

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCION**

**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES**

**Departamento de Manejo de Bosques**

**ESTIMACION DEL CONSUMO DE MADERA ASERRADA DE  
CONIFERAS EN LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA Y LAS  
PERSPECTIVAS PARA CHILE EN ESE CONTEXTO.**



**POR**

**MARCELO GILBERTO BRAVO PEÑALOZA**

**MEMORIA PARA OPTAR  
AL TITULO DE  
INGENIERO FORESTAL**

**CONCEPCION - CHILE**

**1995**

**ESTIMACION DEL CONSUMO DE MADERA ASERRADA DE CONIFERA EN LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA Y LAS PERSPECTIVAS PARA CHILE EN ESE CONTEXTO**

Profesor Asesor

Ulises Messer Mella

-----  
Profesor Asistente  
Ing. Civil Industrial.

Director Departamento  
Manejo de Bosques



Fernando Drake Aranda

-----  
Profesor Asociado  
Ing. Forestal

Decano Facultad de Ciencias  
Forestales

Jaime Millán Herrera

-----  
Profesor Titular  
Ing. Forestal

Calificación de la memoria de título:

Ulises Messer Mella: 96 puntos



**A MI MADRE**

CAPITULO	INDICE DE MATERIAS	PAGINA
I	Introducción.....	1
II	Revisión bibliográfica.....	3
	2.1 Origen de la Comunidad Económica Europea (CEE)....	3
	2.2 Superficie y población.....	3
	2.3 Sistema político y económico.....	5
	2.3.1 Estructura política y administrativa.....	5
	2.3.2 Sistema económico.....	11
	2.4 El mercado de la madera aserrada de coníferas en de CEE.....	23
	2.4.1 Sistema arancelario.....	24
	2.4.2 Normas fitosanitarias.....	25
	2.4.3 El mercado de la madera aserrada de coníferas...	27
	2.4.4 El mercado del Pino radiata.....	32
	2.5 Comercialización.....	37
	2.5.1 El consumidor europeo.....	37
	2.5.2 Comercialización de la madera aserrada.....	41
	2.6 Modelamiento de mercados.....	51
	2.6.1 Método de tendencias.....	52
	2.6.2 Modelos econométricos.....	54
	2.6.3 Métodos estocásticos.....	58
	2.6.4 Método Delphi.....	63
	2.6.5 Criterios estadísticos de comparación de predicciones.....	66

III Materiales y Métodos.....	68
3.1 Materiales.....	68
3.1.1 Base de datos.....	68
3.1.2 Software estadístico.....	69
3.2 Metodología.....	69
3.2.1 Modelos de consumo.....	70
3.2.2 Contrastación de los métodos de estimación de variables independientes.....	71
3.2.3 Contrastación del modelo de predicción.....	72
3.2.4 Proyección de las variables independientes.....	72
IV Resultados y Discusión.....	74
4.1 Presentación de los modelos de consumo.....	74
4.2 Prueba de significancia de los modelos.....	74
4.3 Medición de la autocorrelación.....	77
4.4 Prueba de la heterocedasticidad.....	79
4.5 Contrastación de los métodos de estimación de las variables independientes.....	80
4.6 Contrastación de los métodos de estimación del consumo de madera aserrada de coníferas.....	84
4.7 Proyección de las variables independientes.....	86
4.8 Proyección del consumo de madera aserrada de coníferas mediante el modelo doblelogarítmico.....	89
4.9 Escenario de consumo de madera aserrada de coníferas para fines de la década.....	90

4.10	Incorporación de Suecia a la CEE.....	94
V	Conclusiones.....	103
VI	Resumen.....	105
VII	Summary.....	107
VIII	Bibliografía.....	109
IX	Apéndices.....	112
X	Anexos.....	127



TABLA N°	INDICE DE TABLAS	PAGINA
En el texto		
1	Distribución de la población y superficie según país miembro.....	4
2	Tipos de gobierno.....	6
3	Significación de los estimadores de parámetros.....	76
4	Medición de la autocorrelación mediante la prueba de Durbin - Watson.....	78
5	Prueba de heterocedasticidad de Goldfeld - Quandt.....	79
6	Indicadores estadísticos de ambas predicciones para la variable Producción de Madera Aserrada de Coníferas....	82
7	Indicadores estadísticos de ambas predicciones para la variable independiente Ingreso Percápita.....	84
8	Estadísticos de comparación de predicciones de consumo de madera aserrada en el período 1981 - 1990 de los métodos de tendencia y doblelogarítmico.....	86
9	Participación de la producción de madera aserrada de coníferas con la incorporación de Suecia a la CEE.....	99

## En el Apéndice

1A	Transformaciones funcionales de la variable independiente precio real.....	112
2A	Transformaciones funcionales de la variable independiente producción de madera aserrada de coníferas.....	112
3A	Transformaciones funcionales de la variable independiente ingreso per cápita.....	114
4A	Consumo aparente y sus transformaciones funcionales....	115
5A	Presentación de los modelos de consumo con diez observaciones para las variables independientes precio real, ingreso per cápita y producto interno bruto.....	116
6A	Presentación y significación global de los modelos con quince observaciones para las variables independientes.	117
7A	Significación de los estimadores de parámetros de los modelos de consumo cuyas variables independientes corresponden al precio real y al ingreso per cápita.....	117
8A	Presentación de los modelos de consumo para las variables independientes producción de madera aserrada de coníferas e ingreso per cápita.....	118
9A	Sensibilidad de los estimadores de parámetros de los modelos de consumo seleccionados.....	118
10A	Contrastación de los métodos de predicción para la variable independiente producción de madera aserrada de coníferas.....	119
11A	Contrastación de los métodos de predicción para la variable independiente ingreso per cápita.....	120
12A	Ajuste de ARIMA a la variable independiente producción de madera aserrada de coníferas.....	121
13A	Ajuste de ARIMA a la variable independiente ingreso per cápita.....	122
14A	Contrastación de los métodos de predicción del consumo de madera aserrada de coníferas.....	123
15A	Proyección y sensibilidad de la variable producción de madera aserrada mediante el método ARIMA.....	124
16A	Proyección y sensibilidad de la variable ingreso per cápita mediante el método ARIMA.....	125
17A	Consumo esperado de madera aserrada de coníferas sin la inclusión de la antigua Alemania Democrática.....	125
18A	Consumo esperado de madera aserrada de coníferas por parte de la CEE con la inclusión de la antigua Alemania Democrática.....	126

## En el Anexo

1B	Variables producción, importación, exportación de madera aserrada de coníferas en la CEE.....	127
2B	Precio real de la madera aserrada de coníferas.....	128
3B	Tasa de inflación de la CEE.....	129
4B	Ingreso per cápita de la CEE en términos reales.....	130



FIGURA N°	INDICE DE FIGURAS	PAGINA
En el texto		
1	Tasa de crecimiento del producto interno bruto real....	13
2	Tasa de inflación de la CEE.....	14
3	Tasa de desempleo.....	15
4	Comercio exterior.....	16
5	Importaciones según país de origen.....	17
6	Principales grupos de productos importados en 1991.....	18
7	Exportaciones según país de destino en 1991.....	19
8	Principales grupos de productos exportados en 1992.....	20
9	Comercio bilateral entre Chile y la CEE durante 1992...	21
10	Importaciones de la CEE provenientes de Chile.....	22
11	Importaciones chilenas provenientes de la CEE.....	23
12	Consumo de madera aserrada de coníferas en la CEE durante el período 1982 - 1991.....	28
13	Tendencia de los precios reales internacionales de la madera aserrada.....	29
14	Principales centros de consumo en 1990.....	30
15	Principales abastecedores de la CEE.....	31
16	Precios de la madera aserrada de Pino radiata.....	35
17	Tendencia del consumo de madera aserrada en Europa.....	54
18	Método Delphi: apreciaciones efectuadas la 1ª vez.....	64
19	Método Delphi: apreciaciones efectuadas la 2ª vez.....	65
20	Contrastación de los métodos de estimación de la primera variable independiente.....	81
21	Contrastación de los métodos de estimación de la segunda variable independiente.....	82
22	Contrastación de los métodos de estimación de la variable dependiente.....	85
23	Proyección de la primera variable independiente.....	87
24	Proyección de la segunda variable independiente.....	88
25	Consumo esperado de madera aserrada de coníferas por parte de la CEE sin la inclusión de la Ex-República Democrática Alemana.....	89
26	Tendencia en la producción de madera aserrada de coníferas por parte de la Ex-República Democrática Alemana.....	90
27	Tendencia en la importación de madera aserrada por parte de la Ex-República Democrática Alemana.....	91
28	Tendencia en la exportación de madera aserrada por parte de la Ex-República Democrática Alemana.....	92
29	Tendencia en el consumo aparente de la Ex-República Democrática Alemana.....	93

## En el texto

30	Consumo esperado por parte de la Ex-República Democrática Alemana con la inclusión de la Ex-República Democrática Alemana.....	94
31	Tendencia en la producción de madera aserrada por parte de Suecia.....	95
32	Tendencia en las importaciones de madera aserrada por parte de Suecia.....	96
33	Tendencia en las exportaciones de madera aserrada por parte de Suecia.....	97
34	Niveles de consumo esperados por parte de Suecia.....	98



## SIMBOLOGIA

- M.L. : Modelo de consumo lineal
- M.S. : Modelo de consumo semilogarítmico
- M.D. : Modelo de consumo doblelogarítmico
- M.P. : Modelo de consumo polinomial
- M.R. : Modelo de consumo recíproco
- 
- PR : Precio real
- IP : Ingreso percápita
- PM : Producción de madera aserrada
- 
- AR : Rezago autorregresivo
- D : Diferencia
- MA : Rezago de promedios móviles
- 
- B0 : Estimador de parámetro libre
- B1 : Estimador de parámetro de la primera variable independiente
- B2 : Estimador de parámetro de la segunda variable independiente

## I INTRODUCCION

El acceso a un mercado externo presenta dificultades de diversa índole que hacen necesario un conocimiento cabal de sus características. Los aspectos arancelarios y fitosanitarios son fundamentales para lograr un buen desempeño.

La principal tarea de la investigación de mercados es indagar lo más minuciosamente posible sobre las perspectivas actuales y futuras del comercio en un mercado determinado. Sin embargo, para lograr éxito esto no siempre es suficiente. La práctica del comercio indica que es indispensable un estudio acucioso del consumidor, sus necesidades, sus gustos y sus preferencias. Este conocimiento estimula el desarrollo de productos que satisfagan los intereses de los usuarios y, al mismo tiempo, sugiere la planificación de estrategias de comercialización destinadas a persuadir al consumidor para que adquiera dichos productos.

Chile es un país productor de madera aserrada que abastece el mercado interno y exporta este producto a otros mercados. Por esta razón es indispensable conocer los posibles mercados consumidores de este producto.

El presente estudio está orientado a la Comunidad Económica Europea (CEE) por tratarse de un gran centro de consumo, de tamaño comparable a Estados Unidos y Japón, pero con una población aun mayor. Por otra parte, posee un nivel de ingreso per cápita elevado, lo que presenta a este conglomerado como un mercado atractivo de consumo.

El objetivo del presente estudio es analizar los métodos de pronóstico que se emplean en el modelamiento de mercados como lo son los métodos de tendencias, econométricos y otros métodos alternativos. En este análisis se desea reconocer aquellas técnicas que mejor interpretan el consumo real de madera aserrada de coníferas en la comunidad económica Europea (CEE). También se desea cuantificar el nivel de consumo para señalar la importancia que pueda presentar este mercado para nuestro país.

Este estudio podría constituir un aporte para la docencia en comercio exterior y para los productores de madera aserrada interesados en el mercado exterior. Así, podrían tomar mejores decisiones en la exportación de sus productos de madera aserrada al mercado exterior.

## II REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1 Origen de la CEE

De acuerdo a la Oficina de publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas (1990b), el origen de la CEE se remonta al tratado de París, firmado el 18 de abril de 1951, que creó, en 1952, la Comunidad del Acero y el Carbón (C.E.C.A.). Al firmar, el 25 de marzo de 1957, los dos tratados de Roma que crearon la CEE y la Comunidad Europea de la Energía Atómica (C.E.E.A. o EURATOM), los estados miembros de la época decidieron profundizar y extender el conjunto de sus economías, una experiencia que había mostrado ser ampliamente beneficiosa. El Acta Única Europea, firmada en febrero de 1986, enmienda y corrige dichos tratados y expresa con precisión determinados objetivos de la Comunidad: perfeccionamiento del mercado interior europeo; creación, de entonces a 1992, de un espacio sin fronteras; desarrollo de las capacidades tecnológicas; progreso hacia la unión económica y social; y mejoramiento del medio ambiente y de las condiciones de trabajo.

### 2.2 Superficie y población

La población de la CEE, como lo indica un estudio de estadísticas europeas EUROSTAT (1991b), creció en un 5% con la incorporación de la República Democrática Alemana. Aumentos similares fueron observados anteriormente con la incorporación de nuevos miembros en 1973 (33,7%), 1981 (3,7%) y en 1986

(17,8%). Desde que se estableció la CEE con sus primeros seis estados miembros en el tratado de Roma, el 1 de enero de 1958, su población ha crecido en 175 millones de habitantes. El 3 de octubre de 1990 la antigua República Democrática Alemana se unió a la CEE, y con esto el área de la Comunidad creció en 108.000 kilómetros cuadrados y su población en 16 millones de habitantes.

TABLA 1: DISTRIBUCION DE LA POBLACION Y SUPERFICIE SEGUN PAIS MIEMBRO

País miembro	Población (Millones de habitantes)	Superficie (Miles/Km <sup>2</sup> )	Densidad (habitantes/Km <sup>2</sup> )
ALEMANIA	79.700	356.5	222
FRANCIA	56.539	547.0	103
ITALIA	57.739	301.2	191
HOLANDA	15.009	36.6	408
BELGICA	9.976	30.5	323
LUXEMBURGO	0.380	2.6	146
REINO UNIDO	57.478	244.0	235
IRLANDA	3.511	70.3	50
DINAMARCA	5.146	43.1	119
GRECIA	10.200	132.0	77
PORTUGAL	10.393	92.1	114
ESPAÑA	38.993	504.8	77
TOTAL	345.069	2360.7	146

Fuente: The Economist Intelligence Unit, 1992.

La CEE se mantiene como la tercera potencia más poblada del mundo, con un total de 345 millones de habitantes en enero de 1991, como muestra la Tabla 1. Además, se ha incrementado la brecha con la Ex Unión Soviética (289 millones), Estados Unidos (249 millones) y Japón (123 millones). Francia, Alemania,

Italia, España y el Reino Unido, son los cinco miembros más grandes de la CEE, con un 84% de la población total. Alemania, en forma independiente, abarca ahora casi la cuarta parte de la población de la CE contra un 18,2% en su antigua frontera.

### 2.3 Sistema Político y Económico

La CEE ha debido luchar desde sus inicios por mantener la unión de sus países miembros más allá de las diferencias políticas y económicas que pudieran existir. En este sentido, las instituciones de la CEE han velado por los intereses generales de ésta, sin ser su objetivo favorecer intereses particulares. Estas políticas, acordes con sus necesidades, y el esfuerzo de estos países por trabajar en conjunto han permitido a la CEE ponerse a la par con los principales países industrializados.

2.3.1 Estructura Política y Administrativa. La CEE, según la Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas (1988), está constituida por doce países miembros cuyos gobiernos son independientes. Los tipos de gobierno son bastante variados y tienen completa independencia del poder central que pudiera ejercer sobre ellos la CEE. La función de cada gobierno es favorecer los intereses individuales de su país. Los gobiernos de los diferentes países de la CEE, se distribuyen de la siguiente manera:

TABLA 2: TIPOS DE GOBIERNO DE LA CEE

Democracia Parlamentaria	República Parlamentaria	Monarquía Constitucional	Monarquía Hereditaria Parlamentaria Democrática	Monarquía Hereditaria Constitucional
Irlanda Alemania	Italia Grecia Portugal Francia	Luxemburgo	Holanda Bélgica Dinamarca	Reino Unido España

FUENTE: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, (1988).

Según la Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas (1990a), las instituciones comunitarias nacieron con la Comunidad Europea gracias a la voluntad de estos países. La realización de las tareas asignadas a la Comunidad y la dirección del proceso de integración no se dejaron a la competencia de los estados miembros. Por el contrario, con los tratados constitutivos de la CEE se instauró un sistema de carácter institucional que posibilita a la Comunidad el ejercicio, en todos los campos que caen dentro de su competencia, de un derecho comunitario que obliga por igual a todos los estados miembros. Los principales elementos de este sistema son los organismos comunitarios: el Consejo (también

llamado Consejo de Ministros), la Comisión, el Parlamento Europeo y el Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas. A continuación se describen brevemente las principales características de estos organismos:

I) El consejo. El Consejo vela por la armonización de la política económica de los estados miembros y dispone de un poder de decisión para el cumplimiento de los objetivos de los tratados comunitarios. En el Consejo, los estados miembros están representados por los miembros del gobierno, ya sean los ministros de asuntos exteriores o los ministros competentes en la materia a tratar. Cada estado miembro asegura la presidencia del Consejo durante seis meses y el turno se establece siguiendo el orden alfabético de los nombres de los países miembros. Los jefes de estado y de gobierno de los Doce se reúnen tres veces al año en el "Consejo Europeo".

II) La Comisión. La Comisión tiene la facultad de asegurar el buen funcionamiento y desarrollo del mercado común. Gracias a este derecho de iniciativa actúa como "motor" de la Comunidad. Los diecisiete miembros de la Comisión, designados de común acuerdo por los gobiernos por un período de cuatro años, actúan con plena independencia, tanto de los gobiernos como del Consejo. El Consejo no tiene poder para revocar el mandato de la Comisión. Francia, Alemania, España y el Reino Unido tienen

dos representantes, en la Comisión. Cada uno de los estados miembros restantes cuenta con un representante. Para cumplir con su cometido, el Consejo y la Comisión establecen reglamentos, directivas, toman decisiones, formulan recomendaciones o expresan su parecer. El comité consultivo emite su dictamen para los asuntos de la C.E.C.A. El Consejo y el Parlamento Europeo establecen el presupuesto de la CEE a partir de la propuesta de la Comisión; la adopción definitiva del presupuesto corresponde al presidente del Parlamento. Este tiene también la facultad de rechazar el presupuesto y en tal caso se debe presentar un nuevo presupuesto. Las propuestas de enmiendas son examinadas por el Consejo y una delegación parlamentaria en el marco de un "procedimiento de concertación". La Comisión debe justificar cada negativa. El presupuesto de la Comunidad no está financiado por las contribuciones de los estados miembros, sino por recursos propios: aranceles externos recaudados sobre las importaciones agrícolas, cotizaciones sobre el azúcar y cuotas de la C.E.C.A., así como por una parte del impuesto sobre el valor añadido de los estados miembros.

III) El Parlamento Europeo. El Parlamento Europeo es el órgano consultivo y de control de la Comunidad. Sus 518 miembros son elegidos por cinco años por sufragio universal directo. En el Parlamento no existen grupos nacionales, sino grupos políticos

organizados a nivel europeo. El Parlamento discute las propuestas de la Comisión y emite dictámenes antes de que el Consejo decida. Además, participa en la elaboración del presupuesto comunitario y puede forzar la dimisión de la Comisión. De los 518 parlamentarios europeos, Francia, Alemania, Italia y el Reino Unido tienen derecho a 81 cada uno; España a 60; los Países Bajos a 25; 24 corresponden a Bélgica, Grecia, y Portugal; 16 a Dinamarca; 15 a Irlanda y 6 a Luxemburgo.

IV) El Tribunal de Justicia. El Tribunal de Justicia asegura el respeto del derecho en la ejecución e interpretación de los tratados de la Comunidad. Se compone de 13 jueces y 6 fiscales, designados de común acuerdo por los gobiernos de los estados miembros (al menos un juez por cada uno de los 12 estados miembros) para un mandato de 6 años.

V) Cooperación entre las Instituciones Comunitarias. La Comisión desempeña su función en forma completamente independiente y en interés general de la CEE. Como motor de la política comunitaria, corresponde a la Comisión presentar al Consejo proposiciones y proyectos de actividades comunitarias. El Parlamento, que no dispone de un poder de decisión general e inmediato en los procesos de deliberación de tipo general de la CEE, sino que ejerce sólo una labor consultiva ante la

Comisión y el Consejo; tiene la facultad de emitir dictámenes acerca de las propuestas de la Comisión, pero, al mismo tiempo, ejerce sobre la Comisión una función fiscalizadora. Los controles consisten en que la Comisión debe dar cuenta de sus actividades al Parlamento; debe justificar su actuación en los debates plenarios públicos y debe presentar anualmente al Parlamento un "Informe General sobre las actividades de las Comunidades Europeas". Además, el Parlamento puede presentar a la Comisión una moción de altura con una mayoría de dos tercios de los votos y obligarla con ello a presentar la dimisión. El Consejo adopta, por mayoría cualificada, una posición común, previa propuesta de la Comisión y, acto seguido, al Parlamento Europeo le caben, en el plazo de tres meses, cuatro posibilidades de actuación. Las dos primeras no resultan problemáticas: puede aprobar la decisión del Consejo o dejar que expire dicho plazo, tras lo cual el Consejo aprueba definitivamente la posición común. El Parlamento Europeo puede, no obstante, rechazar la propuesta o proponer enmiendas al texto, aunque en ambos casos el Consejo puede hacer prevalecer su postura, si bien de distinta forma: en caso de rechazo del texto, el Consejo sólo puede decidir su segunda lectura por unanimidad, o bien, no adoptar decisión alguna. Dada las dificultades propias del procedimiento decisorio del Consejo, se trata de un bloqueo de la decisión, por lo que el Parlamento Europeo sólo puede rechazar las propuestas del Consejo en casos

muy concretos. Sólo en el primer caso puede el Consejo decidir por el procedimiento normal, es decir por mayoría cualificada o por unanimidad, si desea apartarse de la propuesta de la Comisión. Si, por el contrario, la Comisión no asume las enmiendas del Parlamento, el Consejo sólo puede aprobarlas por unanimidad. Por lo tanto, al Parlamento le resulta muy difícil hacer valer su postura ante el Consejo; para ello, precisa conseguir el apoyo de la Comisión. En cualquier caso, el Consejo dispone de un "freno de emergencia", en la medida en que puede abstenerse de decidir las enmiendas del Parlamento Europeo o las propuestas modificadas de la Comisión, con lo que se bloquea el procedimiento legislativo. No obstante, el procedimiento de cooperación supone, en conjunto, un progreso sustancial en el contexto del procedimiento decisorio de la Comunidad.

2.3.2. Sistema Económico. Como se podrá apreciar en las siguientes figuras, la CEE ha mantenido una política económica que ha mostrado una gran estabilidad lo que se refleja en sus indicadores económicos internos. En el ámbito del comercio exterior, estas políticas han permitido desarrollar este comercio hacia el interior.

I) Indicadores Económicos. Los indicadores económicos de la CEE muestran una clara estabilidad, que es el resultado de la

aplicación de políticas acordes con las necesidades conjuntas de estos países. A continuación, podemos observar tres indicadores económicos de relevancia en la CEE.

a) Producto Interno Bruto. Como se puede observar en la Figura 1, durante los últimos años la CEE ha tenido un claro crecimiento económico. Esto se puede traducir en una consolidación del crecimiento real de alrededor del 3% para el período 1990 - 94. Sin embargo, en esta figura también se puede observar una constante caída de este crecimiento hasta 1993, lo cual es preocupante en lo relativo al crecimiento de los próximos años sin que se desencadene un proceso recesivo. (Commission of the European Communities, 1993).

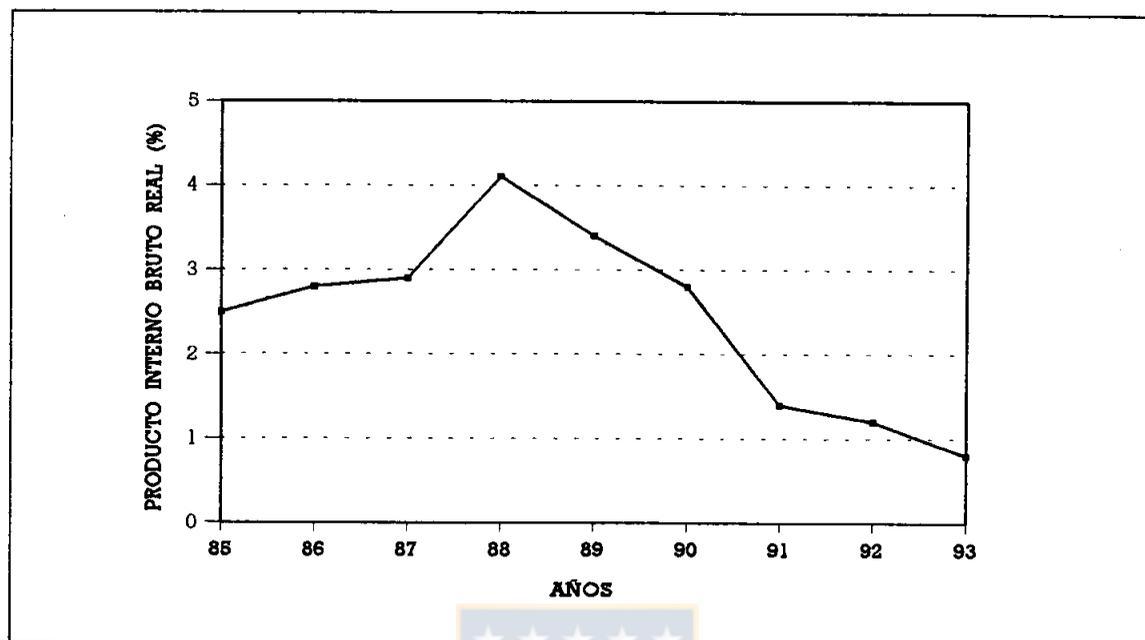


FIGURA 1. Tasa de crecimiento del producto interno bruto real.  
Fuente : Commission of the European Communities, 1993.

En la Commission of the European Communities (1993), se indica que se observó una caída de la actividad económica durante 1990 y existen claros signos de recesión en algunos países miembros de la CEE.

Fundación Chile (1992), confirma esto diciendo que, por este motivo, el Reino Unido redujo sus importaciones de madera durante 1990. Otros países de la CEE, pertenecientes a Europa Central, están también siendo afectados por la recesión, que ya se prolonga por espacio de dos años, lo que obviamente influye en forma negativa sobre la estabilidad de la CEE como conglomerado de países.

b) Inflación. La inflación, como lo muestra la Figura 2, bajó a niveles comparables a los de los años sesenta, llegando a sólo un 3,2% en 1987. Esta tasa se ha mostrado bastante estable desde 1989 hasta 1993 (Commission of the European Communities, 1993).

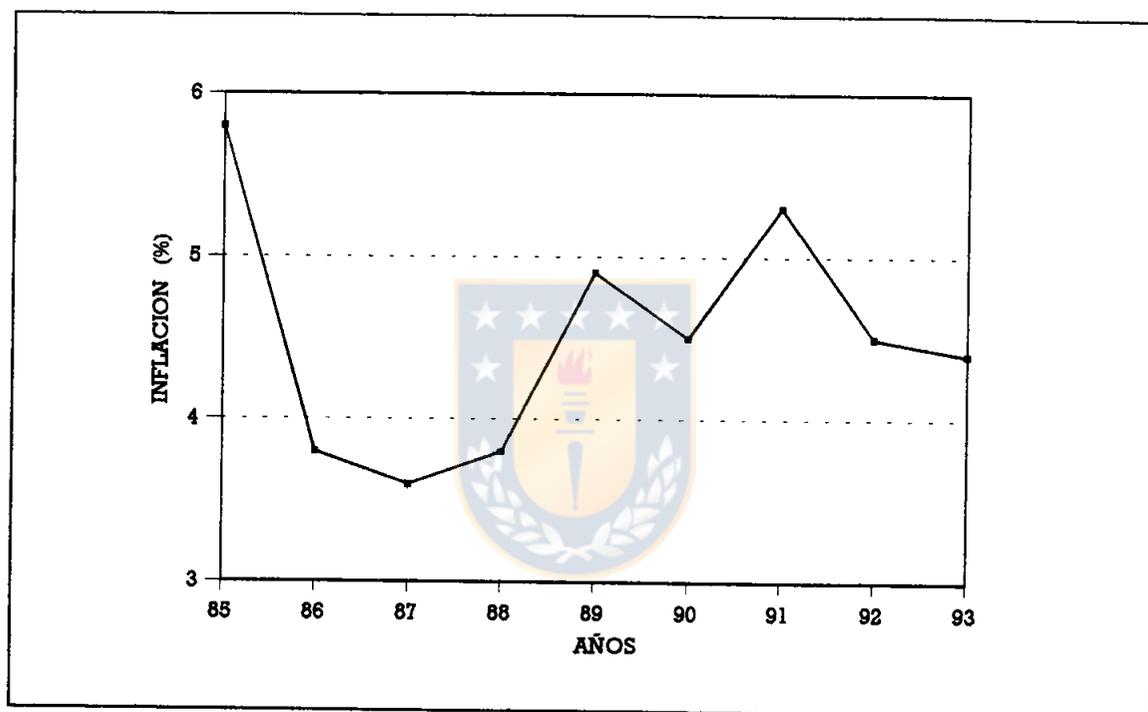


FIGURA 2. Tasa de inflación.

Fuente : Commission of the European Communities, 1993.

Como se puede observar en la figura, hay una tendencia al alza desde 1987. En 1991 la inflación alcanza su nivel más alto, llegando a 5,3%. Este porcentaje probablemente está relacionado con la recesión que afectó a la CEE durante ese período. En los años siguientes se observa una baja en los niveles de inflación, llegando a un 4,4% en 1993.

c) Tasa de Desempleo. Como se aprecia en la Figura 3, el desempleo en la CEE cayó notablemente durante el período comprendido entre 1985 y el año 1990. Sin embargo, esta situación no se ha podido mantener durante los últimos tres años en que el desempleo ha vuelto a aumentar (Commission of the European Communities, 1993).

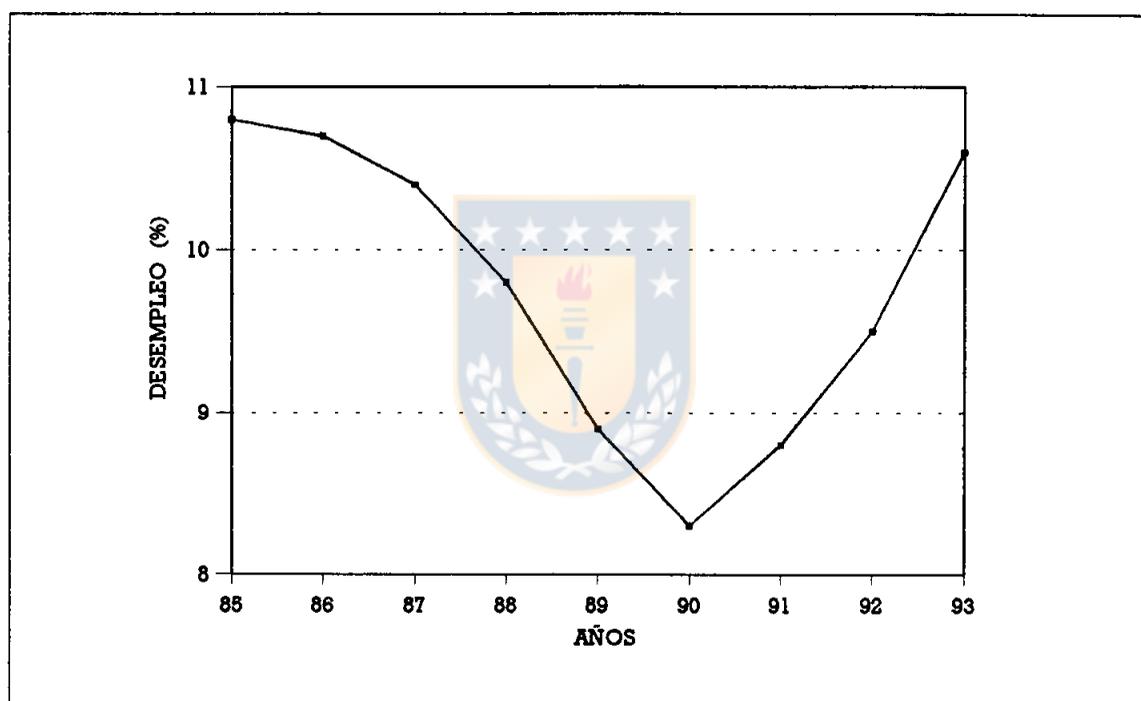


FIGURA 3. Tasa de desempleo

Fuente : Commission of the European Communities, 1993.

II) Comercio Exterior. En 1991 el grado de apertura de la CEE en su totalidad fue ligeramente mayor que el de Estados Unidos y Japón. El grado de apertura, que se define como el promedio de exportaciones e importaciones como una proporción del producto interno bruto, fue de 8,9%, 8,1% y 7,6%

respectivamente. En el caso de los países miembros, incluye el comercio intra comunitario, que ha crecido marcadamente entre 1960 y la actualidad. Esto demuestra claramente que el objetivo de la CEE ha sido especialmente estimular la integración de las economías entre los países que componen esta comunidad (Commission of the European Communities, 1992).

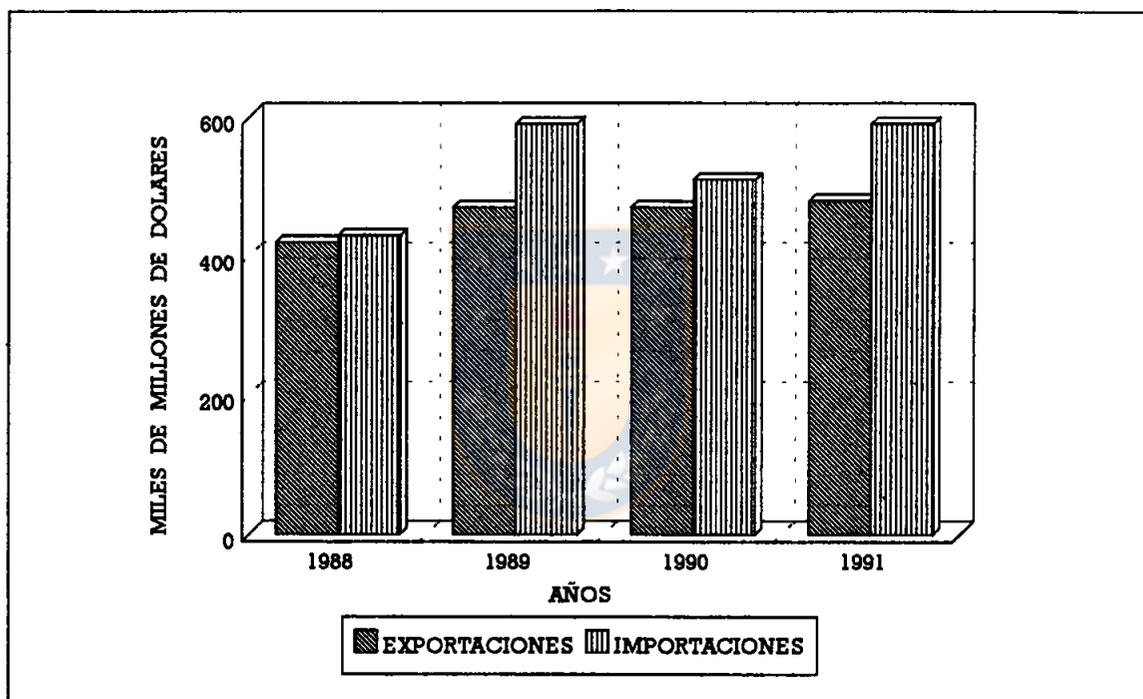


FIGURA 4. Comercio exterior de la Comunidad Económica Europea.  
Fuente : EUROSTAT, 1992.

Como se puede apreciar en la Figura 4, la CEE ha ido incrementando tanto sus niveles de importaciones como el de las exportaciones en el período 1988 - 91. A partir de octubre de 1990, las cifras de comercio incorporan a la República Democrática Alemana. A continuación se presentan los niveles de

comercio de la CEE con los principales grupos de países y los principales grupos de productos.

a) Importaciones de la CEE. En la Figura 5, se hace una clasificación del comercio de importaciones dentro de la CEE (Intra - CEE) y desde grupos de países: los industrializados (clase 1), los en vías de desarrollo (clase 2) y otros países no clasificados. Se puede observar en esta figura la importancia del comercio entre los países miembros de la CEE respecto al comercio con otros grupos de países.

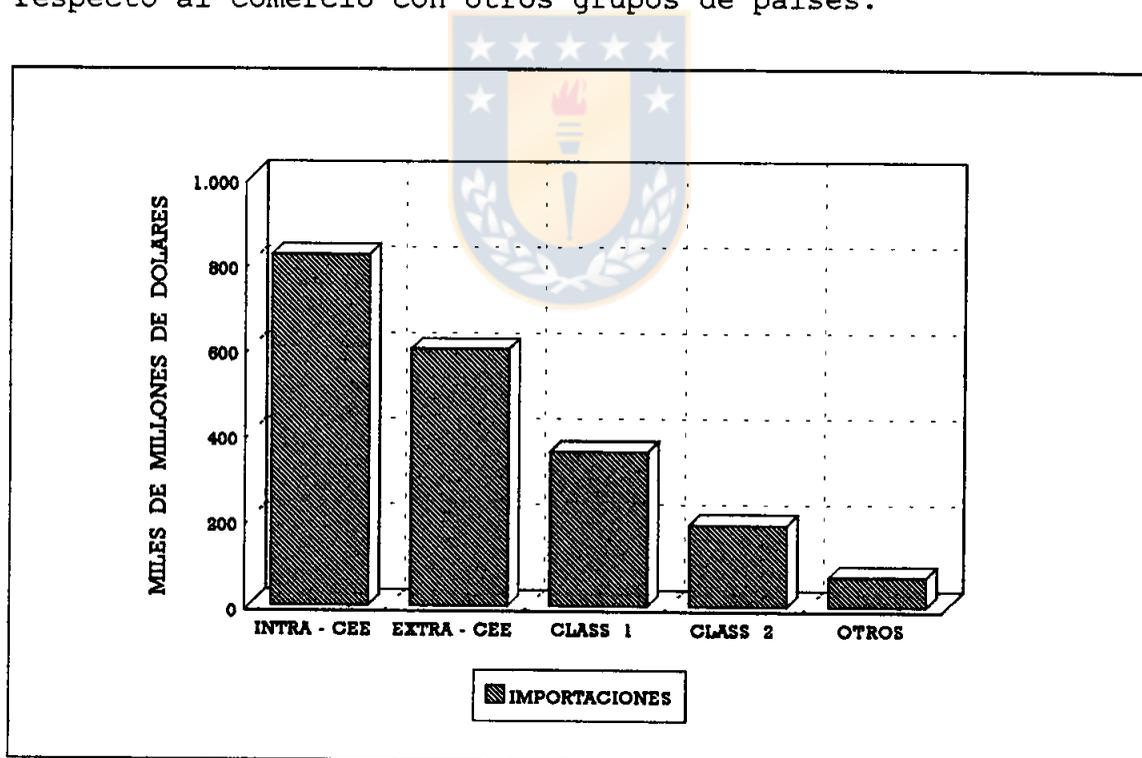


FIGURA 5. Importaciones según país de origen 1991.  
Fuente : EUROSTAT, 1992.

Como se puede observar en la Figura 6 en los diferentes sectores de comercio de la CEE el principal grupo de productos importados en 1991 correspondió al de máquinas y material de transporte que abarcó el 30% del total de importaciones. Los artículos manufacturados diversos y productos manufacturados alcanzan una participación de 14,0% y 13,0% respectivamente. Finalmente, los productos energéticos están representados con un 12% del total y a los productos alimenticios corresponde un 7%. El 24% restante corresponde a otros productos, que no tienen un interés individual significativo, pero que,

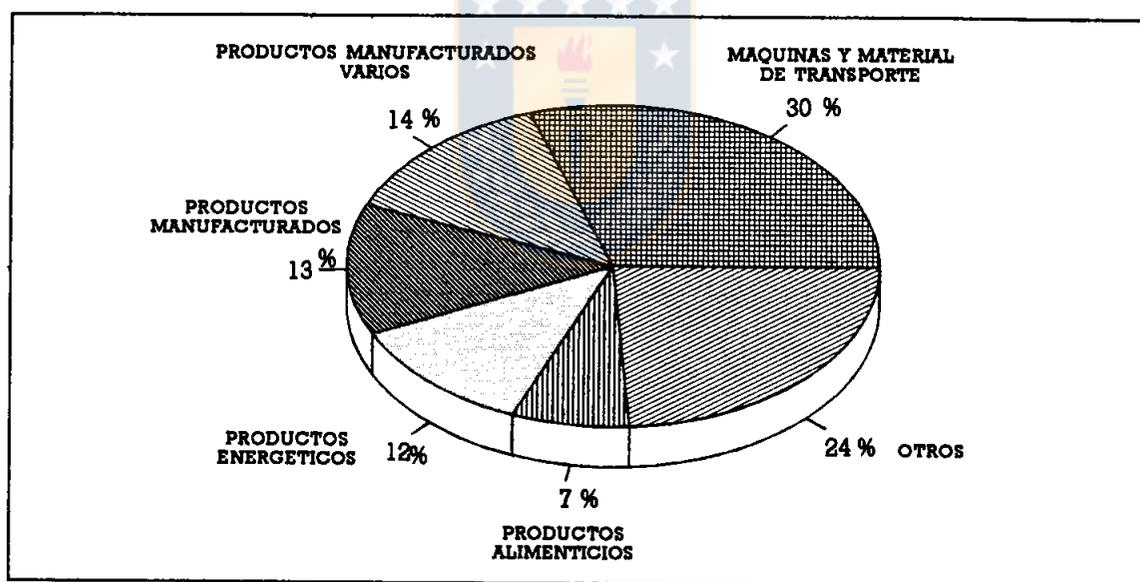


FIGURA 6. Principales grupos de productos importados en 1991.  
Fuente : EUROSTAT, 1992.

sin embargo, abarcan una participación mayor que todos los grupos de productos mencionados en el grupo, a excepción del grupo de máquinas y material de transporte, que abarcó el 40%

del total de importaciones de la CEE.

b) Exportaciones de la CEE. El comercio de exportaciones de la CEE, como lo muestra la Figura 7, tiene su principal mercado entre sus propios países miembros. Luego siguen los países desarrollados, encontrándose en el último lugar los países en vías de desarrollo y otros no clasificados.

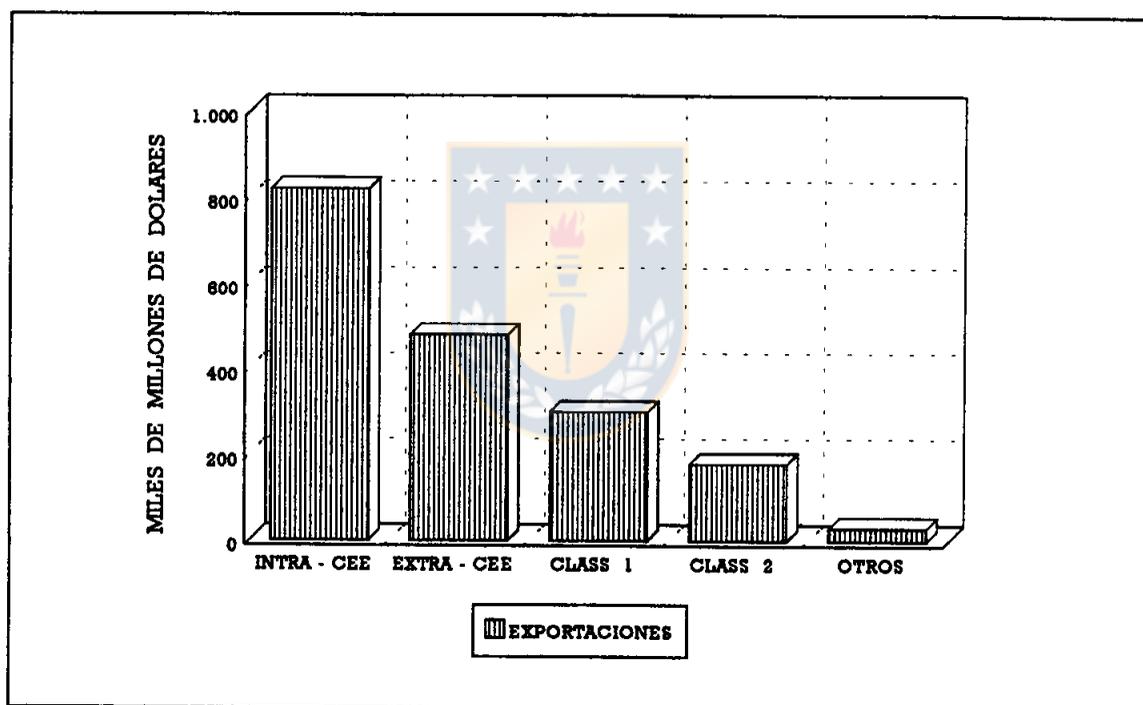


FIGURA 7. Exportaciones entre los países miembros de la CEE y fuera de sus límites en 1991.

Fuente : EUROSTAT, 1992.

Las políticas de comercio de la CEE muestran claramente que el comercio entre sus propios países miembros debe primar por sobre el comercio con el resto de los países. El principal

grupo de productos exportados por la CEE en 1992 correspondió a maquinarias y material de transporte, que abarcó el 40% de las exportaciones de la CEE al resto del mundo. El segundo lugar correspondió al grupo de artículos manufacturados con un 16,9%, seguido de artículos manufacturados diversos y productos químicos con un 13,4% y 12,0% respectivamente.

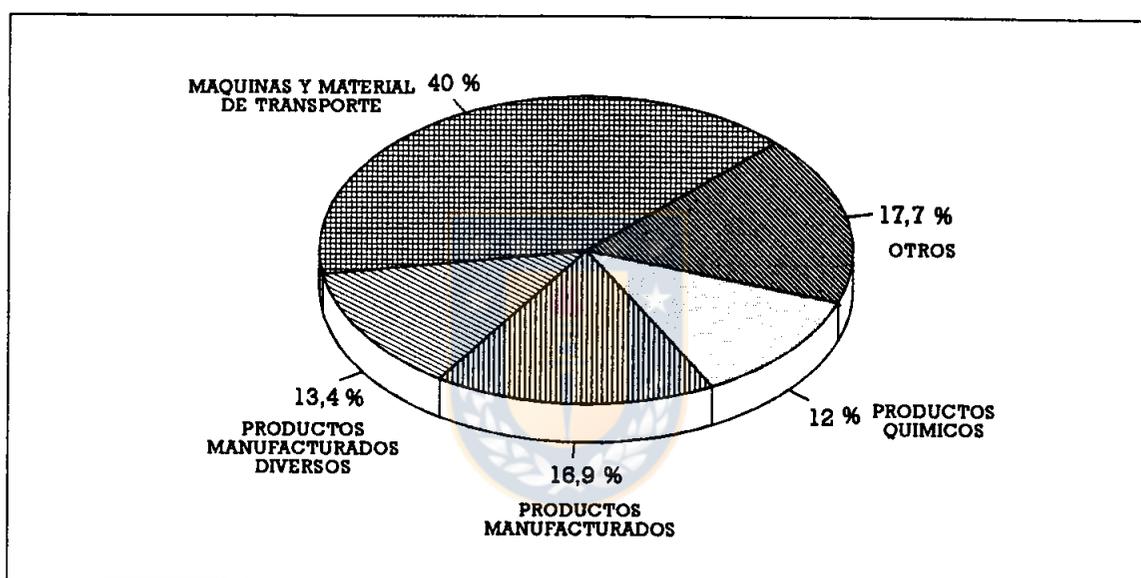


FIGURA 8. Distribución de los principales grupos de productos exportados en 1992.

Fuente : EUROSTAT, 1993.

c) Comercio Bilateral. El comercio bilateral entre Chile y la CEE ha ido disminuyendo en los últimos años. Sin embargo, esta situación puede revertirse si se logran acuerdos comerciales importantes que vayan en favor del comercio entre ambos mercados.

EUROSTAT (1993), indica que en 1992 el comercio de importaciones y exportaciones entre ambos mercados cayó nuevamente, a pesar que las expectativas pudieran decir lo contrario. En la Figura 9, se puede observar el nivel de comercio bilateral entre Chile y la CEE en el año 1992.

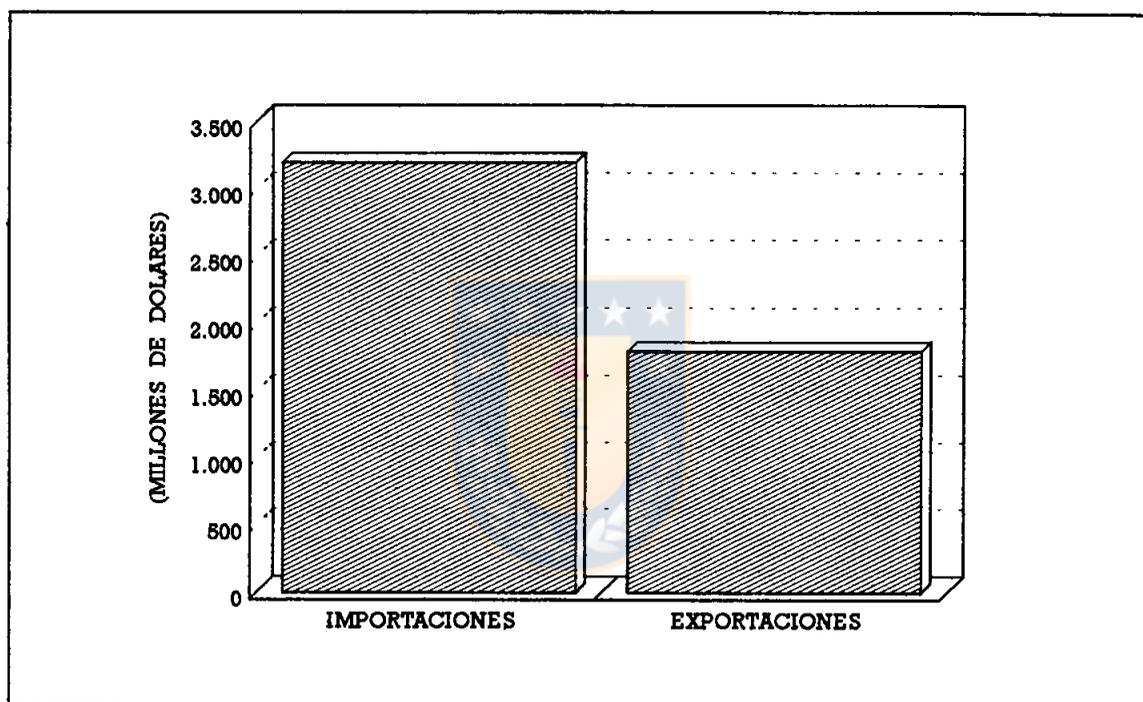


FIGURA 9. Comercio bilateral entre Chile y la CEE en 1992.  
Fuente : EUROSTAT, 1993.

1) Exportaciones Chilenas a la CEE. En 1992 las exportaciones de productos chilenos a la CEE superaron los tres millones de dólares. Los principales grupos de productos exportados ese año correspondieron a los artículos manufacturados, con una participación del 36,43%, seguido por los productos

alimentarios, con un 34,03% y las materias primas, con una participación de 20,88%. En consecuencia, el resto de los grupos de productos alcanzó un porcentaje de participación bajo como se puede observar en la Figura 10, donde se agrupan con sólo un 9% de participación (EUROSTAT, 1993).

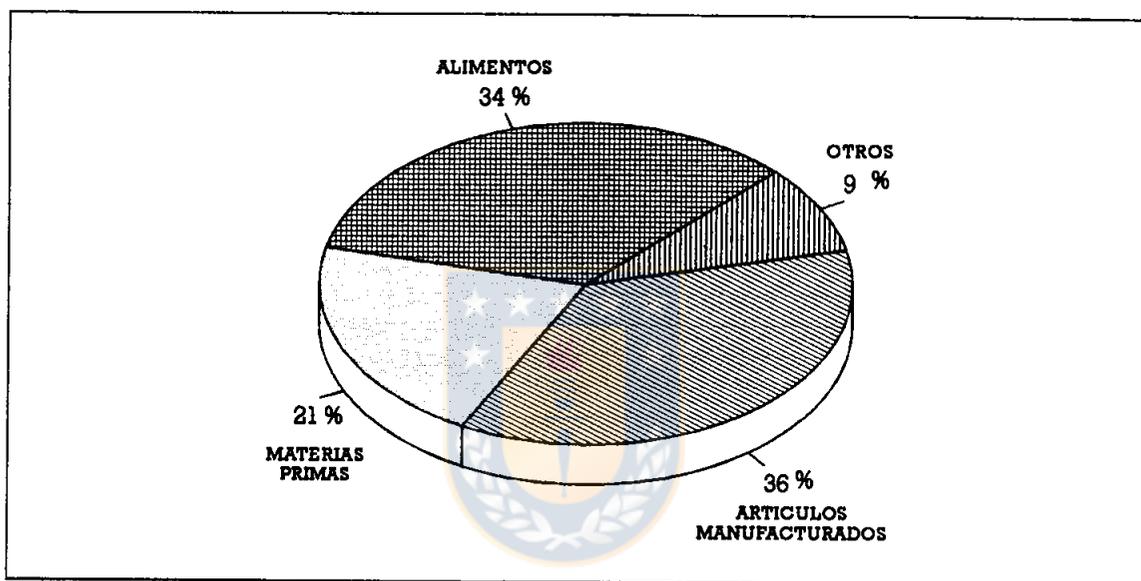


FIGURA 10. Importaciones de la CEE provenientes de Chile, 1992.  
Fuente : EUROSTAT, 1993.

2) Importaciones Chilenas Provenientes de la CEE. Las importaciones a nuestro país procedentes de la CEE superaron los 1.800 millones de dólares en 1993. Los principales grupos de productos que ingresaron a Chile provenientes de la CEE fueron maquinarias y material de transportes, con una participación del 50,7%, seguido por los artículos

manufacturados y productos químicos con 14,99% y 14,88% respectivamente y finalmente por el grupo compuesto por los artículos manufacturados diversos, con un 9,25% (EUROSTAT, 1993).

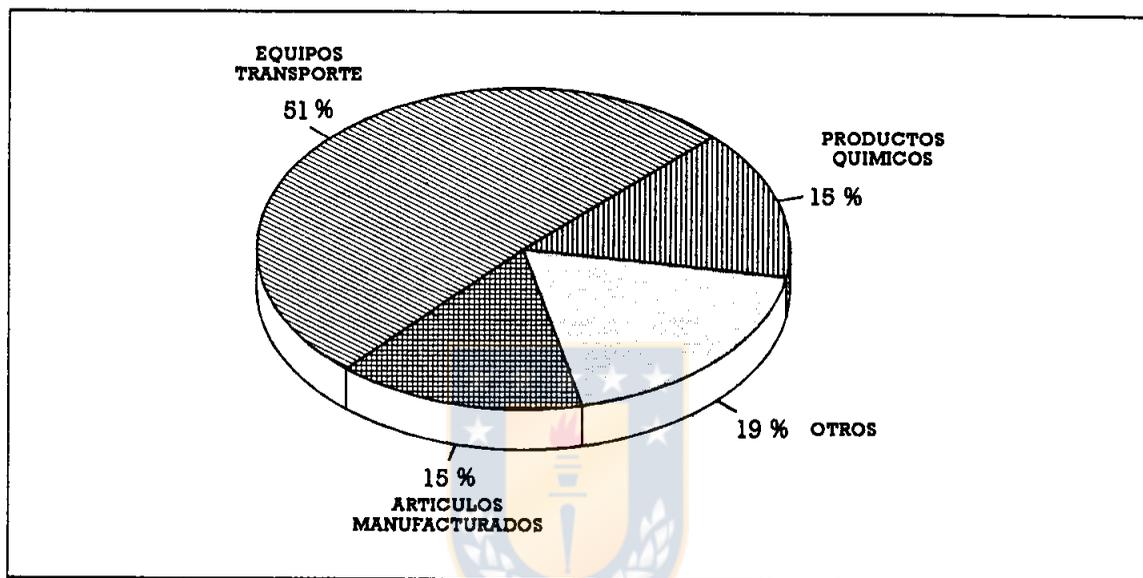


FIGURA 11. Principales grupos de productos exportados a Chile desde la CEE en 1992.

Fuente : EUROSTAT, 1993.

2.4. El mercado de la madera aserrada de coníferas en CEE. Este mercado ha ido adquiriendo cada vez mayor relevancia en el comercio mundial de la madera. Con el objetivo de proteger sus propios recursos forestales, la CEE ha tomado medidas en relación con la importación de maderas que pudieran afectar su patrimonio forestal. Se ha confirmado que existen ciertos microorganismos e insectos que no están presentes en los

bosques y que pueden ser portados en la madera que entra a este mercado proveniente de América y otros países que abastecen la CEE. Además, y con el objetivo de proteger a su propia industria maderera, la CEE ha regulado el mercado con normas arancelarias para los productos de madera que ingresan por medio de importaciones desde otras regiones del mundo.

Un exportador que desee comerciar con los países de la CEE, debe conocer, en primer lugar, las normas relativas al acceso a este mercado. Dentro de estos preceptos fundamentales para la exportación, se encuentran las normas arancelarias y fitosanitarias, que se presentan a continuación.

2.4.1. Sistema Arancelario. Desde 1988 la CEE adoptó el sistema internacional de clasificación arancelaria llamado "Sistema Armonizado". En este esquema, el arancel de aduana se calcula como un porcentaje del valor F.O.B. de los bienes convertidos a la moneda del país importador a la tasa oficial vigente el día que se hace la exportación.

De acuerdo a las tasas arancelarias vigentes de la Oficina Internacional de Aranceles de Aduanas (1990), la tasa arancelaria general para productos de madera, difiere de libre para productos no elaborados y otros, a 10% en el caso de productos de mayor elaboración, como tableros de partículas y

similares. Este derecho corresponde a un porcentaje sobre el valor de la mercadería en términos del valor F.O.B.. En el caso de la madera aserrada, éste difiere de libre a 4,9%.

En cuanto al derecho autónomo, donde el importador debe pagar un impuesto específico sobre el volumen de la mercadería que importa a la CEE, difiere de libre a 18% para el caso productos de madera. En el caso de la madera aserrada en particular este arancel fluctúa de libre a un 14%.

El sistema en vigencia, de acuerdo a la Subsecretaría de Agricultura (1992), otorga a países en vías de desarrollo la aplicación de preferencias arancelarias generalizadas en el caso de ciertos productos de tipo industrial, textil, agrícola, siderúrgico, etc. La madera aserrada de nuestro país entra libre de aranceles a la CEE gracias a este sistema de preferencias arancelarias.

2.4.2 Normas fitosanitarias exigidas al exportador de madera aserrada a la CEE. Como lo anuncia el Diario Oficial de las Comunidades Europeas (1990), las normas fitosanitarias vigentes impuestas por la CEE para la importación de madera aserrada afectan también a nuestro país. Los avances científicos y tecnológicos han puesto de manifiesto la necesidad de mejorar la protección de los bosques comunitarios en los casos en que

se hallen expuestos a algún tipo de riesgo. Se ha comprobado que el *Bursaphelenchus xylophilus* es un organismo nocivo todavía inexistente en la Comunidad y se teme que puede ser introducido en la madera que ésta importa. Una medida eficaz para solucionar este problema es el secado en horno hasta lograr una humedad inferior al 20%. Por ello, la CEE ha dispuesto ciertas medidas para proteger sus bosques de la posible introducción de estos organismos nocivos en la madera de coníferas originaria de países no europeos y, que además, no provengan de Canadá, China, Japón, Corea, y Estados Unidos. Estas medidas son las siguientes:

- a) La madera de estas regiones deberá venir descortezada y no debe poseer perforaciones causadas por gusanos del género *Monochamus*, que se define como aquellos cuyo diámetro sea superior a 3mm.
- b) Sobre la madera o su embalaje según el uso comercial en vigor, se estamparán las palabras Kiln dried (secado en horno) o sus iniciales u otra marca internacionalmente reconocida para indicar que en el momento de su fabricación la madera se ha sometido, con un programa adecuado de tiempo y temperatura, a un proceso de secado en horno hasta lograr un grado de humedad inferior al 20%, expresado como un porcentaje de materia seca.

2.4.3 El Mercado de la Madera Aserrada de Coníferas. Este mercado se ha caracterizado por sus continuos períodos cíclicos de acuerdo a la actividad económica existente. Las recesiones económicas han reducido fuertemente la actividad en este sector.

El mercado de la madera aserrada es un mercado abierto al resto del mundo así como a otros sectores del comercio internacional. En este sentido, se puede decir que la CEE es un mercado consolidado en el tiempo por su gran tamaño y por los niveles de comercio que alcanzan los doce países miembros.

Según FAO (1986a), existen variados factores que inciden en el consumo de la madera aserrada de coníferas, como por ejemplo los niveles de construcción de viviendas públicas y privadas; la industria de la manufactura de partes y piezas de muebles y productos para la construcción; los niveles de inversión residencial y doméstica, etc. Estos y otros factores de la actividad económica afectan el consumo de madera aserrada.

A continuación se entrega información básica en relación con los niveles de consumo y de precio de la madera aserrada de coníferas. También se indicarán los principales abastecedores de este producto y los centros de consumo de mayor relevancia. Por último, se mencionarán los usos que actualmente tiene la

madera aserrada en el mercado europeo.

I) Niveles de consumo observados. De acuerdo con FAO (1993), la CEE ha mostrado un incremento en el consumo, que, en 1991, alcanzó los cuarenta y ocho millones de metros cúbicos.

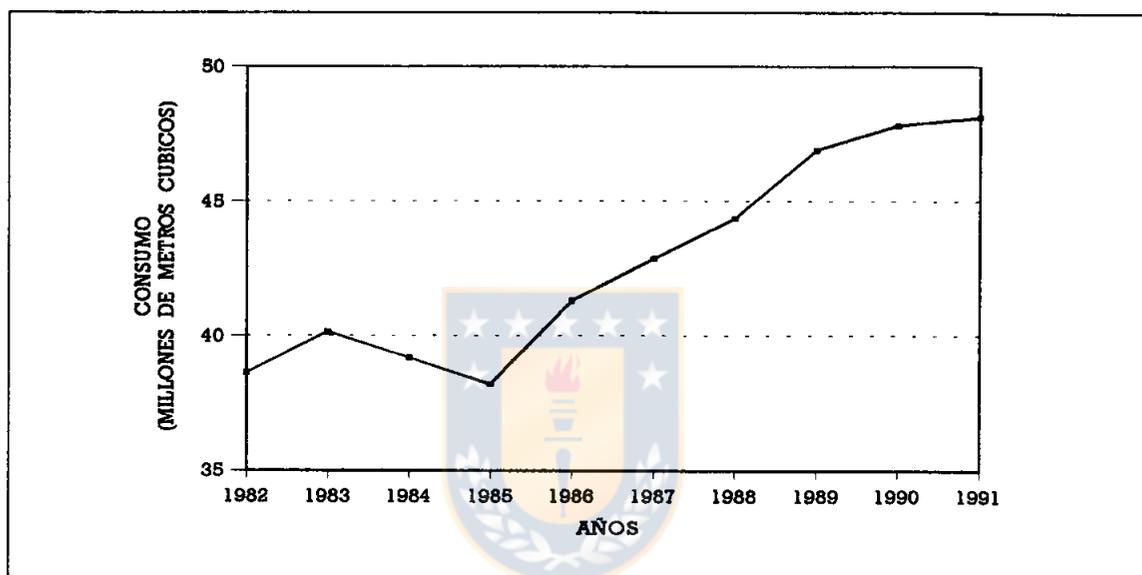


FIGURA 12. Consumo de madera aserrada en la CEE.  
Fuente : FAO, 1993.

II) Tendencias en los Precios. FAO (1991b), revela que en los últimos años, la madera aserrada de coníferas ha mantenido una trayectoria de precios descendente en el mercado internacional de este producto. Esto se puede observar en la Figura 13. Al mismo tiempo, se pueden apreciar las fuertes fluctuaciones de precios que se han producido debido a diferentes factores que estarían incidiendo en el sector de la madera aserrada.

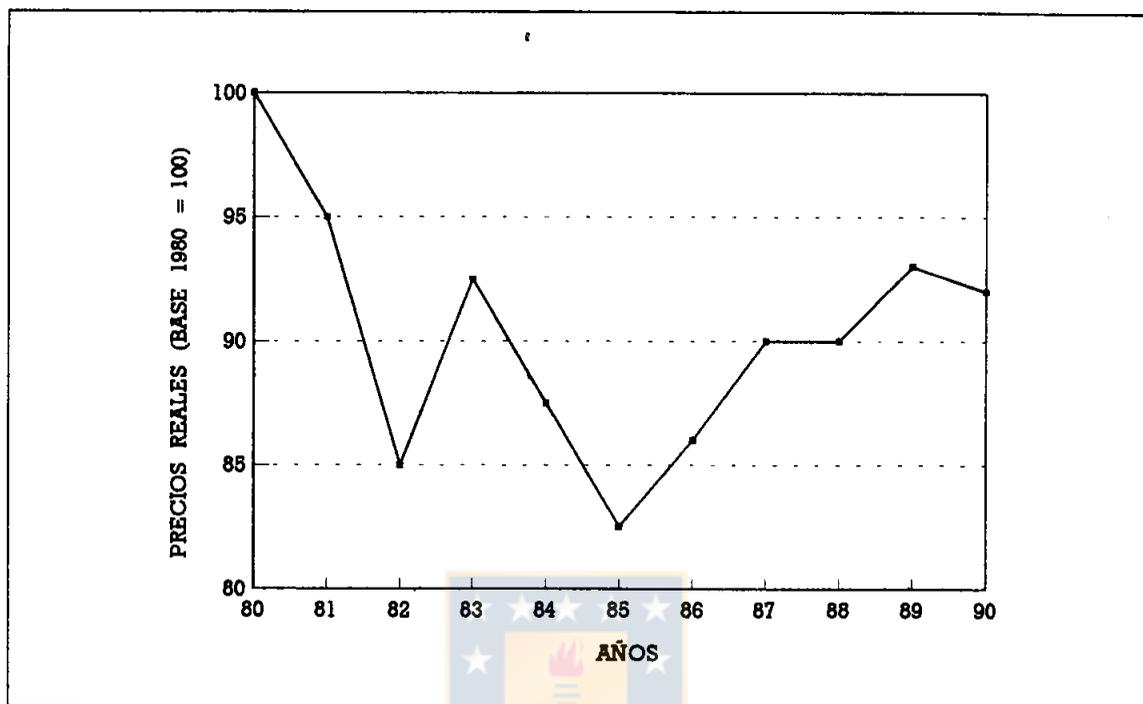


FIGURA 13. Tendencia de los precios reales internacionales de la madera aserrada.

Fuente : FAO, 1991b.

III) Principales Centros de Consumo. Según FAO (1991a), los principales centros de consumo de madera aserrada durante el año 1990 fueron Alemania, el Reino Unido, Francia e Italia, abarcando entre estos cuatro países alrededor del 84% del consumo total de madera aserrada de coníferas. En la Figura 14 es posible observar esta situación.

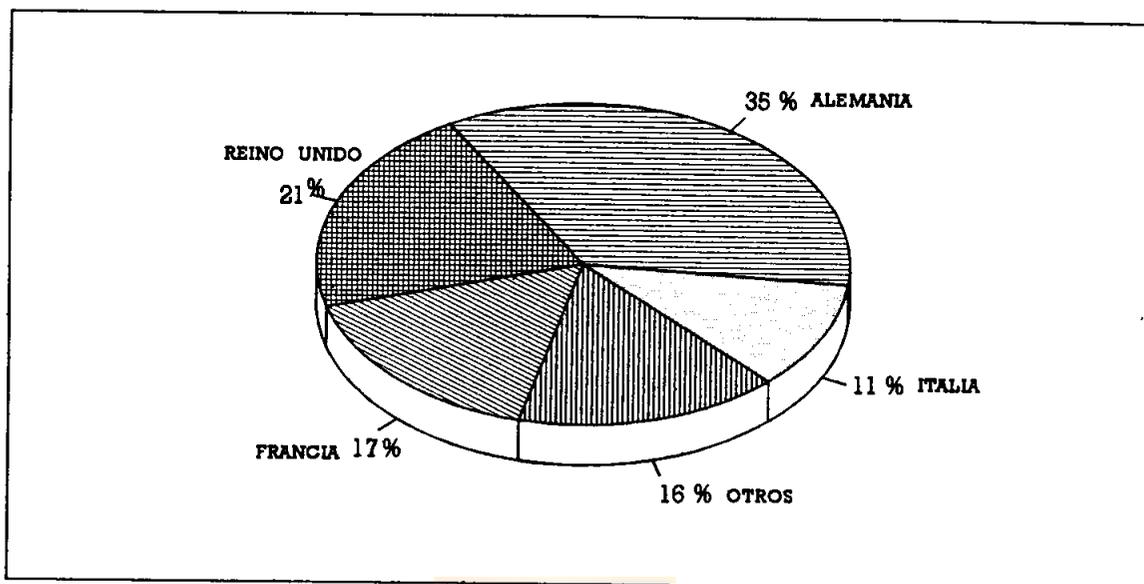


FIGURA 14. Participación de los principales centros de consumo de madera aserrada de coníferas en 1990.

Fuente : FAO, 1991a.

En 1990, la CEE registró un consumo aparente de madera aserrada que totalizó 47,79 millones de metros cúbicos. La composición de este mercado se caracterizó por ser mayoritariamente importador de este producto, alcanzando una importación bruta de 25,9 millones de metros cúbicos. Sin embargo, la producción de madera aserrada fue similar al volumen de importación, llegando a 25,4 millones. El volumen bruto de exportación alcanzó los 3,6 millones de metros cúbicos.

IV) Principales Abastecedores. En 1990, la estructura de importaciones de la CEE estuvo constituida por la Ex-Unión Soviética, Suecia, Finlandia y Canadá, abarcando el 85% de las

importaciones de este producto ese año. Chile aportó a este mercado sólo el 0.95% del total de importaciones. Este porcentaje es bastante inferior a la participación que ha tenido nuestro país en otros mercados de consumo de nuestra madera (EUROSTAT, 1991a).

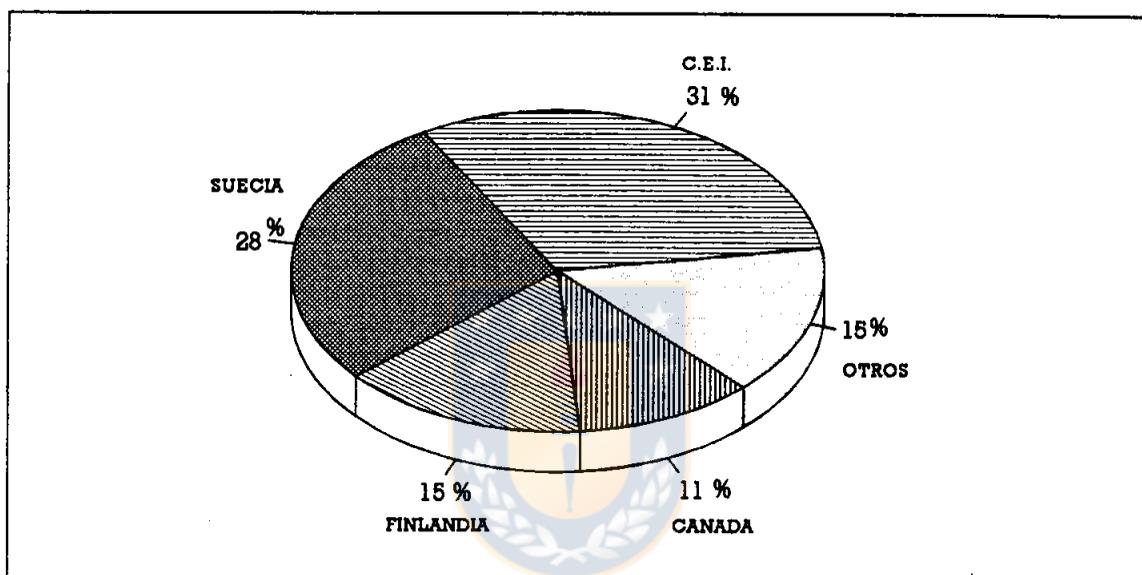


FIGURA 15. Principales abastecedores de madera aserrada de coníferas en 1990.

Fuente : EUROSTAT, 1991a.

VI) Usos de la madera de coníferas en la CEE. Como lo indica FAO (1986a), la madera aserrada tiene una amplia variedad de usos en la CEE. Sin embargo, existen tres sectores en los cuales su uso reviste mayor importancia. El primero de ellos corresponde al sector de la construcción, especialmente las construcciones, la reparación de éstas y los trabajos de

mantenimiento y construcción pesada. Otro sector de importancia en el uso de esta madera corresponde al sector de la mueblería, destinada a propósitos domésticos, oficinas, escuelas, hoteles, hospitales, etc. El tercer uso de importancia de la madera aserrada de coníferas está en el sector embalajes. Este término cubre, en un amplio sentido, todo tipo de recipientes e instrumentos para la colección, manipulación, transporte y almacenamiento de productos sólidos y líquidos, tales como cajas, estuches, cubas, barriles, contenedores, pallets y embalaje de tablas.

Otros usos finales de la madera aserrada incluyen una amplia variedad de usos, desde botes y vehículos de transporte hasta utensilios caseros, artículos técnicos, instrumentos musicales, juguetes, artesanía, etc., y, aunque ninguno de ellos tiene un uso individual muy elevado, en conjunto constituyen un volumen de consumo importante.

2.4.4 El Mercado del Pino radiata. Lawler (1992), señala que el consumo de madera aserrada de Pino radiata ha mostrado un importante crecimiento en ciertos mercados como el australiano, el asiático y el norteamericano. Es así como, debido a diferentes circunstancias, el Pino radiata está reemplazando a ciertas especies tropicales como el Meranti en ciertos usos como molduras y ebanistería en el mercado australiano. También

se está usando como sustituto de maderas tropicales en general y tiene un mayor uso con el tratamiento a base de cobre, cromo y arsénico.

En Estados Unidos, con la menor disponibilidad de Pino ponderosa y Pino sugar, los productos de Pino radiata están teniendo mayores oportunidades. Al mismo tiempo, se está abasteciendo a los importadores y comerciantes norteamericanos con volúmenes crecientes de madera aserrada de mayor elaboración como perfiles y molduras.

I) El Mercado del Pino radiata. (\*) Avilés (1993), indica que el Pino radiata es una especie todavía poco conocida en la CEE; en cambio, existen otras maderas de coníferas más cotizadas como el Pino silvestre y la Picea abies entre otras especies de coníferas existentes en la CEE.

Pherson, citado por Lawler (1992), explica que existe un mercado potencial para el Pino radiata en Europa en general y en el Reino Unido en especial, para productos de madera aserrada de ciertas características. Esto ocurriría con la madera aserrada en la forma de Clear y productos tales como

---

(\*) Dr. Bernardo Avilés R.  
Ingeniero Forestal  
Comunicación personal

componentes. Daly, citado por Lawler (1992), opina que la demanda de esta madera es importante en el caso de la mueblería, ebanistería y además de lo mencionado anteriormente, anticipa la importancia de los productos de mayor valor agregado como la madera libre de nudos o cercana a ello, en el caso de las estructuras para techo, por ejemplo. Finalmente, sostiene que existe una demanda marginal de este producto como material de construcción.

Fundación Chile (1991), afirma que un uso importante que tiene hoy la madera aserrada de Pino radiata está en el sector embalaje. Es así como Chile exporta estos productos a algunos países europeos, principalmente a Alemania, que se ha constituido en el mercado más importante para los pallets de madera de nuestro país. Sin embargo, este producto se verá fuertemente afectado por nuevas políticas que regirán en la CEE, según las cuales los pallets, principal tipo de producto para embalaje, variarán de un solo uso a varios usos. Se espera que esta medida tenga como consecuencia una reducción importante en el consumo de este producto.

a) Tendencia en los precios reales internacionales. Según la Universidad de Concepción (1992), la madera aserrada registró un alza significativa de los precios hasta 1991. Sin embargo, en 1992 se produjo una caída de un 13,7% en los precios reales

internacionales.

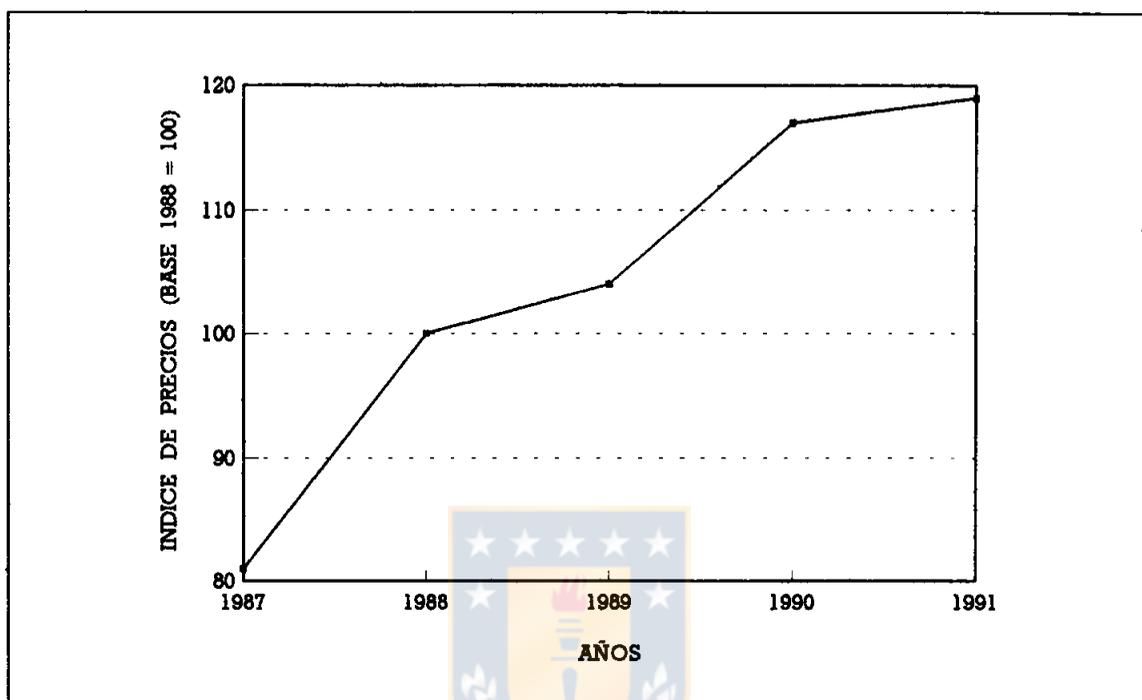


FIGURA 16. Precios de la madera aserrada de Pino radiata.  
Fuente : Universidad de Concepción, 1992.

b) Principales centros de Consumo. La madera aserrada de Pino radiata actualmente tiene un mercado limitado en la CEE. Sin embargo, se espera que esta situación se revierta cuando se pueda comprobar que esta madera puede dar buenos resultados en sus diferentes formas y usos. Además, se debe demostrar que puede competir en buena forma con las maderas de origen europeo.

EUROSTAT (1991a), revela que Chile está exportando en pequeña escala a varios países de la CEE como el Reino Unido, Bélgica y Alemania entre otros. Además de lo anterior, se han podido observar ciertas condiciones favorables para que se incremente el consumo de esta madera.

Fundación Chile (1993), indica que razones de índole ambiental, muy arraigados en los países miembros de la CEE, le ofrecen buenas expectativas a la madera de Pino radiata que puede entrar fuertemente en este mercado debido a que sólo existen plantaciones artificiales de esta especie y que, por lo tanto, no afectan mayormente el medio ambiente. La gran sensibilidad que muestran estos países respecto al medio ambiente y, también, debido a decisiones políticas y/o económicas, han promovido el uso de sustitutos a las maderas tropicales. Por esta razón, se está observando un incremento en el uso del Pino radiata tratada con cromo, cobre y arsénico (CCA). Los bosques europeos, por su parte, están sufriendo una seria defoliación debido a la contaminación del medio ambiente.

Otra razón que puede hacer prevalecer el uso del Pino radiata, es la escasez de maderas en ciertas regiones del mundo que usualmente eran muy ricas en ellas. Este es el caso de Norteamérica y el Sudeste Asiático que están con serias restricciones de corta, tanto de maderas de coníferas como de

latifoliadas.

## 2.5. COMERCIALIZACION

En la actualidad, la comercialización se perfila como el principal medio para dar a conocer un producto. Existen variados criterios válidos para lograr en la mejor forma los objetivos comerciales. Para ello se emplean diversas estrategias que posteriormente son evaluadas mediante una retroalimentación de los resultados y así, se puede mejorar la aplicación de estas estrategias logrando un óptimo resultado comercial.

2.5.1 El consumidor Europeo y el Análisis de su Comportamiento desde el Punto de Vista de Promoción de Productos. Bendow (1992a), afirma que la CEE tiene características especiales que deben ser conocidas por las personas y/o empresas que deseen exportar a este conglomerado de países. Un estudio esmerado de estas características de la CEE permitirá a los interesados en comerciar con este mercado entrar a éste en forma mucho más expedita y con una óptima acogida por parte del consumidor europeo.

La CEE posee características complejas, ya que existen grandes diferencias económicas y culturales entre los países que la integran. Por esta razón, cada país responderá a un estímulo

comercial en forma diferente de acuerdo a sus propias características. Por ello, la comunicación para la promoción de productos requiere de un estudio muy acabado. En casi todos los países miembros se hablan lenguas distintas, incluso dentro de un mismo país se hablan idiomas oficiales diferentes, según la región de que se trate. Por esta razón, los exportadores propenden a hacer negocios en los mercados de países cuyos idiomas ellos conocen, lo cual es una forma adecuada de actuar. Sin embargo, si se centran exclusivamente en estos mercados, es posible que no consigan entrar más tarde en otros más prometedores, por lo que es necesario penetrar en aquellos mercados donde se hablan otros idiomas, en los cuales la promoción de productos exige la difusión de materiales de promoción en varias lenguas, así como la contratación de intérpretes en las ferias comerciales y en las visitas de ventas.

En la CEE existe una gran diversidad de importadores y agentes europeos que venden o representan productos en varios países de Europa. El número de éstos es indudablemente elevado y, muy probablemente, continuará aumentando. Sin embargo, fuera de su país de origen, y quizás de los limítrofes, pocos de ellos pueden rivalizar con los importadores y agentes de cada país europeo, en lo que se refiere a promover los productos directamente ante los usuarios industriales, mayoristas,

minoristas, detallistas y consumidores. En los países europeos grandes, estos intermediarios actúan en determinadas regiones de su país. Desde este punto de vista, si un exportador recurre a un solo importador para llegar a mercados dispersos por toda Europa, es muy probable que se pierdan algunos de los mercados más prometedores. Convendrá, por este motivo, evitar a los agentes o importadores que exijan un contrato exclusivo y que pretendan estar en condiciones de vender en un territorio mucho mayor del que realmente pueden abarcar. El exportador deberá establecer y consolidar su distribución en varios países europeos, para lo cual deberá seleccionar sus mercados nacionales y/o regionales prioritarios y encomendar sus actividades de promoción a importadores o distribuidores de esos países.

Los directores de empresas de la CEE están permanentemente muy ocupados; su tiempo es muy valioso y no están dispuestos a perderlo en cosas que no sean realmente importantes para ellos. Por otra parte, en la CEE, como en todas partes, el instrumento más importante para la promoción de productos son los textos y folletos de propaganda. Por esta razón, es de vital importancia que estos textos sean muy bien diseñados para tener una buena acogida por parte de estos atareados directores. Se recomienda, en este sentido, que los textos de promoción de ventas sean normalmente muy cortos y precisos. Deben contener la

información que realmente interesa al destinatario específico e incitarlo a tomar las decisiones que más convengan a la empresa exportadora.

Bendow (1992b), indica que para hacer una visita comercial, hay que tener presente las diferencias estacionales respecto a nuestro hemisferio. En la CEE existen ferias especializadas de diversa índole que se presentan en diferentes países. Estas ferias son a nivel industrial e incluso no se permite el ingreso a personas que no pertenezcan o representen empresas del mismo género. Las ferias son fundamentalmente para lograr un contacto formal entre los productores y los consumidores industriales europeos. Además, revisten especial importancia porque permiten captar la confianza del consumidor si se aplica la estrategia adecuada. En la medida en que a estos consumidores se les pueda dar a conocer la seriedad con que opera el productor con sus clientes habituales, mejoran las posibilidades del productor de concretar negocios con dichos consumidores. La confección de literatura pertinente y clara, que pueda ser fácilmente comprendida por los productores, respecto a las características del producto y sus usos son esenciales en estas ferias. Incluso, puede hacerse necesario contratar intérpretes de diferentes lenguas para, así, obtener un mejor resultado.

2.5.2 Comercialización de la madera aserrada. FAO (1986b), señala que, antiguamente, el enfoque de la comercialización estaba orientado solamente al producto y la producción. En aquella época la cantidad producida primaba por sobre todo lo demás. Hoy, sin embargo, algunas industrias forestales han comprendido que no pueden producir sólo lo que es técnicamente más fácil y han tenido que considerar los deseos y las necesidades de sus clientes. Es así como una comercialización adecuada debe comprender varias actividades, entre ellas la identificación correcta de las necesidades de los consumidores y, una vez identificadas, desarrollar productos y servicios que satisfagan dichas necesidades. También considera como prioridad tener una política de precios apropiada, sin dejar de lado la distribución conveniente de las mercaderías en el mercado y la entrega de información acerca de la calidad de los productos y los servicios destinados a satisfacer las necesidades del consumidor.

Las industrias de aserrío están diseñadas para productos específicos y no se pueden cambiar muy fácilmente. Además, la tecnología de estas empresas requiere de una elevada inversión, lo que es un impedimento para efectuar cambios rápidos. Por estas razones, las necesidades y deseos de los consumidores tienen que adaptarse a las alternativas que las empresas pueden ofrecer.

### Comercialización Industrial

La comercialización industrial se caracteriza por que la transacción de mercaderías y servicios se verifica entre los vendedores y las industrias de procesamiento. Estas últimas combinan los bienes y servicios con otros productos y usan estos nuevos productos para operar, reparar y mantener o proporcionar beneficios adicionales. Esta comercialización tiene ciertas características típicas:

- 1.- Los clientes no son personas individuales sino más bien instituciones (incluso de gobierno) u otro tipo de organizaciones.
- 2.- Existe una relación cercana y duradera entre el comprador y el vendedor.
- 3.- Los cambios de la fuente de abastecimiento son poco flexibles.
- 4.- El proceso mismo de la transacción es complejo.
- 5.- Los volúmenes de venta normalmente son elevados.
- 6.- El producto se elabora con las especificaciones del cliente.
- 7.- En la fijación del precio existe negociación.
- 8.- El vendedor prefiere utilizar canales de distribución cortos, como el contacto directo entre el productor y el usuario industrial.

La madera aserrada se vende en muy pocos casos del aserradero al usuario final. La mayor parte encuentra mercado en las empresas de la construcción, industrias manufactureras de muebles, ferrocarriles, obras públicas y vendedores al por mayor. La importancia de la interdependencia entre el comprador y el vendedor tiene su origen en la necesidad del comprador de estar seguro de un abastecimiento continuo de mercaderías para mantener operando su propia unidad de procesamiento.

Es comprensible que el comprador exija una calidad uniforme, ya que es vital para hacer funcionar su propio equipo y maquinaria en forma eficiente. Una vez que el comprador ha adaptado su propia producción a un proveedor determinado, sus posibilidades de cambiar la fuente de abastecimiento se hacen menos flexibles.

La complejidad de la comercialización industrial se debe al gran número de problemas involucrados. El cliente está representado por una unidad especial de compras que está respaldada por otras unidades de la misma empresa, tales como investigación y desarrollo, finanzas y producción. El vendedor por lo general, tiene que tratar directa o indirectamente con varias unidades individuales de la organización del cliente.

Los canales de distribución pueden ser directos o indirectos,

siendo aconsejable el uso de canales directos por las cuantiosas capas intermediarios que intervienen.

1) Componentes de la Mezcla Comercial. Los componentes de la mezcla comercial son, en si, los medios con que cuenta el vendedor para satisfacer las necesidades y deseos de sus clientes. Una correcta combinación de estos componentes, conformando una mezcla comercial favorable, puede resultar una estrategia de acción conveniente. Sin embargo, siempre hay que ir evaluando los resultados de la aplicación de estas estrategias para así modificar los aspectos negativos de su acción.

Son componentes adecuados para la conformación de una mezcla comercial los productos y servicios, el precio, la distribución y, por último, la comunicación.

Existen variadas mezclas de componentes para lograr los objetivos finales de una empresa y éstas dependen de las características de la comercialización. Es así como, por ejemplo, el precio es, en general, poco manejable por el vendedor. El producto y su calidad, por otra parte, dependen de la capacidad técnica de la compañía. Mc Carthy (1978), citado por FAO (1986b), utilizó los componentes llamados las cuatro Pes: producto, precio, plaza y promoción.

La aplicación en su conjunto de los componentes elegidos por la compañía industrial, corresponden a la mezcla comercial. La estrategia de comercialización hace que los elementos de la mezcla funcionen de un modo coordinado. Cada componente de la mezcla comercial posee ciertas características que se pueden destacar al hacer un análisis de cada una de ellas.

a) Producto. Los productos forestales se originan en los bosques naturales o artificiales. Por otra parte, los materiales componentes son el tipo más común de mercaderías manufacturadas. En esta categoría se encuentran la madera aserrada, los paneles a base de madera, la pulpa y el papel. Los productos denominados "partes de los componentes", son el resultado de la elaboración ulterior de los materiales componentes. En esta categoría se encuentran los elementos para muros, marcos para ventanas, puertas, tablas corrugadas y durmientes.

La calidad es una variable importante sobre la cual la empresa puede influir por medio de una selección ordenada de las materias primas y la tecnología de procesamiento. Además, los clientes esperan que esta calidad sea continua, por lo que los estándares para el control de calidad deben ser altos. En el caso de la madera aserrada como producto mecánico, el tamaño y la tolerancia son características importantes; también lo es el

porcentaje de humedad. Por otra parte, el embalaje, en general, ha tenido principalmente una función protectora, pero en la actualidad se está usando cada vez más para servir de medio de comunicación. Por lo tanto, es importante que el embalaje enfatice la imagen que la compañía desea proyectar ante sus clientes.

b) Plaza. El componente plaza se refiere a las variables relacionadas con la ubicación de los clientes y los canales y medios para entregarles los bienes y servicios. Aquí, la primera agrupación de clientes según su ubicación se puede hacer dividiéndolos en internos y del exterior. Sin embargo, más que enfatizar su ubicación física, la división se puede basar en la identificación de subconjuntos homogéneos de clientes potenciales. Este tipo de agrupación de clientes se llama segmentación del mercado. La segmentación del mercado le permite a la empresa tomar decisiones con respecto a la cobertura del total del mercado y a la forma más eficiente de atender a los clientes. Existen muchas variables que considerar al segmentar un mercado. Sin embargo, aquellas que se numeran a continuación generalmente se deben incluir:

- 1.- Ubicación del cliente.
- 2.- Elaboración del producto específico que éste busca.
- 3.- Confiabilidad que requiere el cliente.

- 4.- Beneficios económicos que éste desea.
- 5.- Asistencia técnica que necesita el cliente.
- 6.- Regularidad del abastecimiento.
- 7.- Volumen de mercadería que requiere.
- 8.- Naturaleza de las actividades del cliente.
- 9.- Importancia estratégica del producto para el cliente.

Una condición previa para la segmentación del mercado es que la compañía tenga una política clara a nivel de la entrada al mercado. Un aserradero debería decidir si sólo atenderá a los mayoristas o si tiene el propósito de llegar a algunos de los usuarios de madera aserrada directamente y, por lo tanto, competir con los comerciantes.

Una vez establecidos los segmentos, se pueden seleccionar los canales de distribución para abastecer a los clientes de cada segmento en la forma más eficiente. La distribución cubre tanto la distribución física, que incluye el transporte y el inventario de los productos, como las actividades de los intermediarios, tales como agentes, mayoristas y minoristas, que mantienen los productos en movimiento en el canal de comercialización a los clientes.

c) Promoción. Esta categoría de los componentes de la mezcla comercial entrega información acerca de la disponibilidad de

productos y servicios, sus características importantes y las condiciones en las cuales se pueden poner a disposición de los clientes. Este componente, además de aumentar el conocimiento de los productos y servicios, debe influir sobre las actitudes de los compradores potenciales, llevándolos desde el desconocimiento a la compra.

En la comercialización industrial existen variadas formas de comunicación, como la venta personal y la participación en ferias comerciales. la preparación de literatura del producto y la propaganda son también formas apropiadas de comunicación. Por último, la publicidad en el mayor número posible de medios de comunicación es un modo importante de promoción de los productos. Esta comunicación puede tener diferentes objetivos que dependerán de si se trata de un producto nuevo o uno conocido. Si es conocido, se enfatizará el aumento del conocimiento; si es nuevo, se influirá en la conducta del cliente.

d) Precio. En muchas industrias forestales, el nivel de precios está determinado por la oferta y la demanda en el mercado internacional. Por lo tanto, la posibilidad de que los productores individuales usen el precio en la mezcla comercial como una variable independiente son escasas. En realidad el oligopolio es una característica en el caso de los productores

forestales en la mayoría de los mercados.

Existe, sin embargo, una cierta flexibilidad en los precios y con frecuencia se ofrecen rebajas sobre los precios de lista para hacer frente a la competencia. Dichas rebajas pueden asumir diversas formas: puede haber un descuento directo para reducir el precio de lista o se pueden eliminar algunos cargos extras.

Los productores de la industria forestal son muy sensibles a las variaciones cíclicas del conjunto de la actividad económica. La reducción de precios se transforma en una práctica común en una economía débil, de modo que éstos pueden ser bastante más bajos que los ofrecidos en la lista de precios. Es usual conceder descuentos a los clientes que adquieren grandes cantidades de productos de una vez. Otro tipo de descuento es el descuento funcional, ofrecido a los intermediarios como recompensa por sus servicios en el canal de comercialización.

Un productor puede obtener una bonificación sobre el precio de un producto si logra diferenciarlo y, utilizando los canales comerciales adecuados, puede entrar al mercado.

La fijación de precios se puede basar en el costo o en el

valor. En el caso del costo, éste corresponde a los costos de producción, a los cuales se le agregan los costos de comercialización y distribución. En el caso del valor, se usa el valor del producto al cliente como punto de partida.

2) Consejos prácticos en la comercialización de la madera aserrada. Como se ha mencionado anteriormente, el sector de la madera aserrada posee ciertos ciclos de alta y de baja en su nivel de actividad. Las alternativas para salir en buena forma de períodos de crisis no son fáciles.

En Fundación Chile (1991), se afirma que quizás lo más práctico para los productores de este producto es aprender a trabajar con estos ciclos, con el fin de disminuir el impacto de las fluctuaciones violentas del mercado. Además, la diversificación de productos y especialización dentro de los mismos posibilita concurrir a distintos segmentos del mercado de la madera aserrada. Por otra parte, la diversificación de mercados evita incurrir en el error, que aún hoy se comete, de orientar la exportación en un 100% al mercado que tiene el mejor precio. Cuando baja la actividad en ese mercado, ya sea con resultados de menor consumo o menores precios, esta caída afecta en un 100% al productor.

Otro elemento vital es la búsqueda de productos con mayor valor

agregado, tales como las molduras, las partes y piezas para muebles. Sin ser éste un camino fácil, es el único viable para las pequeñas y medianas empresas, más todavía cuando, en su gran mayoría, no disponen de recursos forestales.

También es importante desarrollar productos que den salida a un volumen importante de madera de calidad intermedia, que Chile poseerá por mucho tiempo más aún. Por otra parte, el elemento clave para superar los momentos de crisis en este mercado es mejorar la eficiencia operacional e incrementar en forma sustancial los rendimientos. Los niveles actuales de costos justifican invertir en tecnologías bastante más sofisticadas. Se debería incorporar una mayor mecanización en las plantas, ya que la obra de mano se transformó en un recurso de elevado costo en Chile.

## 2.6 Modelamiento de Mercados

El modelamiento de mercados es una técnica muy empleada en la actualidad y sus fines son bastante variados. Una forma de estimar nuestra variable de interés consiste en usar modelos de mercado que puedan relacionar variables económicas con la variable que se desea estimar. Otras formas de estimar nuestra variable de interés se basan en estudios de ocurrencia de un determinado fenómeno en el pasado. También existen estudios

fundados en opiniones de expertos en la materia que, en conjunto, pueden dar un resultado muy cercano a la realidad. La determinación de demandas futuras de algún bien de consumo, como también las fluctuaciones de precios de insumos y productos, son casos muy comunes de estudio mediante este análisis. Existen métodos de predicción variados que se han empleado en diferentes áreas de la economía. A continuación, se presentan algunos de éstos, los cuales, por sus características, son los más empleados para éste propósito.

2.6.1 Métodos de Tendencias. Este método ha sido empleado continuamente en diversos estudios con éxito en su empleo. Sin embargo su buena estimación va a depender de las características propias de la serie, siendo en algunos casos más conveniente el empleo de técnicas alternativas.

Larraín (1981), señala que las técnicas de proyección de tendencias se basan en extrapolar, sin mayor análisis, lo que es la tendencia del comportamiento histórico del precio. Al analizar una serie cronológica, pueden identificarse a lo menos cuatro componentes que, a través de una superposición de sus influencias, determinan estimativamente el monto del precio. Estas 4 componentes son:

I) Componente estacional

II) Tendencia sostenida

III) Ciclo económico

IV) Componente errática

Estos cuatro componentes tienen relevancia en un estudio de acuerdo a las características de éste, principalmente respecto al horizonte de tiempo que se desea evaluar.

La principal ventaja de este método es la simplicidad con que puede ser aplicado a casos concretos: sólo se requiere aislar el componente de tendencia de una serie cronológica. El principal problema del método radica en la imposibilidad de predecir los cambios que puedan ocurrir en lo que es la tendencia histórica. Lo ideal para realizar pronósticos usando el método de proyecciones de tendencia, es que la variable a predecir sea lo suficientemente estable y constante, es decir que sea poco influida por agentes exógenos.

Madas (1967), indica que el método de tendencia ha sido empleado en Europa observándose ciertos registros superiores de consumo. Como se puede observar en la siguiente figura, los máximos valores observados en una serie cronológica lo más extensa posible, permite efectuar el trazado de la línea de tendencia por sobre ellos. De esta forma, se puede determinar la pendiente real de este consumo.

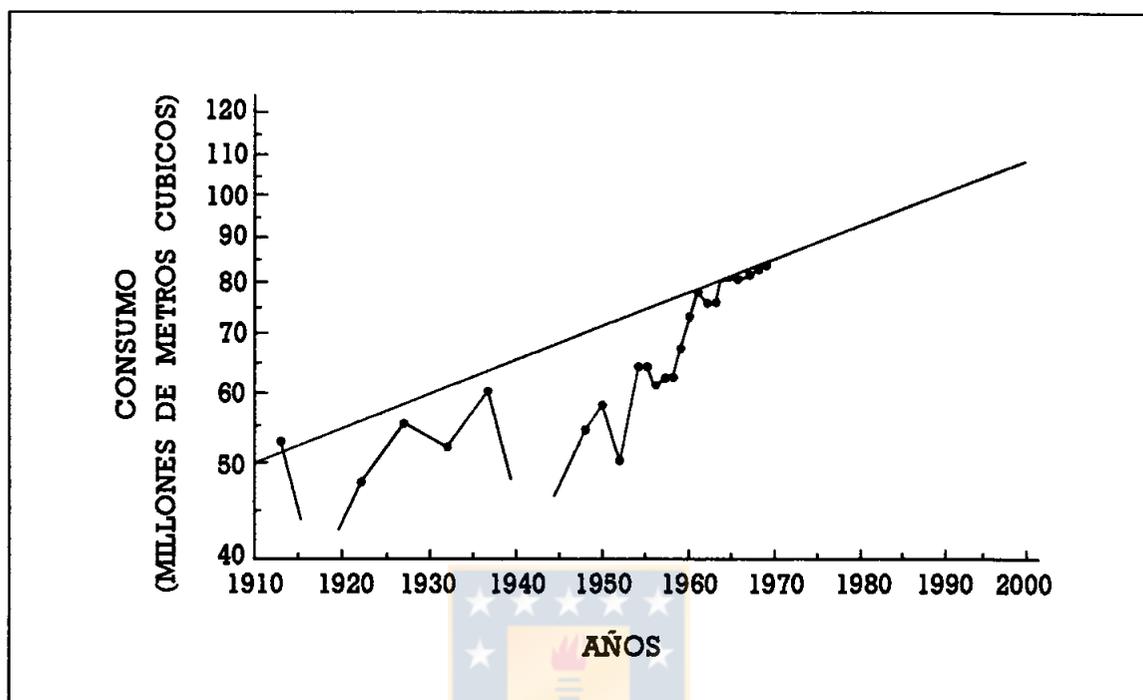


FIGURA 17. Tendencia del consumo de madera aserrada en Europa.  
Fuente : A. Madas (1967)

Sin embargo, debido a factores que inciden en el consumo de madera aserrada como ocurrió en el período de la postguerra, los niveles de crecimiento de la construcción y otros factores aumentaron más allá de lo esperado. Esto se debió a la necesidad de alcanzar el equilibrio natural en cuanto a las necesidades de consumo, por lo cual las tasas de consumo de madera aserrada crecieron también más allá de lo esperado.

2.6.2. Modelos Econométricos. Salvatore (1982), señala que un modelo de regresión posee una variable endógena  $Y$  y  $K-1$  variables exógenas  $X_1, X_2, \dots, X_k$  y un término de perturbación  $u$ .

Si se tiene una muestra de  $n$  observaciones de  $Y$  y  $X$ , la forma general de este modelo sería la siguiente:

$$Y_i = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + \dots + B_K X_K + u_i ; i = 1, 2, \dots, K$$

Los coeficientes  $B$  y los parámetros de la distribución  $u$  son desconocidos y el problema que se presenta es obtener estimaciones de estas incógnitas. Las estimaciones de los coeficientes  $B_0, B_1$  y  $B_2, B_k$  son obtenidas para  $k$  variables explicativas.

Los modelos de regresión suelen tener algunas deficiencias o problemas en su aplicación. Entre los problemas más frecuentes que pueden presentarse en la aplicación de un modelo de regresión, podemos citar los siguientes:

I) Multicolinealidad. La multicolinealidad se presenta cuando existe dependencia lineal entre las variables, y, se presentan tres consecuencias:

a) la precisión disminuye y llega a ser muy difícil separar las influencias relativas de las diversas variables.

b) Los investigadores pueden verse inducidos a eliminar variables incorrectamente, porque sus coeficientes no son

significativamente diferentes de cero, pero la verdadera razón está en que el conjunto de datos muestrales no permitió apreciar la influencia de dichas variables.

c) Las estimaciones de los coeficientes llegan a ser muy sensibles a conjuntos particulares de datos muestrales y la adición de unas pocas observaciones puede producir, a veces, grandes cambios en los coeficientes.

II) Prueba de la heterocedasticidad de Goldfeld - Quandt. Uno de los supuestos del modelo lineal general fue que la varianza de las perturbaciones, a la que se denomina homocedasticidad, era constante. Al levantar esta hipótesis se plantea la conocida heterocedasticidad. Para el término de perturbación, sigue siendo válida la condición que exige que los términos de error no estén correlacionados entre sí al considerar las distintas observaciones.

Existen pruebas estadísticas para determinar la presencia de heterocedasticidad de un conjunto de observaciones muestrales. Entre ellas, podemos mencionar la prueba de Goldfeld - Quandt. Esta prueba se puede realizar ordenando los datos según valores crecientes de la variable independiente y luego se calculan dos regresiones separadas, omitiéndose un quinto de las observaciones intermedias. Luego se prueba la relación de la

suma de cuadrados de errores de la segunda regresión a la suma de cuadrados de errores de la primera regresión.

Esta prueba se efectúa con la distribución F de Snedecor con  $(n - d - 2k) / 2$  grados de libertad, donde n corresponde al número de observaciones, d es el número de observaciones omitidas, y k es el número de parámetros estimados.

III) Prueba de la autocorrelación mediante el estadístico de Durbin/Watson. La presencia de autocorrelación indica que el valor que toma el término de perturbación en cada observación está influido por los valores que lo precedieron. La razón de la presencia de autocorrelación se explica, entre otras, por las siguientes causas:

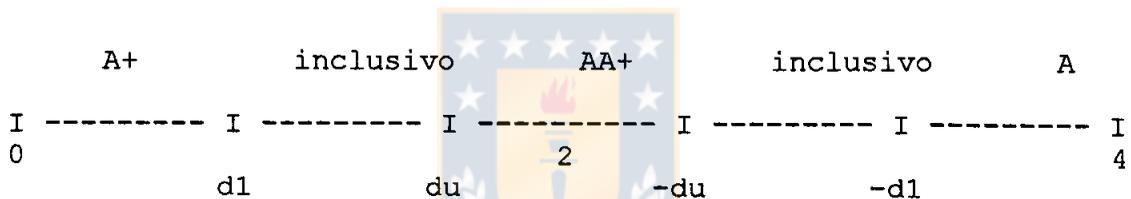
- a) Existe estacionalidad en los datos.
- b) Se han omitido del modelo importantes variables explicativas.
- c) Se ha planteado mal la relación entre alguna o algunas variables explicativas y la variable dependiente.

La autocorrelación se puede probar mediante el estadístico de Durbin/Watson, d. Este valor puede oscilar entre los valores 0 y 4. Existe ausencia de autocorrelación cuando d está próximo a 2. Los valores de d se calculan mediante la siguiente fórmula

para probar si existe autocorrelación de los residuos.

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

La prueba de Durbin/Watson se hace indecisa en las zonas inclusivas que indica la siguiente figura. Por otra parte, con valores menores que el límite inferior (dl) existe autocorrelación positiva de primer orden, en tanto que con valores superiores a  $-dl$  existe autocorrelación negativa.



A+ : Autocorrelación positiva

A- : Autocorrelación negativa

dl : Límite inferior

du : Límite superior

AA+ : Ausencia de autocorrelación positiva

2.6.3 Métodos Estocásticos. Hillier y Lieberman (1980), indican que el problema de la proyección por procesos estocásticos, al igual que sucede en los modelos anteriores, es que debe haber disponibilidad de series cronológicas de la variable aleatoria a estimarse. De esta forma se tiene una

esperanza de la variable en cuestión ( $E(x_1)$ ,  $E(x_2)$ ,...). Además, la distribución de cada una puede ser igual o cambiar de acuerdo a cierto patrón. Existen varios procedimientos de proyección por modelos estocásticos:

I) Media Aritmética. La Media Aritmética puede ser un excelente estimador. Sin embargo, bajo ciertas condiciones, puede resultar extremadamente pobre. Esto sucede, por ejemplo, cuando el patrón de comportamiento de los errores es sistemático y no se cumple el comportamiento de aleatoriedad que les debiera ser propio. Para que la media aritmética se transforme en un buen estimador deben cumplirse dos condiciones:

- a) Los datos deben ser estacionarios.
- b) Los datos deben estar distribuidos aleatoriamente en torno al valor medio, de tal modo que el valor esperado de los errores sea cero.

II) Promedio Móvil. Este indicador se calcula sobre una serie de tiempo. Claramente, este método involucra un  $N$  constante; a medida que pasa el tiempo se van perdiendo observaciones pasadas. Sin embargo, mientras más se aleja un valor del presente, menor importancia debería tener este valor para efectuar una predicción; este aspecto no es internalizado por

el Promedio Móvil Simple.

Para la aplicación de este método se requieren dos condiciones:

- a) Debe haber cada vez N observaciones pasadas disponibles.
- b) Cada una de las observaciones incluidas en el cálculo debe tener igual ponderación.

$$\bar{Y}_{t(1)} = 1/N * \sum_{i = t - n + 1}^t$$

III) Suavizamiento Exponencial. El aporte que hace este método es que introduce ponderaciones distintas a las observaciones, según el momento en el tiempo en que ellas están ubicadas.

Se define  $\alpha$  entre cero y uno; y con esta variable se construye un modelo de suavizamiento exponencial:

$$Y_t(1) = (1 - \alpha)Y_t + \alpha Y_{(t-1)}$$

$$Y_t(1) = (1 - \alpha)Y_t + (1 - \alpha)\alpha Y_{t-1} + (1 - \alpha)\alpha^2 Y_{t-2} + \dots + Y_t(1):$$

predicción de Y para el período t+1 efectuada en el período t.

Como  $\alpha$  está entre 0 y 1, la ponderación es cada vez menor mientras más se aleje del período t. Dado que  $\alpha$  es la razón de las ponderaciones de cualquier par de términos adyacentes, se dice que el modelo declina exponencialmente.

IV) Método de pronóstico de Box-Jenkins (ARIMA) para determinar la evolución de las variables independientes. Larraín (1981), señala que existen métodos de pronóstico como el propuesto por Box - Jenkins, denominado ARIMA, que permite analizar el patrón de comportamiento de una serie de tiempo bajo el supuesto de estacionariedad de la serie. El patrón de comportamiento que puede manifestar la serie está en función de sólo dos procesos que pudieron generarla. Estos procesos son de tipo autorregresivo (AR), en el caso de que los valores de la serie estén relacionados con sus mismos valores rezagados en un número determinado de períodos. El otro tipo de proceso que pudo generar la serie corresponde al proceso de promedios móviles (MA) en el cual la variable en cuestión fue generada por su valor medio y un conjunto de errores asociados de la serie. Estos procesos pueden presentarse en forma asociada, en forma parcial, si sólo uno de estos procesos está generando la serie. A continuación se presentan los modelos generales de estos procesos en sus formas autorregresiva y de promedios móviles:

Proceso de promedio móvil (MA) de orden q

$$Y_t = \mu + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} \dots - \theta_q e_{t-q}$$

Proceso autorregresivo (AR) de orden p

$$Y_t = \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \dots + \theta_p Y_{t-p} + \varepsilon + e_t$$

Una serie de tiempo es estacionaria si cumple con los siguientes requisitos necesarios para poder emplear, en forma correcta, el método de pronóstico ideado por Box - Jenkins:

1.- Media de la serie de tiempo

$$E(Y_t) = EY(t + m)$$

2.- Varianza de la serie de tiempo

$$\text{Var}(Y_t) = \text{Var}(Y_t + m)$$

3.- Covarianza de la serie de tiempo

$$\text{Cov}(Y_t, Y_t + k) = \text{Cov}(Y_t + m, Y_t + k + m)$$

Si el supuesto de estacionaridad de la serie no se cumple, aún es posible lograrlo si se trabaja con una nueva serie, esta vez con las diferencias entre períodos consecutivos. En el caso que continúe el problema, se puede trabajar con otra serie obtenida de las diferencias de la nueva serie. Si aún persistiera la falta de estacionaridad, los valores de la serie original pueden transformarse a su logaritmo natural. Los datos se ingresan una sola vez al computador y el paquete estadístico se encarga de hacer las transformaciones.

VI) Técnicas de escenario. Vilaboa (1989), explica que puede darse el caso que algún acontecimiento futuro, predecible o no, condicione la suerte de una o varias variables exógenas conjuntamente. El caso más estudiado en este análisis corresponde a las políticas económicas que se aplican a nivel

gubernamental o a las que se aplicarán si hay un cambio de gobierno que, probablemente, hará transformaciones en las políticas económicas vigentes. La evolución de las variables exógenas variará según las políticas económicas y, de acuerdo a ello, se logrará un pronóstico condicionado de una precisión muy superior a la que se lograría si no se hubiese definido el escenario.

2.6.4 Método Delphi. De acuerdo a Canadá (1977), este es un procedimiento técnico relativamente nuevo para uso de grupos de personas que hagan cálculos estimativos muy importantes y respecto de los cuales cada uno de los calculistas considera que posee alguna base razonable para fundar su criterio. Lo que se procura es lograr un enfoque perfeccionado, sometiendo las opiniones individuales a la crítica de cada uno de los miembros, evitándose así debates confrontacionales. Los debates se sustituyen por un intercambio de información y de opiniones mediante una serie consecutiva de cuestionarios cuidadosamente preparados. A los participantes se les pide que den su opinión y la razón de ella, y para cada pregunta se le proporciona información nueva y depurada en forma de retroinformación de opiniones, derivada de un consenso compartido. El procedimiento continúa a través de repeticiones sucesivas, hasta que los programas tendientes a un consenso general parezcan tener un valor dudoso a la luz de la mayor exactitud del cálculo

estimativo. Se puede ilustrar este método solicitando la opinión a expertos en un determinado sector. Se les pide, por ejemplo, que entreguen un cálculo sobre el nivel de consumo de un producto determinado y los fundamentos de esta postura. A continuación se da un ejemplo donde se muestran los resultados de las opiniones de los expertos en un intervalo de cantidades como  $S_1, S_2, \dots, S_9$ . Una vez conocidos los resultados se pueden calcular la media ( $M$ ) y los cuartiles superior o inferior. Los valores de  $Q_1$ ,  $M$  y  $Q_u$  deben darse a conocer a continuación a cada calculista y a cada uno se le pide que reconsidere su apreciación anterior.

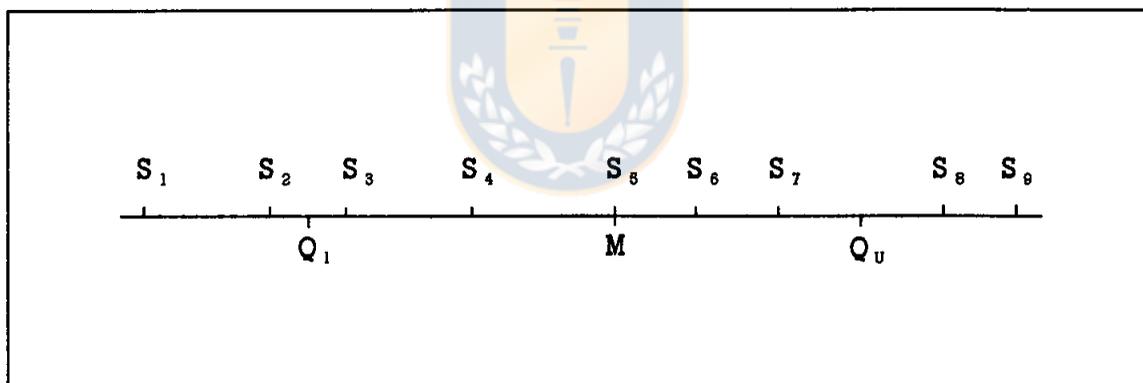


FIGURA 18. Método Delphi. Apreciaciones efectuadas por primera vez

Fuente : Canadá (1977)

Si el nuevo cálculo estimativo recae fuera de la escala entre cuartiles, se pide al calculista que exponga brevemente las razones por las cuales, en su opinión, la solución debe ser más alta (o más baja) que la correspondiente al 75% de la opinión

mayoritaria expresada la primera vez. Los resultados de estos segundos cálculos indicados en el ejemplo anterior son, por lo general, menos dispersos que los de la primera vez y son retroalimentados nuevamente a cada calculista en forma de resumen, inclusive los nuevos cuartiles y el punto medio. Además, las razones para subir o bajar los valores resultantes de la segunda vez, se ponen en conocimiento de los calculistas en forma ya corregida, aunque todavía se mantiene en anonimato el nombre de quienes hicieron las apreciaciones.

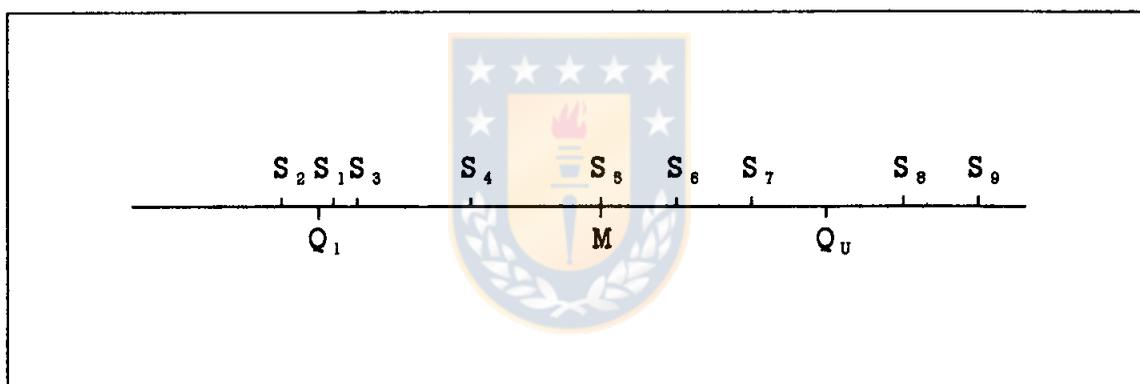


FIGURA 19. Método Delphi. Apreciaciones efectuadas por segunda vez.

Fuente : Canadá (1977).

Hecho esto, se pide que rectifiquen individualmente sus cálculos estimativos, después de tomar en cuenta y de ponderar los razonamientos de los demás. Igualmente, si alguna apreciación rectificadora recae fuera de la escala correspondiente a la segunda "ronda" entre cuartiles, se pide a quien hizo esa apreciación que manifieste brevemente por qué no consideró convincentes las razones que pudieron atraer su

dictamen hacia el punto medio. Estos cálculos estimativos rectificadas constituyen la tercera vuelta o "ronda". Este procedimiento puede continuar las veces que se considere conveniente.

2.6.5 Criterios estadísticos de comparación de predicciones. Larraín (1981), indica que existen varios criterios para efectuar comparación de predicciones. Las predicciones se contrastan mediante sus estimaciones en un período observado. Los criterios de comparación más empleados corresponden al coeficiente de determinación ( $R^2$ ), al error cuadrático medio y al coeficiente de desigualdad de Theil. Lo ideal, en esta contrastación de métodos de predicción, es emplear todos ellos para así tener una mayor seguridad sobre la correcta selección del mejor método. También existen otros criterios de comparación como el coeficiente B que, entrega una predicción más exacta mientras más cercano resulte al valor uno.

I) Coeficiente de desigualdad de Theil. Theil (1970), citado por Larraín (1981), explica que este coeficiente es una de las mediciones más usadas para determinar la exactitud de las predicciones, en conjunto con el coeficiente de determinación. Su explicación matemática se puede apreciar a continuación:

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (y_t - Y_t)^2}}{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N y_t^2} + \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N Y_t^2}}$$

donde  $y$  : valor predicho

$Y$  : valor observado

$N$  : número de observaciones

Valores de  $U$  cercanos a cero indican una buena predicción incluso si  $U$  resulta cero se dice que la predicción es perfecta. Al contrario, si  $U$  resulta 1, se tiene la máxima desigualdad entre la predicción y el valor observado.

### III MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Materiales

Para el modelamiento de mercado de madera aserrada se dispone de los registros de exportaciones, importaciones y producción de madera aserrada en la CEE; se presentan, asimismo, los precios reales, algunos indicadores económicos y el paquete estadístico empleado.

##### 3.1.1 Base de datos

a) Exportaciones de madera aserrada. Los registros de que se dispone corresponden a las exportaciones, efectuadas por la CEE, al resto del mundo para el período comprendido entre 1964 y 1991. (Ver anexo 1).

b) Importaciones de madera aserrada. El período de registros de importaciones de este producto corresponde al mismo que las exportaciones y se interpreta como las importaciones de madera aserrada de coníferas efectuadas por la CEE desde el resto del mundo. (Ver anexo 1).

c) Producción de madera aserrada de coníferas. Este término se debe interpretar como la producción de madera aserrada de coníferas dentro de las fronteras de la CEE. Los registros de estos niveles de producción también corresponden al período 1964 y 1991. (Ver anexo 1).

d) Precios reales. Los registros de esta variable comprenden el período 1964 - 1990. Los precios reales corresponden a un valor promedio de varios países tanto de la CEE como de otras naciones. (Ver anexo 2).

e) Indicadores económicos. En este estudio se presentan dos indicadores económicos; el producto interno bruto y la tasa de inflación, ambos de importancia metodológica en la confección de los modelos de consumo de madera aserrada de coníferas. (Ver anexo 3 y 4).

3.1.2 Software estadístico. En este estudio se empleó el paquete estadístico Statgraphic como herramienta para efectuar predicciones. En series de tiempo, se utilizó el método autorregresivo de promedios móviles de Box - Jenkins. Además, se empleó este paquete para hacer estimaciones de parámetros y pronósticos mediante el método de tendencia.

3.2 Metodología. Con el propósito de complementar la información bibliográfica sobre la CEE, se presenta, a continuación, un estudio analítico con la aplicación de criterios matemáticos, estadísticos y métodos de pronóstico para estimar el consumo de madera aserrada de coníferas en este mercado hacia fines de la década.

3.2.1 Modelos de consumo. Mediante el análisis de las series cronológicas disponibles se confeccionaron ecuaciones de regresión lineal con el fin de explicar el consumo de madera aserrada. En estas ecuaciones de regresión, denominadas también modelos de consumo, se emplearon dos variables independientes para efectuar un ajuste lineal. Dichas variables fueron el precio real y el ingreso per cápita. También, y en forma paralela, se intentó con las variables producto interno bruto y precio real. Con el propósito de mejorar el ajuste, ambos modelos lineales fueron transformados a sus formas doble - logarítmicas, semilogarítmicas, recíprocas y polinomiales.

Posteriormente y en la búsqueda de un modelo en que ambas variables independientes explicaran en buena forma la variable consumo de madera aserrada, se utilizaron las variables producción de madera aserrada de coníferas e ingreso per cápita. En este último modelo, se usaron las formas funcionales doble - logarítmicas, semilogarítmicas, recíprocas y polinomiales.

A todos los modelos anteriormente mencionados se les aplicó indistintamente la prueba t-student al 95% de confianza con el fin de verificar la significancia de los estimadores de parámetros. También se determinó la significancia global de los modelos mediante la Prueba F de Snedecor. También se abordaron los problemas derivados del uso de estos modelos: La

autocorrelación, la heterocedasticidad y la multicolinealidad. La autocorrelación se midió mediante la prueba de Durbin - Watson. Con el propósito de observar la sensibilidad en los modelos y, habiéndose probado la ausencia de autocorrelación, se efectuaron intervalos de confianza para los estimadores de parámetro de los modelos. La heterocedasticidad se analizó mediante la prueba de Goldfeldt - Quandt. La multicolinealidad se analizó sólo observando la significancia de los estimadores de parámetros y los respectivos coeficientes de determinación.

3.2.2 Contrastación de los métodos de estimación de las variables independientes. En el desarrollo de esta etapa se probaron dos métodos alternativos para estimar el comportamiento de las variables independientes en los próximos años. Los métodos que se analizaron fueron, por una parte, el de tendencia y, por otra, el método ARIMA en la estimación del comportamiento futuro de las variables independientes. El período base que se empleó para estos métodos se extendió desde 1964 hasta 1980. Ambos métodos fueron contrastados sobre la base de su estimación o ajuste a un período en que existieran observaciones reales. Para ello, se determinó un tamaño de muestra de 17 observaciones que sirvieran para predecir los diez años siguientes, es decir, desde 1981 hasta 1990 y así, poder contrastar sus estimaciones con los valores observados en ese período. De esta forma, ambos métodos fueron evaluados con

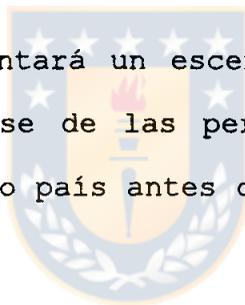
los siguientes indicadores estadísticos: coeficiente de determinación; error cuadrático; coeficientes de regresión y de desigualdad de Theil. El mejor método, ajustado para las variables independientes, será empleado para la predicción final con el modelo escogido.

3.2.3 Contrastación del modelo de predicción. La predicción con el modelo escogido, es reflejada en su efectividad en la estimación para lo cual es preciso contrastarlo con un método alternativo que, en este caso, será el método de tendencia. Para ello, se emplearán las mismas 17 observaciones del período comprendido entre 1964 y 1980, para poder predecir en un período en que existan registros de consumo, es decir, el período 1981 a 1990. Del mismo modo, y para poder evaluar correctamente, se emplearán nuevamente los mismos criterios estadísticos que se emplearon en la contrastación de las variables independientes, poniendo énfasis en el coeficiente de desigualdad de Theil y en el coeficiente de determinación, además del error cuadrático.

3.2.4 Proyección de las variables independientes. Una vez que se pueda constatar que el método ARIMA es confiable como método predictivo, se emplearán las 17 últimas observaciones disponibles, es decir, desde 1974 hasta 1990 para predecir el período comprendido entre 1991 y el año 2000. Para observar la

sensibilidad, se espera poder mostrar la evolución de ambas variables independientes con los límites de confianza que pudieran registrar dichas variables. Finalmente, se presentará la serie de valores de consumo esperado, arrojados por el modelo escogido, para el período comprendido entre 1991 y el año 2000. Además, se mostrará la tendencia observada por la ex - República de Alemania Democrática y, en conjunto con los resultados anteriores, se entregará una estimación del consumo aparente para la CEE con la inclusión de este nuevo territorio.

Para concluir, se presentará un escenario de consumo aparente de la CEE, sobre la base de las perspectivas de la eventual incorporación de un nuevo país antes del fin de la década y sus posibles implicancias.



#### IV RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Presentación de los modelos de consumo. Inicialmente, se emplearon como variables independientes el producto interno bruto (PIB) y el ingreso per cápita (IP). Estas variables se usaron como acompañantes de la segunda variable independiente precio real (PR). Para estos modelos el tamaño de muestra correspondió a diez observaciones.

4.2 Pruebas de significancia de los modelos. Los modelos en que se emplearon diez observaciones y las variables independientes precios reales y producto interno bruto, fueron descartados. Estos modelos se pueden observar en el Apéndice 5. El descarte de este grupo de modelos, se debió al bajo poder explicatorio de estas variables independientes respecto a la variable dependiente, lo que se pudo constatar con los bajos niveles de los coeficientes de determinación en todo el grupo de modelos. Por otra parte, los modelos de consumo en que se emplearon las variables independientes precios reales e ingreso per cápita, tuvieron significancia estadística al 5% al aplicar la prueba de significación global, con elevados coeficientes de determinación cuando se emplearon 10 observaciones. Sin embargo, se prefirió aumentar el tamaño de la muestra aumentando a quince el número de observaciones con el propósito de lograr una mejor estimación de los parámetros reales. Los modelos de consumo se pueden observar en el Apéndice 6 .Aquí se

puede apreciar, que los distintos modelos en su mayoría son significativos al aplicar la prueba de significación global al 95% de confianza. Sin embargo, esta prueba no discrimina en cuanto a la significancia de cada variable en el modelo.

En el Apéndice 7, se pueden observar los bajos niveles de significancia a la prueba t-student que mostró la variable precio real con este nuevo tamaño de muestra, lo cual acontece en todo el grupo de modelos y descarta esta variable, por carecer de importancia en la explicación del consumo de madera aserrada. Al mismo tiempo, se puede observar que la variable ingreso per cápita mantiene su significancia como variable explicativa en los modelos respectivos.

Posteriormente, y en la búsqueda de una variable independiente que pudiera reemplazar al precio real en este grupo de modelos, se incorporó a éstos la variable producción de madera aserrada de coníferas en la CEE. En el Apéndice 8 se puede observar la significancia global de estos modelos con esta nueva variable incorporada. La prueba de significación global, mostró un elevado poder explicatorio de la variable dependiente en todos los modelos, especialmente en los modelos lineal, polinomial y doblelogarítmico que alcanzaron coeficientes de determinación superiores al 80%. Como esta prueba no es suficiente para verificar la significancia de cada variable independiente por

sí sola, se presenta en la Tabla 3, la prueba de significación de los estimadores de parámetros de cada modelo.

TABLA 3: SIGNIFICACION DE LOS ESTIMADORES DE PARAMETROS.

MODELOS (N = 15)	t-student TC (t = .05)	MODELOS	t-student TC
M.L. (PM)	2,179 2,63*	M.S. (IP)	2,179 2,65*
M.L. (IP)	2,179 3,50*	M.P. (PM)	2,179 2,51*
M.D. (PM)	2,179 2,51*	M.P. (IP)	2,179 3,33*
M.D. (IP)	2,179 2,68*	M.R. (PM)	2,179 0,21
M.S. (PM)	2,179 1,93	M.R. (IP)	2,179 -2,21

\* Variable significativa al 95% de nivel de confianza.  
TC : Valor de T en su nivel crítico.

La nueva variable independiente incorporada a los modelos resultó significativa a la prueba t-student de estimación de parámetros al 95% de confianza para un tamaño de muestra de 15 observaciones. Esta prueba no fue significativa solamente en el modelo semilogarítmico y en el recíproco. En este último, ambas variables independientes resultaron de baja significancia. En consecuencia los modelos lineal, polinomial y doblelogarítmico resultaron finalmente validados estadísticamente. La

sensibilidad de los estimadores de parámetro se puede observar en el Apéndice 9. Los intervalos de confianza son bastante grandes en todos los estimadores de parámetros, lo que demuestra la alta sensibilidad existente.

A continuación se puede observar el grupo de modelos en que se emplearon las variables independientes producción de madera aserrada de coníferas e ingreso per cápita en su forma lineal y, además, en sus formas doblelogarítmicas, semilogarítmicas, polinomiales y recíprocas:

Modelo Lineal	$Y = -15,975 + 0,736X_1 + 0,418X_2$
Modelo doblelogarítmico	$Y = -1,795 + 0,44X_1 + 0,908X_2$
Modelo semilogarítmico	$Y = 2,365 + 0,017X_1 + 0,010X_2$
Modelo polinomial	$Y = 6,352 + 0,718X_1 + 0,002X_2$
Modelo recíproco	$Y = 107,680 - 66,865X_1 - 6,2E3X_2$

$X_1$  : Producción de madera aserrada de coníferas.

$X_2$  : Ingreso per cápita real.

4.3 Medición de la Autocorrelación. Una vez validados estos tres modelos de consumo, se probó la ausencia de

autocorrelación mediante el estadístico de Durbin - Watson.

TABLA 4: MEDICION DE LA AUTOCORRELACION MEDIANTE LA PRUEBA DE DURBIN - WATSON AL 5% DE SIGNIFICANCIA.

Tipo correlación	A+	DL	I	DU	AA+
Límite de la prueba		1,08		1,36	
Modelo lineal (PM)			1,26		
Modelo lineal (IP)					1,93
Modelo doblelogarítmico (PM)					1,42
Modelo doblelogarítmico (IP)					1,95
Modelo polinomial (PM)			1,26		
Modelo polinomial (IP)					1,97

A+ : Autocorrelación positiva

DL : Límite inferior

DU : Límite superior

AA+ : Ausencia de autocorrelación positiva

I : Prueba indecisa

Así, se demostró que el modelo lineal no presentaba indicios de autocorrelación para la variable ingreso per cápita. Sin embargo, esta prueba resultó en el rango de indecisa para la

variable producción de madera aserrada razón por la cual el modelo se descartó. En el caso del modelo polinomial, nuevamente la variable ingreso per cápita, esta vez en su forma exponencial, resultó libre de autocorrelación. En cambio la otra variable, es decir, la producción de madera aserrada, resultó nuevamente en el rango de indecisa. Por último, sólo en el modelo doblelogarítmico se pudo probar la ausencia de autocorrelación en ambas variables independientes.

4.4 Prueba de la heterocedasticidad. La prueba de heterocedasticidad de Goldfeldt - Quandt resultó negativa al 5% de significancia para ambas variables independientes, lo cual

TABLA 5: PRUEBA DE LA HETEROCEDASTICIDAD DE GOLDFELDT - QUANDT

Variable independiente	Valor calculado	Valor crítico
Producción madera	0,07	6,39
Ingreso per cápita	5,00	6,39

dejó en evidencia que para ambas variables independientes se cumple el supuesto de homogeneidad de la varianza.

Por otra parte, la posibilidad de existencia de multicolinealidad entre las variables se descartó debido al

alto coeficiente de determinación y a la significancia de los estimadores de parámetros.

4.5 Contrastación de los métodos de estimación de las variables independientes. Los resultados de la estimación de las variables independientes mediante el método de tendencia y el de ARIMA muestran que este último entregó una mejor estimación lo que se evidencia en el menor coeficiente de Theil en ambas variables independientes. También confirma lo anterior, el mayor coeficiente de determinación obtenido para ambas variables, respecto al método de tendencia. Estos dos criterios demuestran que el método ARIMA se ajusta mejor a estas variables independientes y, por lo tanto, se puede emplear para predecir en el modelo de consumo doblelogarítmico. Los resultados generales se pueden observar en los Apéndices 10 y 11.

I) Contrastación de la variable independiente producción de madera aserrada de coníferas. En la Figura 20, se puede observar que el método propuesto por ARIMA se ajusta mejor que el método de tendencia al período observado comprendido entre 1981 y 1990.

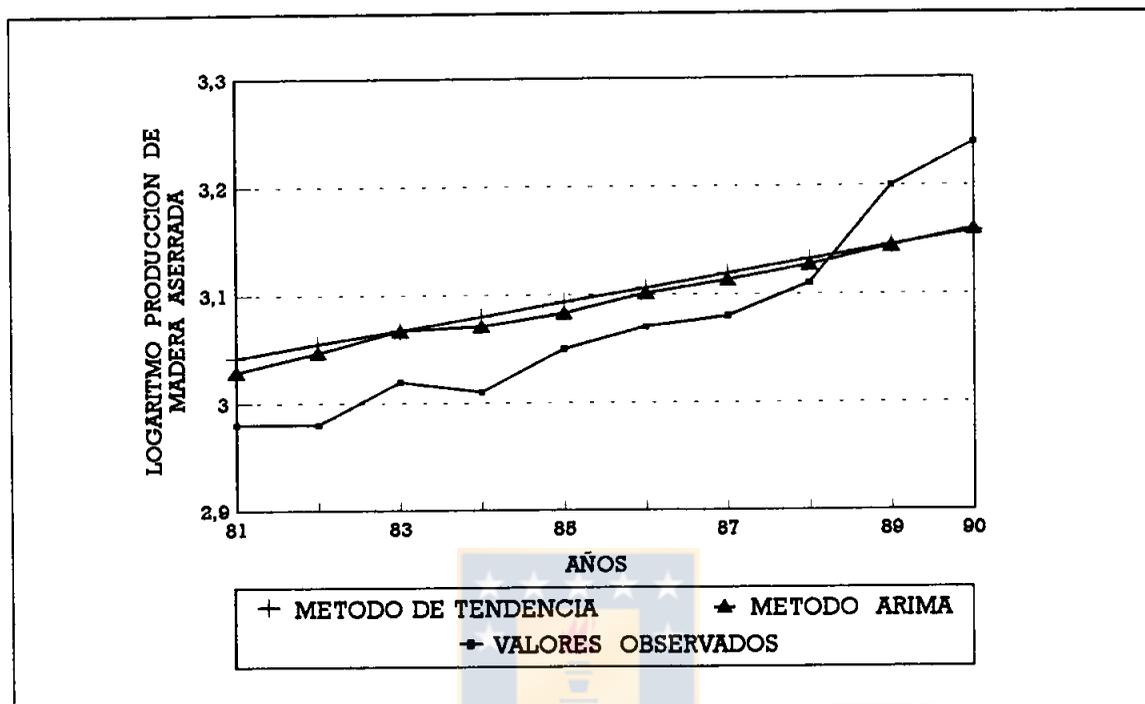


FIGURA 20. Contrastación de los métodos de predicción de la variable independiente producción de madera aserrada.

Así, también lo confirman los criterios de comparación de la Tabla 6. Aquí se puede observar que en los diferentes criterios de comparación empleados, ARIMA siempre logró un mejor resultado que el método de tendencia en todo el período de comparación de los métodos de predicción.

TABLA 6. Indicadores estadísticos de los métodos de predicción para la variable independiente "producción de madera aserrada".

Criterio de comparación	Proyección con método de Tendencia	Proyección con método ARIMA
Coefficiente $R^2$	0,90	0,92
Error Cuadrático Total	0,030	0,026
Coefficiente de Regresión B.	2,14	2,03
Coefficiente de Desigualdad Theil	0,009	0,008

II) Contrastación de los métodos de predicción de la variable independiente ingreso per cápita. En esta figura, se puede observar muy claramente la superioridad en la calidad de la predicción del método de ARIMA. Su estimación se acerca bastante a los valores reales observados, mientras el método de tendencia sobreestimó durante todo el período de contrastación. En una primera etapa el método ARIMA sobreestima levemente los niveles reales observados de esta variable, para subestimar al final de este período de comparación de predicciones.

Esta situación se corrobora en la Tabla 7 donde se observa una mejor estimación mediante los criterios de comparación de

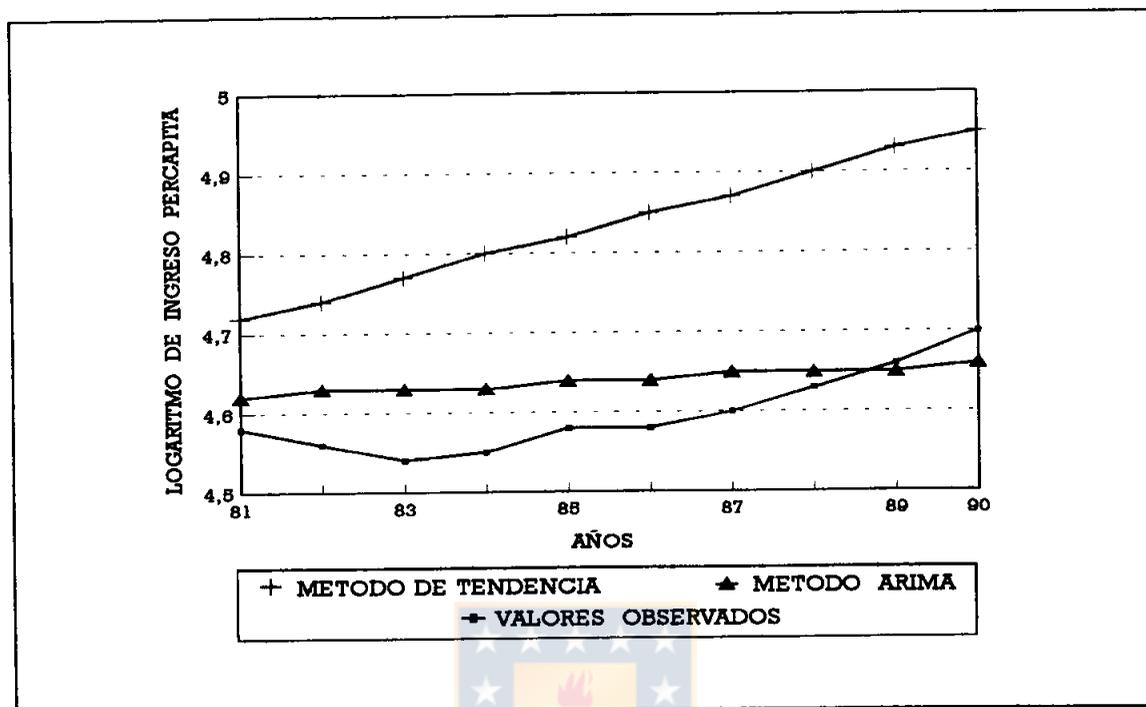


FIGURA 21. Contrastación de los métodos de predicción de la variable independiente ingreso per cápita.

predicciones, como el coeficiente de desigualdad de Theil, el coeficiente de determinación y el error cuadrático de estimación.

TABLA 7: Indicadores estadísticos de ambas predicciones para la variable independiente ingreso per cápita.

Criterio de comparación	Proyección con Método de Tendencia	Proyección con Método ARIMA
Coefficiente $R^2$	0,73	0,76
Error Cuadrático Total	0,58	0,033
Coefficiente de Regresión B.	0,55	3,42
Coefficiente de Desigualdad Theil	0,025	0,006

4.6 Contrastación de los métodos de estimación del consumo de madera aserrada de coníferas. En cuanto a la contrastación de los métodos de estimación del consumo de madera aserrada de coníferas, se pueden ver los resultados en términos gráficos en la Figura 22. Aquí, se observa que ambos métodos tienen un nivel de estimación similar, notándose una sobreestimación durante los siete primeros años por parte de los métodos siendo mejor la estimación mediante el método de tendencia en este período. Desde 1988 ambos métodos comienzan a subestimar observándose una mejor estimación mediante el método ARIMA.

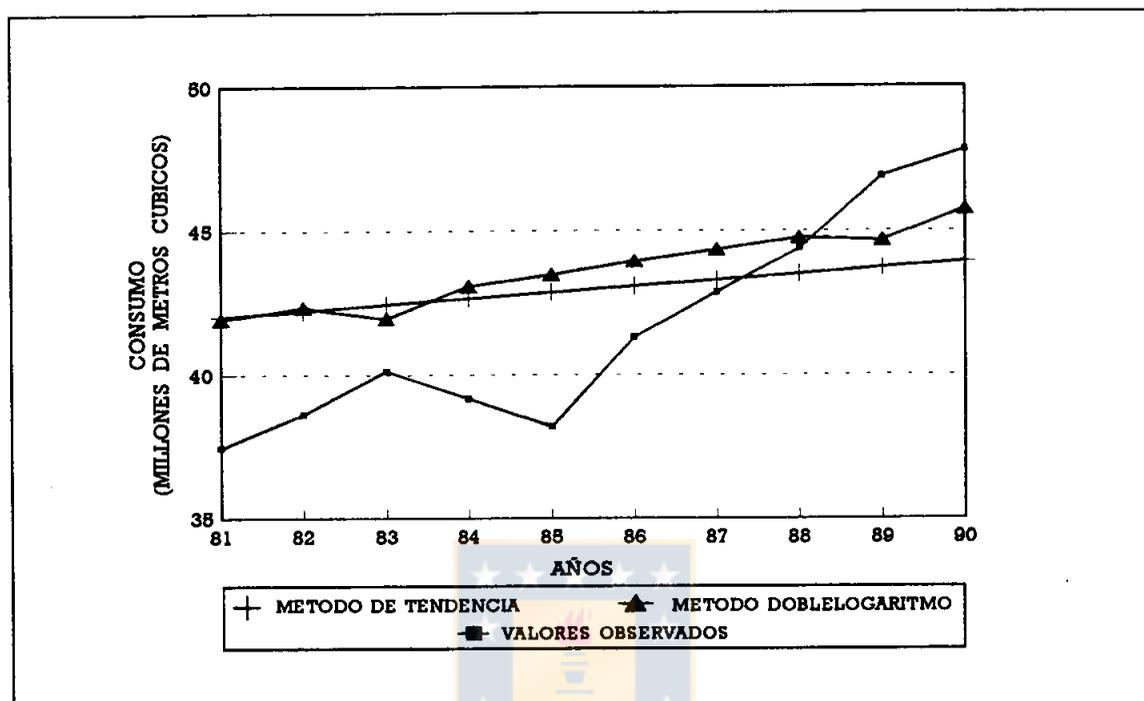


FIGURA 22. Contrastación de los métodos de predicción del consumo de madera aserrada de coníferas.

De acuerdo a la tendencia que muestran ambas predicciones se puede observar que el modelo doblelogarítmico comienza la década de los noventa con una mejor estimación.

En la Tabla 8 se puede ver que, en el caso del coeficiente de determinación, el método de tendencia resultó mejor que el modelo doblelogarítmico. Sin embargo, en el resto de los criterios de comparación el método de tendencia fue superado, aunque levemente, por el modelo doblelogarítmico.

TABLA 8: Estadísticas de la contrastación de proyecciones de consumo en el período 1981 - 1990 de los métodos de tendencia y doblelogarítmico.

Criterios de comparación	Proyección con Método de Tendencia	Proyección con Método ARIMA
Coefficiente $R^2$	0,87	0,78
Error Cuadrático Total	102,73	98,66
Coefficiente de Regresión B. ★ ★ ★ ★	5,35	2,51.
Coefficiente de Desigualdad Theil	0,038	0,037

4.7 Proyección de las variables independientes. Los resultados de la proyección de las variables independientes durante el período 1991 - 2000, se pueden observar en los Apéndices 14 y 15. Los rezagos que emplearon las variables independientes fueron del tipo autorregresivo con cuatro rezagos para la variable producción de madera aserrada de coníferas y tres para la variable ingreso per cápita. Además, se pueden observar los límites de confianza superior e inferior de ambas variables.

I) Proyección de la producción de madera aserrada de coníferas en el período 1991 - 2000.

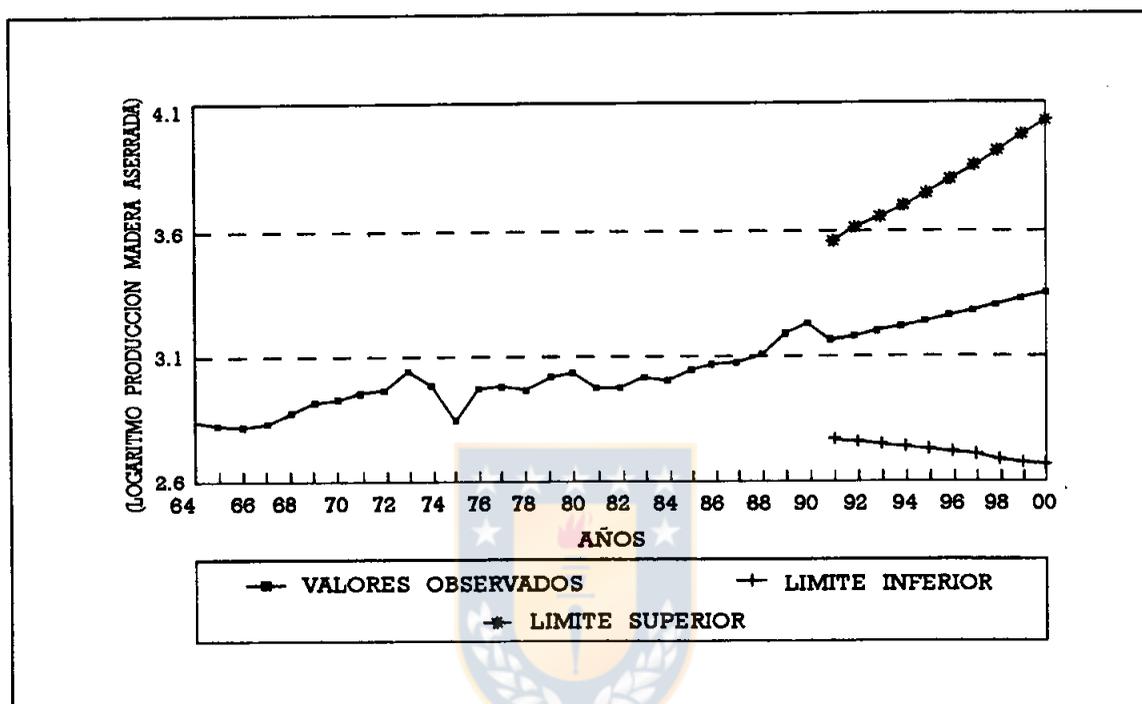


FIGURA 23. Proyección de la variable producción de madera aserrada de coníferas en su forma logarítmica.

En la Figura 23 se puede observar una tendencia al crecimiento de esta variable en su forma logarítmica durante el período comprendido entre 1991 y el año 2000. Esta variable empleó cuatro rezagos del tipo autorregresivo que logró el mejor ajuste de la serie al período observado comprendido entre 1981 y 1990.

II) Proyección del ingreso per cápita en el período 1991 - 2000.

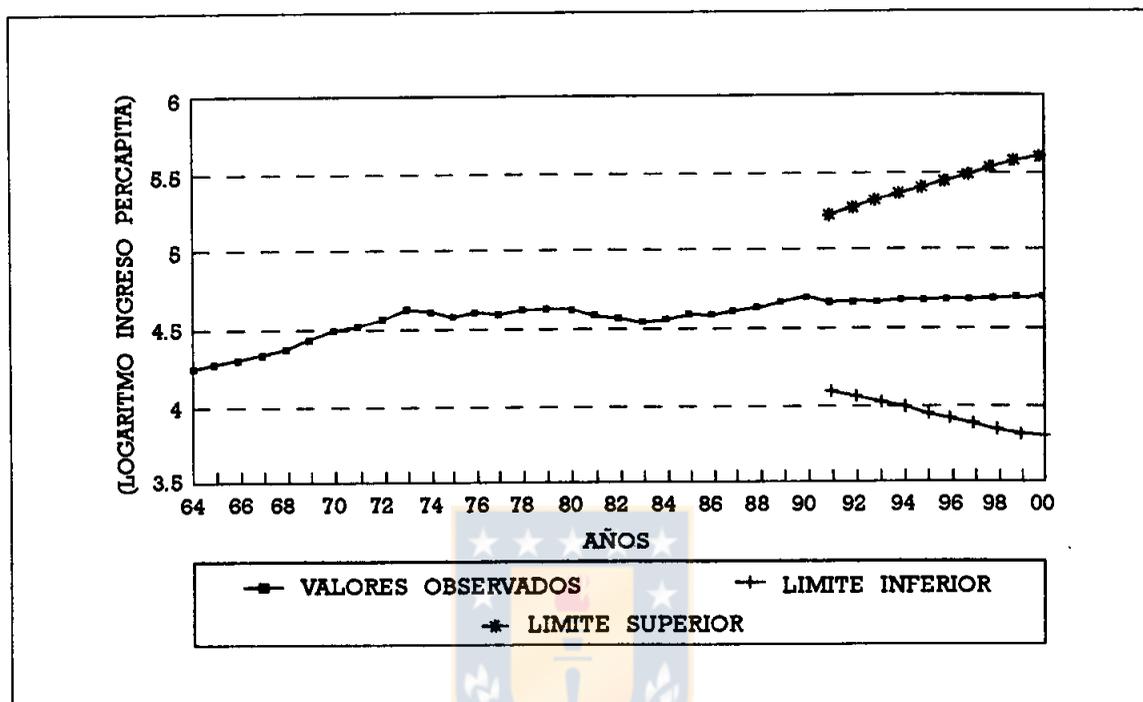


FIGURA 24. Proyección de la variable ingreso per cápita en su forma logarítmica.

La variable independiente ingreso per cápita, en su forma logarítmica, muestra un leve incremento en el período de pronóstico comprendido entre 1991 y el año 2000. El tipo de rezago que permitió el mejor ajuste de esta serie al período comprendido entre 1981 y 1990, correspondió al autorregresivo con tres rezagos.

4.8 Proyección del consumo de madera aserrada de coníferas mediante el modelo doblelogarítmico. En la Figura 25, se puede observar el consumo esperado para el período 1991 al año 2000. Aquí, no se entrega el consumo de Alemania Unificada sino sólo el de la antigua Alemania Occidental. A pesar de esto, se observa un importante incremento del consumo esperado durante ese período, superándose los cincuenta y dos millones de metros cúbicos para el final de la década.

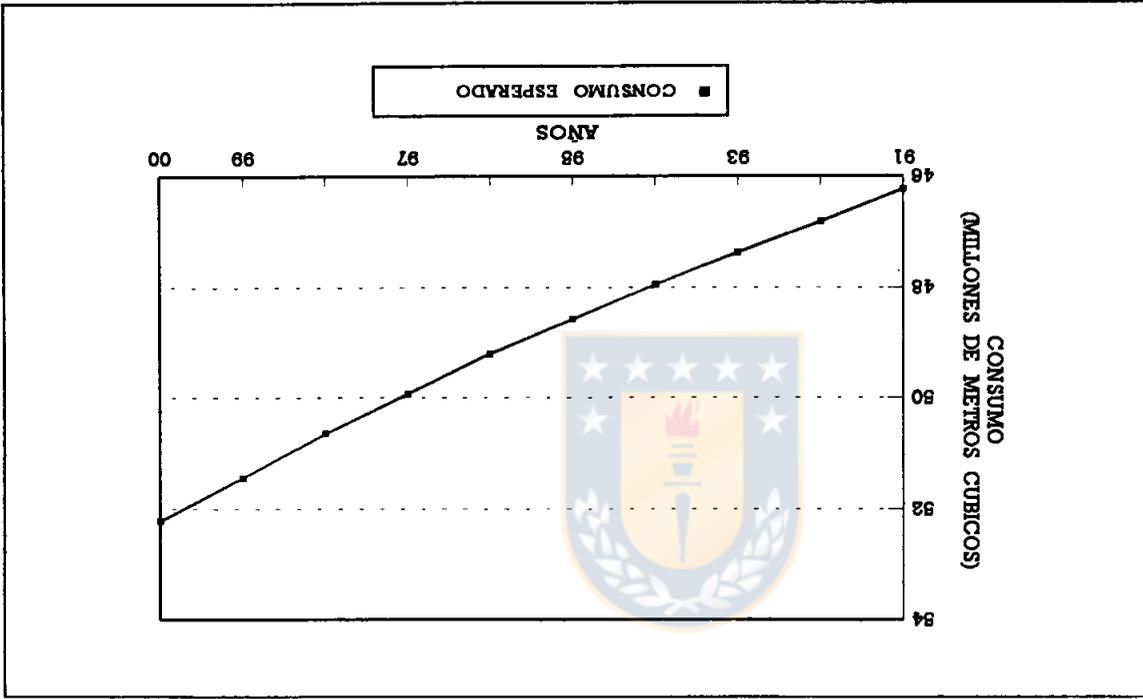


FIGURA 25. Consumo esperado de madera aserrada de coníferas por parte de la CEE sin la inclusión de Alemania Unificada.

4.9 Escenario de consumo de madera aserrada de coníferas en la CEE a fines de la década. La incorporación de la Ex-República Democrática Alemana (RDA) a la CEE, tuvo como consecuencia un crecimiento en la producción de madera aserrada en este mercado. Así, la producción creció de 25,5 a 27,4 millones de metros cúbicos.

La producción de la RDA muestra una tendencia a aumentar superando los dos millones de metros cúbicos a fines de la década.

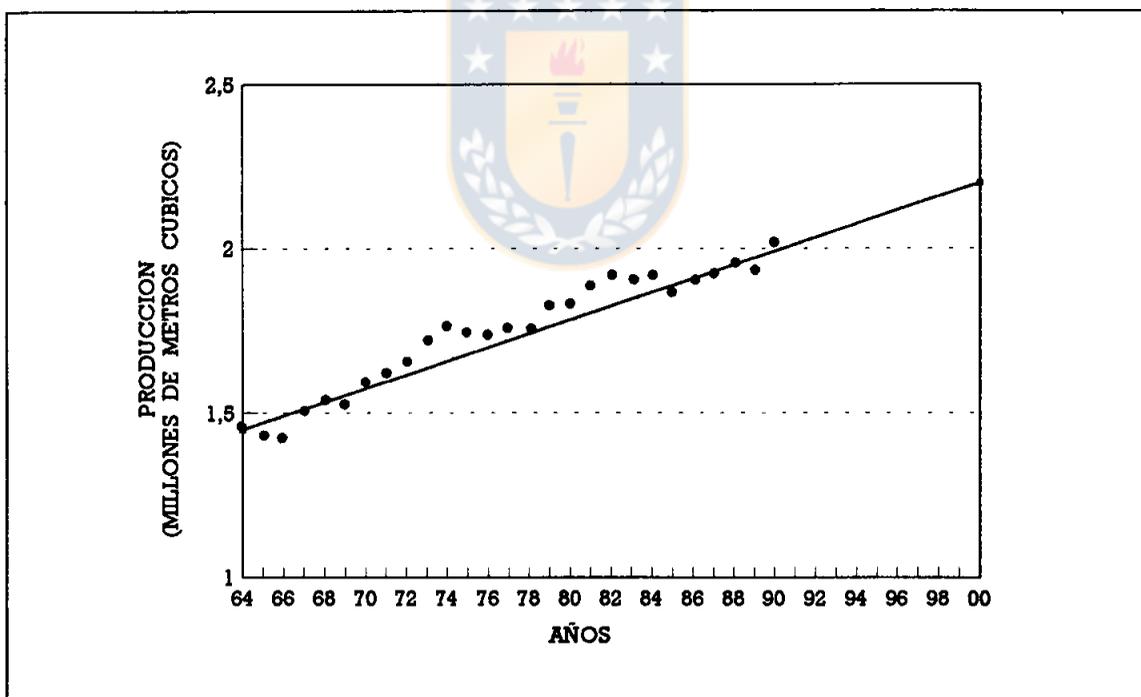


FIGURA 26. Tendencia en la producción de madera aserrada de coníferas por parte de la Ex-República Democrática Alemana.

Por otra parte, muestra una tendencia a la reducción de los niveles de importación, como se puede ver en la Figura 27, pudiendo aproximarse a 1,2 millones de metros cúbicos para fines de la década. Esto puede deberse a que ésta es una región de alta disponibilidad de recursos madereros los cuales necesariamente deben manejarse con el propósito de lograr una utilización interna más que privilegiar la importación de este recurso.

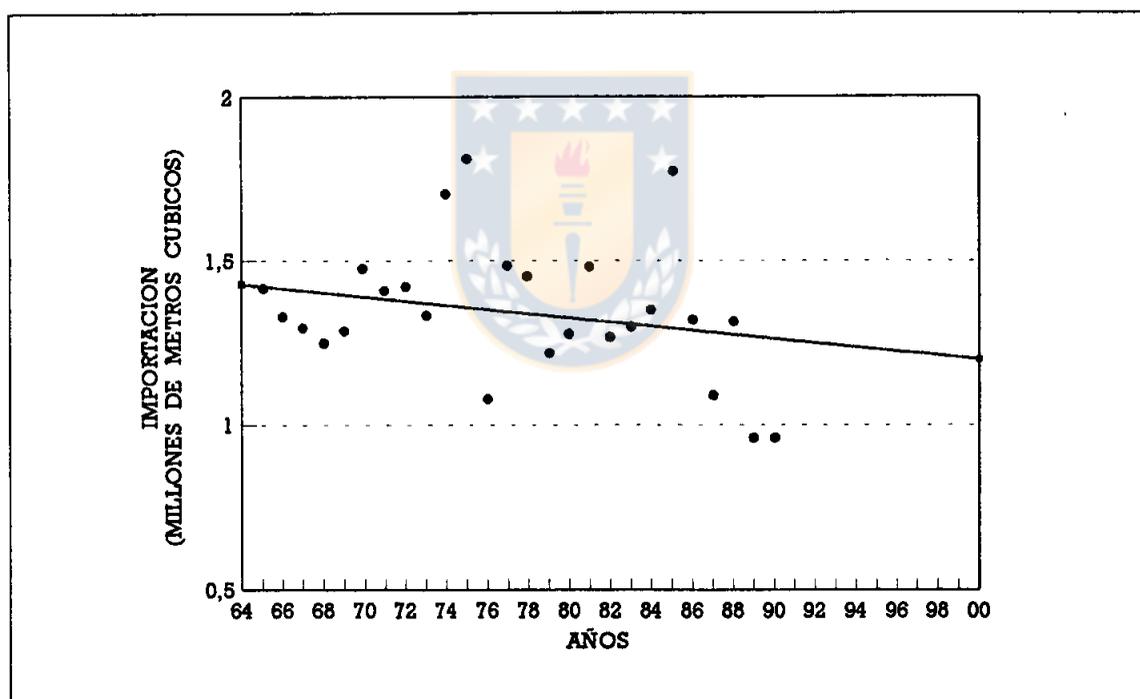


FIGURA 27. Tendencia en la importación de madera aserrada de coníferas por parte de la Ex-República Democrática Alemana.

Los niveles de exportación de madera aserrada en la Ex-República Democrática Alemana son muy exiguos. Estos niveles de exportación son más bien desestimables considerando, además, la

tendencia que muestran hacia fines de la década. Esta situación puede deberse a las necesidades internas en el uso de este recurso por sobre las necesidades de su exportación. Esto se puede observar en la Figura 28.

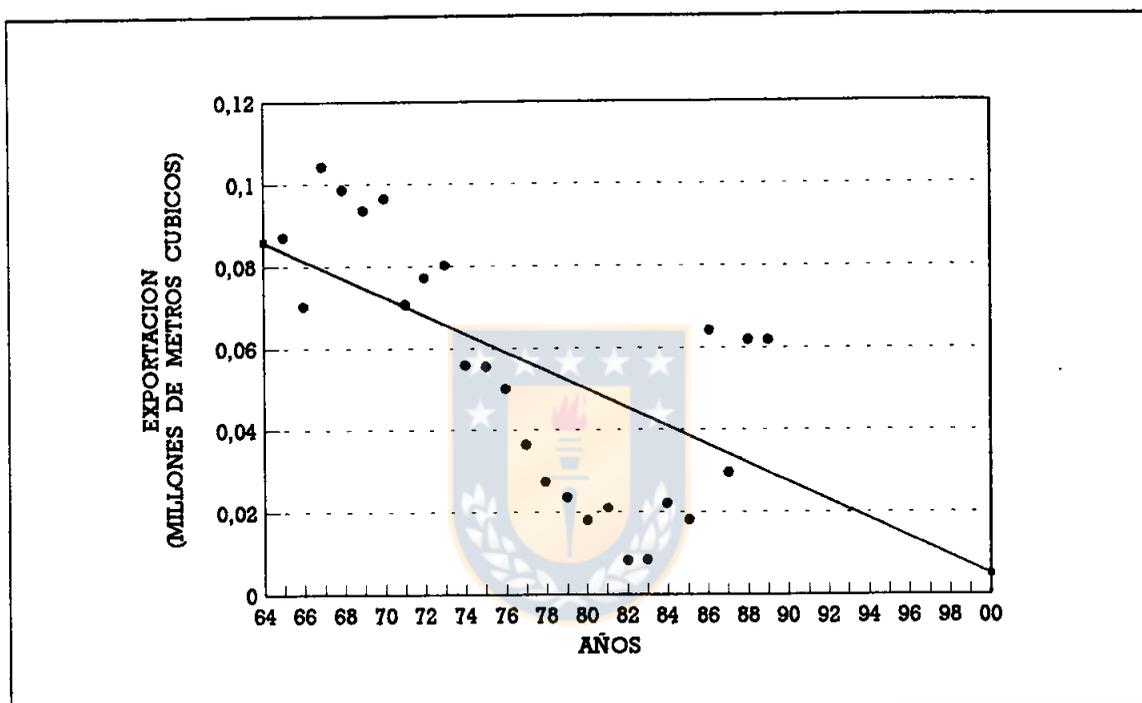


FIGURA 28. Tendencia en la exportación de madera aserrada de coníferas por parte de la Ex-República Democrática Alemana.

La tendencia observada en el consumo aparente por la Ex-República Democrática Alemana muestra un crecimiento hacia fines de la década como se puede observar en la Figura 29.

Los niveles de consumo de madera aserrada de coníferas muestran que hacia fines de la década este nivel podría situarse sobre los tres millones de metros cúbicos.

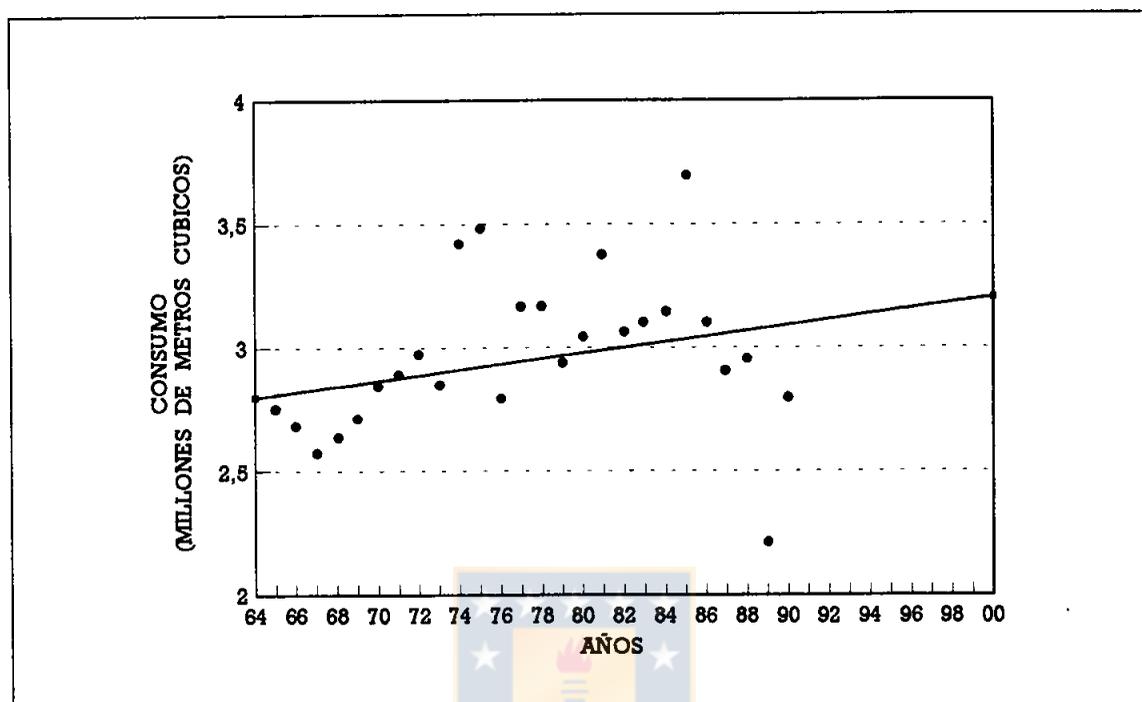


FIGURA 29. Tendencia en el consumo aparente de madera aserrada por parte de la Ex-Repubblica Democrática Alemana.

La incorporación de la Ex-Repubblica Democrática Alemana a la CEE tuvo como consecuencia un aumento en el consumo de madera aserrada. Sin embargo, no se observan grandes variaciones en cuanto a la participación de la producción, importación y exportación en el consumo aparente de este producto en la CEE.

Los resultados entregados por el modelo de consumo doblelogarítmico respecto al consumo esperado unidos a la tendencia observada en el consumo de la Ex-Repubblica Democrática Alemana, se pueden observar en la Figura 30.

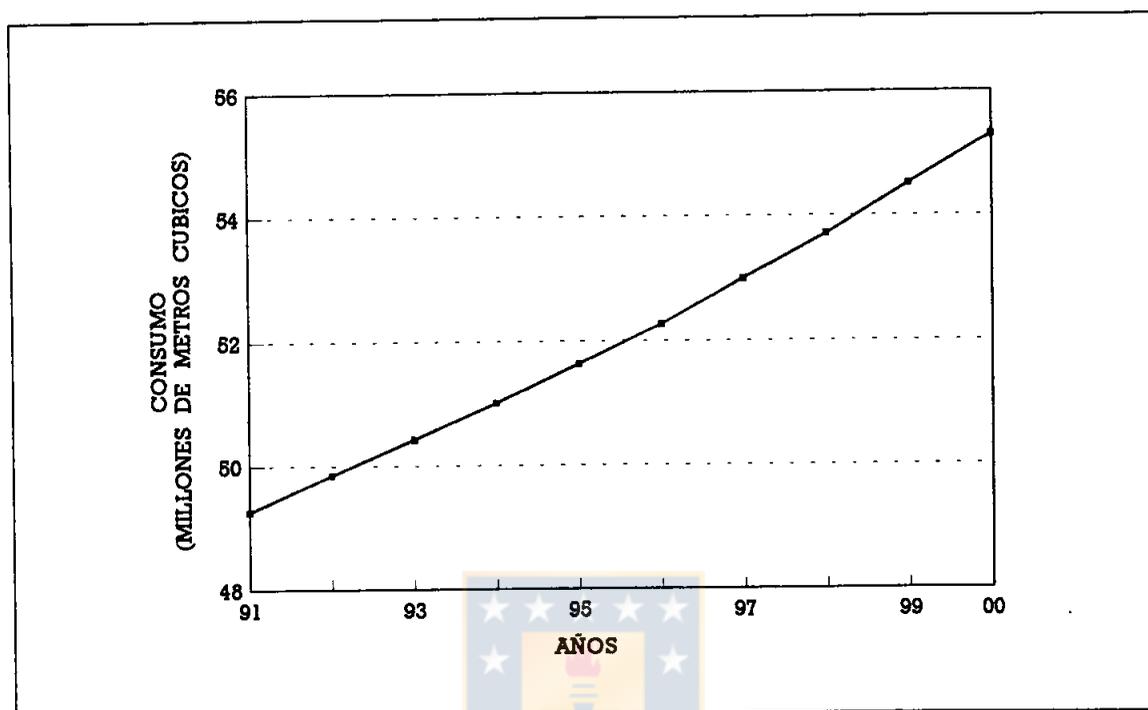


FIGURA 30. Tendencia en el consumo de madera aserrada de coníferas por parte de la CEE con la inclusión de la Ex-República Democrática Alemana.

4.10 Incorporación de Suecia a la CEE. Suecia actualmente supera los diez millones de metros cúbicos de producción de madera aserrada de coníferas al año. Además, su tendencia es a aumentar esta producción hacia fines de la década, pudiendo aproximarse a los doce millones de metros cúbicos.

En la Figura 31 se puede observar la tendencia creciente en la producción de madera aserrada por parte de Suecia hasta el año 1990. Esta figura nos indica claramente que los niveles de

producción se muestran consistentes, ya que los niveles son siempre superiores a los diez millones de metros cúbicos de producción anual, lo que puede dar como resultado un incremento en esta producción para fines de la década.

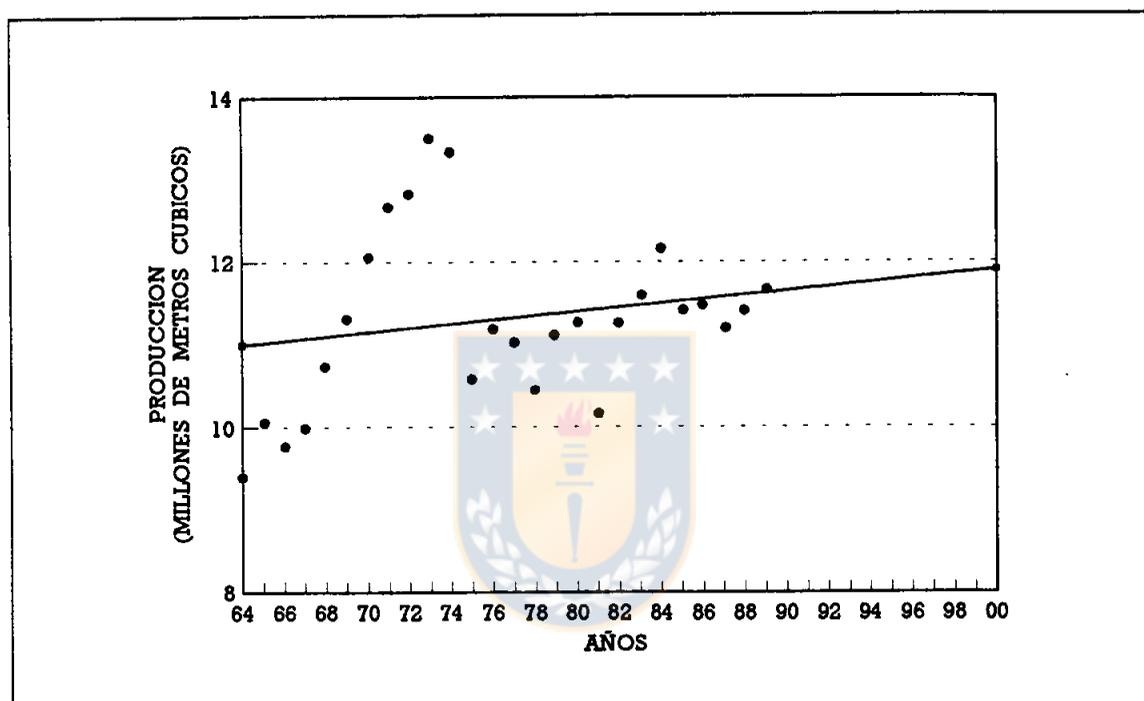


FIGURA 31. Tendencia en la producción de madera aserrada de coníferas por parte de Suecia.

Los niveles de importación, por otra parte, son bastante exigüos y no han superado los 190 mil metros cúbicos en los últimos años. Además, los registros históricos no muestran una tendencia clara al crecimiento. Esto, debido a la gran importancia que tiene Suecia como país forestal, a la elevada disponibilidad de recursos madereros que este país posee y a su

gran industria maderera, que se refleja en sus numerosas plantas de aserrío. Esta situación puede observarse en la siguiente figura en donde los niveles de importación no han superado los doscientos cincuenta mil metros cúbicos desde el inicio de los registros.

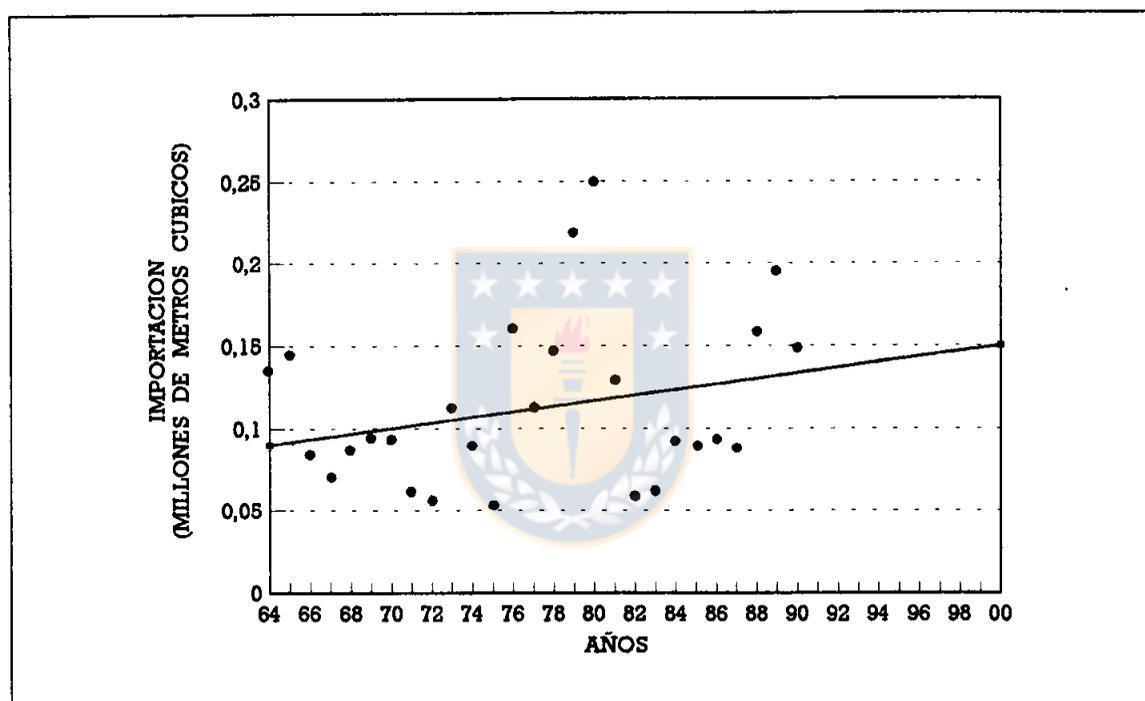


FIGURA 32. Tendencia en la importación de madera aserrada por parte de Suecia.

Los niveles de exportación, en cambio, son bastante importantes, ya que superan los 7 millones de metros cúbicos. Una parte substancial de su exportación tiene como destino la CEE. En la Figura 33 se puede observar la tendencia en las exportaciones de Suecia, la cual presenta un incremento hacia

finis de la década pudiendo alcanzar los 8 millones de metros cúbicos en el año 2000.

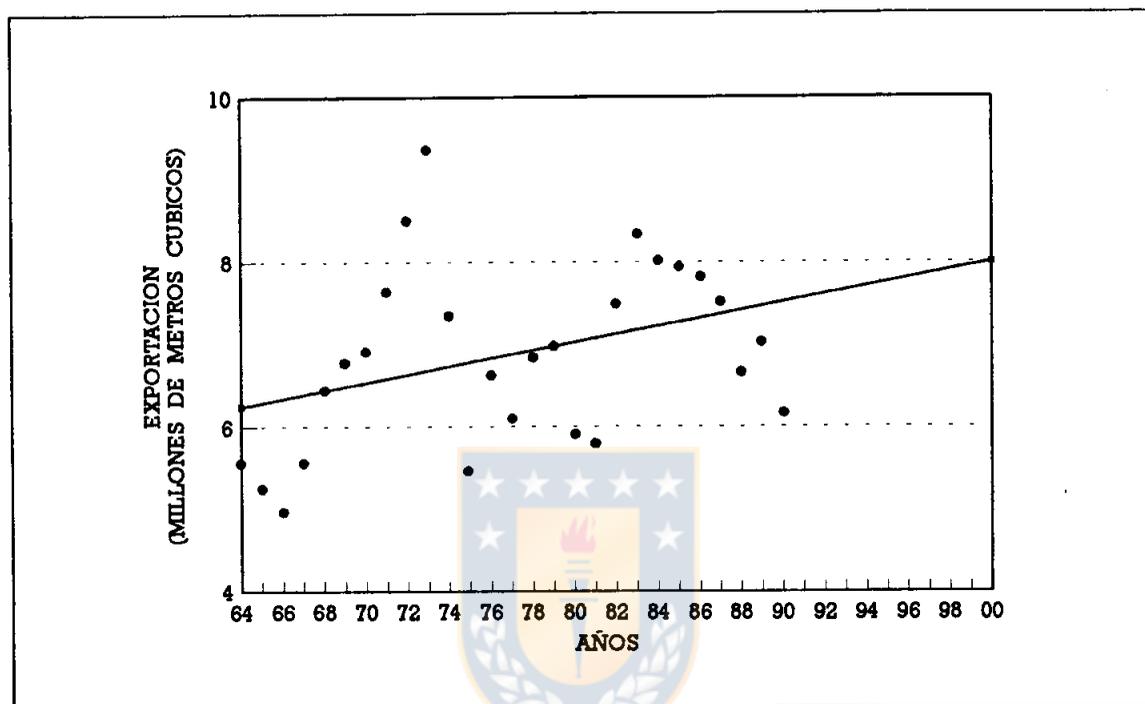


FIGURA 33. Tendencia en las exportaciones de madera aserrada de coníferas por parte de Suecia.

En cuanto al consumo aparente, Suecia ha mostrado una tendencia a reducir sus niveles de consumo los que alcanzarán una cifra cercana a cuatro millones de metros cúbicos hacia fines de la década. Esta reducción de los niveles de consumo de madera aserrada de coníferas puede deberse a diversas razones como, niveles de ingreso y disponibilidad de esta madera. También puede deberse a políticas económicas que tiendan a promover sustitutos de la madera aserrada para la construcción de

viviendas y así robustecer sectores de la economía que pudieran estar en crisis. Además, la creciente demanda que existe por la madera aserrada de Suecia, orienta más bien este recurso hacia el mercado externo y podría ser otra de las razones por las que el consumo interno va en disminución.

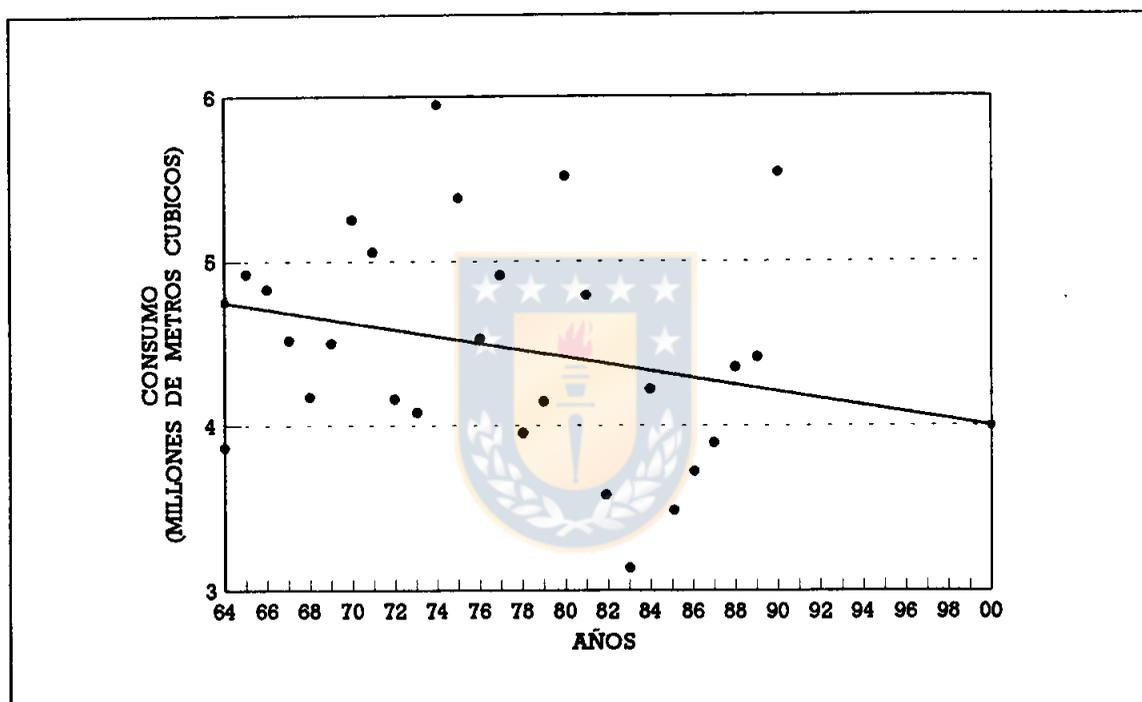


FIGURA 34. Tendencia en el consumo aparente por parte de Suecia.

La incorporación de Suecia a la CEE podría traer importantes consecuencias. En primer lugar, significaría un gran aumento en la producción de madera aserrada. Esto variaría en forma importante la participación de la producción en el consumo aparente. Esta participación alcanzó, en 1990, al 54%. Sin

embargo y de acuerdo a los niveles de producción y consumo esperados para 1996 en Suecia y la CEE, esta participación aumentaría a más de un setenta por ciento. La mayor disponibilidad interna de madera aserrada podría tener consecuencias importantes en los niveles de importación de este producto en la CEE. La incorporación de Suecia en 1996, tendría un incremento en el consumo aparente esperado del orden de los 5,5 a 6,0 millones de metros cúbicos.

TABLA 9: Participación de la producción de madera aserrada de coníferas con la incorporación de Suecia, en la CEE.

Año	Producción	Consumo	% de participación
1990	27,43	50,62	54,19
1996	40,26	56,37	71,330*

\* CEE con la incorporación de Suecia.

Por otra parte, el incremento en la producción para ese mismo año alcanzaría los 12,5 a 13 millones de metros cúbicos. Esta estimación comparada a la anterior, muestra que para mantener la relación:

$$C = P + (I - E)$$

C: Consumo aparente

P: Producción

I: Importaciones

E: Exportaciones

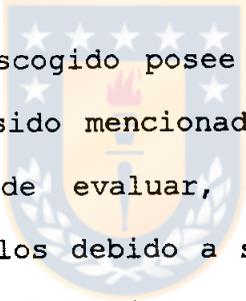
y, habiéndose observado un incremento en el consumo y la producción, como se estimó anteriormente, la diferencia entre las importaciones y las exportaciones deben reducirse en alrededor de 7 a 7,5 millones de metros cúbicos. Esta reducción apunta a una fuerte caída de las importaciones de la CEE, que puede acontecer antes del fin de la década.

Lo anteriormente expuesto como es la incorporación de la Ex-República Democrática Alemana a Alemania Occidental y por lo tanto a la CEE, ha traído como consecuencia un aumento en el consumo de madera.

La posible incorporación de Suecia traerá otras importantes consecuencias en el mercado europeo de la madera aserrada de coníferas en el mediano plazo.

Por otra parte, las políticas gubernamentales en la activación de ciertos sectores de la economía y la creación de polos de desarrollo económico tendrán otras consecuencias en el sector de la madera aserrada. Los niveles de construcción residencial,

los niveles de inversión interna, la productividad en la obtención de materias primas para la construcción, en general, estarán afectando el consumo de madera aserrada. También afectará a este mercado la oferta de productos sustitutos, los cuales van a estar siempre mejorando su productividad para poder competir en mejor forma contra la madera aserrada de coníferas. Así, los materiales de construcción como también la madera de latifoliadas tendrá su efecto sobre el mercado de la madera de coníferas.



El modelo de consumo escogido posee muchas limitantes ya que las variables que han sido mencionadas anteriormente, por una parte, son difíciles de evaluar, y por otra, no podrían incluirse en estos modelos debido a sus propias limitantes. El número de variables independientes que se puedan ingresar normalmente no debe ser superior a dos, de lo contrario se producen correlaciones entre estas variables y difícilmente puede identificarse el efecto de cada una por si sola en la explicación del movimiento de la variable dependiente.

La importancia de la obtención de este modelo de consumo es poder manejarlo como una herramienta que permita tener una apreciación más global del fenómeno. Para ello, se deben combinar los resultados arrojados por el modelo y, por otra parte, observar el comportamiento de aquellas variables que no

fueron cuantificadas pero que sabemos que afectan el consumo de madera aserrada de coníferas.



## V CONCLUSIONES

1. El método de pronóstico escogido para estimar el consumo de madera aserrada fue el de regresiones con dos variables independientes (Producción de madera aserrada e ingreso per cápita). Por otra parte, el método ARIMA entregó el mejor ajuste en la estimación de los valores futuros de estas variables.
2. El único modelo validado estadísticamente fue el doblelogarítmico con estas mismas variables independientes.
3. El método ARIMA al emplear un grupo antiguo de variables (1964 - 1980), permitió determinar el patrón de comportamiento de estas variables en un período posterior (1981 - 1990).
4. La contrastación de los métodos de estimación del consumo de madera aserrada mostró que el modelo doblelogarítmico estimó mejor esta variable, donde se observó una mejor estimación mediante el coeficiente de desigualdad de Theil y un menor error cuadrático total de estimación.
5. El modelo de consumo escogido muestra una alta sensibilidad a las variaciones de las variables independientes imputadas en el método ARIMA.

6. La estimación del consumo de madera aserrada de coníferas mediante el modelo doblelogarítmico para el período (1991 - 2000) debe ser similar a la estimada por el mismo modelo para el período (1981 - 1990).

7. Las expectativas de consumo de madera aserrada de coníferas por parte de la CEE, muestran un incremento hacia el año 2000, estimándose para entonces un consumo superior a los cincuenta y cinco millones de metros cúbicos.

8. Las perspectivas para Chile en este mercado son reales en la medida que se mejoren los aspectos tecnológicos en la elaboración de la madera. Por otra parte es indispensable que se orienten en este mercado aquellas plantaciones de pino que hayan sido manejados en forma adecuada y en donde se puedan obtener productos de óptima calidad.

## VI RESUMEN

Con el fin de pronosticar el consumo futuro de madera aserrada de coníferas en la CEE se analizaron diversos métodos de predicción y considerando la factibilidad del empleo de algunos de ellos, se decidió por el uso del método econométrico para usarlo con este propósito.

En la confección de los modelos lineales que se emplearon para este fin se usaron series cronológicas de indicadores económicos como el ingreso per cápita, los niveles de producción las importaciones y exportaciones de madera aserrada de coníferas y sus niveles de precio. En estos modelos lineales se usó el consumo de esta madera como variable dependiente y dos variables independientes que pudieran explicar dicho consumo. También se utilizaron modelos alternativos mediante las transformaciones de los modelos lineales a sus formas doblelogarítmicas, semilogarítmicas, recíprocas y polinomiales.

El hecho de que el consumo de madera aserrada de coníferas estaba relacionado con dos variables independientes, el ingreso per cápita y la producción de esta madera, se validó estadísticamente, mediante un modelo doblelogarítmico.

Finalmente, para establecer el método que se ajustaba mejor, con el fin de observar la evolución de estas variables

independientes se usaron criterios de comparación de predicciones que determinaron que el método ARIMA se ajustó mejor que el método de tendencia.

El pronóstico entregado por el modelo doblelogarítmico muestra un crecimiento del consumo de madera aserrada de coníferas durante el período comprendido entre 1991 y el año 2000.

Esta situación deja de manifiesto que Chile puede acceder a este mercado favorablemente gracias a sus ventajas comparativas.

Es necesario mejorar nuestra tecnología y los estándares de calidad para poseer también ventajas competitivas.

## VII SUMMARY

Several prediction methods were dealt with in order to determine future consumption of coniferous sawn wood in the EEC. The econometric method was selected for this purpose as it proved to be the most feasible of all.

By using chronological series of economics indicators such as per capita income, production levels, exports and imports of coniferous sawn wood as well as its price levels linear regression models were devised. These models used consumption of sawn wood as dependent variable and two independent variables which might account for this consumption. Alternate models were also used by transforming linear models to their double-logarithmic, semi-logarithmic, reciprocal and polynomial forms.

The fact that coniferous sawn wood consumption was associated to two independent variables - percapita income and production of this kind of wood - was statistically validated by means of a double-logarithmic model.

The ARIMA model suggested by Box - Jenkins was found to adjust better than the tendency method after applying criteria for comparing predictions in order to observe the behaviour of these independent variables.

The prediction thrown by the double-logarithmic model shows an increase in consumption of coniferous sawn wood between 1991 and 2000.



## VIII BIBLIOGRAFIA

- 1 Bendow, B. 1992a. Promoción de las Exportaciones a Europa. Revista Forum de Comercio Internacional. Primera parte: Textos de Promoción y Giras de Ventas. Bruselas, Bélgica.
- 2 Bendow, B. 1992b. Promoción de las Exportaciones a Europa. Revista Forum de Comercio Internacional. Segunda parte: Ferias Comerciales y Publicidad. Bruselas, Bélgica.
- 3 Canadá, J. 1977. Técnicas de Análisis Económico para Administradores e Ingenieros. México.
- 4 Commission of the European Communities, 1992. European Economy. Directorate - General for economic and financial affairs. Supplement A. N° 4. Luxemburgo.
- 5 Commission of the European Communities, 1993. European Economy. Directorate - General for economic and financial affairs. N° 54. Luxemburgo.
- 6 Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 1990. Legislación. Bruselas, Bélgica.
- 7 EUROSTAT, 1991a. Comercio Exterior. Tablas Analíticas 1990. E 44-49. Luxemburgo.
- 8 EUROSTAT, 1991b. Population and Social Conditions. Rapid Report. Luxemburgo.
- 9 EUROSTAT, 1992. Commerce Extérieur et Balance des Paiements. Luxemburgo.
- 10 EUROSTAT, 1993. Commerce Extérieur et Balance des Paiements. Luxemburgo.
- 11 FAO, 1977. Anuario de Productos Forestales 1964 - 1975. Nac. Unid.. Roma.
- 12 FAO, 1982. Anuario de Productos Forestales 1969 - 1980. Roma, Italia.
- 13 FAO, 1986a. European Timber Trends and Prospects to the Year 2000 and Beyond. Vol. 1. Nac. Unid.. Nueva York.
- 14 FAO, 1986b. Management of Forest Industries. Nac. Unid., Roma.

- 15 FAO, 1990. Precios de Productos Forestales 1969 - 1988. Nac. Unid.. Roma.
- 16 FAO, 1991a. Anuario de Productos Forestales 1979 - 1990. Nac. Unid.. Roma, Italia.
- 17 FAO, 1991b. Precios de Productos Forestales 1971 - 1990. Nac. Unid. Roma.
- 18 FAO, 1993. Anuario de Productos Forestales 1980 - 1991. Nac. Unid.. Roma, Italia.
- 19 Fundación Chile, 1991. Industria del Aserrío: Crónica de un Ajuste Anunciado. Revista Lignum, N° 5. Stgo., Chile. pp 16-21.
- 20 Fundación Chile, 1992. Pesimismo en el Mercado Europeo de Coníferas. Revista Lignum. Stgo., Chile. pp 17-20.
- 21 Fundación Chile, 1993. Pino Radiata Gana Posiciones en Mercado Forestal Mundial. Revista Lignum. Stgo., Chile. pp 15-18.
- 22 Hillier, F. y G. Lieberman. 1980. Introduction to Operation Research. Holden-Day, Inc. EE.UU.
- 23 Larraín, F. 1981. El uso de Series de Tiempo con fines predictivos. Trabajo docente N° 33. Universidad Católica de Chile. Stgo. Chile.
- 24 Lawler, C. 1992. Out Looks Radiant for Radiata Pine. Revista Timber Trade Journal. Vol 362. The Business Weekly for the Timber and Wood Processing Industries. Auckland, Nueva Zelandia. pp 12 y 13.
- 25 Madas, A. 1967. World Consumption of Wood. Akadémial Kiadó, Budapest.
- 26 Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 1988. Un viaje a través de Europa. Luxemburgo.
- 27 Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas 1990a. Las Instituciones de la Comunidad. Luxemburgo.
- 28 Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 1990b. La Unificación Europea: Nacimiento y Desarrollo de la Comunidad Europea. Luxemburgo.

- 29 Oficina Internacional de Aranceles de Aduanas, 1990. Boletín Internacional de Aduanas, ejercicio 1991 - 1992. C.E.E. Bruselas, Bélgica.
- 30 Salvatore, D. 1982. Econometría. Colección Schaum. Nueva York.
- 31 Subsecretaría de Agricultura, 1992. Aranceles de importación de madera aserrada de Pino radiata a la Comunidad Económica Europea. Santiago, Chile.
- 32 The Economist Intelligence Unit, 1992. Marketing in Europe, N° 354. Bruselas. Bélgica.
- 33 Universidad de Concepción, 1992. Informe Económico Regional. Publicación de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Concepción, Chile.
- 34 Vilaboa, J. 1989. Modelamiento de Mercados. Universidad de Concepción. Facultad de Ingeniería. Concepción, Chile.



## IX APENDICE

## APENDICE 1

TABLA 1A: TRANSFORMACIONES FUNCIONALES DE LA VARIABLE PRECIOS REALES (PR)

Año	Logaritmo (PR)	Recíproco (PR)	Año	Logaritmo (PR)	Recíproco
1975	4,56	0,010	1983	4,53	0,011
1976	4,63	0,010	1984	4,47	0,011
1977	4,67	0,009	1985	4,41	0,012
1978	4,63	0,010	1986	4,45	0,012
1979	4,65	0,009	1987	4,50	0,011
1980	4,61	0,010	1988	4,50	0,011
1981	4,55	0,011	1989	4,53	0,011
1982	4,44	0,012	1990	4,52	0,011

## APENDICE 2

TABLA 2A: TRANSFORMACIONES FUNCIONALES DE LA VARIABLE PRODUCCION DE MADERA ASERRADA DE CONIFERAS (PM).

Año	Logaritmo (PM)	Recíproco (PM)	Segunda potencia (PM)
1964	2,83	0,059	284,60
1965	2,82	0,060	279,89
1966	2,81	0,060	277,89
1967	2,82	0,059	282,91
1968	2,87	0,057	312,58
1969	2,91	0,055	335,62

(Continuación)

Año	Logaritmo (PM)	Recíproco (PM)	Segunda potencia (PM)
1970	2,92	0,054	344,84
1971	2,95	0,052	362,90
1972	2,96	0,052	373,65
1973	3,04	0,048	434,72
1974	2,98	0,051	388,88
1975	2,85	0,058	301,72
1976	2,97	0,051	380,25
1977	2,98	0,051	390,46
1978	2,97	0,051	378,69
1979	3,02	0,049	422,71
1980	3,04	0,048	433,89
1981	2,98	0,051	391,25
1982	2,98	0,051	388,09
1983	3,02	0,049	421,48
1984	3,01	0,048	441,84
1985	3,05	0,047	445,21
1986	3,07	0,046	466,13
1987	3,08	0,046	475,24
1988	3,11	0,045	499,52
1989	3,20	0,041	606,64
1990	3,24	0,039	650,25

## APENDICE 3

TABLA 3A: TRANSFORMACIONES FUNCIONALES DE LA VARIABLE INGRESO PERCAPITA

Año	Logaritmo (IP)	Recíproco (IP)	Segunda potencia (IP)
1964	4,23	0,0145	4761
1965	4,26	0,0141	5041
1966	4,29	0,0137	5329
1967	4,32	0,0133	5625
1968	4,36	0,0128	6084
1969	4,42	0,0120	6889
1970	4,48	0,0114	7744
1971	4,51	0,0110	8281
1972	4,55	0,0105	9025
1973	4,61	0,0100	10000
1974	4,60	0,0101	9801
1975	4,57	0,0103	9409
1976	4,60	0,0101	9801
1977	4,58	0,0102	9604
1978	4,61	0,0100	10000
1979	4,62	0,0098	10404
1980	4,62	0,0098	10404
1981	4,58	0,0102	9604
1982	4,56	0,0104	9216
1983	4,54	0,0106	8836

(Continuación)

Año	Logaritmo (IP)	Recíproco (IP)	Segunda potencia (IP)
1984	4,55	0,0105	9025
1985	4,58	0,0102	9604
1986	4,58	0,0102	9604
1987	4,60	0,0101	9801
1988	4,63	0,0097	10609
1989	4,66	0,0094	11236
1990	4,70	0,0091	12100

APENDICE 4

TABLA 4A: CONSUMO APARENTE (MILLONES DE METROS CUBICOS) Y SUS TRANSFORMACIONES FUNCIONALES.

Año	Consumo Aparente	Logaritmo	Año	Consumo Aparente	Logaritmo
1976	39,98	3,69	1984	39,18	3,67
1977	39,04	3,66	1985	38,20	3,64
1978	40,19	3,69	1986	41,30	3,72
1979	42,77	3,76	1987	42,86	3,76
1980	44,54	3,80	1988	44,38	3,79
1981	37,47	3,62	1989	46,89	3,85
1982	38,63	3,65	1990	47,80	3,87
1983	40,14	3,69			

## APENDICE 5

TABLA 5A: PRESENTACION DE MODELOS DE CONSUMO CON DIEZ OBSERVACIONES PARA LAS VARIABLES INDEPENDIENTES PRECIO REAL (PR), INGRESO PERCAPITA (IP) Y PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB).

Modelos de consumo  (N = 10)	Estimadores de parámetros			Prueba de significación global		
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	R <sup>2</sup>	F	F <sub>c</sub>
M.L. (PR, IP)	-26,710	0,077	0,617	0,79	4,74	13,17*
M.D. (PR, IP)	3,913	0,153	1,512	0,81	4,74	14,92*
M.S. (PR, IP)	2,052	0,002	0,015	0,79	4,74	13,17*
M.P. (PR, IP)	22,890	0,154	3,9E-4	0,79	4,74	13,17*
M.R. (PR, IP)	116,078	-6,97E2	-6,1E3	0,74	4,74	9,96*

B<sub>1</sub>: estimador de parámetro de la variable (PR)

B<sub>2</sub>: estimador de parámetro de la variable (IP)

M.L. (PR, PIB)	10,306	0,433	-1,078	0,66	4,74	6,79*
M.D. (PR, PIB)	0,373	0,837	0,183	0,31	4,74	1,57
M.S. (PR, PIB)	186,697	0,001	-0,027	0,53	4,74	3,94
M.P. (PR, PIB)	4,992	0,451	-0,070	0,66	4,74	6,79*
M.R. (PR, PIB)	65,469	-2,8E3	46,092	0,57	4,74	4,6

\* modelo significativo al 95% de confianza.

B<sub>1</sub>: estimador de parámetro de la variable (PR)

B<sub>2</sub>: estimador de parámetro de la variable (PIB)

## APENDICE 6

TABLA 6A: PRESENTACION Y SIGNIFICACION GLOBAL MODELOS CON QUINCE OBSERVACIONES PARA LAS VARIABLES INDEPENDIENTES PRECIO REAL E INGRESO PERCAPITA.

Modelos de consumo	Parámetros de regresión			R <sup>2</sup>	F	Fc
	Bo	B1	B2			
M.L. (PR, IP)	-21,970	-0,042	0,676	0,77	3,88	20,55*
M.D. (PR, IP)	-3,229	-0,084	1,594	0,73	3,88	16,39*
M.S. (PR, IP)	2,032	0,001	0,016	0,75	3,88	18,29*
M.P. (PR, IP)	15,258	-0,039	0,003	0,70	3,88	14,00*
M.R. (PR, IP)	69,694	-1,17E3	-1,48E3	0,20	3,88	1,48

\* modelo significativo al 95% de confianza.

## APENDICE 7

TABLA 7A: SIGNIFICACION DE LOS ESTIMADORES DE PARAMETROS DE LOS MODELOS DE CONSUMO CUYAS VARIABLES INDEPENDIENTES CORRESPONDEN AL PRECIO REAL Y AL INGRESO PERCAPITA.

Modelos de consumo	t-student	Tc	Modelos de consumo	t-student	Tc
(N = 15)	(t = .05)				
M.L. (PR)	2,179	-0,73	M.S. (IP)	2,179	5,51*
M.L. (IP)	2,179	6,37*	M.P. (PR)	2,179	-0,67
M.D. (PR)	2,179	-0,61	M.P. (IP)	2,179	5,76*
M.D. (IP)	2,179	5,97*	M.R. (PR)	2,179	-0,54
M.S. (PR)	2,179	0,62	M.R. (IP)	2,179	-1,47

\* variable significativa al 95% de confianza.

## APENDICE 8

TABLA 8A: PRESENTACION MODELOS DE CONSUMO CON LAS VARIABLES INDEPENDIENTES PRODUCCION DE MADERA ASERRADA DE CONIFERAS E INGRESO PERCAPITA.

Modelos de consumo	Estimadores de parámetros			Prueba de significancia global		
	Bo	B1	B2	R <sup>2</sup>	F	Fc
M.L. (PM, IP)	-15,795	0,736	0,418	0,83	3,88	29,29*
M.D. (PM, IP)	-1,795	0,440	0,908	0,81	3,88	25,58*
M.S. (PM, IP)	2,365	0,017	0,010	0,79	3,88	22,57*
M.P. (PM, IP)	6,352	0,718	0,002	0,81	3,88	25,57*
M.R. (PM, IP)	107,680	-66,865	-6,2E3	0,76	3,88	19,00*

\* modelo significativo al 95% de confianza.

B1: estimador de parámetro de la variable (PM)

B2: estimador de parámetro de la variable (IP)

## APENDICE 9

TABLA 9A: SENSIBILIDAD DE LOS ESTIMADORES DE PARAMETROS DE LOS MODELOS DE CONSUMO SELECCIONADOS.

M.L.	0,128 < B1 < 1,344 0,159 < B2 < 0,677	M.P.	0,097 < B1 < 1,339 0,001 < B2 < 0,003
M.D.	0,059 < B1 < 0,821 0,169 < B2 < 1,647		

APENDICE 10

TABLA 10A: CONTRASTACION DE LOS METODOS DE PREDICION PARA LA VARIABLE INDEPENDIENTE PRODUCCION DE MADERA ASERRADA DE CONIFERAS.

Año	Método de tendencia	Método ARIMA	Período observado	Error de estimación método tendencia	Error de estimación método ARIMA
1981	3,042	3,029	2,98	0,06	0,05
1982	3,055	3,047	2,98	0,08	0,07
1983	3,067	3,067	3,02	0,05	0,05
1984	3,080	3,071	3,01	0,07	0,06
1985	3,093	3,083	3,05	0,04	0,03
1986	3,106	3,101	3,07	0,03	0,03
1987	3,119	3,113	3,08	0,04	0,03
1988	3,132	3,127	3,11	0,02	0,02
1989	3,145	3,144	3,20	-0,05	-0,06
1990	3,158	3,160	3,24	-0,08	-0,08

## APENDICE 11

TABLA 11A: CONTRASTACION DE LOS METODOS DE PREDICION PARA LA VARIABLE INDEPENDIENTE INGRESO PERCAPITA.

Año	Método de tendencia	Método ARIMA	Periodo observado	Error de estimación método tendencia	Error de estimación método ARIMA
1981	4,72	4,62	4,58	0,14	0,04
1982	4,74	4,63	4,56	0,18	0,07
1983	4,77	4,63	4,54	0,23	0,09
1984	4,80	4,63	4,55	0,25	0,08
1985	4,82	4,64	4,58	0,24	0,06
1986	4,85	4,64	4,58	0,27	0,06
1987	4,87	4,65	4,60	0,27	0,05
1988	4,90	4,65	4,63	0,27	0,02
1989	4,93	4,65	4,66	0,27	-0,01
1990	4,95	4,66	4,70	0,25	-0,04

## APENDICE 12

TABLA 12A: AJUSTE DE ARIMA A LA VARIABLE INDEPENDIENTE PRODUCCION DE MADERA ASERRADA DE CONIFERAS.

Rezagos	AR	D	MA	Error cuadrático total	AR	D	MA	Error cuadrático total
	1	0	0	0,218	1	1	1	0,068
	2	0	0	0,058	2	1	0	0,029
	3	0	0	0,029	0	1	2	0,118
	*4	0	0	0,026	2	1	1	0,049
	0	0	1	0,312	2	2	1	4,813
	0	0	2	0,314	1	2	2	18,730
	0	0	3	0,333	2	1	2	0,093
	1	1	0	0,037	2	2	2	3,500
	0	1	1	0,059	3	2	2	3,300

\* Rezago que minimiza el error cuadrático total

AR: Rezago de tipo autorregresivo

D : Diferencia

MA: Rezago de tipo promedio móvil

## APENDICE 13

TABLA 13A: AJUSTE DE ARIMA A LA VARIABLE INDEPENDIENTE INGRESO PERCAPITA.

Rezagos	AR	D	MA	Error cuadrático total	AR	D	MA	Error cuadrático total
	1	0	0	0,252	1	1	1	0,186
	2	0	0	0,082	2	1	0	0,202
	*3	0	0	0,033	0	1	2	0,229
	4	0	0	0,047	2	1	1	0,187
	0	0	1	0,191	2	2	1	0,050
	0	0	2	0,284	1	2	2	1,530
	0	0	3	1,187	2	1	2	0,255
	1	1	0	0,226	2	2	2	1,301
	0	1	1	0,238	3	2	2	16,138

\* Rezago que minimiza el error cuadrático total

AR: Rezago de tipo autorregresivo

D : Diferencia

MA: Rezago de tipo promedio móvil

## APENDICE 14

TABLA 14A: CONTRASTACION DE LOS METODOS DE PREDICCIÓN DEL CONSUMO DE MADERA ASERRADA DE CONIFERAS (MILLONES DE METROS CUBICOS).

Año	Método de tendencia	Método doblelogarítmico	Valores observados	Error de estimación método tendencia	Error de estimación método doblelogarítmico
1981	42,03	41,93	37,47	4,56	4,46
1982	42,24	42,35	38,63	3,61	3,72
1983	42,45	41,97	40,14	2,31	1,83
1984	42,66	43,08	39,18	3,48	3,90
1985	42,87	43,47	38,20	4,67	5,27
1986	43,08	43,95	41,30	1,78	2,65
1987	43,29	44,35	42,86	0,43	1,49
1988	43,50	44,75	44,38	-0,88	0,37
1989	43,71	44,66	46,89	-3,18	-2,23
1990	43,92	45,74	47,80	-3,88	-2,06

## APENDICE 15

TABLA 15A: PROYECCION Y SENSIBILIDAD DE LA VARIABLE PRODUCCION DE MADERA ASERRADA MEDIANTE EL METODO ARIMA.

Año	Valor esperado	Límite inferior	Límite superior
1991	3,176	2,777	3,574
1992	3,194	2,767	3,621
1993	3,213	2,757	3,669
1994	3,232	2,746	3,718
1995	3,253	2,736	3,770
1996	3,274	2,725	3,284
1997	3,297	2,715	3,879
1998	3,321	2,703	3,938
1999	3,346	2,692	3,999
2000	3,372	2,681	4,062

## APENDICE 16

TABLA 16A: PROYECCION Y SENSIBILIDAD DE LA VARIABLE INGRESO PERCAPITA MEDIANTE EL METODO ARIMA.

Año	Valor esperado	Límite inferior	Límite superior
1991	4,660	4,094	5,227
1992	4,665	4,056	5,273
1993	4,669	4,019	5,319
1994	4,673	3,983	5,363
1995	4,677	3,949	5,406
1996	4,681	3,915	5,448
1997	4,686	3,882	5,489
1998	4,690	3,851	5,530
1999	4,695	3,820	5,570
2000	4,699	3,789	5,609

## APENDICE 17

TABLA 17A: CONSUMO ESPERADO DE MADERA ASERRADA DE CONIFERAS POR PARTE DE LA CEE SIN LA INCLUSION DE LA ANTIGUA ALEMANIA DEMOCRATICA, PARA EL PERIODO 1991 - 2000 (MILLONES DE METROS CUBICOS).

Año	Consumo esperado	Año	Consumo esperado
1991	46,234	1996	49,201
1992	46,814	1997	49,927
1993	47,379	1998	50,641
1994	47,950	1999	51,434
1995	48,571	2000	52,215

## APENDICE 18

TABLA 18A: CONSUMO ESPERADO DE MADERA ASERRADA DE CONIFERAS POR PARTE DE LA CEE CON LA INCLUSION DE LA ANTIGUA ALEMANIA DEMOCRATICA, PARA EL PERIODO 1991 - 2000 (MILLONES DE METROS CUBICOS).

Año	Consumo	Año	Consumo
1991	49,270	1996	52,263
1992	49,855	1997	52,995
1993	50,426	1998	53,714
1994	51,002	1999	54,512
1995	51,628	2000	55,298



## X ANEXO

## ANEXO 1

TABLA 1B: VARIABLES PRODUCCION, IMPORTACION, EXPORTACION Y CONSUMO APARENTE DE MADERA ASERRADA DE CONIFERAS EN LA CEE.

Año	Producción	Importación	Exportación
	(millones de metros cúbicos)		
1964	16,87	23,50	1,14
1965	16,73	22,83	1,01
1966	16,67	21,12	0,93
1967	16,82	21,36	0,96
1968	17,68	22,95	1,17
1969	18,32	23,07	0,99
1970	18,57	23,25	1,05
1971	19,05	22,41	0,98
1972	19,33	24,40	1,01
1973	20,85	27,27	1,44
1974	19,72	22,62	1,71
1975	17,37	16,46	1,15
1976	19,50	22,23	1,75
1977	19,76	20,94	1,66
1978	19,46	22,22	1,49
1979	20,56	24,04	1,83
1980	20,83	25,61	1,90
1981	19,78	19,61	1,92

(Continuación)

Año	Producción	Importación	Exportación
	(millones de metros cúbicos)		
1982	19,70	20,88	1,95
1983	20,53	21,95	2,34
1984	21,02	20,97	2,81
1985	21,10	19,82	2,72
1986	21,59	22,53	2,82
1987	21,80	23,90	2,84
1988	22,35	25,47	3,44
1989	24,63	25,92	3,66
1990	25,50	25,92	3,62

FUENTE: FAO, 1977 - FAO, 1982 - FAO, 1991a.

## ANEXO 2

TABLA 2B: PRECIO REAL (PR) DE LA MADERA ASERRADA DE CONIFERAS Y LAS TRANSFORMACIONES FUNCIONALES.

Año	Precios reales	Año	Precios reales	Año	Precios reales
1964	86,5	1973	115,0	1982	85,0
1965	87,5	1974	107,0	1983	92,5
1966	87,5	1975	96,0	1984	87,5
1967	87,5	1976	103,0	1985	82,5
1968	90,0	1977	107,0	1986	86,0
1969	95,0	1978	103,0	1987	90,0
1970	90,0	1979	105,0	1988	90,0
1971	95,0	1980	100,0	1989	93,0
1972	98,0	1981	95,0	1990	92,0

FUENTE: FAO, 1991b.

## ANEXO 3

TABLA 3B: TASA DE INFLACION DE LA CEE

Año	Tasa de inflación	Año	Tasa de inflación	Año	Tasa de inflación
1964	3,9	1973	9,2	1982	10,7
1965	4,2	1974	15,0	1983	8,6
1966	3,9	1975	14,0	1984	7,3
1967	2,9	1976	11,8	1985	5,9
1968	3,3	1977	12,0	1986	3,8
1969	4,3	1978	9,2	1987	3,5
1970	5,0	1979	10,8	1988	3,7
1971	6,7	1980	13,6	1989	4,9
1972	6,4	1981	12,1	1990	5,1

FUENTE: Commision of the European Communities, 1992.

## ANEXO 4

TABLA 4B: INGRESO PERCAPITA DE LA CEE EN TERMINOS REALES.

Año	Ingreso per cápita	Año	Ingreso per cápita	Año	Ingreso per cápita
1964	69	1973	100	1982	96
1965	71	1974	99	1983	94
1966	73	1975	97	1984	95
1967	75	1976	99	1985	98
1968	78	1977	98	1986	98
1969	83	1978	100	1987	99
1970	88	1979	102	1988	103
1971	91	1980	102	1989	106
1972	95	1981	98	1990	110

FUENTE: Commission of the European Communities, 1992.