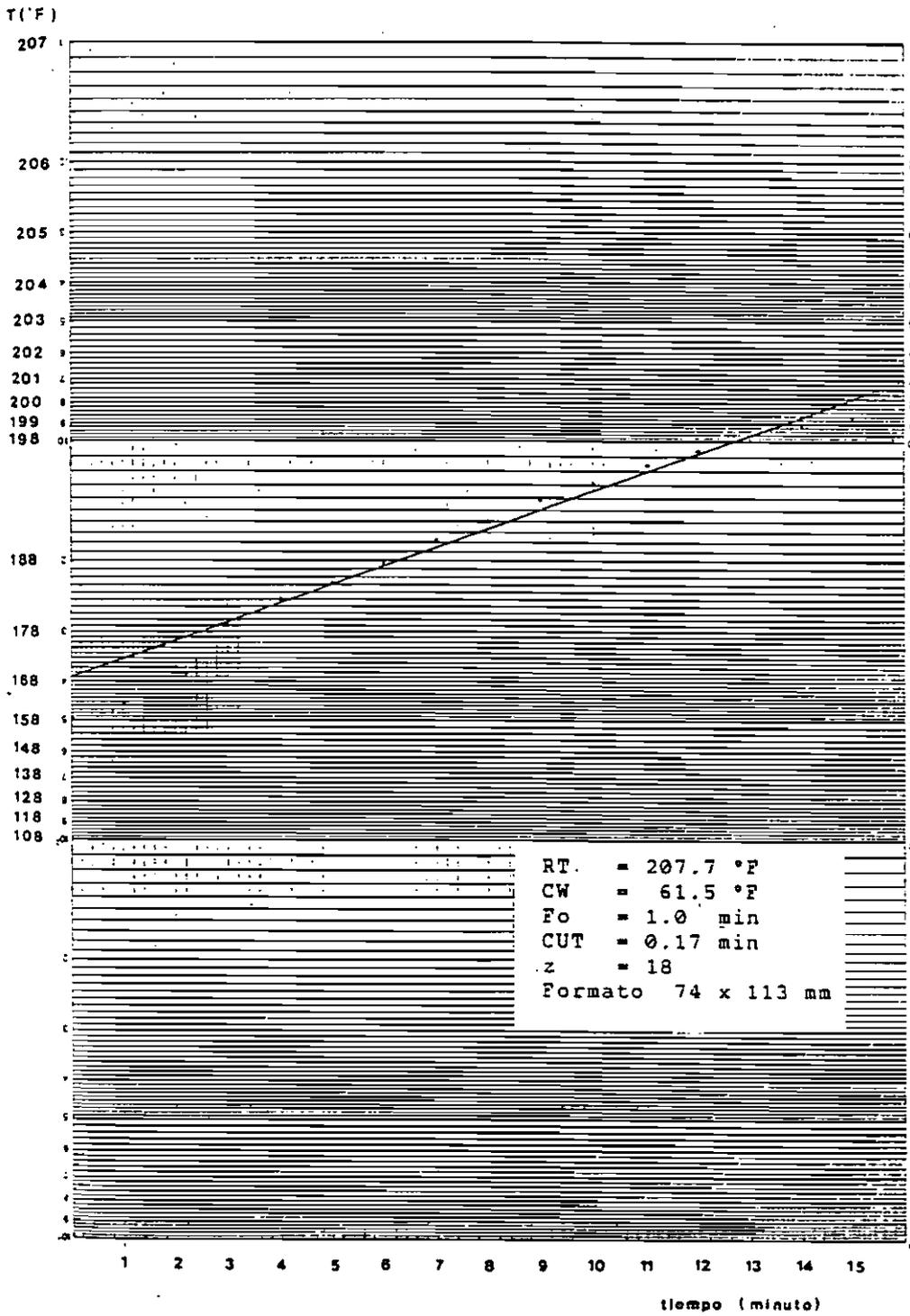


Figura 1. CURVA DE VELOCIDAD DE PENETRACION DE CALOR EN CONSERVAS DE KIVI EN ALMIBAR (FORMATO 74 x 113)

#### 4.2.2.2.2 Cálculo de tiempo de proceso térmico

De acuerdo a valores experimentales de la curva de penetración de calor y de los resultados obtenidos a partir de la Figura 1, se calculó un tiempo de proceso térmico según el método de Ball (Stumbo et al., 1983), se obtuvo un tiempo de 11,6 minutos, a una temperatura de autoclave de 97,6 °C para alcanzar un valor esterilizante de  $F_0 = 1,0$  minuto y formato 74 x 113 mm.

A partir de los valores experimentales de la curva de penetración de calor, se calculó la razón letal y razón letal acumulada (tabla 11). Se presenta en la figura 2 la curva de letalidad correspondiente a un valor esterilizante  $F_0 = 1$  y a un tiempo de proceso térmico de trece minutos a 97,6 °C.

Para el estudio posterior de vida útil se procesaron las conservas durante quince minutos a 97,6 °C para tener un margen de seguridad.

Tabla 11

PENETRACION DE CALOR, RAZON LETAL Y RAZON LETAL ACUMULADA  
EN CONSERVAS DE KIWI EN ALMIBAR EN FORMATO 74 x 113 mm

Tiempo (min)	Temperatura (°F)	Razón letal	Razon letal acumulada
0	158,36	0,00105	0,00105
1	162,50	0,00178	0,00283
2	171,32	0,00550	0,00832
3	179,24	0,01513	0,02346
4	182,12	0,02188	0,04533
5	185,36	0,03311	0,07845
6	187,88	0,04571	0,12416
7	190,22	0,06166	0,18582
8	192,20	0,07943	0,26525
9	193,82	0,09772	0,36297
10	195,10	0,11511	0,47808
11	196,34	0,13489	0,61298
12	197,42	0,15488	0,76786
13	198,14	0,16982	0,93768
14	198,86	0,18621	1,12893
15	199,40	0,19952	1,32342
16	194,36	0,10471	1,42813
17	168,08	0,00363	1,43176
18	154,40	0,00063	1,43239
19	148,30	0,00029	1,43268
20	141,44	0,00012	1,43280
21	135,68	0,00006	1,43286

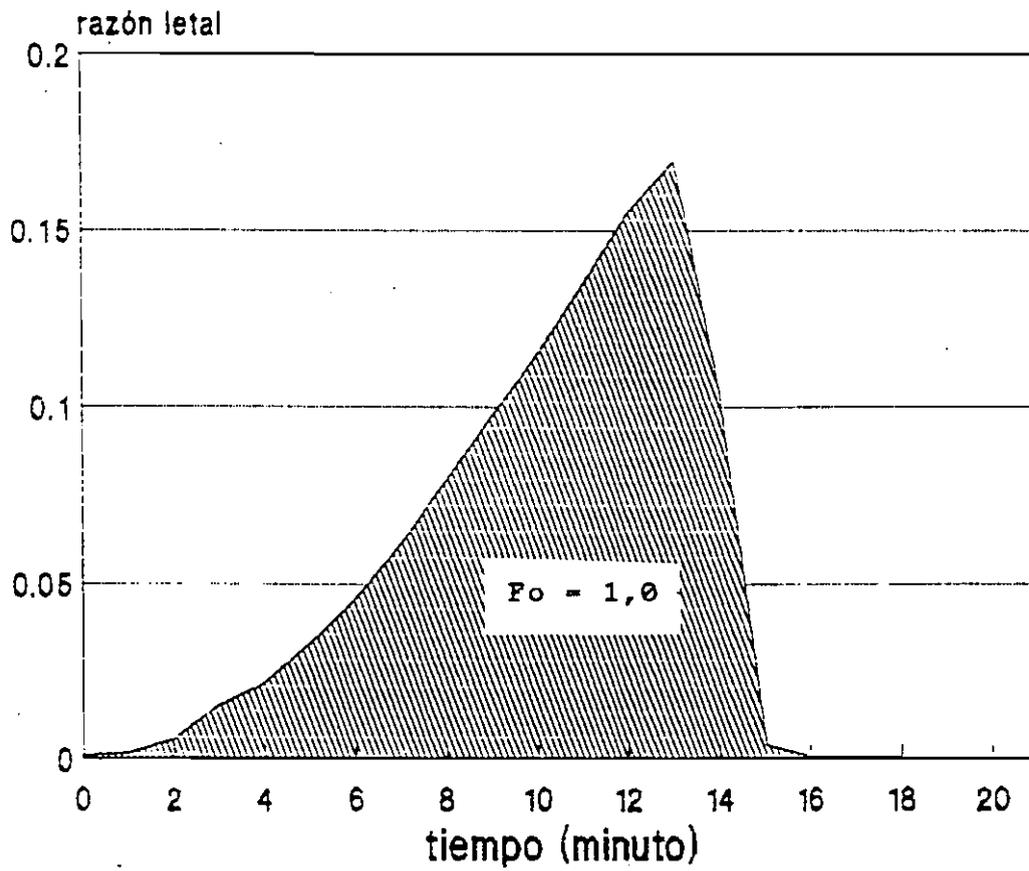


Figura 2. CURVA DE LETALIDAD ACUMULADA DE CONSERVAS DE KIWI EN ALMIBAR (FORMATO 74 x 113 mm)

#### 4.2.2.2.5 Curva de penetración de calor para envase medio galón (156x115)

Se calculó el tiempo de proceso térmico según Ball (Stumbo et al., 1983) bajo las siguientes condiciones experimentales: RT (Temperatura del autoclave): 97,5 °C.

IT (Temperatura inicial de la conserva): 75,6 °C.

CW (Temperatura del agua de enfriamiento): 18 °C.

Fo (Valor esterilizante) = 1,0 minuto

CUT (Tiempo de elevación) = 0,17 minuto

Formato 156 x 115 mm

En la figura 3 se presenta la curva de velocidad de penetración de calor para las conservas de kiwi al agua en formato de medio galón.

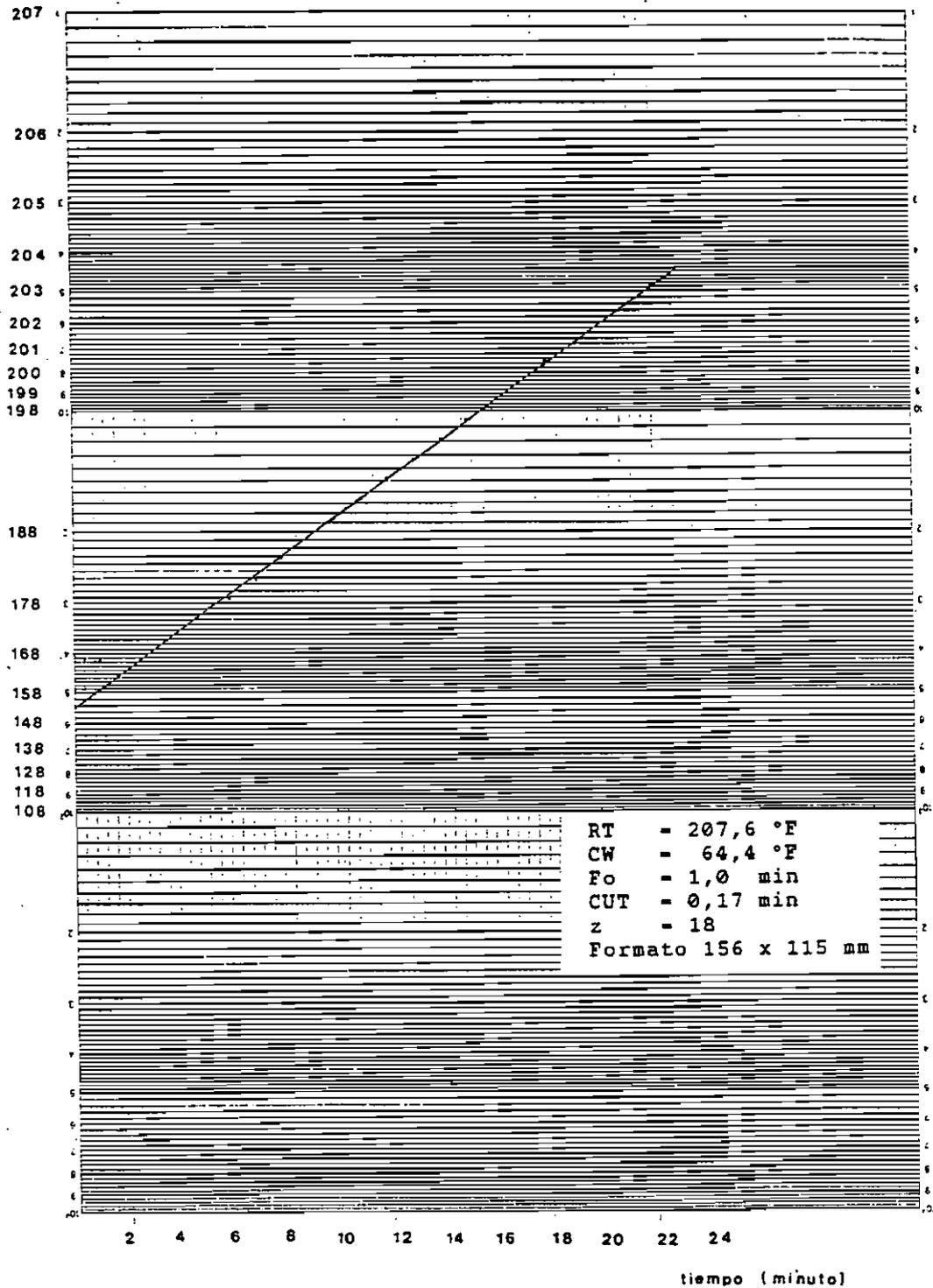


Figura 3. CURVA DE VELOCIDAD DE PENETRACION DE CALOR EN CONSERVAS DE KIWI AL AGUA (FORMATO 156 x 115).

A partir de los valores experimentales de la curva de penetración de calor, se obtuvo un tiempo de proceso térmico de 15,7 minutos, a una temperatura de autoclave de 97,5 °C ( $F_0 = 1,0$ ) en el formato 156 x115 mm.

Se calculó también el tiempo de proceso aplicando el método general y a partir de los valores de la razón letal (Tabla 12), se dibujó la curva de letalidad (Figura 4). Se obtuvo un tiempo de proceso de dieciseis minutos empleando las mismas condiciones experimentales del método de Ball. Se observa que el tiempo de proceso fue similar para ambos métodos de cálculo, pero para mayor seguridad se aumentó a dieciocho minutos para los estudios posteriores.

Tabla 12

PENETRACION DE CALOR, RAZON LETAL Y RAZON LETAL ACUMULADA  
EN CONSERVAS DE KIWI AL AGUA EN FORMATO 156x115 mm

Tiempo (min)	Temperatura (°F)	Razón letal	Razón letal acumulada
0	168,08	0,00363	0,00363
1	166,64	0,00301	0,00665
2	167,00	0,00316	0,00981
3	168,80	0,00398	0,01379
4	172,40	0,00631	0,02010
5	176,00	0,01000	0,03010
6	178,70	0,01412	0,05835
7	181,94	0,02138	0,07973
8	184,82	0,03090	0,11063

Tiempo (min)	Temperatura (°F)	Razón letal	Razon letal acumulada
9	187,34	0,04266	0,15329
10	189,50	0,05623	0,20953
11	191,48	0,07244	0,28197
12	193,10	0,08912	0,37109
13	194,72	0,10964	0,48075
14	196,16	0,13183	0,61257
15	197,42	0,15488	0,76745
16	198,00	0,17783	0,94528
17	199,58	0,20417	1,14945
18	200,48	0,22908	1,37854
19	201,20	0,25118	1,62973
20	196,16	0,13183	1,76156
21	189,86	0,05888	1,82044
22	179,78	0,01621	1,83666
23	168,62	0,00389	1,84055
24	170,24	0,00479	1,84533
25	151,16	0,00042	1,84575
26	143,78	0,00016	1,84591
27	137,12	0,00006	1,84598
28	131,36	0,00003	1,84600

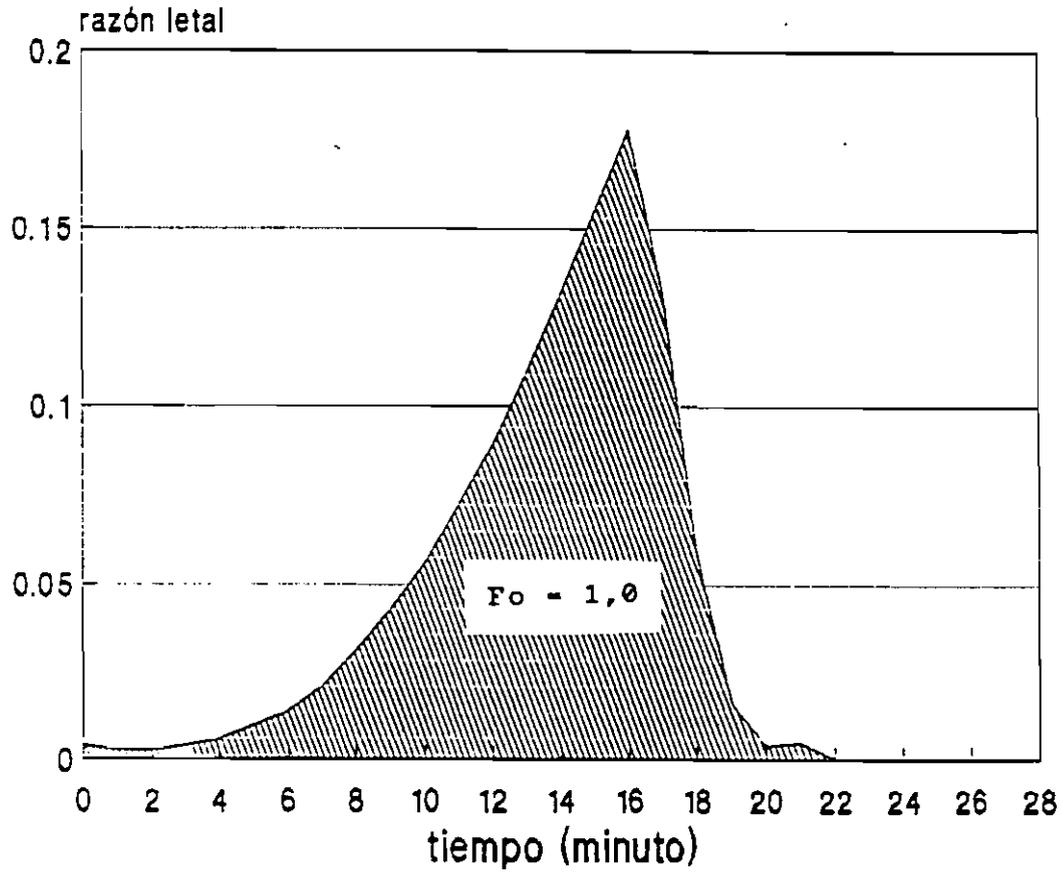


Figura 4. CURVA DE LETALIDAD ACUMULADA DE CONSERVAS DE KIWI AL AGUA (FORMATO 156 x 115 mm).

#### 4.2.3 Control microbiológico

Se comprobó el tiempo de proceso calculado mediante un control microbiológico de esterilidad comercial. Tanto las conservas de kiwi en almíbar como en agua en formato de 74 x 113 mm y 156 x 115 mm respectivamente, no presentaron desarrollo de gérmenes mesófilos y termófilos, aerobios y anaerobios. Este control indicó que las conservas de kiwi en almíbar elaboradas son comercialmente estériles y pueden ser consumidas sin ningún riesgo para la salud e inclusive exportarse a países tropicales.

#### 4.2.4 Características físicas de las conservas de kiwi:

En la calidad comercial de las conservas de fruta inciden algunos factores que es necesario controlar en defensa del consumidor, para facilitar su comercialización o problemas oxidativos y que están regulados por normas chilenas (NCh 716 of 78) (NCh 881 of 76).

En la tabla 13 se presentan los resultados promedios obtenidos de los controles físicos, determinados sobre conservas de kiwi en almíbar y al agua, una vez alcanzado el equilibrio final.

Tabla 13

CARACTERISTICAS FISICAS DE LAS CONSERVAS  
DE KIWI EN ALMIBAR Y AL AGUA

Característica	Envase Salmonero	Envase medio galón
Espacio libre neto	7,17 mm	3,61 mm
Contenido neto	445,30 g	1895,15 g
Masa drenada	282,00 g	1257,35 g
Llenado del envase	93,20 %	93,80 %
Vacío	52,39 kPa	50,70 kPa

#### 4.3 Estudio de vida útil de las conservas desarrolladas

Las conservas de fruta enlatadas con pH 3,0 - 4,0 presentan problemas de corrosión interna porque el alimento puede interactuar con el envase, produciéndose cambios en los atributos sensoriales (color, olor y sabor), desestañado de la hojalata con pérdida de su aspecto brillante, o desestañado intenso localizado en los envases barnizados e incorporación de iones metálicos -particularmente estaño, hierro y plomo- al producto envasado (Catalá, 1984).

El análisis de la materia prima utilizada para el presente estudio dió un pH 3,3 como valor promedio. Esta elevada acidez indujo a utilizar envases recubiertos con diferentes barnices sanitarios que se encuentran disponibles en el mercado nacional, de manera de envasar a futuro este fruto en un envase con un recubrimiento interno que permita conservar especialmente su calidad sensorial y evitar, en cierta medida, el problema de la corrosión interna.

Para realizar el estudio de vida útil de las conservas desarrolladas se procesó los enlatados de kiwi en almíbar en cinco diferentes tipos de envases:

- Envase de vidrio de 400 ml (EV) que fue utilizado como control.
- Envase frutero (84 x 115 mm) con una capa de recubrimiento epoxifenólico (FUE).
- Envase frutero (84 x 115 mm) con dos capas de recubrimiento epoxifenólico (FDE).

- Envase salmonero (74 x 113 mm) con recubrimiento epoxi-fenólico con pigmento de aluminio (SPA).
- Envase salmonero nacional (74 x 113 mm) recubierto con un barniz blanco (SBB), el cual está en etapa industrial de experimentación para su posible aplicación en productos hidrobiológicos.

Las características del proceso de fabricación de las conservas condicionan, en parte, los fenómenos de corrosión superponiendo sus efectos a la propia composición del alimento. En este sentido es de destacar la influencia que puede ejercer el espacio de cabeza (parte del envase no lleno de producto), así como su composición gaseosa, fundamentalmente su contenido en oxígeno, consecuencia del grado de vacío creado en la elaboración de las conservas (Catalá, 1984).

Es por ello que al elaborar las conservas de kiwi en almíbar para este estudio, se trató de mantener constantes las características físicas de la conserva (espacio de cabeza, vacío, contenido neto, masa drenada y porcentaje de llenado) que pueden incidir en los fenómenos de corrosión.

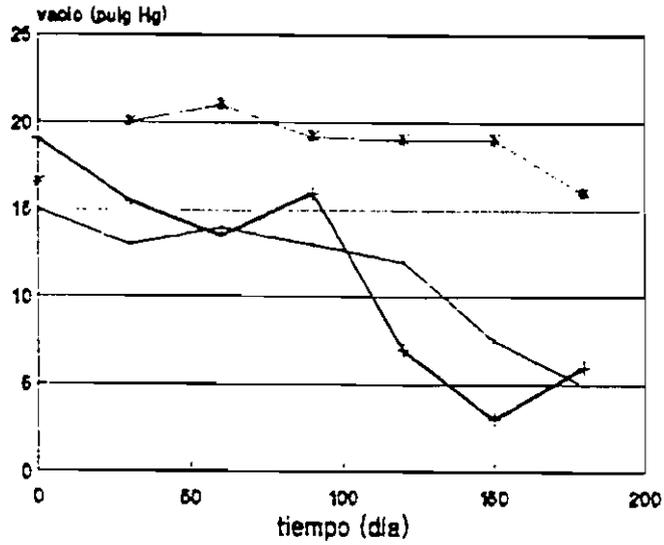
#### 4.3.1 Control del vacío en las conservas de kiwi en almíbar, sometidas a envejecimiento acelerado:

En el Anexo 1, se presentan los valores obtenidos para vacío, parámetro controlado cada treinta días para cada tipo de envase sometido a envejecimiento acelerado.

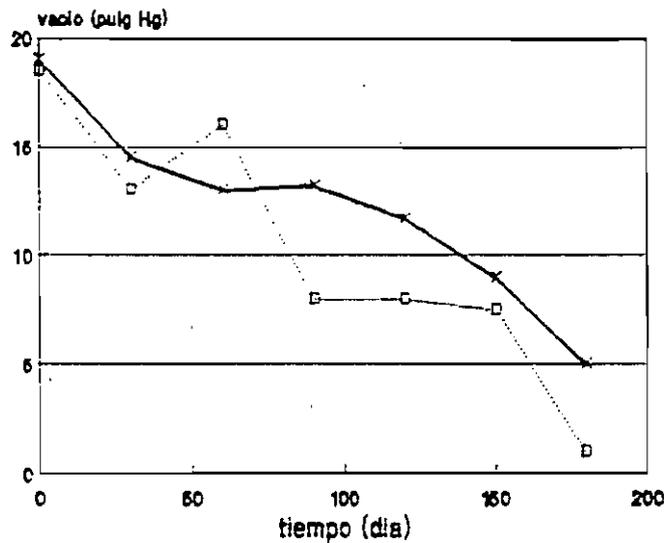
Se graficó los valores obtenidos para vacío (Gráficos 1 y 2).

Gráficos 1 y 2

ENVEJECIMIENTO ACELERADO DE CONSERVAS DE KIWÍ CON DIFERENTES BARNICES SANITARIOS. ESTUDIO DEL VACIO



- FUE: Frutero una capa epoxifenólico
- \*— FDE: Frutero dos capas epoxifenólico
- ...\*... EV: Envase de vidrio (Control)



- ...□... SPA: Salmonero pigmento de aluminio
- \*— SBB: Salmonero barniz blanco

Se observa, sin excepción, una disminución del vacío a través de los seis meses de duración del estudio de vida útil en todo los envases. En el envase de vidrio, prácticamente se mantuvo el vacío original.

El descenso obtenido en el vacío de los envases estudiados, puede explicarse por la alta acidez del kiwi, la cual provoca una corrosión intensa, con el consecuente desprendimiento de gas hidrógeno durante su almacenamiento; la presencia de este gas obviamente implicará una disminución del vacío en el interior del envase. Esto se confirma al observar los valores obtenidos para el envase de vidrio, el cual mantuvo su vacío relativamente constante en el tiempo, debido a que es un material no afectado por la acidez del producto envasado (Hanlon, 1971).

#### 4.3.2 Evaluación sensorial a través del tiempo en conservas de kiwi en almíbar

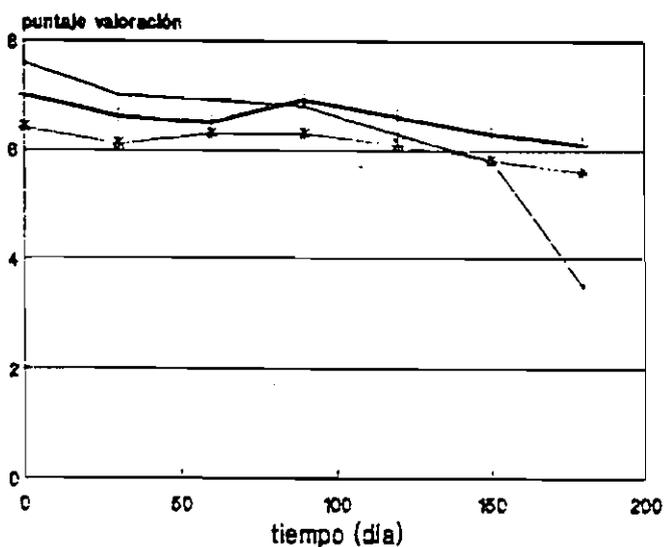
Para determinar el deterioro de la calidad en los diferentes envases durante el almacenamiento acelerado, se realizó una evaluación sensorial del producto cada treinta días. Se trabajó con un panel de ocho jueces que evaluaron en dos sets las conservas de kiwi en almíbar, envasadas en cada uno de los envases con los barnices en estudio y el envase control. Los jueces debieron calificar la calidad del producto utilizando una escala de amplitud 9 y además la presencia de sabor u olor extraño, medida en una escala de nueve grados de intensidad (Anexo 13).

Se calculó los promedios entre jueces para el puntaje de valoración de calidad (Anexo 2) y para intensidad de sabor u olor extraño (Anexo 3), para los diferentes envases sometidos a envejecimiento acelerado y se graficó los resultados.

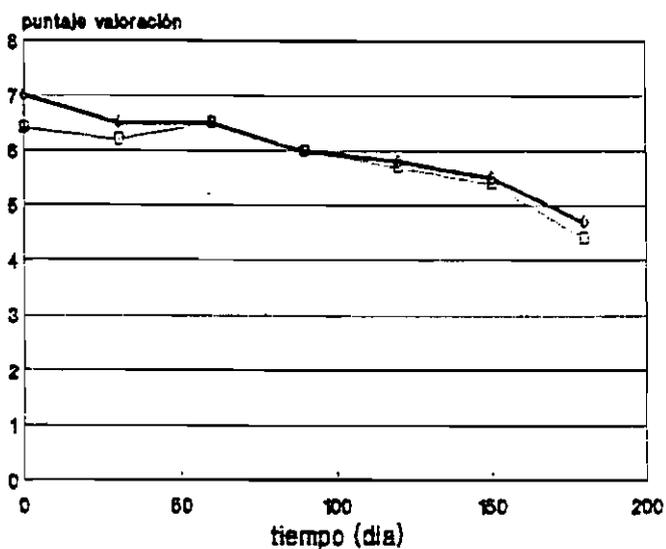
Los gráficos 3 y 4 muestran la tendencia descendente del parámetro de calidad de las conservas de kiwi para los diferentes envases analizados, excepto para el envase de vidrio (EV) y frutero con dos capas de barniz epoxifenólico (FDE); también se observa, para un mismo tipo de barniz la influencia del espesor. Los gráficos 5 y 6 muestran la tendencia de los jueces a encontrar cierta intensidad de sabor u olor extraño en el tiempo, excepto para el envase de vidrio usado como control y frutero con dos capas de barniz epoxifenólico (FDE).

## Gráficos 3 y 4

CALIDAD DE LAS CONSERVAS DE KIWI SOMETIDAS A ENVEJECIMIENTO ACELERADO (puntaje promedio)



- FUE: Frutero una capa de epoxifenólico
- +— FDE: Frutero dos capas de epoxifenólico
- \*— EV: Envase de vidrio (Control)

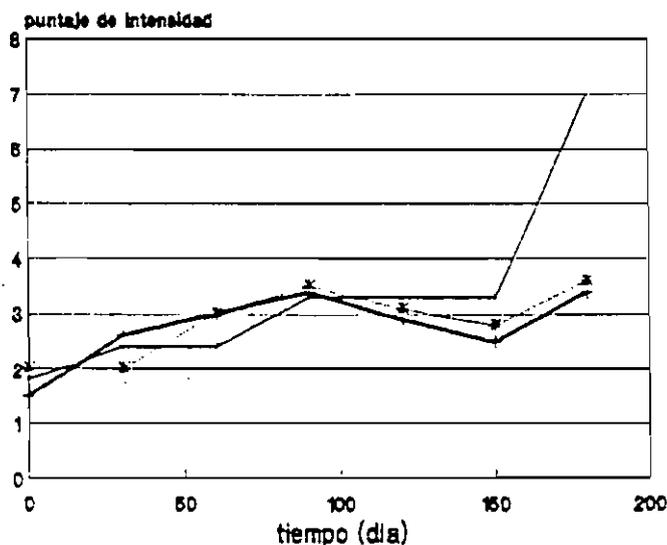


- SPA: Salmonero pigmento de aluminio
- ◇— SBB: Salmonero barniz blanco

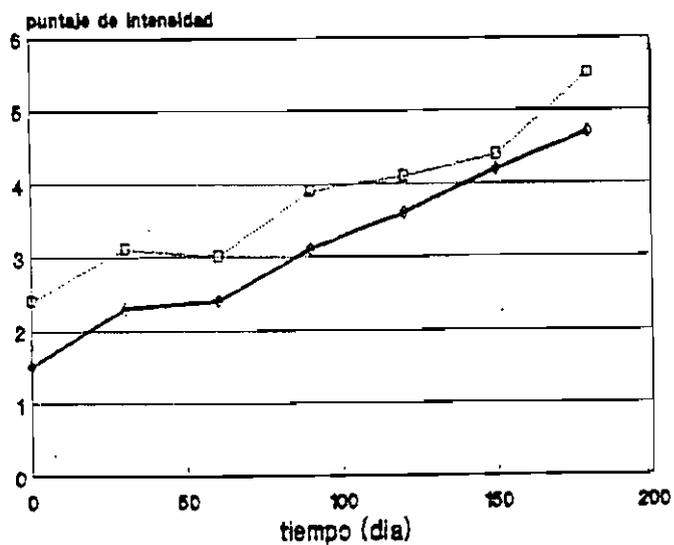
(1) Escala de valoración de calidad desde 1 muy malo a 9 excelente

Gráficos 5 y 6

INTENSIDAD DE SABOR U OLOR EXTRAÑO EN CONSERVAS DE KIWI  
SOMETIDAS A ENVEJECIMIENTO ACELERADO (puntaje promedio) (1)



- FUE: Frutero una capa de epoxifenólico
- +— FDE: Frutero dos capas de epoxifenólico
- \*--- EV :Envase de vidrio ( control)



- SPA: Salmonero pigmento de aluminio
- ◇— SBB: Salmonero barniz blanco

(1) Escala de intensidad de sabor u olor extraño desde 1 ninguno a 9 muy intenso

Se destaca el hecho que hay correspondencia entre el descenso de la calidad (gráfico 3) y la intensidad de sabor u olor extraño (gráfico 5), especialmente para el envase frutero con una capa de recubrimiento epoxifenólico (FUE), que obtuvo la más baja calificación de calidad al cabo de 180 días de almacenamiento acelerado y también obtuvo el puntaje más alto para intensidad de sabor u olor extraño. El envase de vidrio (EV) a pesar que no presenta el fenómeno de corrosión, sufrió un ligero descenso de su calidad a través del tiempo. Esto se explicaría porque en la calidad total no sólo influye el sabor, olor y color sino también la textura, la cual se vió afectada por la temperatura de almacenamiento acelerado (estufa a 37 °C), lo cual se deduce de los comentarios señalados por los jueces.

Con el fin de comparar el deterioro de la calidad a través del tiempo entre los distintos envases, a los gráficos 3 y 4 se les ajustó un modelo matemático. Se obtuvo buenos coeficiente de correlación para el modelo lineal ( $c = a + bt$ , donde  $c =$  calidad y  $t =$  tiempo), porque los coeficientes de correlación obtenidos son superiores al valor 0,810 con 4 grados de libertad descritos por Davies (1960). Al existir una regresión lineal, se compararon las pendientes para establecer la influencia del barniz en la calidad sensorial. En la tabla 14 se presentan los valores obtenidos para la pendiente y coeficiente de correlación para el ajuste de la calidad de cada envase.

Tabla 14

VALORES DE PENDIENTES Y COEFICIENTES DE CORRELACION SEGUN AJUSTE DE MODELO LINEAL PARA LA CALIDAD DE LOS DIFERENTES ENVASES SOMETIDOS A ENVEJECIMIENTO ACCELERADO

	FUE	FDE	EV	SPA	SBB
Pendiente (k)	-0,019	$-4 \times 10^{-3}$	$-4 \times 10^{-3}$	0,010	0,012
Coef. corr. (r) <sup>1</sup>	-0,898	-0,810	-0,871	-0,898	-0,976

(1) 10% de significación.

Las pendientes obtenidas para cada línea recta indican la mayor o menor velocidad de deterioro de la calidad en el tiempo.

Se observa que el envase frutero con dos capas de barniz epoxifenólico (FDE) y el envase de vidrio (EV) presentan una menor pendiente y por lo tanto una menor velocidad de deterioro de la calidad. En cambio el envase frutero con una capa de barniz epoxifenólico (FUE) presenta la mayor pendiente que demuestra una elevada velocidad de deterioro de la calidad, lo que indicaría que este tipo de envase no es recomendable para conservar kiwi en almíbar. Así mismo, los envases salmoneos con barniz blanco (SBB) y epoxifenólico con pigmento de aluminio (SPA) presentan una velocidad de deterioro de la calidad similar al frutero con una capa de barniz epoxifenólico (FUE).

Con el fin de determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los envases, que permitiera seleccionar el mejor para este producto, se realizó un análisis de varianza a partir de los puntajes de cada juez para calidad e intensidad de sabor u olor extraño, entre envases para cada día de control. Los resultados se presentan en las tablas 15 y 16.

Tabla 15

## ANALISIS DE VARIANZA DEL TEST DE VALORACION DE CALIDAD

Causas de variación	g.l.	Suma de cuadrados	Varianza	Valores de F		
				Calc.	Tab. 5%      1%	
Valoración de calidad						
DIA 0						
Envases	4	8,03	1,16	1,86 <sup>ns</sup>	2,71	4,07
Error	28	17,38	0,62			
DIA 30						
Envases	4	4,35	1,09	1,27 <sup>ns</sup>	2,71	4,07
Error	28	24,05	0,86			
DIA 60						
Envases	4	1,60	0,40	0,56 <sup>ns</sup>	2,71	4,07
Error	28	20,00	0,71			
DIA 90						
Envases	4	15,21	3,80	4,61 <sup>**</sup>	2,71	4,07
Error	28	23,09	0,82			
DIA 150						
Envases	4	13,75	3,44	2,51 <sup>ns</sup>	2,71	4,07
Error	28	38,25	1,37			
DIA 180						
Envases	4	53,65	13,41	12,20 <sup>**</sup>	2,71	4,07
Error	28	30,75	1,09			

ns no significativo

\* significativo al 5%

\*\* significativo al 1%

Tabla 16

ANALISIS DE VARIANZA PARA TEST DE INTENSIDAD  
DE SABOR U OLOR EXTRAÑO

Causas de variación	g.l.	Suma de cuadrados	Varianza	Valores de F		
				Calc.	Tab.	
				5%	1%	
Intensidad de sabor u olor extraño						
DIA 0						
Envases	4	4,40	1,10	1,62 <sup>ns</sup>	2,71	4,07
Error	28	19,00	0,68			
DIA 30						
Envases	4	5,85	1,46	1,38 <sup>ns</sup>	2,71	4,07
Error	28	29,75	1,06			
DIA 60						
Envases	4	5,15	1,29	1,02 <sup>ns</sup>	2,71	4,07
Error	28	35,25	1,26			
DIA 90						
Envases	4	2,65	0,66	0,58 <sup>ns</sup>	2,71	4,07
Error	28	31,95	1,14			
DIA 150						
Envases	4	43,72	10,93	5,47 <sup>**</sup>	2,71	4,07
Error	28	55,87	1,99			
DIA 180						
Envases	4	70,15	17,54	11,20 <sup>**</sup>	2,71	4,07
Error	28	43,83	1,57			

ns no significativo  
\* significativo al 5%  
\*\* significativo al 1%

Los resultados del análisis de varianza del test de valoración de calidad, permitió establecer que existían diferencias estadísticamente significativas entre los envases para los días 90 y 180 a un nivel de significación del 5 y 1%. Al realizar el test de Duncan se encontró que para el día 90, los envases fruteros con una capa de barniz epoxifenólico (FUE), con dos capas de barniz epoxifenólico (FDE) y envase de vidrio (EV) no presentaron diferencias en la calidad a un nivel del 5 y 1% de significación, en tanto que los envases salmoneros con barniz epoxifenólico con pigmento de aluminio (SPA) y barniz blanco (SBB) eran significativamente de menor calidad. En cambio, para el día 180 los envases que presentaron una menor calidad y que diferían del resto a un nivel del 5% de significación fueron frutero con una capa de barniz epoxifenólico (FUE), salmonero con barniz epoxifenólico con pigmento de aluminio (SPA) y salmonero con barniz blanco (SBB).

Además, el análisis de varianza realizado para intensidad de sabor u olor extraño, señala que existían diferencias estadísticamente significativas para los días 150 y 180 a un nivel del 1% de significación. Mediante el test de Duncan fue posible establecer que para el día 150, los envases que presentaron mayor intensidad de sabor u olor extraño fueron salmonero con barniz epoxifenólico con pigmento de aluminio (SPA), salmonero con barniz blanco (SBB) y frutero con una capa de barniz epoxifenólico (FUE) a un nivel del 5% de significación. En tanto que para el día 180 el envase frutero con una capa de barniz epoxifenólico (FUE) obtuvo la mayor intensidad de sabor u olor extraño y difería significativamente del resto a un nivel del 5% de significación.

#### 4.3.3. Control del contenido de estaño en conservas de kiwi en almibar sometidas a envejecimiento acelerado

En el anexo 4 se presentan los resultados obtenidos cada treinta días de control.

Este parámetro se mantuvo constante a través del tiempo y su medición sólo pudo ser expresada como menos de una ppm, puesto que las cantidades de estaño disueltas por efecto del medio ácido son tan pequeñas que no alcanzan a ser detectadas por el equipo de espectrofotometría de absorción atómica.

El caso más frecuente es que el estaño actúe como ánodo disolviéndose lentamente, a la vez que se produce hidrógeno. Sin embargo, hay casos en que el estaño actúa como cátodo, y entonces se produce la disolución del hierro en contacto con el producto a través de los poros, dando lugar a una corrosión en profundidad que puede terminar con la formación de perforaciones (Durán, 1967). Este mecanismo de corrosión en picadura se presenta con mayor frecuencia en los envases barnizados que en los de hojalata desnuda, como consecuencia de que en presencia de la película de barniz la proporción relativa de áreas de estaño y hierro libre queda más equilibrada y dificulta la actuación del estaño como ánodo de sacrificio (Catalá, 1984).

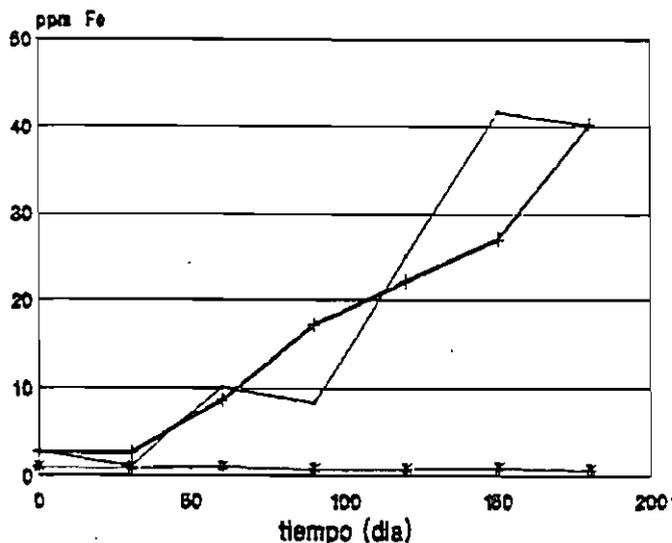
El hecho que no se observara migración de iones estaño al producto pareciera indicar que el fenómeno de corrosión que se presenta en los envases analizados es del tipo en profundidad o picadura y que estaría afectando principalmente a la capa de hierro.

#### 4.3.4 Control del contenido de hierro en las conservas de kiwi en almíbar sometidas a envejecimiento acelerado

En el Anexo 5 se presenta los resultados de hierro obtenidos para los distintos envases sometidos a envejecimiento acelerado, controlados cada treinta días y a partir de ellos se obtuvo los gráficos 7 y 8.

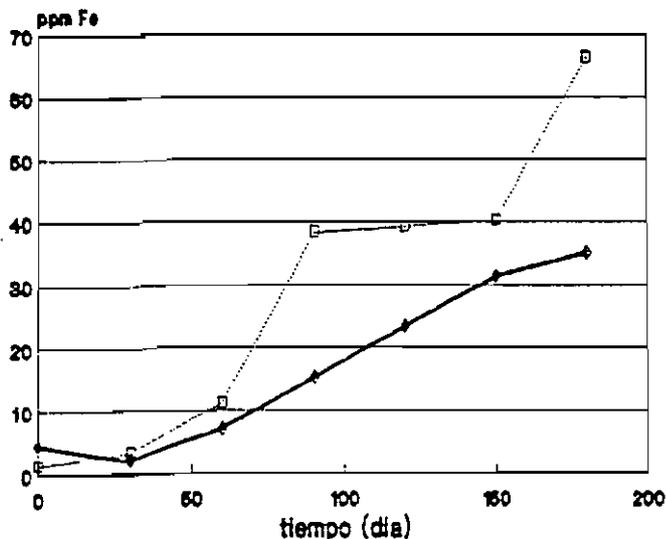
Gráfico 7

#### CONCENTRACION DE HIERRO EN LAS CONSERVAS DE KIWI SOMETIDAS A ENVEJECIMIENTO ACELERADO



- FUE: Frutero una capa epoxifenólico
- + FDE: Frutero dos capas epoxifenólico
- \* EV : Envase de vidrio (control)

Gráfico 8

CONCENTRACION DE HIERRO EN LAS CONSERVAS DE KIWI  
SOMETIDAS A ENVEJECIMIENTO ACELERADO

--□-- SPA: Salmonero pigmento de aluminio  
—◆— SBB: Samonero barniz blanco

En los gráficos 7 y 8 muestran el claro aumento en la concentración de hierro obtenida para los diferentes envases analizados, con la sólo excepción del envase de vidrio (EV) utilizado como control.

Debido a la acidez del producto envasado y a las imperfecciones del barniz, hay una corrosión del envase con el consiguiente paso de iones de hierro al producto, el cual se ve más acentuado hacia el final del período.

El envase salmonero con barniz epoxifenólico con pigmento de aluminio (SPA) fue el que presentó el mayor aumento en la concentración de hierro en el tiempo, seguido de los envases frutero con barniz epoxifenólico, observándose un brusco deterioro a los 90 día de almacenamiento en el envase con una capa de barniz (FUE). El envase con barniz blanco (SBB) fue el que presentó un menor aumento en la concentración de hierro durante el envejecimiento acelerado. El envase de vidrio (EV) empleado como control, presentó una concentración de hierro menor a 1 ppm que provendría sólo del kiwi, puesto que la literatura señala un valor de 0.85 mg por cien g de este fruto en fresco (Della Rosa et al, 1980) y 0,40 mg por cien g de este fruto en conserva (Luh y Wang, 1984).

#### 4.3.5 Control de calidad de la hojalata barnizada en las conservas de kiwi sometidas a envejecimiento acelerado

La eficacia protectora de la película de barniz viene determinada, tanto por las características físico-química del propio barniz y su compatibilidad con el producto a envasar como también por las condiciones de aplicación sobre el soporte metálico y su capacidad de resistir las deformaciones propias de la fabricación. Por lo que se refiere a las características de la película de barniz que inciden sobre su aptitud para el envasado, deben considerarse particularmente: tipo de barniz, espesor de la película aplicada, adherencia y continuidad o porosidad (Catalá, 1984). Es por ello que se controló estos parámetros durante el almacenamiento, de modo de verificar si se producían variaciones.

#### 4.3.5.1 Adherencia

En el Anexo 6 se presentan los resultados obtenidos a través del tiempo para adherencia de los diferentes envases sometidos a envejecimiento acelerado y controlados cada 30 días.

Este parámetro presentó un valor de 100% de adherencia (Grado 0) para el envase frutero con una capa de barniz epoxifenólico (FUE) y para el envase salmonero con barniz epoxifenólico con pigmento de aluminio (SPA); mientras que los recubrimientos restantes presentaron un 95% de adherencia (Grado 1). Sin embargo, a pesar de los buenos resultados obtenidos para este parámetro, esto no garantiza el buen comportamiento del envase barnizado frente al ataque de productos ácidos como el kiwi, puesto que se han apreciado en los puntos anteriores, alteración en las características organolépticas y aumento en la concentración de hierro en los diferentes envases controlados.

#### 4.3.5.2 Porosidad

El Anexo 7 presenta los resultados obtenidos al evaluar la porosidad de los envases sometidos a envejecimiento acelerado, cada 30 días.

Se aprecia que la porosidad de los envases a través del tiempo no sufre mayores variaciones y que no guarda relación con los días de envejecimiento por lo cual cabe suponer que los fenómenos de corrosión agranden los poros ya existentes, sin producir un aumento del número de ellos. Esto se ve reforzado al comparar los resultados de porosidad con los

obtenidos para concentración de hierro, presentando este último un notorio aumento en el tiempo. Al observar visualmente el interior de los envases analizados, se apreció una corrosión progresiva en el tiempo, en la doble costura de los envases fruteros y especialmente en el envase con una capa de barniz (FUE).

En la tabla 17 se presentan los estadígrafos de precisión y exactitud calculados para este parámetro en los envases analizados cada treinta días.

Tabla 17

ESTADIGRAFOS DE POROSIDAD EN HOJALATA BARNIZADA (poros por  $\text{cm}^2$ )

Estadígrafo	FUE	FDE	SPA	SBB
Promedio ( $\bar{X}$ )	17	11	7	6
Rango (R)	12 - 27	6 - 16	3 - 10	5 - 7
Desviación estandar (S)	2,30	1,94	1,49	0,86
Tamaño (n)	6	6	6	6

#### 4.3.5.3 Espesor de la película de barniz

Los valores obtenidos al controlar el espesor de la película de barniz se presentan en el Anexo 8.

Los estadígrafos de precisión y exactitud, se presentan en la tabla 18.

Tabla 18

ESTADIGRAFOS DE ESPESOR DE LA PELICULA DE BARNIZ (g por m<sup>2</sup>)

Estadígrafo	FUE	FDE	SPA	SBB
Promedio ( $\bar{X}$ )	4,59	6,87	6,30	15,37
Rango (R)	4,52-4,68	6,60-7,12	6,08-6,48	15,08-15,64
Desviación estandar (S)	0,23	0,47	0,37	0,45
Tamaño (n)	6	6	6	6

El espesor de la película de barniz es un factor crítico, ya que un adelgazamiento extremo de la película puede implicar una falla de la continuidad de la misma y la iniciación del proceso de corrosión (Catalá, 1977).

Como se aprecia en la tabla 18 el menor espesor de la película de barniz correspondió al envase con una capa de barniz epoxifenólico (FUE) y el mayor espesor a barniz blanco (SBB), confirmando lo señalado por Catalá (1977) en el sentido de que un mayor recubrimiento con barniz disminuye la posibilidad de poros.

#### 4.3.6 Control físico y químico en las conservas de kiwi sometidas a envejecimiento acelerado:

##### 4.3.6.1 Acidez total

En el Anexo 9 se presentan los valores promedio de acidez para cada envase controlado cada treinta días y en la tabla 19 los estadígrafos correspondientes.

Tabla 19

ESTADIGRAFOS DE ACIDEZ DE LAS CONSERVAS DE KIWI SOMETIDAS  
A ENVEJECIMIENTO ACELERADO (gramo por litro)

Estadígrafo	FUE	FDE	EVT	SPA	SBB
Promedio ( $\bar{X}$ )	0,79	0,75	0,82	0,79	0,80
Rango (R)	0,68 - 0,85		0,78-0,85		0,77-0,85
Rango (R)		0,68 - 0,80		0,71 - 0,87	
Desviación estandar (S)	0,23	0,21	0,14	0,23	0,17
Tamaño (n)	6	6	6	6	6

Como se observa en la tabla 19, este parámetro no experimentó variaciones a través del tiempo para los diferentes envases.

#### 4.3.6.2 pH

En el Anexo 10 se presentan los valores de pH medidos para cada envase sometido a envejecimiento acelerado y controlado cada treinta días.

En la tabla 20 se resumen los estadígrafos de exactitud y precisión obtenidos durante el período de envejecimiento acelerado para cada envase.

Tabla 20

## ESTADIGRAFOS DE pH DE LAS CONSERVAS DE KIWI SOMETIDAS A ENVEJECIMIENTO ACELERADO

Estadígrafo	FUE	FDE	EVT	SPA	SBB
Promedio ( $\bar{X}$ )	3,47	3,49	3,43	3,54	3,59
Rango (R)	3,42 - 3,53		3,20 - 3,51		3,43 - 3,76
Rango (R)		3,42 - 3,56		3,35 - 3,70	
Desviación estandar (S)	0,20	0,21	0,33	0,33	0,31
Tamaño (n)	6	6	6	6	6

Se observa que este parámetro se mantuvo prácticamente constante a través del tiempo para todos los envases analizados.

#### 4.3.6.4 Color

Los resultados de las determinaciones de color para los envases sometidos a envejecimiento acelerado se presentan en la tabla 21.

Tabla 21

COLOR DE LAS CONSERVAS DE KIWI SOMETIDAS  
A ENVEJECIMIENTO ACELERADO (1)

Tiempo (día)	FUE	FDE	EVT	SPA	SBB
0	7,5Y 6/6	7,5Y 6/6	7,5Y 6/8	7,5Y 6/8	7,5Y 6/8
30	7,5Y 6/6	7,5Y 6/6	7,5Y 6/6	7,5Y 7/8	7,5Y 7/8
60	7,5Y 6/6	5,0Y 6/8	5,0Y 6/8	5,0Y 6/8	5,0Y 6/8
90	5,0Y 6/8	5,0Y 6/6	5,0Y 6/8	5,0Y 6/8	5,0Y 6/8
150	5,0Y 6/8	5,0Y 5/8	5,0Y 6/8	5,0Y 5/8	5,0Y 6/8
180	5,0Y 5/8	5,0Y 5/8	5,0Y 5/6	5,0Y 5/6	5,0Y 5/8

(1) Según nomenclatura Munsell HV/C dónde H = tono, V = pureza y C = luminosidad.

En la tabla 21 se observa que las modificaciones del color durante el almacenamiento de la conserva en estufa a 37 °C, no presentó variaciones considerables. Incluso se observa que para el día 0 (antes de iniciar el almacenamiento), el color de las conservas ya estaba deteriorado si se compara con la notación Munsell obtenida para la materia prima (5G/Y 6/8).

## 5. CONCLUSIONES

1. Del estudio del proceso tecnológico de elaboración de conservas enlatadas de kiwi se deduce:

- El pelado óptimo para este fruto se puede lograr sumergiendo la fruta en solución hirviente de hidróxido de sodio al 15 % y de un humectante al 1 % ("fastpeel") durante 90 segundos.
- Las conservas de kiwi pueden ser elaboradas en un amplio rango de dulzor, desde 18 hasta 30°Brix, porque los panelistas no mostraron preferencias significativas por alguno de los tres dulzores ensayados a un nivel del 5 y 1% de significación.
- La conserva de kiwi requiere un tratamiento térmico de 13 minutos para el envase salmonero (74 x 113 mm) y 16 minutos para el envase de medio galón (156 x 115 mm), al ser esterilizada en una autoclave abierta con agua (97,5 °C), hasta un valor esterilizante  $F_0 = 1$  minuto. Se comprobó por análisis microbiológico la esterilidad comercial, lo cual garantiza su comercialización inclusive a países tropicales.

2. El estudio de vida útil permite concluir que:

- Hay una fuerte interacción entre el fruto ácido y el envase de hojalata barnizada que lo contiene causando por una parte corrosión y por otra, deterioro de las características organolépticas y la

incorporación de iones hierro al producto. Esta interacción es mayor para los envases recubiertos con barniz epoxifenólico, sobre todo con una capa de recubrimiento, y menor para el envase con barniz blanco, por lo que se concluye que este recubrimiento sanitario sería el más adecuado, si se mejoran sus condiciones de aplicación.

3. El desarrollo de conservas de kiwi, orientadas a la exportación, constituye una buena alternativa para la fruticultura nacional, incorporando valor agregado al producto, así como un retorno de divisas interesante para nuestro país.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- A.O.A.C. (1980). "Official Methods of Analysis". Assoc. Official Analytical Chemist, Whashington, D.C.
- A.O.A.C. (1984). "Official Methods of Analysis". Assoc. Official Analytical Chemist, Whashington, D.C.
- Catalá, R. (1984). "Problemas de corrosión de los envases metálicos para pescados". Rev. alimentos 9(1) 37 - 47. Santiago, Chile.
- Catalá, R. (1977). "Método de evaluación y control de calidad de los envases de hojalata para alimentos II. Hojalata barnizada. Información Técnica General ". 71 (IATA). España.
- Corfo (1989). "Kiwis. Situación actual y perspectivas". Corporación de Fomento de la producción. AA 89-6.
- Dalla Rosa, M. , Lerici, C. , Dall'Aglio, G.y Carpi, G. (1980). "Prove di trasformazione industriale de frutti di actinidia di piccola pezztura e valutazione qualitativa dei prodotti finiti". Rev. Industria Conserve, 55, 286 - 293.
- Davies, O. L. (1960). Métodos Estadísticos. Editorial Aguilar, S.A. de Ediciones, Madrid, España.
- Desrosier, N. W. (1979). Conservación de alimentos. Compañía Editorial Continental, S.A., Novena Ed., México.
- Duckworth, R. B. (1968). Frutas y verduras. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- Durán, L. , Morell, D. , Flores, J. , Enguidanos, M. (1967). "Las medidas de superposición y compatibilidad

para valorar la calidad del cierre en conservas". Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment. 7(1), 8 - 13. Valencia, España.

- Durán, L. , Morell, D. , Flores, J. , Enguidanos, M. (1967). "Corrosión interna de los envases de hojalata para conservas. I. Mecanismos de la corrosión". Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment. 7(4), 387 - 391. Valencia, España.
- Durán, L. y Soto, L. (1973). "Determinación de estaño en conservas vegetales por espectrofometría de absorción atómica". Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment. 13(3), 476-482. Valencia, España.
- F.D.A. (1976). Food and Drug Administration. "Esterilización de conservas de alimentos de baja acidez". Washington D.C. U.S.A.
- F.D.A. (1978). Food and Drug Administration. "Bacteriological Analytical Manual". Division of Microbiology. 5th Edition. Washington D.C. U.S.A.
- Frazier, W. C. (1981). Microbiología de los alimentos. Segunda edición, Editorial Acribia, Zaragoza. España.
- Hanlon, J. T. (1971). Handbook of package in Engineering. Mac Graw-Hill Book Co. USA.
- IFT. (1978). Institute of Food Technology. Introduction to the Fundamentals of Thermal Processing. Edited by R. B. Sleeth. U.S.A.
- INN. (1961). Instituto Nacional de Normalización. Norma Chilena NCh 43 of 61. " Selección de muestras al azar". Santiago. Chile.
- INN. (1976e). Instituto Nacional de Normalización. Norma Chilena NCh 881 of 76. " Conservas. Determinación de las características físicas". Santiago. Chile.

- INN. (1976). Instituto Nacional de Normalización. Norma Chilena NCh 1138 of 76. " Productos de frutas y Vegetales. Determinación de acidez". Santiago. Chile.
- INN. (1976a). Instituto Nacional de Normalización. Norma Chilena NCh 1176 n76. "Alimentos. Determinación de gérmenes aerobios mesófilos viables. Método de recuento en placa". Santiago. Chile.
- INN. (1978). Instituto Nacional de Normalización. Norma Chilena NCh 716 of 78. "Conservas de frutas - Requisitos generales". Santiago. Chile.
- ISO. International Standard Organization. Norma I.S.O. 2409 -1972(E). "Paints and Varnishes-Cross-cut test".
- Kasahara, G. I. (1987). " Frutales menores. Alternativas de industrialización". Rev. El Campesino. 60 - 68. Santiago, Chile.
- Lizana, A. y Stange, E. (1989). " Causas de desechos en Kiwis de exportación ". Rev. Chile Agrícola. 510 - 512. Santiago, Chile.
- López, O. B. y Schwartz, M. (1984). "El Kiwi. Almacenamiento e industrialización de una fruta exótica". Rev. Alimentos. 9(4). 32 - 35. Santiago, Chile.
- Luh, B. S. y Wang, Z. (1984). " Kiwifruit". Publicado en Advances in food Research, 29, 279 - 308.
- Matsumoto, S., Obara, T. y Luh B. S. (1983). "Changes in the Chemical constituents of Kiwifruit during post-harvest ripening". Journal of Food Science, 48, 607 - 611.
- Robertson, G. L. (1985). "Tecnología de congelado y enlatado de Kiwi". Fundación Chile.

- Rodrigo, M., Martínez, A., Sanchis, J., Trama, J., Giner, V. (1990). "Determination of hot-fill-hot-cool process Specificans for crushed tomatoes". Journal of Food Science, 55(4), 1029 - 1032.
- S.N.A., BASF Chile S.A., Depto. Econ. Agra. de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Dirección de Planeación de Exportación y Pro-Chile. (1990). "Panorama Económico de la Fruticultura 89-90".
- Stumbo, C. R. (1973). Thermobacteriology in Food Processing. 2da ED. Academic Press, Inc New York. U.S.A
- Stumbo, C. R., Purohit, K. S., Ramakrishnan, T. V., Evans, D. A., Francis, F. J. (1983). Handbook of Lethality Guides for Low-Aacid Canner Foods . Vol. I: Conduction Heating. C. R. C. Press, INC. Boca Raton. Florida. U.S.A.
- Wittig, E. (1981). Evaluación Sensorial. Una metodología actual para tecnología de Alimentos . Talleres gráficos USACH. Santiago, Chile.
- Zuccherelli, G. (1987). La actinidia (Kiwi). 2a edición, Ed. Mundi Prensa. 212 - 215. España.

## 7. ANEXOS

## Anexo 1

VACIO DE LAS CONSERVAS DE KIWI SOMETIDAS  
A ENVEJECIMIENTO ACELERADO (pulg Hg)

Tiempo (día)	FUE	FDE	EV	SPA	SBB
0	15,0	19,0	16,5	18,5	19,0
30	13,0	15,5	20,0	13,0	14,5
60	14,0	13,5	21,0	16,0	13,0
90	13,0	15,9	19,2	8,0	13,2
150	7,5	3,0	19,0	7,5	9,0
180	5,0	6,0	16,0	1,0	5,0

FUE: Frutero una capa epoxifenólico  
 FDE: Frutero dos capas epoxifenólico  
 EV: Envase de vidrio  
 SPA: Salmonero pigmento de aluminio  
 SBB: Salmonero barniz blanco

## Anexo 2

CALIDAD DE LAS CONSERVAS DE KIWI SOMETIDAS A  
 ENVEJECIMIENTO ACCELERADO<sup>1</sup>

Tiempo (día)	FUE	FDE	EV	SPA	SBB
0	7,6	7,0	6,4	6,4	7,0
30	7,0	6,6	6,1	6,2	6,5
60	6,9	6,5	6,3	6,5	6,5
90	6,8	6,9	6,3	6,0	6,0
150	5,8	6,3	5,8	5,4	5,5
180	3,5	6,1	5,6	4,4	4,7

1

1 Escala de valoración de calidad desde 1 muy mala hasta 9 excelente.

FUE: Frutero una capa epoxifenólico  
 FDE: Frutero dos capas epoxifenólico  
 EV: Envase de vidrio  
 SPA: Salmonero pigmento de aluminio  
 SBB: Salmonero barniz blanco

## Anexo 3

INTENSIDAD DE SABOR U OLOR EXTRAÑO DE LAS CONSERVAS DE KIWI  
SOMETIDAS A ENVEJECIMIENTO ACELERADO<sup>1</sup>

Tiempo (día)	FUE	FDE	EV	SPA	SBB
0	1,8	1,5	2,0	2,4	1,5
30	2,4	2,6	2,0	3,1	2,3
60	2,4	3,0	3,3	3,0	2,4
90	3,3	3,4	3,5	3,9	3,1
150	3,3	2,5	2,8	4,4	4,2
180	7,0	3,4	3,6	5,5	4,7

1

Escala de intensidad de sabor u olor extraño desde 1 ninguno hasta 9 muy intenso.

FUE: Frutero una capa epoxifenólico  
 FDE: Frutero dos capas epoxifenólico  
 EV: Envase de vidrio  
 SPA: Salmonero pigmento de aluminio  
 SBB: Salmonero barniz blanco

## Anexo 4

CONCENTRACION DE ESTAÑO EN LAS CONSERVAS DE KIWI  
SOMETIDAS A ENVEJECIMIENTO ACELERADO (ppm)

Tiempo (día)	FUE (*)	FDE (*)	EV (*)	SPA (*)	SBB (*)
0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
30	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
60	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
90	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
150	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
180	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0

(\*) 40 g de muestra diluidos a 100 ml.

FUE: Frutero una capa epoxifenólico  
 FDE: Frutero dos capas epoxifenólico  
 EV: Envase de vidrio  
 SPA: Salmonero pigmento de aluminio  
 SBB: Salmonero barniz blanco

## Anexo 5

CONCENTRACION DE HIERRO EN LAS CONSERVAS DE KIWI  
SOMETIDAS A ENVEJECIMIENTO ACELERADO (ppm)

Tiempo (día)	FUE (*)	FDE (*)	EV (*)	SPA (*)	SBB (*)
0	2,82	2,73	< 1,0	1,34	4,49
30	1,04	2,65	< 1,0	3,37	2,20
60	10,10	8,60	< 1,0	11,13	7,03
90	8,3	17,20	< 1,0	38,30	15,25
150	41,7	27,05	< 1,0	40,1	31,35
180	40,2	40,2	< 1,0	66,2	35,05

(\*) 40 g de muestra diluidos a 100 ml.

FUE: Frutero una capa epoxifenólico  
 FDE: Frutero dos capas epoxifenólico  
 EV: Envase de vidrio  
 SPA: Salmonero pigmento de aluminio  
 SBB: Salmonero barniz blanco

## Anexo 6

ADHERENCIA DE LA PELICULA DE BARNIZ EN CONSERVAS DE KIWI  
SOMETIDAS A ENVEJECIMIENTO ACELERADO (1)

Tiempo (día)	FUE	FDE	EV	SPA	SBB
0	0	1	-	0	2
30	0	1	-	0	1
60	0	1	-	0	1
90	0	1	-	0	1
150	0	1	-	0	1
180	0	0	-	1	1

(1) Valores expresados en grado segun la norma ISO 2409 - 1972

## Escala:

Grado 0: 100% de adherencia.  
 Grado 1: < 100% - > 95% de adherencia.  
 Grado 2: < 95% - > 85% de adherencia.  
 Grado 3: < 85% - > 65% de adherencia.  
 Grado 4: < 65% - > 35% de adherencia.  
 Grado 5: < 35%

FUE: Frutero una capa epoxifenólico  
 FDE: Frutero dos capas epoxifenólico  
 EV: Envase de vidrio  
 SPA: Salmonero pigmento de aluminio  
 SBB: Salmonero barniz blanco

## Anexo 7

POROSIDAD DE LA PELICULA DE BARNIZ EN CONSERVAS DE KIWI  
 SOMETIDAS A ENVEJECIMIENTO ACELERADO (poros por cm<sup>2</sup>)

Tiempo (día)	FUE	FDE	EV	SPA	SBB
0	14	10	-	6	7
30	12	7	-	7	6
60	18	9	-	10	7
90	20	6	-	3	5
150	27	15	-	8	7
180	12	16	-	5	6

FUE: Frutero una capa epoxifenólico  
 FDE: Frutero dos capas epoxifenólico  
 EV: Envase de vidrio  
 SPA: Salmonero pigmento de aluminio  
 SBB: Salmonero barniz blanco

## Anexo 8

ESPEJOR DE LA PELICULA DE BARNIZ EN CONSERVAS DE KIWI  
 SOMETIDAS A ENVEJECIMIENTO ACELERADO (gramo por m<sup>2</sup>)

Tiempo (día)	FUE	FDE	EV	SPA	SBB
0	4,68	7,04	-	6,08	15,40
30	4,60	6,60	-	6,48	15,08
60	4,52	6,68	-	6,28	15,60
90	4,56	7,08	-	6,16	15,24
150	4,64	7,12	-	6,36	15,64
180	4,56	6,68	-	6,40	15,28

FUE: Frutero una capa epoxifenólico  
 FDE: Frutero dos capas epoxifenólico  
 EV: Envase de vidrio  
 SPA: Salmonero pigmento de aluminio  
 SBB: Salmonero barniz blanco

## Anexo 9

ACIDEZ DE LAS CONSERVAS DE KIWI SOMETIDAS A ENVECIMIENTO  
ACELERADO( % de ácido cítrico )

Tiempo (día)	FUE	FDE	EV	SPA	SBB
0	0,768	0,675	0,833	0,828	0,806
30	0,681	0,801	0,812	0,817	0,773
60	0,817	0,762	0,828	0,708	0,784
90	0,850	0,795	0,806	0,871	0,850
150	0,790	0,704	0,784	0,757	0,773
180	0,813	0,752	0,845	0,768	0,832

FUE: Frutero una capa epoxifenólico  
 FDE: Frutero dos capas epoxifenólico  
 EV: Envase de vidrio  
 SPA: Salmonero pigmento de aluminio  
 SBB: Salmonero barniz blanco

Anexo 10  
 PH DE LAS CONSERVAS DE KIWI SOMETIDAS  
 A ENVEJECIMIENTO ACELERADO

Tiempo (día)	FUE	FDE	EV	SPA	SBB
0	3,43	3,42	3,20	3,35	3,43
30	3,50	3,52	3,46	3,48	3,60
60	3,44	3,48	3,50	3,55	3,61
90	3,42	3,46	3,48	3,53	3,59
150	3,48	3,48	3,51	3,70	3,76
180	3,53	3,56	3,43	3,61	3,57

FUE: Frutero una capa epoxifenólico  
 FDE: Frutero dos capas epoxifenólico  
 EV: Envase de vidrio  
 SPA: Salmonero pigmento de aluminio  
 SBB: Salmonero barniz blanco

## Anexo 11

## TEST DE PUNTAJE COMPUESTO

Nombre:

Fecha:

Sírvase calificar las muestras dándole a cada característica de calidad que se indica, el puntaje que considera adecuado y de acuerdo al máximo indicado.

Factores de calidad	Puntaje máximo	Puntajes muestras	
Sabor	30	.....	.....
Color	30	.....	.....
Textura	30	.....	.....
Olor	10	.....	.....
Total puntaje	<u>100</u>		

Comentarios:.....

Anexo 12

TEST DE PREFERENCIA

Nombre:

Fecha:

Sírvase degustar las muestras que se presentan. Ordénelas según su preferencia, colocando en el primer lugar la que más le agrade, y en último lugar, la que menos le agrade (según dulzor).

Orden de preferencia	Número de la preferencia
Primero	.....
Segundo	.....
Tercero	.....

Comentarios: .....

Anexo 13

Tipo: Valoración

Nombre :.....

Test: Numérico

Fecha:.....Hora:.....

Por favor deguste las muestras que se presentan y califique las de acuerdo a la escala adjunta.

Señale si detecta algún sabor u olor extraño y la intensidad en que usted lo aprecia, según la escala adjunta.

Escala de valoración

Escala de intensidad para sabor u olor extraño

- 9 Excelente
- 8 Muy buena
- 7 Buena
- 6 Satisfactoria
- 5 Regular
- 4 Suficiente
- 3 Defectuosa
- 2 Mala
- 1 Muy mala

- 1 Ninguno
- 2 ?
- 3 Suave
- 4 Leve
- 5 Moderado
- 6 Notorio
- 7 Marcado
- 8 Intenso
- 9 Muy intenso

Muestras	Puntaje de Valoración	Intensidad de sabor u olor extraño	Comentarios
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

**B. PULPAS DE KIWI**

1. PULPA DE DENSIDAD NATURAL
2. ELABORACION Y ALMACENAMIENTO  
DE PULPA CONCENTRADA

## 1. PULPA DE KIWI DE DENSIDAD NATURAL

### Introducción

Como se ha indicado en los apartados precedentes, se debe investigar los procesos tecnológicos más adecuados para industrializar los excedentes de exportación de kiwi. Otra de las alternativas que pudiera ser promisoría la tenemos en la elaboración de pulpa. Este tipo de producto puede tener variados usos, tales como en la preparación de mermelada, base de yoghurt con frutas, helados, repostería, néctar de esta fruta o combinado con otras (v.gr. ciertas frutas tropicales, como se comercializa en Europa).

Tal y como se señaló anteriormente, Nueva Zelanda no sólo se ha erigido como el principal país exportador de kiwi fresco, sino también procesado. La pulpa congelada en ese país, representa alrededor del 25% del total elaborado. La mayor parte de ésta se exporta a Europa Occidental, donde es almacenada congelada hasta el instante de utilizarla. Lamentablemente, después de un almacenamiento prolongado se han observado alteraciones de la calidad del producto, lo que ha dificultado en alguna medida su comercialización.

En este trabajo se propone una línea de proceso para producir pulpa de kiwi congelada. Para ello se determina las mejores opciones para lograr la calidad y los rendimientos adecuados orientados a satisfacer los requerimientos.

## Parte Experimental

### - Materia prima y características

El kiwi utilizado en estos ensayos correspondió a la variedad Hayward y sus características físicas fueron similares a las que se observaron en el caso de los elaborados en conserva.

## Resultados y discusión

Una vez seleccionada la fruta, luego de desechar aquella que presentaba daños fitosanitarios, se procedió a investigar alternativas tecnológicas antes aplicadas para eliminar la piel.

Los sistemas de pelado tanto manual como químico, fueron descartados, así como el recurrir a la abrasión de la fruta congelada (como se hace con la papa). El primero es de alto costo, el segundo es un tanto engorroso, puesto que la fruta madura (sobre 13°Brix) es de baja textura y se pierde gran parte de la pulpa en la solución de hidróxido de sodio; la tercera vía también es de alto costo al requerir congelar la fruta.

La pulpa también se puede obtener exenta de semillas, piel y partes lignificadas procesando la fruta completa (Figura 1). En este caso, luego del paso por un sistema de rodillos cepilladores para separar la vellosoidad, es imperioso lavarla acuciosamente con agua clorada para reducir drásticamente la carga microbiana externa. Luego de ello se

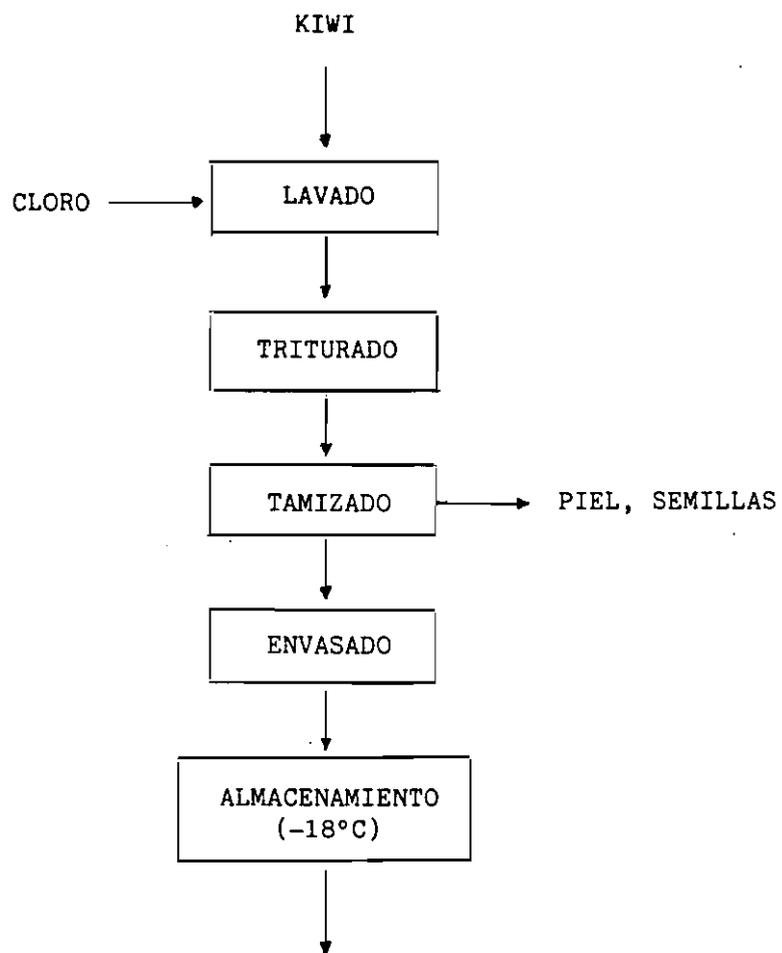


FIGURA 1. Línea de flujo para obtener pulpa de kiwi congelada.

trituró la fruta utilizando un molino de cuchillos Bucher, tras lo cual se hizo pasar a una tamizadora provista de una malla de 1,0 mm para separar la piel, semillas y otros materiales de desecho.

En la fotografía 1 se observa el kiwi no exportable para obtener la pulpa. Se puede observar en la fotografía 1 la pulpa emergiendo de la tamizadora.

El producto logrado se introdujo en envases de polietileno opaco de alta densidad para su posterior control y almacenamiento a  $-18^{\circ}\text{C}$ . Una parte de las muestras fue desaireada para determinar el efecto del oxígeno en el producto final, en lo que se refiere a pardeamiento, contenido de vitamina C, etc.

El sistema de eliminación de la piel que se propone es rápido, simple y de bajo costo. El equipo —una tamizadora— es también de uso corriente en la industria procesadora de frutas.

Es conveniente recordar que hasta donde se sabe no hay algún método —con aplicación de calor— satisfactorio para mantener el color verde en el kiwi u otros vegetales verdes de bajo pH. En efecto, el kiwi no fue pasteurizado para evitar daños térmicos, es por ello que se debe proceder a su envasado y congelado lo más rápido posible, en condiciones de máxima higiene.

Los ensayos de pasteurización, en un pasteurizador de placas Alfa-Laval, provocaron cambios de color en la pulpa. Estos fueron más intensos (de amarillo-verdoso a café) en la



FOTO 1. Kiwi utilizado en el proceso de elaboración de pulpa.



FOTO 2. Producción de pulpa de kiwi.

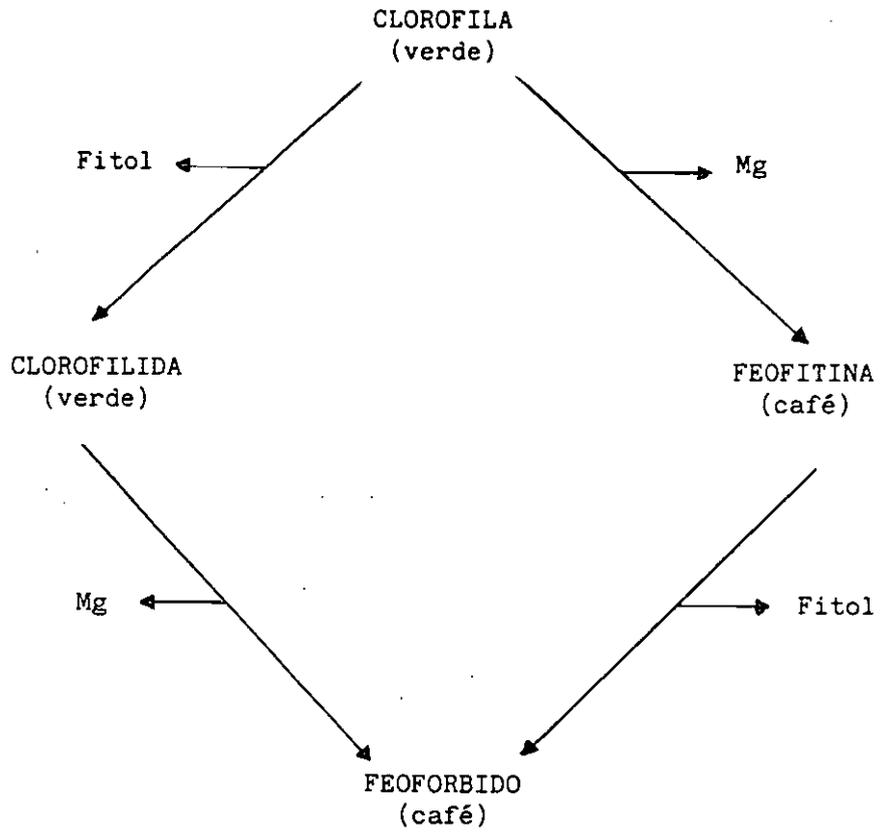


FIGURA 2. Degradación de la clorofila.

medida que el tratamiento térmico (combinación tiempo-temperatura) fue más energético.

Los cambios de color se pueden explicar por las modificaciones que experimenta la clorofila, pigmento verde que se encuentra en el kiwi con un contenido que varía de 30-120 µg/g dependiendo de su estado de madurez. El calor y la presencia de un importante contenido de  $H^+$  (por su bajo pH), hace que el átomo de magnesio que tiene la clorofila sea sustituido por el protón (Robertson, 1985). Esta reacción se denomina feofitización y es el mecanismo más común por el que desaparece el color verde de muchos frutos. La feofitina formada por estas reacciones puede transformarse -como se ilustra en la Figura 2- en el correspondiente feofórbido al perder la cadena de fitol, lo que sucede a temperaturas elevadas y que se ha observado normalmente durante el enlatado de alimentos; los feofórbidos tienen el mismo color que la feofitina. Por su parte, la clorofilida (verde) se forma cuando se produce la eliminación del grupo fitol (Gross, 1987 y Hayakawa, 1977).

Se sabe que si se alcaliniza para subir el pH, se minimiza la formación de feofitina. Es decir, la clorofila es más estable a pH alcalinos, por lo que pudiera pensarse en pasteurizar la pulpa con un pH alto por adición de alguna base; sin embargo, muchas vitaminas hidrosolubles como el ácido ascórbico se destruyen, por lo que este argumento y el hecho de introducir, luego de recuperar el pH, materias extrañas, se añade a las anteriores como para evitar la pasteurización. Queda abierta la posibilidad de aplicar un tratamiento térmico tipo HTST (alta temperatura/corto tiempo; high temperature/short time), tal vez con buen éxito.

En todo caso, hay que considerar que el uso del sistema HTST solo o combinado con un aumento de pH, se ha probado en otros vegetales verdes y han dado buenos resultados, pero son efimeros ya que durante el almacenamiento vuelve el problema (Baduí, 1985).

Se ha observado que la calidad de la pulpa frecuentemente no es uniforme, en especial en lo que se refiere al color, aún utilizando materia prima de características similares en cuanto a pH, color, contenido de sólidos solubles y acidez. Aparentemente las condiciones de operación y/o manipulación del kiwi fresco juegan un rol importante en la degradación del color verde. En efecto, en esta fracción del trabajo se determina el efecto que ejerce la temperatura en el período que sigue inmediatamente después de ser obtenida la pulpa.

El color de la pulpa de kiwi fue analizado con un colorímetro Hunter, a través de las medidas triestímulo de reflexión, situando la muestra en una cubeta con suficiente espesor de capa para lograr un comportamiento de cuerpo opaco.

Los parámetros del sistema Hunter L (luminosidad), a (rojo/verde) y b (amarillo/azul) fueron determinados en la pulpa recién preparada y mantenida en diferentes condiciones ambientales, en envases opacos a la luz.

Para una mejor comprensión del uso de estos conceptos, se entrega a continuación un ejemplo aplicado a dos muestras de pulpa de kiwi, sobre las que se mide los parámetros citados (Figura 3).

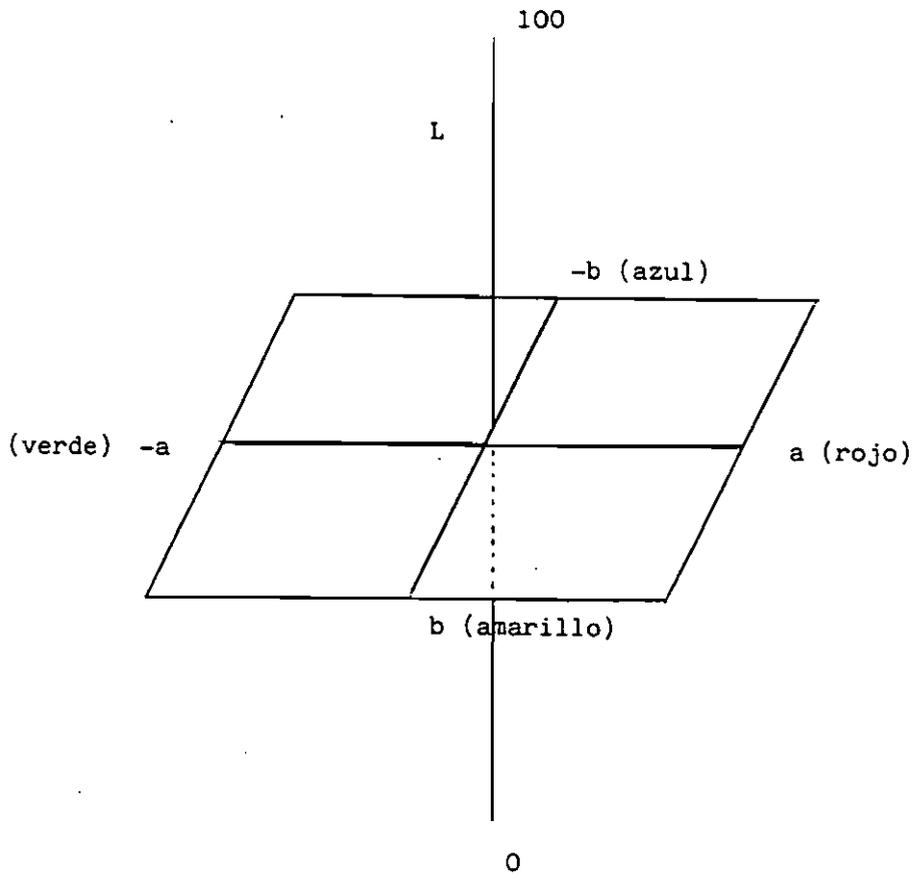


FIGURA 3. Parámetros triestímulo Hunter.

	Pulpa A	Pulpa B
L	40.71	38.86
a	-1.96	-1.73
b	21.72	20.77

La muestra B es más oscura (menor L), menos verde (mayor a) y menos amarilla (menor b).

Para examinar el cambio de color en la pulpa se procesó frutas de acuerdo a la línea de flujo de la Figura 1. El producto se fraccionó en tres partes, para mantenerlas a 0°, 20° y 37°C durante 24 horas.

En régimen de refrigeración (0°C), el valor de L (luminosidad) disminuye, lo que indica que el producto se ha oscurecido, el valor de a aumenta señalando que el producto es cada vez menos verde; la disminución de b sugiere que es menos amarillo (Tabla 1).

Como se observa en la Tabla 2, a temperatura ambiente (18°-20°C), también hay una pérdida de luminosidad, se torna menos verde y amarillo, en forma acentuada que a 0°C. En la Tabla 3 se pone de manifiesto como a 37°C cambian los valores triestímulo. En efecto, a 37°C, temperatura que se aplicó para acelerar los cambios (muchas reacciones enzimáticas de deterioro se favorecen a esta temperatura), se hace evidente que el cambio de color es más drástico.

De los resultados obtenidos se desprende que las variaciones más importantes se registran en el parámetro Hunter a y en menor medida en los otros dos. Por otro lado, a 37°C,

Tabla 1: EFECTO DE LA TEMPERATURA (0°C) POST-TAMIZADO SOBRE EL COLOR DE LA PULPA DE KIWI.

Tiempo (horas)	Parámetros Hunter		
	L	a	b
0	27.50	-5.63	10.20
1	26.50	-4.78	9.20
2	26.50	-4.71	9.13
4	26.26	-4.30	9.02
6	26.39	-4.41	8.79
8	26.24	-4.35	8.99
10	26.09	-3.79	8.67
23	25.84	-3.21	8.56
24	24.36	-2.91	8.55

Tabla 2: EFECTO DE LA TEMPERATURA (18-20°C) POST-TAMIZADO SOBRE EL COLOR DE LA PULPA DE KIWI

Tiempo ( horas )	L	a	b
0	27,50	-5,63	10,20
1	26,65	-4,64	9,77
2	25,85	-4,29	9,24
3	25,92	-4,06	9,12
4	26,05	-3,97	9,24
5	25,68	-3,87	8,97
6	25,26	-3,55	8,64
7	25,42	-3,56	8,88
8	24,94	-3,35	8,63
9	24,79	-3,18	8,48
10	25,06	-3,17	8,46
11	25,01	-3,21	8,60
23	24,43	-2,96	8,68

Tabla 3: EFECTO DE LA TEMPERATURA ( 37°C ) POST-TAMIZADO SOBRE EL COLOR DE LA PULPA DE  
KIWI

Tiempo ( horas )	l	a	b
0	27,50	-5,63	10,20
1	27,68	-3,95	9,96
2	27,01	-3,48	9,43
3	26,70	-3,22	9,37
4	26,00	-3,02	8,98
5	26,00	-3,21	9,21
6	25,72	-3,16	9,07
7	25,56	-2,98	8,88
8	25,08	-2,96	8,76
9	25,04	-3,05	8,84
10	25,26	-3,00	8,77
11	25,17	-2,97	8,71
23	24,69	-2,89	9,01
24	25,10	-3,04	8,87

el valor de  $a$  se estabiliza alrededor de  $-3,0$  cuando han transcurrido de 4 a 5 horas, mientras que a  $20^{\circ}\text{C}$  ocurre entre 9 y 10 horas, a  $0^{\circ}\text{C}$  en un tiempo superior a 23 horas.

Este estudio pone de manifiesto que la temperatura y el tiempo que se emplee para procesar la fruta son factores críticos que determinan el color de la pulpa. Se recomienda operar a una temperatura no mayor de  $10-15^{\circ}\text{C}$ . Más aún, los resultados sugieren que para descongelar la pulpa para ser usada en diferentes formulaciones -ésta se encontraría en bloque- convendría triturarla para que el tiempo de descongelación sea el menor posible, pues al hacerlo a temperatura ambiente habría efectos perjudiciales sobre el color verde.

## 2. ELABORACION Y ALMACENAMIENTO DE PULPA CONCENTRADA DE KIWI

Como se ha manifestado antes, el color verde que posee el kiwi está relacionado principalmente por su contenido en clorofila.

La clorofila es muy lábil a la exposición de la luz, calor, oxígeno, provocando su degradación química. Se ha demostrado que la tasa de destrucción de la clorofila se relaciona con el aumento total de acidez, debido a que los ácidos se empiezan a desprender desde los tejidos de las plantas durante el calentamiento. Este problema de degradación del color en vegetales verdes, se trata de evitar bloqueando la sustitución de Mg en la clorofila (Lodge y Robertson, 1990).

Lo anterior ha sido demostrado por Robertson (1985), en rodajas de kiwi enlatadas que fueron sometidas a un tratamiento térmico de 100°C por 5 minutos, donde toda la clorofila se degradó transformándose en feofitina y en su epímero, cambiando el color de verde brillante a café oliva. Esta conversión es aumentada por un prolongado tratamiento con calor y es dependiente de la cantidad de ácido formado durante procesamiento y almacenamiento (Schwartz y Lorenzo, 1990). Las conservas preparadas por los autores del presente proyecto en condiciones menos drásticas pero más convenientes, dieron lugar a un producto realmente aceptable.

Al elaborar pulpa de kiwi, Venning et al (1989) demostraron que la degradación de su clorofila fue directamente proporcional al aumento de temperatura. De este modo,

durante 8 horas de tratamiento la clorofila disminuye desde un valor inicial de 89% a 75% (0°C), 60% (10°C) y 37% (20°C).

Debido a la sensibilidad de este fruto frente al calor, Kasahara (1987) concluye que durante el procesamiento de pulpa de kiwi el empleo de tratamiento térmico debe ser mínimo.

En relación al deterioro de clorofila y color durante almacenamiento de 52 semanas, Venning et al (1989) afirman que éstos en la pulpa de densidad natural no cambiaron a temperatura de -18°C, no así a temperatura de -9°C, donde disminuye el total de clorofila y el color cambia a café amarillo (Lorenzo, 1990).

Desde el punto de vista nutricional, el ácido ascórbico tiene un importante rol en el kiwi. De hecho se ha estimado su contenido en un rango que va de los 110 a 126 mg/100 ml de jugo, de los cuales 20 a 25 mg/100 ml de jugo corresponde a ácido dehidroascórbico (Venning et al, 1989).

Se ha observado que la pulpa de kiwi al ser sometida a ebullición por dos horas a presión atmosférica, disminuye el contenido de ácido ascórbico en un 20%, oxidándolo a ácido dehidroascórbico y metabolizándose este último posiblemente en ácido diceto-1-gulónico (Okuse et al, 1981).

Por otro lado, Okuse et al (1981) afirman que la pulpa de kiwi al ser homogenizada durante una hora, todo el ácido ascórbico se oxida a dehidroascórbico, sin cambiar el contenido total de ácido ascórbico.

Venning et al (1989), ponen de manifiesto que la pulpa de kiwi envasada en polietileno y almacenada a temperatura menor o igual de  $-18^{\circ}\text{C}$  por 12 meses experimenta una disminución leve en el contenido de ácido ascórbico. Sin embargo, el almacenamiento a  $-9^{\circ}\text{C}$  manifiesta una pérdida importante de ácido ascórbico con un correspondiente aumento del dehidroascórbico que no tiene propiedades de vitamina C.

Estudios hechos por Wong y Staton (1989), en jugo de kiwi concentrado muestran que los ácidos ascórbico y dehidroascórbico otorgan una contribución importante al pardeamiento no enzimático, formando compuestos de color pardo.

La pulpa de kiwi que actualmente se produce y comercializa está congelada y no ha sido concentrada. La eliminación del agua de una pulpa de cualquier fruta se hace industrialmente por evaporación. Sin embargo, en el caso del kiwi, la elaboración de la pulpa concentrada en cierta medida es compleja, por cuando su contenido en pectina dificulta la eliminación de agua por el aumento en la viscosidad y las temperaturas superiores a  $65^{\circ}\text{C}$  (de uso habitual en la industria) dañan el producto, como se ha señalado antes. Esto, obliga a recurrir a alguna técnica de concentración que mantenga o deteriore poco las características de la pulpa fresca tanto desde el punto de vista sensorial como nutritivo.

Ahora, si la eliminación de agua pudiera llevarse a efecto a una temperatura tal que resulte un producto con características deseables, es probable que la disminución del agua libre y por ende de su actividad de agua ( $a_w$ ) contribuya a mejorar su estabilidad en el tiempo y a temperaturas moderadas de almacenamiento.

Dado que la actividad de agua ( $a_w$ ) en los alimentos desempeña un papel importante en su estabilidad, se ha vuelto una práctica común controlar el valor de  $a_w$  de ellos para aumentar su vida útil, conservar su valor alimenticio y sus propiedades organolépticas (Badui, 1981).

Incluso la pérdida de clorofila podría ser retardada si el contenido de humedad en un vegetal es reducida; es decir, cuando se logra disminuir la  $a_w$ . Algunos autores postulan que a baja actividad de agua las clorofilas son parceladas en compartimiento no reactivos, puesto que el agua no está disponible para la reacción que forma feofitina (Schwartz y Lorenzo, 1990).

De acuerdo con lo expuesto en esta parte del trabajo, nos hemos planteado elaborar pulpa de kiwi concentrada a diferentes temperaturas y evaluar el efecto de ellas sobre la calidad del producto. Junto con lo anterior, será almacenada a diferentes temperaturas para determinar cuan estable es.

### **Material y Métodos**

Se utilizó como materia prima desecho de exportación de kiwi, variedad Hayward, proveniente de plantas embaladoras de la V Región. El trabajo se realizó en dos etapas. En la primera se elaboró pulpa concentrada de kiwi a 32°Brix; la eliminación de agua se hizo a 45; 40; 35; 30 y 25°C. De las muestras que resultaron se seleccionó la que arrojó el mejor resultado, en base a los parámetros de color, clorofila y ácido ascórbico.

En la segunda, el producto escogido fue almacenado a tres temperaturas, vale decir a 10; 0 y  $-18^{\circ}\text{C}$ .

### Proceso de elaboración

Para que la fruta desarrollara al máximo sus características sensoriales se mantuvo en una cámara de maduración a  $20^{\circ}\text{C}$  hasta alcanzar de 13 a  $15^{\circ}\text{Brix}$ .

**Selección.** Por inspección visual se eliminaron los frutos que presentaron alteraciones mecánicas y fitosanitarias.

**Lavado.** Se hizo por inmersión en agua potable clorada (20 ppm) para rebajar la carga microbiana superficial. Simultáneamente se cepillaron los frutos para remover impurezas y vellosidades de la piel.

**Triturado.** Se molió la fruta con un molino de cuchillos Bucher.

**Tamizado.** Se usó una malla de 1,0 mm para separar la piel y semillas.

**Concentración.** Se eliminó el agua de la pulpa hasta alcanzar  $32^{\circ}\text{Brix}$  a cada una de las temperaturas señaladas anteriormente, usando un equipo rotavapor Büchi automatizado, modelo RE 140.

**Envasado.** Se utilizó envases de polietileno rígido y opaco de 400 ml de capacidad.

Almacenamiento. Se almacenó durante 4 meses a temperatura de -18; 0 y 10°C, controlándose cada 30 días.

Previo a la elaboración de la pulpa concentrada se caracterizó la materia prima, considerando los siguientes aspectos: resistencia a la presión (presionómetro Effegi de 11 lb y vástago 5/16"); sólidos solubles (°Brix); pH, acidez (% ácido cítrico); actividad de agua (analizador Luff modelo 5803) y ácido ascórbico total (método de la dinitrofenilhidracina, mg vitamina C/100 g de muestra).

Para conocer la mejor temperatura de proceso en la elaboración de pulpa concentrada de kiwi, se consideraron los siguientes parámetros: ácido ascórbico total o vitamina C, sólidos solubles, color, clorofila y feofitina (método espectrofotométrico de Vernon (1960), adaptado por Venning et al (1989). En la cual se incorpora una etapa adicional donde la pulpa de kiwi se macera con un buffer de tris (Tris- hidroximetilaminometano). Esto previene la transformación de clorofila a feofitina durante el proceso de extracción.

Posteriormente, se determinó el comportamiento de la pulpa concentrada de mejor calidad, de acuerdo a su contenido de ácido ascórbico total o vitamina C, sólidos solubles, color, clorofila y feofitina, acidez, actividad de agua y características organolépticas.

### Diseño estadístico

Se hizo un diseño experimental completamente aleatorizado, donde los datos se tabularon sólo por los tratamientos: cinco temperaturas de concentración para la primera parte del trabajo y tres de almacenamiento para la segunda parte.

En ambos ensayos a cada tratamiento se hicieron tres repeticiones y sus resultados sometidos a análisis de varianza y a pruebas de rango múltiple de Duncan cuando los tratamientos presentaron diferencias significativas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 4, se muestran los valores promedios de algunos parámetros que caracterizan al kiwi como la materia prima utilizada para elaborar pulpa concentrada.

Después de producir la pulpa, ésta fue concentrada a presión reducida, manteniendo la temperatura constante, hasta llegar al contenido de sólidos solubles requerido, esto es, aproximadamente 32°Brix. Si bien es cierto, la eliminación del agua por evaporación puede traer consigo el aumento del punto de ebullición de la pulpa, la temperatura se mantuvo en su valor trabajando a una presión cada vez inferior.

En la Tabla 5 se observan el contenido de ácido ascórbico, clorofila total y el color medido con un disco Munsell. Para las cinco temperaturas utilizadas en el rango 25 a 45°C, los valores en ácido ascórbico no presentan diferencias significativas ( $P < 0,95$ ), en efecto, en las condiciones de operación empleadas no provocan disminución en este nutrimento. No así sucede con la clorofila, después de los 35°C disminuye al 30% de la que presenta la pulpa concentrada a 25°C. Sobre 40°C sólo se encontraron trazas de clorofila no cuantificables. En cuanto al color, tanto a 25°C como 35°C, éste prácticamente se mantuvo; el deterioro del pigmento empezó a ser evidente cuando se concentró la pulpa a 35°C, mostrando un franco deterioro a 45°C.

De acuerdo al criterio señalado en un apartado anterior, con los parámetros elegidos en la Tabla 5, se decidió

Tabla 4

Kiwi. Características de la materia prima  
(valores promedio)

---

Resistencia a la presión (11 lb; vástago 5/16")	1,1
Sólidos solubles (°Brix, 20°C)	14,6
pH	3,5
Acidez (% ác. cítrico)	1,73
Actividad acuosa ( $a_w$ )	0,96
Ac. ascórbico total (mg vit C/100 g muestra)	83,4

---

Tabla 5

Efecto de la temperatura de concentración de la pulpa de kiwi sobre su color y contenido en clorofila y ácido ascórbico (vit. C)

Temperatura (°C)	Ac. ascórbico (mg/100 g)	Clorofila (mg/kg)	Color
25	120,1 a	0,0197 a	8,1 a (verde brillante)
30	123,8 a	0,0136 b	7,8 a (verde brillante)
35	135,0 a	0,0060 c	6,3 b (verde amarillo)
40	126,5 a	n.d.	5,5 c
45	136,0 a	n.d.	4,5 d (café verdoso)

n.d.: No detectable

En las columnas, letras diferentes indican diferencias significativas ( $P < 0,95$ ) entre los tratamientos.

escoger como la temperatura adecuada de concentración la de 30°C y es aquí donde deben apuntar los esfuerzos tecnológicos.

Una vez seleccionada la temperatura de concentración de la pulpa, se preparó una cantidad suficiente de ella, la que una vez envasada se almacenó en cámaras oscuras, para proteger la vitamina C de la luz, a tres temperaturas: -18°C, 0-2°C y 10°C.

En la Tabla 7, se muestran los resultados de los controles analíticos realizados sobre la pulpa de kiwi congelada a -18°C. Después de analizar estadísticamente los datos, se desprende que los parámetros se mantienen prácticamente constantes ( $P < 0,95$ ). En la Tabla 8 se reflejan las puntuaciones logradas durante el análisis sensorial de las muestras. En todos los casos, los atributos de calidad que se midieron (apariencia, color, aroma, acidez y sabor) no se afectaron durante los 60 días de almacenamiento a -18°C. La información que arrojan las Tablas 7 y 8 deja en evidencia la bondad de esta condición de almacenamiento.

De la Tabla 9 y 10 se desprenden los resultados obtenidos al almacenar la pulpa a 0-2°C. Cuando transcurrieron 30 días, de la clorofila total y por ende la de tipo a y b sólo se encontraron trazas, lo que concuerda con la disminución de la contribución del verde (de 41 a 25%) en el color de la pulpa. La vitamina C, más estable que el pigmento, se mantuvo sin cambios significativos ( $P < 0,95$ ). Organolépticamente, no se aprecian cambios, salvo por la apariencia y el color, manteniéndose el aroma, acidez, dulzor y sabor a los 30 días. Sin embargo, cumplidos 60 días de almacena-

Tabla 6

Almacenamiento de pulpa de kiwi concentrada congelada  
(-18°C)\*

	Tiempo (días)		
	0	30	60
pH	3,5	3,4	3,3
Acidez (% ác. cítrico)	2,83	3,3	3,2
Sólidos solubles (°Brix)	31,7	31,8	31,4
a <sub>w</sub> (mg/100 g)	0,934	0,934	0,939
Vit. C (mg/100 g)	178,2	157	156,9
Clorofila total (mg/kg)	77	72	76,3
Clorofila a (mg/kg)	40,5	37,3	39,0
Clorofila b (mg/kg)	36,5	34,7	37,3
Consistencia (Bostwick, cm/min)	1,23	1,75	2,3
Color (Munsell)			
Verde (%)	41	42,7	41,0
Café (%)	40	40,7	44,7
Negro (%)	19	11,1	14,3

\* promedio tres repeticiones (muestras preparadas tres veces)

Tabla 7

Efecto del almacenamiento (-18°C) sobre la calidad sensorial de la pulpa de kiwi concentrada

	Tiempo (días)		
	0	30	60
Apariencia	6,4 a	6,9 a	7,0 a
Color	6,8 b	7,8 b	7,6 b
Aroma	5,0 c	4,7 c	4,5 c
Acidez	7,7 d	6,5 d	6,8 d
Dulzor	3,9 e	4,5 e	4,4 e
Sabor	4,9 f	4,8 f	4,5 f

En la misma fila letras diferentes indican diferencias significativas ( $P < 0,95$ ).

Tabla 8

Almacenamiento de pulpa de kiwi concentrada (0-2°C)\*

	Tiempo (días)		
	0	30	60
pH	3,5	3,4	3,3
Acidez (% ác. cítrico)	2,83	3,35	3,38
Sólidos solubles (°Brix)	31,7	31,6	32,0
a <sub>w</sub> (mg/100 g)	0,934	0,936	0,933
Vit. C (mg/100 g)	178,2	159	155
Clorofila total (mg/kg)	77	trazas	trazas
Clorofila a (mg/kg)	40,5	trazas	trazas
Clorofila b (mg/kg)	36,5	trazas	trazas
Consistencia (Bostwick, cm/min)	1,23	2,1	1,99
Color (Munsell)			
Verde (%)	41	25	20
Café (%)	40	61	74
Negro (%)	17	15	6

\* promedio tres repeticiones (muestras preparadas tres veces)

Tabla 9

Efecto del almacenamiento (0-2°C) sobre la calidad sensorial de la pulpa de kiwi concentrada

	Tiempo (días)		
	0	30	60
Apariencia	6,4 a	5,0 b	4,5 c
Color	6,4 a	4,8 b	4,0 b
Aroma	5,0 a	4,4 a	4,2 a
Acidez	7,7 a	6,5 a	s.i.
Dulzor	3,9 a	4,2 a	s.i.
Sabor	4,9 a	4,4 a	s.i.

s.i.: Sin información (muestras contaminadas con hongos).  
En la misma fila, letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,95$ ).

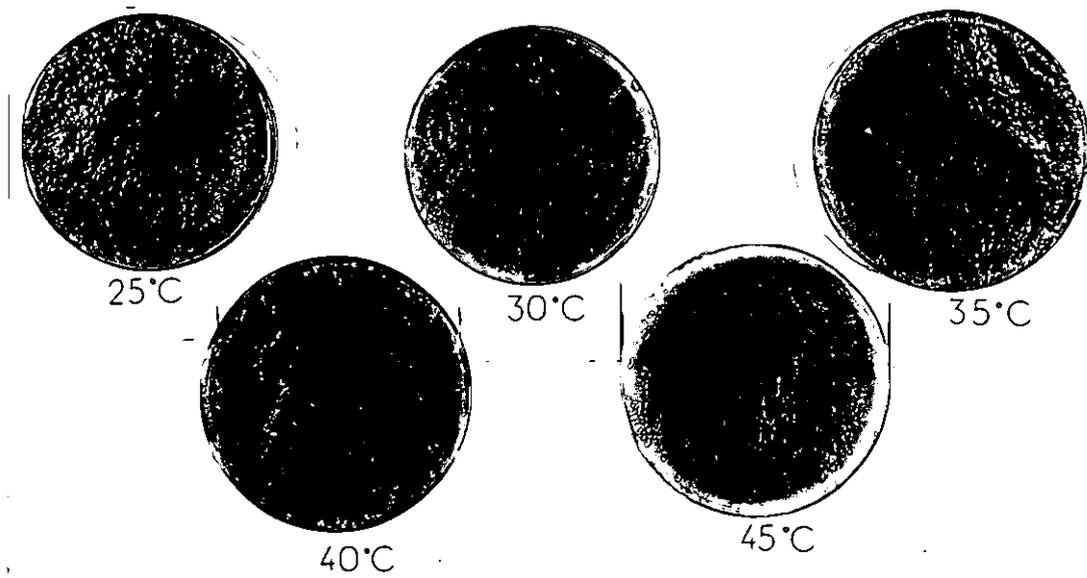
miento, el deterioro se hizo manifiesto, de hecho las muestras estaban contaminadas con hongos y sólo se pudo apreciar la apariencia, color y aroma. Está claro que la disminución de la  $a_w$ , cuando se concentró la pulpa, no fue suficiente como para inhibir el desarrollo microbiano a temperaturas de refrigeración.

A este respecto, hay que señalar que las muestras almacenadas a 10°C, al cabo de varios días se encontraron también con hongos, lo que hace pensar que en estas condiciones no es posible transportar y comercializar la pulpa.

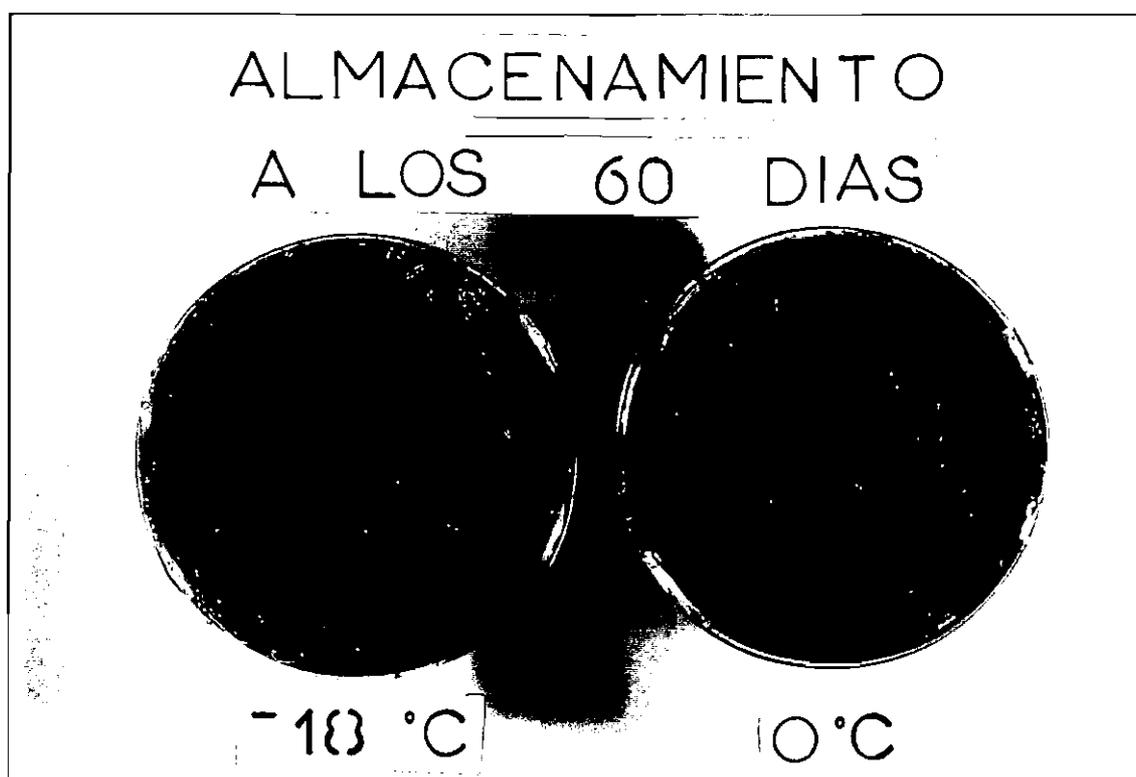
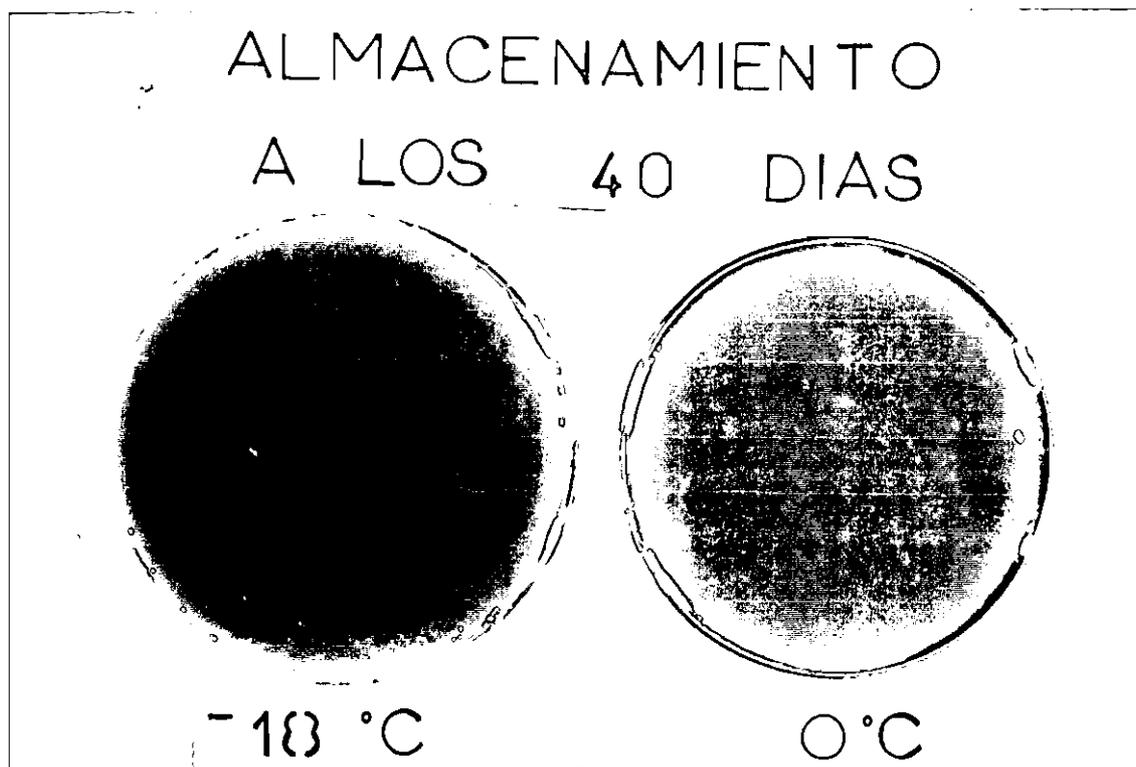
Después de analizar los resultados de estos ensayos, se puede afirmar que es posible manejar la pulpa de kiwi concentrada a -18°C por un tiempo suficiente como para comercializarla sin problemas de calidad. Si es a 0-2°C, sólo se asegura 10 días sin alteración. Queda abierta la posibilidad de poder utilizar esta última temperatura por más días y la de 10°C, siempre que se utilice conservadores químicos del tipo sorbato y/o benzoato de potasio, en la medida que el mercado destino no tenga inconvenientes de comprar pulpa con aditivos, que por lo demás no es extraño.

La pulpa de kiwi concentrada por ebullición a 25, 30, 35, 50 y 45°C se muestra en la fotografía 1; asimismo las pulpas almacenadas a -18 y 0°C se ilustran en la fotografía 2.

## TEMPERATURAS DE CONCENTRACION



FOTOGRAFIA 1. Pulpa de kiwi concentrada a 25, 30, 35, 40 y 45°C.



FOTOGRAFIA 2. Pulpa de kiwi concentrada almacenada durante 40 y 60 días.

## LITERATURA CITADA

Badui, S. 1981. Química de los alimentos. Editorial Alhambra Mexicana. 424 p.

Badui, H. 1985. Química de Alimentos. Edit. Alhambra.

Castaldo, D.; Lo Voi, A.; Trifiro, A. y Gherardi, S. 1992. Composition of Italian kiwi (Actinidia chinensis) puree. J. Agric. Food Chem. 40: 594-598.

Gross, J. 1987. Pigments in fruits. Cap. I, Chlorophylls. Academic Press. London. 303 p.

Hayakawa, K.; Timbers, G.E. 1977. Influence of heat treatment on the quality of vegetables changes in visual green colour. J. Food Sci. 42(3): 778-781.

Kasahara, I. 1987. Frutales Menores: alternativa para la industrialización de algunas especies. El Campesino 118(8): 60-68.

Lodge, N. y Robertson, G. 1990. Processing of kiwifruit. 461-484 p. In: Kiwifruit Science and Management. Edited by I.J. Warrington and G.C. Weston. 576 p.

Okuse, A.; Okuse, J. y Ryugo, K. 1981. Effects of certain processing methods, substrate level, and polypehnoxidase on the stability of ascorbic acid in kiwifruit. Hort Science 16(2): 164-165.

Robertson, G. 1985. Changes in the chlorophyll and pheophytin concentrations of kiwifruit during processing and storage. *Food Chemistry* 17(1): 17-25, 25-32.

Schmidt-Hebbel, H. 1987. Método de valoración de vitaminas. Segunda edición, Universidad de Chile, Depto. de Química y Tecnología de Alimentos. 17 p.

Schwartz, M. y Lorenzo, D. 1990. Clorofila en los alimentos. *Food Science and Nutrition* 29(1): 1-13.

Venning, J.; Burns, D.; Hoskin, K.; Nguyen, T. and Steg, M. 1989. Factors influencing the stability of frozen kiwifruit pulp. *Journal of Food Science* 54(2): 395-404.

Vernon, L. 1960. Spectrophotometric determination of chlorophyll and pheophytin in plant extracts. *Anal. Chem.* 32(9): 1144.

Vidal-Valverde, C.; Herrrans, J.; Blanco, I.; Royas-Hidalgo, E. 1982. *J. Food Sci.*, 1840-1845.

Wong, M. and Staton, D. 1989. Nonenzymic browning in kiwifruit juice concentrate systems during storage. *Journal of Food Science* 54(3): 669-673.

ANEXO 1

COMPOSICION DE LA PULPA DE KIWI

## COMPOSICION DE LA PULPA DE KIWI

La difusión creciente que ostenta el kiwi podría explicarse por sus propiedades organolépticas y a que se le atribuyen propiedades derivadas de su valor nutritivo.

En las Tablas 1 y 2 se exponen los valores medios (x) de macro y microelementos obtenidos para las muestras, precisando la desviación típica (D.S.) respecto al total de fruta analizado. En la Tabla 3 se muestran los datos comparativos de macro y microelementos del kiwi y de otras frutas que se consumen en el país.

Así, es manifiesta la abundancia de potasio frente al resto de los cationes. Los valores fluctuaron entre 134 y 230 mg/100 g, hecho que, como en los demás elementos, puede atribuirse al diferente suelo de cultivo, fertilizantes utilizados, riego, etc. Se destaca en contraposición al potasio, los bajos contenidos en sodio: entre 4,5 y 9,3 mg/100. Respecto al calcio y magnesio se denota claramente la superioridad del primero frente al segundo en proporción 3:1, si bien ambos poseen valores muy inferiores al de potasio.

En cuanto a los microelementos, se destaca el contenido de hierro alcanzando un valor medio de 0,74 y un valor máximo de 1,21 mg/100 g. A mucha distancia se encuentran el cobre, manganeso y zinc con valores medios de 0,15; 0,07 y 0,22 respectivamente.

En la Tabla 4 queda en evidencia que los carbohidratos están constituidos fundamentalmente por fructosa y glucosa;

Tabla 1.

Composición de la pulpa de kiwi. Macroelementos (mg/100 g)

	$\bar{X}$	D.S.
Sodio	6,75	1,47
Potasio	171,97	31,86
Calcio	27,00	7,23
Magnesio	9,30	2,55

 $\bar{X}$  : Valor medio

D.S.: Desviación estándar

Tabla 2

Composición de la pulpa de kiwi. Microelementos (mg/100 g)

	$\bar{X}$	D.S.
Cobre	0,15	0,05
Hierro	0,74	0,25
Manganeso	0,07	0,03
Zinc	0,22	0,12

 $\bar{X}$ : Valor medio

D.S.: Desviación estándar

Tabla 3

Datos comparativos de la fracción mineral del kiwi con otras frutas\*  
(expresados en mg/100 g)

Fruta	Sodio	Potasio	Calcio	Magnesio	Cobre	Hierro	Manganeso	Zinc
Kiwi	6,75	171,9	27,0	9,3	0,15	0,74	0,06	0,22
Manzana	3,0	144,0	7,1	6,4	—	0,80	—	—
Pera	2,1	126,0	10,0	7,8	0,09	0,26	0,05	0,23
Naranja	1,4	177,0	42,0	14,0	0,07	0,40	0,03	0,10
Plátano	1,0	393,0	8,7	36,0	0,13	0,55	0,53	0,22

Fuente: Alimentaria (4) 59-61. 1991.

Tabla 4

Composición de la pulpa de kiwi. Azúcares (g/kg)

	X	D.S.
Azúcar total	90,4	20,7
Sacarosa	trazas	—
Glucosa	42,6	10,6
Fructosa	41,6	9,3
Glucosa/fructosa	0,91	0,09
Pectina (soluble agua)	3,8	0,67
Pectina total	5,9	0,81

como ocurre en la mayoría de las frutas, hay más del primero que del segundo. El contenido en sacarosa (azúcar común) es muy bajo, encontrándose la mayoría de las muestras a nivel de trazas.

El contenido total de pectina es similar al de otras frutas, tal como damascos y duraznos (Vidal-Valverde et al., 1982).

La acidez titulable estuvo entre los rangos 12,5 a 17,9 g/kg; la mayor parte de ella se debe a la presencia de los ácidos cítrico (valor promedio de 12,17 g/kg), al quínico (5,4 g/kg) y al málico (1,43 g/kg). La alta concentración del ácido quínico podría ser útil para estimar cuanto kiwi está incorporado en un alimento (v.gr. mezcla de jugos de frutas, productos lácteos); los otros ácidos se encuentran corrientemente en otras frutas, de ahí que no son útiles para reconocer el kiwi.

La vitamina C o ácido L-ascórbico en las muestras de kiwi, estuvo en el rango de 674 a 1.990 mg/kg, con un valor promedio de 1.067 mg/kg.

En la Tabla 6 se observa que el contenido medio de fósforo es de 153 mg/kg; el rango fue de 120 a 193 mg/kg. Se encontró un promedio de 6,17 g/kg de proteínas, con un rango de 3,53 a 9,16 g/kg. La composición en aminoácidos también ha sido estudiada por Castaldo et al. (1992). Detectaron 21, de los cuales la arginina y el ácido glutámico representan el 50% del total, en tanto la proporción relativa del ácido aspártico, glutanina, asparagina, alanina y argenina fue extraordinariamente variable con una desviación

Tabla 5  
Composición de la pulpa de kiwi. Ácidos orgánicos (g/kg)

	X	D.S.
Acidez total (como ác. cítrico-H <sub>2</sub> O)	14,7	1,53
Acido cítrico	12,17	1,85
Acido L-málico	1,43	0,58
Acido quínico	5,4	1,14
Acido ascórbico, mg/kg	1.067	326,8

Tabla 6  
Otras características de la pulpa de kiwi

	X	D.S.
pH	3,3	0,1
°Brix	14,0	1,1
Cenizas, g/kg	5,7	0,85
Proteínas, g/kg	6,17	1,61
Fósforo, mg/kg	153,0	20,8

estándar entre 26,9 (ácido aspártico) y 187 (argenina). Los aminoácidos restantes fueron realmente minoritarios. De hecho, el contenido total de estos compuestos cubre un rango sumamente amplio, que va desde 246 a 1.557 mg/kg.

ANEXO 2

MUESTRAS NEOCELANDESAS DE PRODUCTOS DERIVADOS DE KIWI



Muestras neocelandesas de productos derivados de kiwi.

C. ESTIMACION DE COSTOS

## ESTIMACION DE COSTOS

Para la estimación de los costos se ha considerado que se dispone de una planta congeladora de frutas en régimen de producción. Los cálculos se han efectuado tanto para las rodajas como para la pulpa, congeladas ambas. Con el fin de incluir las economías de escala, se ha utilizado una base de cálculo de 20 ton. neto para cada producto y se ha supuesto la exportación a Europa (puerto de Hamburgo, Alemania) en contenedores de 40 pies.

En el Cuadro 1 se muestra como se ha estimado el costo de producción ex-fábrica de las rodajas congeladas y del costo CIF. Para valorar este último se incluyó el transporte ex-fábrica al puerto de Valparaíso; el transporte marítimo hasta el puerto destino en Europa; el almacenamiento en Valparaíso del producto (24 horas antes o más de su embarque); los honorarios del despachador, 1% sobre el costo ex-fábrica, y el seguro a todo riesgo, a valor de reposición, 0,8% sobre costo ex-fábrica.

Obsérvese que la materia prima -el kiwi- tiene una incidencia del 60% en el costo ex-fábrica. Esto quiere decir que frente a una variación del 15% de su precio, se produciría un incremento en el costo de producción del 9%. El transporte contribuye con el 42% del costo CIF; lamentablemente casi la mitad de éste se utiliza en trasladar el producto a su mercado destino, no siendo probable que disminuya en forma relevante.

Se ha supuesto un precio para el kiwi de \$ 52/kg (0.13 US\$/ton), el que es altamente probable que baje más en las próximas temporadas debido a la mayor oferta que habrá de esta fruta en el mercado interno, de acuerdo a los volúmenes de producción crecientes que tenemos en el país y a la incerteza de exportarlos en la misma proporción que su tasa de crecimiento.

## Cuadro 1

## 1. KIWI. RODAJAS CONGELADAS

Base de cálculo: Producción, 20.000 kg; contenedor 40 pies  
 Rendimiento, 60% (fruta congelada)  
 Mantención (-18°C), 15 días  
 Destino, Europa (Hamburgo)  
 1 US\$ = \$ 400

Item	Precio (\$)	Cantidad	Costo (\$)
Kiwi	52	33.333 kg	1.733.316
Envases y otros	110	4.000	440.000
Electricidad			5.190
Personal			145.532
Congelación (-35°C)	21.333/ton	20	426.666
Mantención (-18°C)	373/ton día	300	112.000
COSTO EX-FABRICA (\$)			2.862.704
COSTO EX-FABRICA (US\$)			7.157
COSTO EX-FABRICA (US\$/ton)			359
COSTO CIF EUROPA (US\$/ton)			669

## Desagregación Costo CIF:

- Transporte ex-fábrica a Valparaíso	\$	200.000
- Transporte marítimo Valparaíso a puerto de destino		2.162.000
- Almacenamiento en Valparaíso (24 horas, 9 US\$/día ton)		72.000
- Despachador (1% sobre valor ex-fábrica)		28.627
- Seguro todo riesgo, valor reposición (0,8% sobre ex-fábrica)		22.902
<hr/>		
	\$	2.485.529
COSTO CIF TOTAL	\$	5.348.233
COSTO CIF TOTAL	US\$	13.371

El costo ex-fábrica de la rodaja congelada se estimó en 359 US\$/ton; en tanto que el costo CIF-Europa es de 669 US\$/ton. Chile vendió rodajas en 1991 a un valor FOB promedio de 1.040 US\$/ton, lo que habría dejado un margen muy interesante para su comercialización, si se calcula 383 US\$/ton como costo FOB Chile, manteniendo el precio del kiwi a 0,13 US\$/kg. Es evidente que el proyecto puede soportar incluso kiwi a US\$ 0,26/kg (Cuadro 2).

En el Cuadro 2 se muestra como se ha sensibilizado los costos de producción frente a variaciones del precio del kiwi. Se realizó el ejercicio considerando un precio de 130 US\$/ton (52 \$/kg), el 15% más, el 15% menos, el 50% más, y 100% más, respecto de 130 US\$/ton.

Cuadro 2

Rodajas Congeladas. Variación de los Costos en función del precio del kiwi fresco.

		+15%	-15%	+50%	+100%
Precio kiwi en fábrica (US\$/ton)	130	150	113	195	260
Costo ex-fábrica (US\$/ton)	359	379	342	424	489
Costo FOB (US\$/ton)	383	403	366	448	513
Costo CIF-Europa (US\$/ton)	669	695	675	758	800

Es evidente que si el precio que pagaría un industrial por el kiwi fuera del orden de 0,20 centavos de dólar, podría tener un margen suficiente que justificara su exportación, siempre que exista el mercado interesado (1).

En el Cuadro 3 se expone como se ha estimado el costo de producción de pulpa de kiwi congelada y la valoración del costo CIF-Europa.

(1) Si se asume que los costos de operación del productor ascienden a unos 2.000 US\$/ha, con una producción de 30 ton/ha; podría percibir por éstos, 130 US\$/ton (US\$ 3.900/ha) y tendría un margen bruto de US\$ 1.900/ha).

## Cuadro 3

## 2. KIWI. PULPA CONGELADA

Base de cálculo: Producción, 20.000 kg; contenedor 40 pies  
 Rendimiento, 90% (pulpa congelada)  
 Mantención (-18°C), 15 días  
 Destino, Europa (Hamburgo)  
 1 US\$ = \$ 400

Item	Precio (\$)	Cantidad	Costo (\$)
Kiwi	52	22.222 kg	1.155.544
Bolsas, cajas			253.916
Electricidad			10.615
Petróleo			8.563
Personal			95.532
Congelación (-35°C)	21.333/ton	20	426.666
Mantención (-18°C)	373/ton	300	112.000
COSTO EX-FABRICA (\$)			2.062.836
COSTO EX-FABRICA (US\$/ton)			256
COSTO CIF EUROPA (US\$/ton)			594

## Desagregación Costo CIF:

- Transporte ex-fábrica a Valparaíso	\$	200.000
- Transporte marítimo Valparaíso a puerto de destino		2.162.000
- Almacenamiento en Valparaíso (24 horas, 9 US\$/día ton)		72.000

- Despachador (1% sobre valor ex-fábrica)	20.628
- Seguro todo riesgo, valor reposición (0.8% sobre ex-fábrica)	16.503

---

COSTO CIF TOTAL	\$ 2.471.131
	\$ 4.533.967

El costo ex-fábrica para la pulpa fue 256 US\$/ton, en tanto que el CIF-Europa, 594 US\$/ton. Para el primer cálculo de costo, la materia prima representa el 56%; frente a un aumento eventual de su precio en un 15%, el costo de producción lo haría en 8,4%. Respecto del costo CIF, el kiwi incide en el 25% de él.

Para ilustrar la influencia que tiene el precio del kiwi fresco en los costos de producción y en definitiva en la viabilidad de comercializar pulpa congelada, se ha confeccionado el Cuadro 4. El precio del kiwi se hace variar en +15%, -15%, +50% respecto de 0,13 US\$/kg.

Cuadro 4

Pulpa Congelada. Variación de los Costos en función del precio del kiwi fresco.

		+15%	-15%	+50%
Precio kiwi en fábrica (US\$/ton)	130	150	113	195
Costo ex-fábrica (US\$/ton)	256	276	239	438
Costo FOB (US\$/ton)	282	302	215	464
Costo CIF-Europa (US\$/ton)	594	616	590	782

Generalmente las ventas se hacen en términos C&F (costo y flete). El precio de la pulpa congelada ha variado entre US\$ 850 y US\$ 950 por tonelada en el puerto de Rotterdam, de modo que si se toma en consideración dicha base, la industria pagando hasta 20 centavos de dólar por kilo de kiwi cosechado, a granel y puesto en fábrica, cubre los costos CIF. Obviamente, el precio CIF es materia de negociación entre las partes.

Hay que tener presente que a la fecha de elaborar este informe -Mayo de 1993-, el kiwi a nivel de mayoristas en una central de abastecimiento de la R. Metropolitana se estaba vendiendo en 7,5 centavos de dólar el kilo.

La cotización del precio del flete marítimo, por transportar un contenedor de 40 pies, con unidad de congelación, indica que a los EE.UU. (Filadelfia) vale US\$ 6.500, a Alemania (Hamburgo) US\$ 5.405 y a Japón (Kyoto) US\$ 7.700. Con estos datos, si es necesario, se puede calcular los costos CIF a los destinos señalados.

En el Cuadro 5 se indica cómo se ha estimado el costo de producción y el costo CIF de conservas de kiwi, que van en rodajas y con almíbar. Nuevamente, el ejercicio se ha hecho para una exportación a Europa, esta vez en un contenedor de 20 pies, con 34.000 tarros.

Es necesario destacar la fuerte incidencia -56%- que tienen los envases (hojalata) y otros (etiquetas, cajas, cinta adhesiva) en el costo de producción, mientras que la materia prima, el kiwi, es de 16,5%. Es evidente que este costo es poco susceptible a la variación de precio del kiwi que se compra al productor. Al menos, mucho menor que en el caso de la pulpa y rodajas congeladas.

En cualquier caso, el costo del envase es poco probable que tenga alzas importantes; lo mismo ocurre con el azúcar, el que podría importarse en caso que los precios nacionales lo hiciera recomendable. En el tema del personal (16% del costo ex-fábrica), existen fundadas expectativas que en el futuro se incremente su costo, debido a las crecientes presiones de orden social, lo que podría incidir en un mayor costo de la conserva de kiwi.

El transporte desde Valparaíso a Europa participa en un 14% del costo CIF, para las conservas; en tanto, para la pulpa y rodaja congeladas es del 48% y 40% respectivamente.

## Cuadro 5

## 3. KIWI. CONSERVAS

Base de cálculo: Producción, 15.120 kg netos (58% de kiwi en rodajas), 34.000 tarros; container de 20 pies con capacidad para 18.000 kg.  
 Rendimiento, 60% (fruta en rodajas)  
 Destino, Europa (Hamburgo)  
 1 US\$ = \$ 400

Item	Precio (\$)	Cantidad	Costo (\$)
Kiwi	52	14.617 kg	760.084
Azúcar	195	2.000 kg	390.000
Envases y otros		34.000	2.601.000
Electricidad y petróleo			79.700
Personal			777.580

COSTO EX-FABRICA (\$)	4.608.364
COSTO EX-FABRICA (US\$)	11.521
COSTO EX-FABRICA (\$/tarro)	135
COSTO EX-FABRICA (US\$/tarro)	0,34
COSTO CIF EUROPA (US\$/tarro)	0,42
COSTO CIF EUROPA TOTAL (US\$)	14.215

## Desagregación Costo CIF:

- Transporte ex-fábrica a Valparaíso	\$	130.000
- Transporte marítimo Valparaíso a puerto de destino (US\$/contenedor carga seca)		800.000

- Almacenamiento en Valparaíso (24 horas, 9 US\$/día ton)	64.800
- Despachador (1% sobre valor ex-fábrica)	46.084
- Seguro todo riesgo, valor reposición (0,8% sobre ex-fábrica)	36.867

---

	\$ 1.077.751
COSTO CIF TOTAL	\$ 5.686.115
COSTO CIF (\$/tarro)	167
COSTO CIF (US\$/tarro)	0,42
COSTO CIF/caja (US\$/24 tarros)	10,08

La importancia de absorber en la industria parte de la producción con calidad exportable, reside también en descomprimir la oferta exportable en fresco, de modo que el ingreso bruto total del productor podría mejorarse sustancialmente.