

PRODUCCION Y EXPLOTACION DE ALGAS EN CHILE (1967 - 1975)

Linda Joyce* y Bernabé Santelices**

RESUMEN

Durante los últimos nueve años, ha habido un notable incremento en las actividades relacionadas con explotación de algas en Chile. El registro de actividades de colecta se ha expandido desde Chile Central (Coquimbo-Concepción) hasta las regiones norte (Antofagasta) y sur (Chiloé) de Chile. Los volúmenes de algas exportadas han aumentado de 1.587 toneladas (25-35% contenido de humedad) en 1967 hasta 10.903 toneladas en 1975. El valor económico de dichas exportaciones (incluidos algas, agar-agar y ácido alginico) incrementó desde 826.678 dólares en 1968 hasta 7.989.763 dólares en 1975. El número de pescadores involucrados en actividades relacionadas con explotación de algas ha aumentado desde 2.300 en 1970 hasta casi 5.250 en 1975, mientras que el número de exportadores incrementó de 4 en 1968 a 25 en 1975.

Diversos datos, sin embargo, indican que esta actividad económica podría terminar en sobreexplotación de algas si se continúa como hasta la fecha. Existe una ausencia general de conocimientos sobre ecología de producción y técnicas de manejo de las algas económicamente importantes. Las actividades de control y regulación de trabajos de cosecha son irregulares y poco exactas debido a problemas económicos. Casi un 89% del total de la extracción (9.628 toneladas en 1975) está concentrado en dos especies de *Gracilaria* que son cosechadas en dos áreas de Chile central (Coquimbo, Concepción-Arauco). Los precios pagados en las playas a los pescadores han sido demasiado bajos (5-20% del valor económico de exportación) como para incentivar en ellos políticas de conservación.

Se concluye que un programa de manejo y protección aparece como necesario, a fin de preservar y asegurar el futuro de la industria algológica en Chile. Las siguientes herramientas aparecen como muy necesarias para fomentarla y llevar a cabo dicho programa: información más completa sobre la naturaleza de las fuentes de algas en el país; datos más exactos sobre su extracción en distintas áreas; mediciones y estimaciones de esfuerzo pesquero y un control más efectivo por parte de los inspectores de Pesca. Aparece como necesario también obtener mayor conocimiento sobre las características biológicas y químicas de las algas chilenas, así como la realización de estudios de mercado a fin de diversificar la industria de algas en Chile disminuyendo su dependencia de *Gracilaria*.

ABSTRACT

Seaweed production in Chile has shown an overall increasing trend over the last nine years. Recorded harvesting activities have expanded from Central Chile (Coquimbo-Concepción) through northern and southern Chile (up to Antofagasta and Chiloé). Total seaweed exports have increased from 1,587 tons (20-35% moisture) in 1967 to 10,903 tons in 1975. Total export trade of seaweed, and seaweed products

*Miembro del Cuerpo Paz.

**Laboratorio de Zoología. Departamento de Biología Ambiental y de Poblaciones. Instituto de Ciencias Biológicas. Universidad Católica de Chile, Casilla 114-D; Santiago, Chile.

rised from US\$ 826,678.00 in 1968 to US\$ 7,989,765.00 in 1975. The total number of fishermen engaged in seaweed-related activities increased from about 2,300 in 1970 to about 5,250 in 1975, while the number of exporters rised from 4 in 1968 to 25 in 1975. However, several findings indicate that this trend could end up in overexploitation of natural resources if continued as presently. There is a general absence of information on production ecology and resource management of economically important chilean seaweeds. Control and regulation of harvesting activities are irregular and inaccurate due to limited budget. Most of the total export trade (90%) depends on two species of *Gracilaria* gathered in two areas of Central Chile (Concepción, Coquimbo). Beach prices paid to fishermen (5-20% of the total export value of raw material) are too low to encourage them to respect conservation policies. It is concluded that a national program of management and protection seems necessary to assure the future of the seaweed industry in Chile. More complete information on the biology of these organisms, more accurate harvesting data, a measure of fishing effort and a more effective control by the local Fish and Game offices seem to be the tools most needed to formulate and carry on such a program. In order to diversify the seaweed industry in Chile greater research on the biology and chemistry of Chilean seaweeds and marketing studies are recommended.

INTRODUCCION

El primer registro de producción de algas en Chile fue, según Lawrence (1971), el período que siguió a la Segunda Guerra Mundial, cuando 80 toneladas de *Gelidium* fueron recolectadas en la parte norte-central del país y exportadas a los Estados Unidos. Alrededor de 1950, la producción de algas se extendió a través de todo el país y dos industrias nacionales, Algas Marinas Ltda. y Sociedad Algina Ltda., comenzaron a procesar agar-agar y ácido algínico para venderlo en los mercados nacionales e internacionales. Desde ese momento, la mayor parte de las algas producidas en Chile ha sido exportada en forma de materia prima, mientras que la producción restante ha sido usada en la fabricación de agar-agar y ácido algínico, también para alimentación animal, fertilizante y consumo humano dentro del país. En 1975, la exportación de algas alcanzó a 8.996 toneladas, y la cantidad total de agar-agar exportado totalizó 133,5 tons., lo que representó valores de US\$ 5.782.734 y \$ 1.207.031, respectivamente.

Este importante recurso económico ha despertado un interés creciente a través de los años en los industriales chilenos, especialmente en el último tiempo, como un resultado de un nuevo programa de gobierno tendiente a aumentar el nivel de las exportaciones no tradicionales. Sin embargo, con la excepción de un reciente estudio de Jaramillo (1975) poco se sabe acerca de la industria de algas en Chile o sobre los aspectos de regulación, protección y conservación de este recurso natural. En realidad, son raros los estudios cuantitativos de volúmenes de algas chilenas y la mayoría de ellos está relacionada a evaluación de recursos y estimación de cosechas (Llaña, 1948; Etcheverry, 1953, 1958; Kim, 1970; Cable, 1974). El presente estudio pretende recopilar y examinar las estadísticas de producción de algas y los productos derivados de ellas en Chile en los últimos nueve años. Se entiende como un importante paso hacia una mejor planificación de un apropiado uso y manejo de estos recursos marinos.

METODOS

ORGANISMOS REGULADORES Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Para entender la metodología usada en este trabajo, es necesaria una explicación acerca de los organismos reguladores a cargo de la producción de algas en Chile.

Hay reglamentos gubernamentales impuestos

a cada fase de la producción de la industria de algas en Chile (véase Fig. 1). El control general lo ejerce el Ministerio de Agricultura y la Dirección del Litoral. El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y las Gobernaciones Marítimas regionales son los organismos respectivos de estas instituciones de gobierno. Son responsables de la protección y conservación de los recursos naturales

PRODUCTORES Y EXPORTADORES

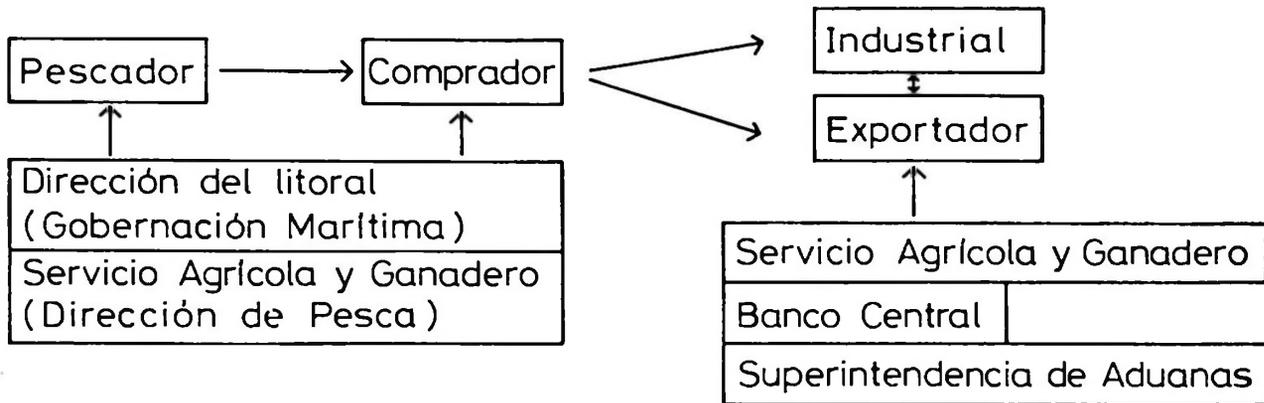


Fig. 1. Agencias que controlan la producción de algas en Chile.

y de la regulación de toda la actividad que se realice a lo largo de toda la costa chilena. Pesca y Caza es la división del SAG con poder regulador que se extiende específicamente a los recursos pesqueros nacionales.

Para exportar algas frescas o procesadas, el exportador debe recibir la aprobación del Banco Central de Chile, el cual regula los precios de exportación de acuerdo a los precios del mercado mundial y a las condiciones de demanda. La Superintendencia de Aduana debe controlar que las cantidades y precios estén de acuerdo a los autorizados por el Banco Central. La exportación de algas o sus productos, procesados para uso doméstico o para exportación, debe también recibir una inspección de control de calidad por el SAG.

La legislación pertinente a algas en Chile cubre algunos aspectos de la producción e indica las obligaciones específicas de las instituciones de gobierno responsables de la administración y ejecución de las leyes. Toda persona que desee coleccionar algas debe obtener previamente autorización para un área específica y para un período del año, de la Dirección del Litoral, y debe registrarse en la respectiva Gobernación Marítima. Cualquier persona puede coleccionar algas que han sido arrojadas a la playa; sin embargo, la extracción por métodos mecánicos requiere la aprobación del SAG. La autorización depende de una prospección del área, lo cual determina la cantidad que puede ser extraída sin peligro de dañar

la pradera en un área determinada. Deben usarse métodos no destructivos de cosecha. Los inspectores de Pesca son responsables de verificar que las cantidades coleccionadas no excedan a las autorizadas y multar a los infractores. Cuando el crecimiento y reproducción de un alga específica es amenazada, se impone restricción contra el corte y extracción en ciertas áreas por el Ministerio de Agricultura.

Los particulares que deseen secar, procesar o exportar algas deben recibir la aprobación del Servicio Agrícola y Ganadero. Las solicitudes deben indicar la capacidad de producción proyectada de la industria, así como los métodos destinados a la explotación del alga específica. Para transportar el alga, se requiere un documento emitido por el SAG, detallando la cantidad que será embarcada.

Hay dos fuentes de recolección de estadísticas de algas en Chile. Todo lo vendido por pescadores e intermediarios debe ser informado a la respectiva Gobernación Marítima para propósitos de impuestos; por lo tanto, estas oficinas tienen un detalle de producción. La otra fuente es Protección Pesquera, el cual recibe de los vendedores instalados, registro mensual sobre las cantidades, precios y área o playa en la cual el alga fue adquirida. Pesca fue elegida como la fuente de estadísticas de producción y precios para este estudio, ya que una de las principales funciones de esta oficina es recopilar, clasificar y analizar las estadísticas que se aplican a este recurso natural.

RECOPIACIÓN DE DATOS

La División de Protección Pesquera, ubicada en Santiago, no poseía datos de la producción de algas por cada región, donde es sabido que existe actividad de recolección; así, se requirió una inspección a las oficinas regionales y locales. Las oficinas regionales, ubicadas en las siguientes ciudades, fueron visitadas en este estudio (Fig. 2):

Arica
Iquique
Antofagasta
Coquimbo
Los Vilos
Valparaíso
Santiago

Talca
Linares
Talcahuano
Valdivia
Puerto Montt
Mauñín
Ancud



Fig. 2. Ubicación de las oficinas regionales de Pesca y Caza, visitadas en este estudio.

Datos de producción y precios se recopilaron de estas oficinas para las siguientes algas chilenas:

- Chlorophyta : *Ulva rigida*
 Rhodophyta : *Gracilaria spp.* (la mayoría *lamanaeformis* y *confervoides*)
Gelidium spp. (*lingulatum* y *filicinum*)
Indaea spp.
Gigartina chamissoi
Porphyra columbina
 Phaeophyta : *Macrocystis pyrifera*
Durvillea antarctica
Lessonia nigrescens

No se encontraron datos oficiales de capital y recursos humanos empleados en la industria de algas por región. Por lo tanto, se obtuvieron estimaciones, de los inspectores del área de Pesca y a través de información personal del director general de la Unión Nacional de Cooperativas Exportadoras de Algas (Cooperalgas). Estadísticas sobre algas y agar-agar exportadas desde Chile se obtuvieron del informe anual de la Superintendencia de Aduana. Las cifras de producción de ácido alginico fueron tomadas de Jaramillo (1975).

En Chile, los datos de producción registran peso seco de algas con porcentajes variables de contenido de humedad. En este trabajo, todas las cantidades fueron ajustadas a un peso seco con un contenido de humedad de 20 a 35 por ciento. Las cifras de producción aquí indicadas están todas expresadas dentro de este rango.

La cantidad de materia prima usada en la producción de agar-agar y ácido alginico se calculó de los equivalentes dados por Jaramillo (1975). Una tonelada de agar-agar es procesada de ocho toneladas de *Gracilaria*, y aproximadamente 3,3 toneladas de *Lessonia spp.*, *Durvillea* o *Macrocystis* son utilizadas para producir una tonelada de ácido alginico.

Valores de la producción mensual de algas

fueron determinados multiplicando la cantidad producida de cada alga por el precio pagado por tonelada cada mes. Se pagaron diferentes precios, dependiendo de la región del país, playa de colecta, y tipo de alga. Los precios también fluctuaron de un mes a otro por la alta tasa de inflación interna. Por lo tanto, el valor económico de la producción fue calculado mensualmente para cada área y especie separadamente. El valor de la producción total anual, expresado en pesos, fue convertido al equivalente en dólares sobre la base de los siguientes tipos de cambio:

US\$ = Cambio en pesos

1967 = .00503	1972 = .0326
1968 = .00679	1973 = .1767
1969 = .00897	1974 = .832
1970 = .015	1975 = 4.91

Estos valores de cambio representan los promedios calculados mensualmente en las Casas de Cambio en Chile y fueron proporcionados por la Sección Económica de la Embajada de los Estados Unidos en Santiago, Chile. Estos valores de cambio fueron usados entre los años 1967 y 1970, y 1974 y 1975, mientras que los valores desde 1971 hasta 1973 fueron estimados por el actual gobierno chileno. Durante estos tres años, el peso (o escudo, que fue la moneda en circulación durante este período) fue duramente devaluada en relación al dólar. Las apreciaciones del actual valor relativo al dólar fueron determinadas sobre la base de la devaluación del peso chileno en los años previos y el valor interno de la inflación durante cada uno de los tres años.

Los valores económicos de la producción de *Gracilaria* en las áreas de Puerto Montt, Mautllín y Ancud no estuvieron disponibles y se estimaron del promedio mensual de precios pagados por tonelada del alga en la zona de Concepción-Arauco. El valor de producción de *Lessonia* ha sido calculado sobre la base del precio estimado en la playa por tonelada, obtenida del inspector de Pesca en Antofagasta.

RESULTADOS

PRODUCCIÓN DE ALGAS EN ALGUNAS ZONAS GEOGRÁFICAS DE CHILE

ARICA: La explotación de *Lessonia* y *Macrocystis* se inició sólo en 1975; sin embargo, no hubo

datos disponibles sobre las cantidades colectadas. Durante 1976, 1.500 toneladas de *Lessonia*, 500 tons. de *Macrocystis*, y 1.000 tons. de algas paradas no identificadas arrojadas a la playa se autorizaron para extracción y colecta. Se estimó

que 30 personas se ocuparon en esta actividad en la zona de Arica.

IQUIQUE: Hasta octubre de 1976, no se había dado aprobación oficial para la compra de algas en la zona de Iquique, aunque 5.000 toneladas de *Lessonia nigrescens* y 3.000 toneladas de *Macrocystis spp.* fueron colectadas ese año. No hay datos disponibles del número de pescadores que explotan los recursos.

ANTOFAGASTA: Tanto *Lessonia nigrescens* como *Macrocystis intergrifolia* crecen a lo largo de la línea costera de esta región. Sin embargo, solamente *L. nigrescens* está autorizada para la extracción y colecta por los pescadores locales. Dos compañías compran el alga en las playas y la exportan directamente desde Antofagasta. Los datos de producción se obtuvieron del ins-

Tabla 1
Producción de *Lessonia nigrescens* en Antofagasta

	(tons.) 1975
Enero	= 0.0
Febrero	= 0.0
Marzo	= 0.0
Abril	= 0.0
Mayo	= 0.0
Junio	= 0.0
Julio	= 0.0
Agosto	= 50.0
Septiembre	= 0.0
Octubre	= 10.0
Noviembre	= 150.0
Diciembre	= 0.0
Total	210.0

Tabla 2
Producción de algas en la zona de Coquimbo

	<i>Gracilaria spp.</i> (en tons., 20-35% contenido humedad)								
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Enero	—	60	200	170	56	200	200	233	294
Febrero	—	90	74	120	92	160	158	215	1.131
Marzo	—	60	65	135	103	180	240	239	694
Abril	70	30	—	122	54	140	112	446	250
Mayo	60	10	167	138	40	136	133	154	310
Junio	68	140	41	125	28	140	152	185	430
Julio	45	45	35	62	28	27	105	75	174
Agosto	50	20	49	30	28	60	40	79	331
Septiembre	40	10	33	29	35	24	45	99	182
Octubre	52	10	43	38	30	32	105	212	241
Noviembre	140	40	180	41	80	158	—	384	220
Diciembre	105	20	400	49	150	144	307	556	477
Total	630	535	1.287	1.059	724	1.401	1.597	2.877	4.734
	<i>Gelidium spp.</i>								
Enero	—	5	—	—	—	—	—	—	—
Febrero	—	3	—	10	10	—	—	—	—
Marzo	—	—	12	—	—	—	—	—	—
Abril	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mayo	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Junio	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Julio	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Agosto	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Septiembre	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Octubre	3	—	—	—	—	—	—	—	1
Noviembre	5	—	—	—	—	—	—	—	7
Diciembre	5	—	12	—	—	—	—	—	—
Total	18	8	24	10	10	0	0	0	8
TOTAL ALGAS	648	543	1.311	1.069	734	1.401	1.597	2.877	4.742

Tabla 3
Producción de algas en la zona de Concepción-Arauco
(en toneladas, 20-35% de contenido de humedad)

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
<i>Gracilaria spp.</i>									
Enero	—	105	203	426	317	459	109	176	580
Febrero	—	166	448	862	397	640	155	245	612
Marzo	—	303	302	575	543	603	70	307	400
Abril	—	131	106	266	332	690	92	409	462
Mayo	—	88	118	84	118	204	32	338	392
Junio	—	110	128	76	242	—	9	94	161
Julio	—	86	21	332	163	—	—	47	132
Agosto	175	105	88	70	144	—	—	85	85
Septiembre	93	81	170	89	119	115	30	105	134
Octubre	106	32	177	149	171	31	150	169	111
Noviembre	113	320	319	155	204	148	14	276	206
Diciembre	105	114	694	129	402	230	7	413	362
Total	592	1.641	2.774	3.213	3.152	3.120	668	2.664	3.637
<i>Iridaea spp.</i>									
Enero	—	6	138	136	307	90	—	11	48
Febrero	—	127	100	115	152	36	6	—	105
Marzo	—	38	127	116	204	79	1	—	301
Abril	—	8	74	73	113	43	—	—	233
Mayo	—	—	16	47	35	18	—	—	63
Junio	—	—	31	—	11	—	—	—	—
Julio	—	—	—	21	—	—	—	—	—
Agosto	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Septiembre	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Octubre	—	—	—	16	1	16	—	—	—
Noviembre	3	41	45	40	27	—	—	56	—
Diciembre	48	39	175	183	73	—	—	97	168
Total	51	260	706	747	925	282	7	164	918
<i>Gigartina spp.</i>									
Enero	—	—	3	2	19	—	—	—	—
Febrero	—	20	7	4	—	—	—	—	—
Marzo	—	—	—	2	2	—	—	—	—
Abril	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Mayo	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Junio	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Julio	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Agosto	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Septiembre	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Octubre	3	—	—	14	—	—	—	—	—
Noviembre	—	0,5	8	23	6	—	—	—	—
Diciembre	0,5	8	10	30	—	—	—	2	72
Total	3,5	28,5	28	75	28	0	0	2	72
<i>Otras Especies (Gelidium, Macrocystis, Durvillea)</i>									
Total	92	9	17	—	—	—	8	—	68
TOTAL DE TODAS LAS ESPECIES	738,5	1.938,5	3.525,00	4.035	4.105	3.402	683	2.830	4.695

pector de Pesca en Antofagasta, quien mantiene un registro de las cantidades de *Lessonia* exportadas. La extracción de *Lessonia* comenzó en 1975 (véase Tabla 1). Aumentó durante el año siguiente, ya que 1.380 toneladas del recurso se han exportado a septiembre de 1976. Se estima que 50 pescadores colectan *Lessonia* en la zona.

COQUIMBO: En la zona de Coquimbo, *Gracilaria* y *Gelidium* son colectadas por los pescadores, con registros de producción que comienzan en 1967. *Gracilaria* es recogida a lo largo de las playas de Bahía La Herradura, playa Changa y Tongoy; mientras que *Gelidium* es colectada a lo largo de otras playas, como Los Choros, El Teniente, Quebrada de Talca, Puerto Aldea y Los Vilos. Aunque la producción de *Gelidium* (véase Tabla 2) proviene de algunas de estas playas, las mayores cantidades son aparentemente colectadas en Los Vilos y no hay datos registrados estadísticamente. El inspector de Pesca en Los Vilos estimó la producción en un promedio de 5 a 10 toneladas mensualmente.

Algunos pescadores en la zona de Coquimbo dedican todo o parte de sus esfuerzos a la colecta de algas. Un número estimado de 965 pescadores se dedica anualmente a recoger principalmente *Gracilaria*, de los cuales 469 son miembros de la cooperativa de pescadores Algamar. Durante los meses de verano, el número de pescadores que colectan algas aumenta aproximadamente a 1.500 personas. La mayoría de los exportadores de algas y las industrias nacionales tienen representantes que adquieren las algas a lo largo de las playas de la zona de Coquimbo.

VALPARAISO-TALCA-LINARES: No hubo disponibilidad de datos estadísticos oficiales de la producción de algas en estas oficinas, aunque su jurisdicción se extiende sobre una amplia zona de la costa chilena.

CONCEPCION-ARAUCO: Los pescadores recogen muchos tipos de algas en la región de Concepción-Arauco. Datos de producción disponibles desde 1967 (Tabla 3), indicaron que algunas especies de *Gracilaria*, *Iridaea*, *Gelidium*, *Gigartina*, *Durvillea* y *Macrocystis*, son colectadas en diferentes playas de esta zona. Las colectas de *Gracilaria* se hacen en las playas de Dichato, Penco, Bahía San Vicente, Cocholgue, Río Tubul, Isla Santa María, Isla Rocuant, Punta Lavapié y Laraquete. *Iridaea* es recogida en algunas de éstas, pero también en Punta Tumbes, Chivilingo, Los Bagres, Coliumo, Lota y

Lebu. Colectas de *Gelidium*, *Gigartina*, *Durvillea* y *Macrocystis* son registradas en la mayoría de las playas ya señaladas.

Algunos pescadores se emplean en la actividad de colecta en la zona de Concepción-Arauco, aunque no hay información disponible del número que trabaja en cada playa. Según Valenzuela (comunicación personal), aproximadamente 467 pescadores recogen algas en jornadas parciales o completas. El número de pescadores aumenta a aproximadamente 2.000 durante el verano. Representantes de la mayoría de los exportadores y de las industrias nacionales compran algas a los pescadores de esta zona.

VALDIVIA: *Gracilaria* e *Iridaea* se encuentran en la costa de esta zona, pero no hubo datos oficiales de producción o del número de personas empleadas en la colección de algas.

PUERTO MONTT-MAULLIN: Aunque *Gracilaria* ha sido explotada en esta región a lo menos desde 1967 (Cable, 1974), no se han reportado datos de producción antes de 1974 (Tabla 4). Certificados de productos entregados por el Servicio Agrícola y Ganadero, fueron la fuente de datos en las oficinas de Puerto Montt y Maullín. *Durvillea* y *Porphyra* también se colectan en esta zona, pero no hubo datos disponibles.

Gracilaria es recogida en el río Maullín por una cantidad estimada de 500 pescadores. De este número, 487 son miembros de la cooperativa

Tabla 4
Producción de algas en la zona de
Puerto Montt-Maullín
(en tons., 20-35% contenido humedad)

<i>Gracilaria spp</i>		
	1974	1975
Enero	7	—
Febrero	78	—
Marzo	99	—
Abril	24	—
Mayo	—	—
Junio	—	—
Julio	—	—
Agosto	—	10
Septiembre	—	10
Octubre	—	114
Noviembre	—	244
Diciembre	—	470
Total	208	848

de pescadores Maullín Ltda., también asociados con Cooperalgas (Valenzuela, comunicación personal). Hasta 1.000 personas colectan el alga durante los meses de verano. La mayor parte de la *Gracilaria* de esta región proviene del río Maullín. Además, una cantidad cercana a 50-100 pescadores es contratada para la colecta de *Gracilaria* en el río Quenuir.

Representantes de las industrias nacionales compran la mayor parte de *Gracilaria* en esta zona para usarla en el procesamiento de agar-agar. Los exportadores adquieren la producción restante.

ANCUD: *Gracilaria*, *Durvillea* y *Porphyra* son las algas colectadas a lo largo de los ríos Pudeto y Quetalmahue. Los datos oficiales están disponibles desde 1974. Los datos de la Tabla 5 fueron recopilados por el inspector de la oficina regional de Pesca de los datos de Aduana sobre algas transportadas desde Chiloé hasta el continente. La cooperativa Ancud Ltda. tiene 143 miembros (Valenzuela, comunicación personal). Cuando las restricciones estacionales que prohíben la colecta de *Gracilaria* se eliminan, este número aumenta hasta 300. La mayor parte de la producción es vendida a los comerciantes que están instalados en la isla.

Cada una de las zonas visitadas en este estudio, donde hubo datos disponibles de colecta de algas, puede ser considerada como centro de producción de algas en Chile. Cinco áreas, ubicadas en las regiones norte, norte-central y sur-central tienen estadísticas de producción, aunque varían en el número de años recopilados. Los centros más importantes de producción son (Fig. 3) Coquimbo y Concepción-Arauco, ya que ellos acumulan la mayor parte de la producción de algas en Chile. Ellos también tienen registros sobre un período de 9 años. Las otras zonas, de Antofagasta, Puerto Montt-Maullín y Ancud, tienen datos de colectas en años recientes, pero los niveles de producción son considerablemente menores que los de los centros principales. En todas las zonas, con la excepción de Antofagasta, *Gracilaria* muestra la mayor parte del total anual de producción en cada zona, con cantidades que fluctúan desde un mínimo de 208 toneladas en 1974 (zona de Puerto Montt), hasta un máximo de 4.734 toneladas en 1975 (zona de Coquimbo). *Iridaea* sigue en importancia con producción anotada solamente en la zona de Concepción-Arauco. Esta alga representa el

Tabla 5

Producción de algas en la zona de Ancud
(en tons., 20-35% contenido humedad)

<i>Gracilaria spp</i>		
	1974*	1975*
Enero	55	73
Febrero	559	220
Marzo	—	25
Abril	—	—
Mayo	20	—
Junio	30	7
Julio	24	—
Agosto	50	10
Septiembre	—	—
Octubre	3	—
Noviembre	49	9
Diciembre	68	77
<i>Total</i>	858*	421*

*El total incluye la producción de *Durvillea*, *Porphyra* y *Colagar*.

23% del total anual de producción de 4.078 toneladas en 1971.

Hay una marcada diferencia en las tendencias de producción de algas en los dos mayores centros de producción durante este período de 9 años. En Coquimbo, la producción ha mostrado un movimiento ascendente estable desde 1967, cuando 748 toneladas fueron producidas. El total de producción se ha multiplicado más de 6 veces, alcanzando el nivel máximo de 4.742 toneladas en 1975. Variaciones de esta tendencia al aumento ocurrieron durante 1968, 1970 y 1971, cuando la producción bajó del nivel del año anterior. En contraste, la zona de Concepción-Arauco ha mostrado una tendencia de producción cíclica con la primera alza, comenzando en 1967 con 738,5 toneladas y multiplicándose casi 5 veces antes de alcanzar el máximo de 4.105 toneladas en 1971. La producción luego declinó a 683 toneladas, en 1973, aumentando nuevamente en 1974, cuando la producción fue más que 200% el nivel alcanzado en 1973. La producción de algas en esta zona alcanzó una nueva alza de 4.695 toneladas en 1975, la cual fue 15% mayor que el punto más alto de 1971. Desde 1968 hasta 1972, la producción de algas en la zona de Concepción-Arauco fue más alta que la de la zona de Coquimbo, mientras que la producción de Coquimbo fue más alta durante los años 1973, 1974 y 1975.

PRODUCCION ANUAL DE ALGAS EN CHILE
(Tons. 20 - 35 % de humedad)

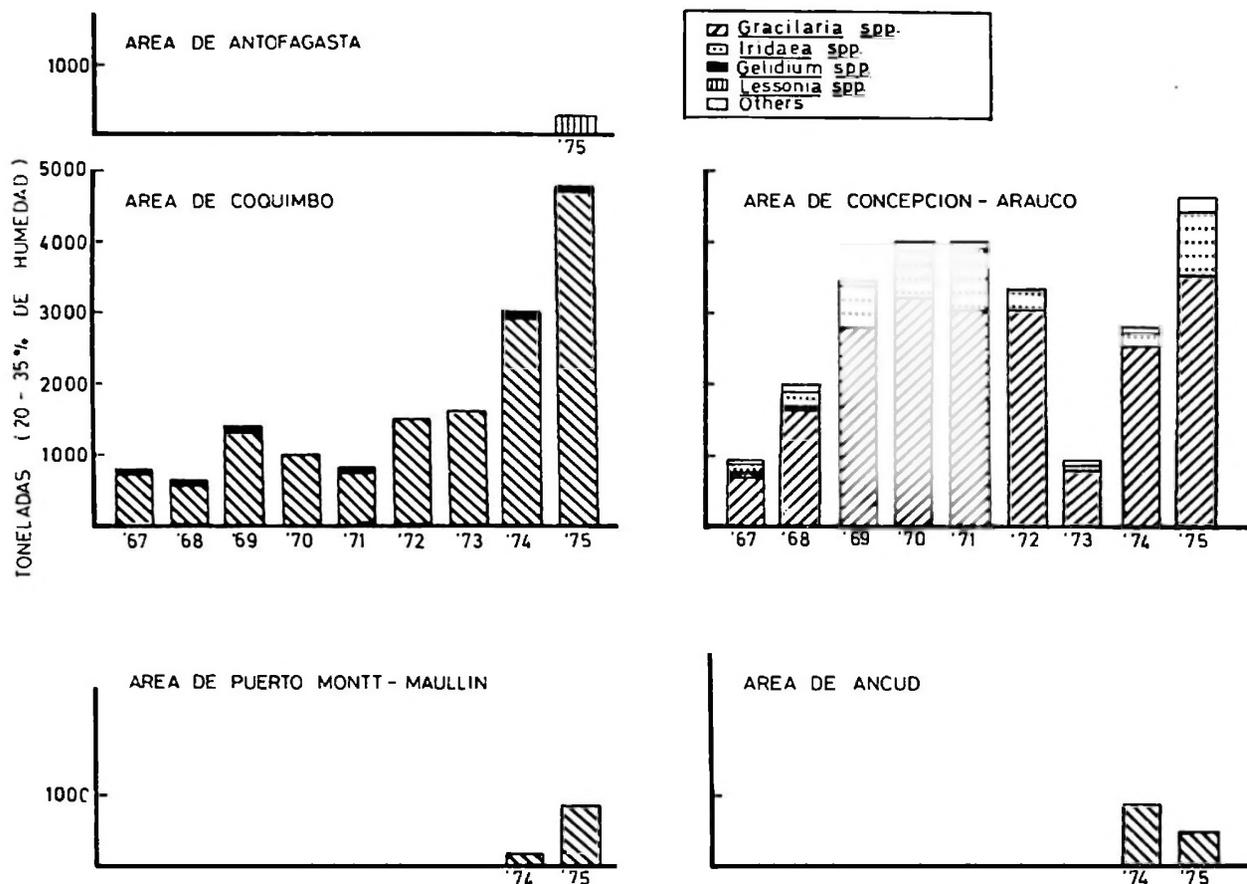


Fig. 3. Zonas de producción de algas en Chile.

PRODUCCION TOTAL POR ESPECIES

En la Tabla 6, la producción total en Chile está distribuida de acuerdo al tipo de alga producida. La zona de Concepción-Arauco fue la única área donde los datos de producción fueron suficientes para mostrar la playa en la cual las colectas fueron hechas y están mostrados en esta tabla.

Gracilaria es el alga producida en mayor cantidad en Chile. Durante 5 años consecutivos, comenzando en 1968, la Isla Santa María, cerca de Concepción, mantuvo el más alto record de colecta de *Gracilaria*, variando su producción anual entre 2.316 y 2.514 toneladas. Estas cantidades representan 51 y 65% de toda la *Gracilaria* producida en Chile durante 1972 y 1971

respectivamente. Durante un período de 5 años, Coquimbo se ubicó en segundo lugar en la producción de *Gracilaria* y alcanzó del 19 al 32% de la producción total, con el menor porcentaje, 724 toneladas, en 1971, y el mayor, 1.287 toneladas, en 1969.

Sin embargo, la producción de *Gracilaria* en Chile fue la mayor en las playas de Coquimbo durante 1967. Las colectas de *Gracilaria* de 730 toneladas de Coquimbo representaron 51% del total de 1.422 tons. producidas ese año. Siguió Isla Santa María, con una producción de 598 toneladas. Desde 1973 hasta 1975, la producción de Coquimbo osciló entre 64,5 y 49% de la producción total de *Gracilaria*, con niveles de producción de 1.597 y 4.734 toneladas respecti-

Tabla 6
Producción de algas en Chile, por especies

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
TOTAL	1.586,5	2.498,5	4.809	5.094	4.817	4.807	2.492	6.894	10.903
<i>Gracilaria spp.</i>									
Coquimbo	730	535	1.287	1.059	724	1.401	1.597	2.977	4.734
Isla Santa María	598	1.320	2.142	2.626	2.514	2.316	—	1.796	2.733
Río Tubul	18	100	65	343	137	87	—	453	490
Bahía Concepción	30	133	475	239	382	524	546	19	—
Dichato	29	49	90	4	19	48	65	62	36
Penco	17	2	—	—	—	—	—	30	43
Lenga	—	10	—	—	39	17	—	157	140
Cocholgue	—	17	—	—	—	—	—	—	—
Isla Rocuant	—	—	—	—	—	132	267	167	180
Pta. Lavapié	—	—	—	—	6	—	—	—	—
Bahía San Vicente	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Laraquete	—	—	—	—	27	—	—	—	—
Maullín	—	—	—	—	—	—	—	—	666
Puerto Montt	—	—	—	—	—	—	—	208	182
Ancud	—	—	—	—	—	—	—	858	421
TOTAL	1.422	2.166	4.059	4.271	3.848	4.525	2.475	6.727	9.628
<i>Iridaea</i>									
Isla Santa María	48	—	135	130	220	21	—	4	—
Bahía Concepción	—	—	—	—	—	—	—	—	80
Dichato	3	80	62	—	6	—	—	—	121
Penco	—	—	—	—	57	5	—	—	—
Lenga	—	—	—	—	—	—	—	58	—
Cocholgue	—	124	231	280	249	55	7	—	89
Isla Rocuant	—	—	—	—	—	16	—	—	—
Pta. Lavapié	—	8	176	220	200	108	—	41	516
Lebu	—	6	—	—	—	46	—	60	24
Coliumo	—	37	93	118	43	—	—	—	28
Lota	—	5	—	—	—	—	—	—	—
Los Bagres	—	—	8	—	—	—	—	—	—
Tumbes	—	—	—	—	156	9	—	—	—
Perona y Pereno	—	—	—	—	—	22	—	—	—
Chiulingo	—	—	—	—	—	—	2	2	—
Bahía San Vicente	—	—	—	—	—	—	—	—	14
Golfo de Arauco	—	—	—	—	—	—	—	—	45
TOTAL	51	260	705	748	931	282	9	165	917
<i>Gelidium spp.</i>									
Coquimbo	18	8	24	—	10	—	—	—	8
Bahía Concepción	31	—	—	—	—	—	—	—	—
Dichato	61	—	—	—	—	—	—	—	—
Cocholgue	—	13	—	—	—	—	—	—	—
Coliumo	—	14	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	110	35	24	—	10	—	—	—	8
<i>Gigartina chamissoi</i>									
Bahía Concepción	—	—	—	—	7	—	—	—	44
Dichato	3	—	—	—	—	—	—	2	—
Penco	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—
Los Bagres	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Cocholgue	—	0,5	7	63	20	—	—	—	—
Coliumo	—	26	14	12	1	—	—	—	28
TOTAL	3,5	28,5	21	75	28	—	—	2	72
<i>Durvillea antarctica</i>									
Lenga	—	—	—	—	—	—	—	—	68
Laraquete	—	—	—	—	—	—	8	—	—
TOTAL	—	—	—	—	—	—	8	—	68
<i>Lessonia nigrescens</i>									
Antofagasta	—	—	—	—	—	—	—	—	210
<i>Macrocystis pyrifera</i>									
Penco	—	5	—	—	—	—	—	—	—
Cocholgue	—	4	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	—	9	—						

vamente en la zona. Durante 1973, Bahía Concepción se ubicó en segundo lugar y alcanzó 22%, seguida de Isla Rocuant, con 10,8% y Dichato, con 2,6% del total de producción de *Gracilaria*, que fue de 2.475 toneladas. En el año siguiente, la producción se dividió entre varias playas. Coquimbo mantuvo el mayor porcentaje con 44%, y fue seguido por Isla Santa María, con 26,7%; Ancud con 12,7%; Río Tubul cor. 6,7% y Puerto Montt con 3%, de un total de 6.727 toneladas producidas. Durante 1975, la producción de *Gracilaria* fue de 9.628 toneladas, la más alta de los nueve años. Coquimbo anotó 49%, Isla Santa María siguió con 28,4%, Maullín con 6,9%, Tubul con 5% y Ancud con 4,4%.

El resto, 6,3%, se dividió entre Puerto Montt, Isla Rocuant, Lenga, Penco, Dichato y bahía San Vicente, en orden descendente de importancia.

La producción total anual de *Gracilaria* está ilustrada en la Figura 4. El alga muestra un movimiento cíclico en la producción total de los nueve años con un alza que comienza en 1967 y que alcanza un nivel más alto en 1972 antes de declinar en 1973. Entre 1973 y 1975, la producción de *Gracilaria* aumentó significativamente hasta casi 3 veces el nivel de 1973. Hubo un aumento total en el estado de la producción de algas entre 1967 y 1975, período durante el cual la producción se multiplicó 6 veces.

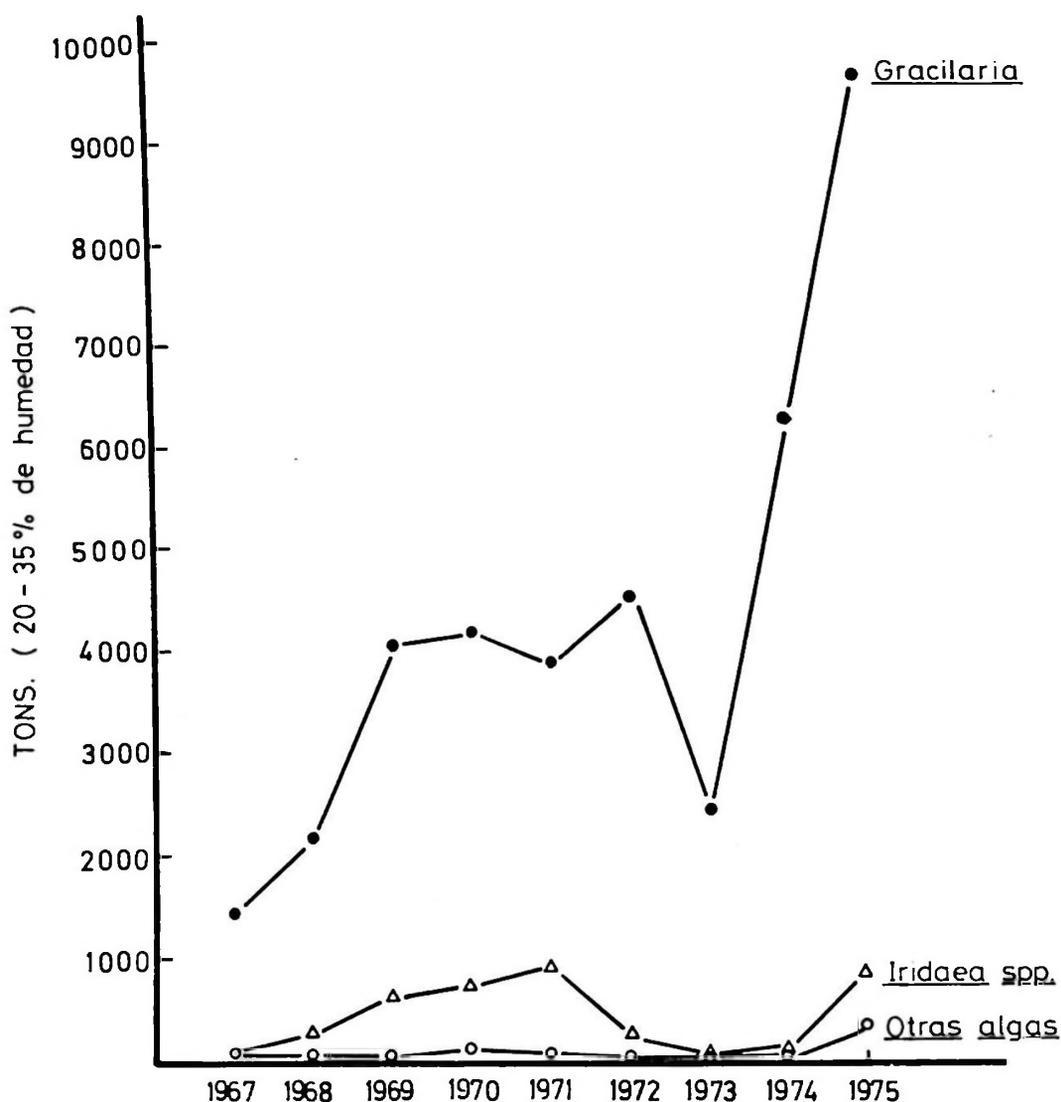


Fig. 4. Producción anual de algas en Chile.

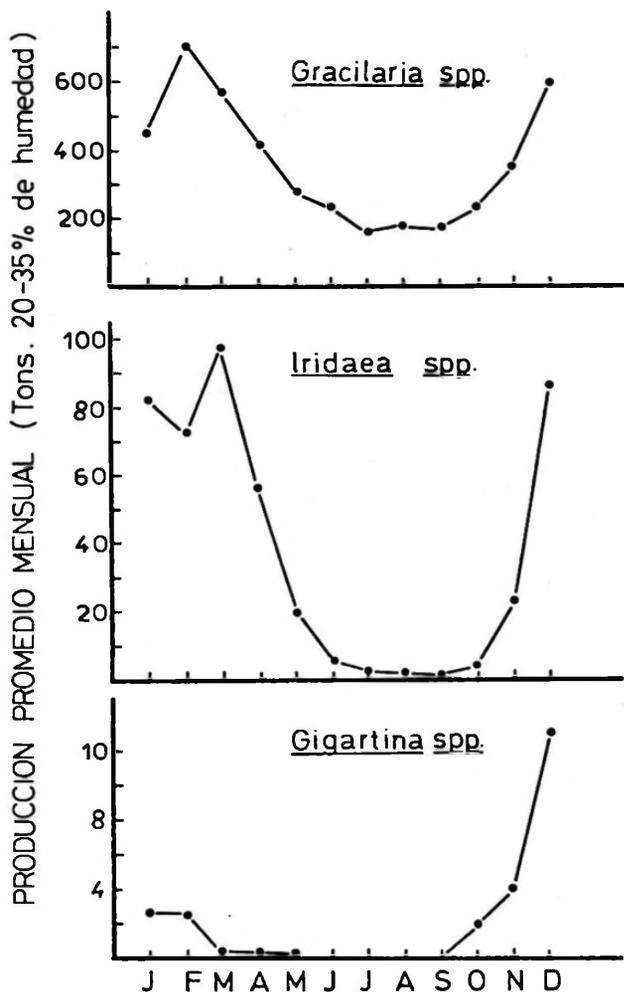


Fig. 5. Variación estacional en la producción de algas en Chile.

Una variación estacional en la producción se observó (ver Figura 5) al ilustrar el promedio mensual de colecta de *Gracilaria* entre 1967 y 1975. La producción fluctúa entre altos niveles en los meses de verano (diciembre a febrero) y bajos niveles en los meses de invierno (junio, julio y agosto). El promedio más alto de producción durante el año corresponde a febrero, un mes de verano, mientras que el promedio más bajo ocurrió durante julio, un mes de invierno.

Iridaea sigue a *Gracilaria* en número de colectas anuales en Chile, aunque datos estadísticos oficiales indican insignificantes niveles de producción durante algunos años (Tabla 6). Como se estableció anteriormente, la producción de *Iridaea* está centrada en la zona de Concepción-Arauco y está dividida entre varias playas. Durante la mayor parte de los 9 años, *Iridaea*

fue recogida a lo largo de las playas de Cocholgue, Punta Lavapié, Isla Santa María, Coliumo y Dichato. Desde 1968 hasta 1973, Cocholgue anotó la mayor cantidad, representando entre 47,7 y 19,5% de la producción total durante estos años, siendo seguido por Punta Lavapié en orden de importancia por la producción de *Iridaea*. El año siguiente, 5 playas reportaron colectas totalizando 165 toneladas con el mayor porcentaje mantenido por Lebu con 36%. En 1975, la producción se elevó a 918 toneladas, con colectas en Punta Lavapié, Dichato, Cocholgue, Bahía Concepción, Bahía San Vicente y Golfo de Arauco. El total anual de producción de *Iridaea*, como se ve en la Figura 4, siguió una tendencia de producción cíclica, similar a *Gracilaria*. El alza comenzó en 1967 y alcanzó un máximo en 1971, antes de disminuir al mínimo en 1973. Otra alza ocurrió en 1974 y la producción continuó en aumento en 1975.

Promedio mensual de producción de *Iridaea* también muestra variación estacional (véase Figura 5). Los más bajos niveles de producción ocurren durante los meses de invierno y se extiende a los comienzos de la primavera. La producción es la más alta durante los meses de verano, pero el punto más alto se alcanza en marzo, un mes de principio de otoño. La producción declina durante los otros meses de otoño.

Los datos oficiales de las otras algas chilenas (Tabla 6) indicaron muy bajos niveles de producción a *Gracilaria* e *Iridaea*. La producción registrada en comparación de *Gelidium* fue la más alta durante 1967 con 110 toneladas, pero en los años siguientes, poca o ninguna producción se reportó. Esta alga ha sido colectada a lo largo de las playas de Coquimbo, Dichato y Bahía Concepción con colectas también reportadas en Cocholgue y Coliumo. Datos de producción de *Gigartina* son más abundantes que de *Gelidium*, anotándose la más alta producción, la cual alcanzó a 72 toneladas en 1975. Durante los 4 años, 1969 a 1972, Cocholgue y Coliumo reportaron la mayor parte de la producción de *Gigartina*, mientras que en 1975, Bahía Concepción produjo 44 toneladas de la producción total anual de 72 toneladas. Colectas de *Durvillea* se han registrado solamente durante 1973 y 1975 en Laraquete y Lengua en la zona de Concepción-Arauco. *Macrocystis* fue también registrada en esta zona en las playas de Penco y Cocholgue en 1968. *Lessonia* es la única alga que reporta producción en el norte de Chile y es colectada en la zona de Antofagasta.

EXACTITUD DE LOS DATOS

Aunque los datos oficiales de la producción de algas obtenidas de las oficinas de Pesca y Caza proveen alguna indicación como el lugar donde las algas son colectadas en Chile, hay una inexactitud en los datos de producción actual. El mejor método para estimar la actual producción podría ser sumar todas las exportaciones de algas y la cantidad de materia prima usada en el procesamiento de agar-agar y ácido alginico, ya que el consumo interno de algas comestibles dentro de Chile es bajo y las cantidades exactas son desconocidas. Sin embargo, esto no nos da alguna indicación del error en los datos de acuerdo al tipo de alga. Los datos oficiales de algas exportadas en las oficinas de Aduana son clasificadas sólo bajo la categoría general de "algas" y no por especie. Otros (Kim, 1970; Jaramillo, 1975) han estimado el porcentaje del total de exportaciones representadas por cada alga, pero en algunos años ellos han exagerado o han dado datos menores que los reales en las cantidades, ya que basan sus estimaciones en registros incompletos de los exportadores en el Banco Central de Chile. No obstante, hay algu-

na base para evaluar la exactitud de los datos de producción obtenidos en este estudio. Los cálculos están solamente disponibles a partir del año 1968 y hasta 1974 y se muestran en la Tabla 7.

Hay error en los datos de producción de todos los tipos de algas; sin embargo, *Gracilaria* ha sido más exactamente registrada que otras especies durante todos los años. Antes de 1971, los datos de producción de *Iridaea* indicaron menos error que para 1973 y 1974, cuando se registraron muy bajos niveles de producción. Un alto porcentaje de error para *Gelidium* se observó durante todos los años, así como para otras algas que incluyen *Gigartina*, *Lessonia*, *Durvillea* y *Macrocystis*, aunque se desconocen las cantidades exactas de cada una de las algas exportadas o usadas en la producción de ácido alginico.

El porcentaje de error en los datos de producción también ha sido determinado sobre la base de todas las algas exportadas y la cantidad estimada de materia prima usada en la producción de agar-agar y ácido alginico combinado (véase Figura 6). Los datos de producción mostraron las mayores inexactitudes en 1967 y fueron más

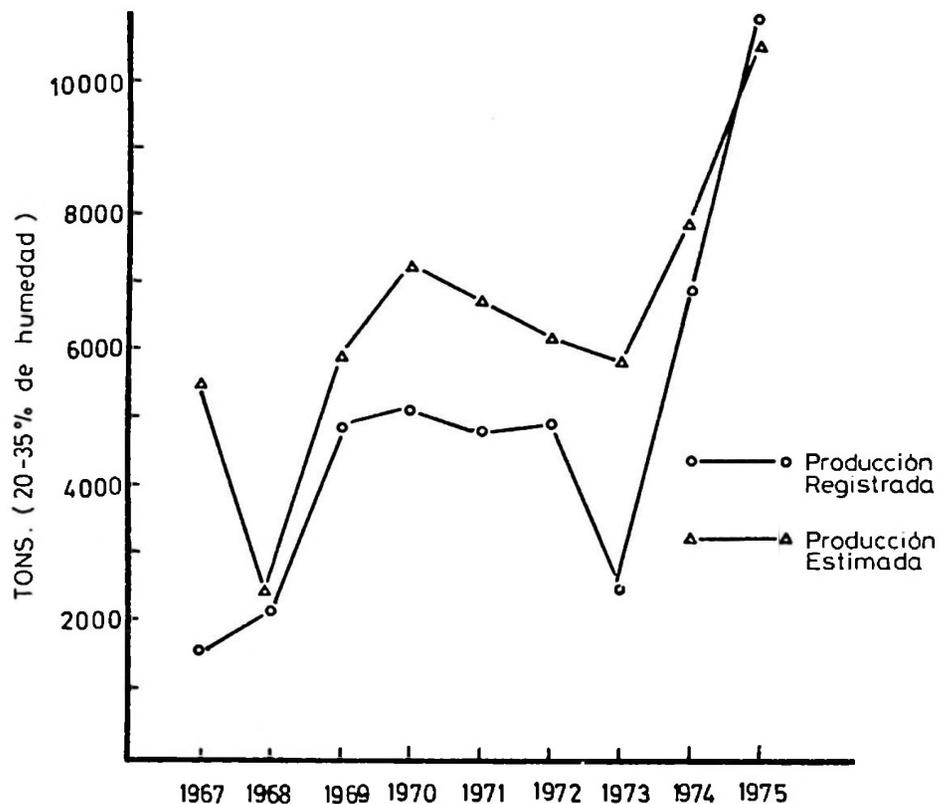


Fig. 6. Comparación entre los datos registrados y estimados de producción de algas en Chile.

Tabla 7

Bases para evaluar la exactitud de las estadísticas de producción obtenidas en el presente estudio

Total de Exportación Especies de Algas (en toneladas)	% de Exportaciones de cada especie	Cantidad	Estimación de materia prima usada en la producción de		Producción total estimada	Datos Estadísticos de Producción	Diferencia	% de error
			Agar-Agar	Ac Alginico				
1968								
<i>Gracilaria</i>	81	1.831,2	5.032		2.334,4	2.176	158,3	6,8
<i>Gelidium</i>	3	67,8			67,8	25	42,8	63
<i>Iridaea</i>	15	339,1			339,1	260	79,1	23,3
<i>Gigartina</i>	1	22,6			22,6	28,5		
Otras				184,8	184,8	9		
<i>Total</i>		2.260,7			2.948,5			
1969								
<i>Gracilaria</i>	82	3.905,3	815,2		4.721,5	4.061	660,5	13,9
<i>Gelidium</i>	5	238,2			238,2	24	214,2	89,9
<i>Iridaea</i>	13	619,3			619,3	706		
Otras				193,1	193,1	21	172,1	89
<i>Total</i>		4.763,8			5.772,1			
1970								
<i>Gracilaria</i>	76	4.709,2	856		5.565,2	4.271	1.294,2	23,2
<i>Gelidium</i>	3	185,9			185,9		185,9	100
<i>Iridaea</i>	21	1.301,2			1.301,2	749	55,2	42,4
Otras				199,8	199,8	75	124,8	62,5
<i>Total</i>		6.196,3			7.252,1			
1971								
<i>Gracilaria</i>	77	4.221,8	981,6		5.203,4	3.848	1.355,4	26
<i>Gelidium</i>	5	274,2			274,2	10	274,2	96,3
<i>Iridaea</i>	18	986,9			986,9	926	60,9	6,2
Otras				189,8	189,8	28	161,8	85,2
<i>Total</i>		5.482,9			6.654,3			
1972								
<i>Gracilaria</i>	75	3.759,8	1.009,6		4.769,4	4.221	284,4	5,2
<i>Gelidium</i>	2	100,3			100,3		100,3	100
<i>Iridaea</i>	23	1.153			1.153	282	871	75,5
Otras				203,1	203,1		203,1	100
<i>Total</i>		5.013,1			6.225,8			
1973								
<i>Gracilaria</i>	75	2.745,7			3.573,7	2.475	1.098,7	30,7
<i>Gelidium</i>	2,4	187,9			887,9		87,9	100
<i>Iridaea</i>	22,6	1.827,4			827,4	7	820,4	99
Otras				199,8	199,8	8		
<i>Total</i>		4.761,9			5.478,8			
1974								
<i>Gracilaria</i>	68	4.060,4	728,8		4.789,2	6.727		
<i>Gelidium</i>	3,4	203			263		203	100
<i>Iridaea</i>	28,6	1.707,7			1.707	164	1.543,7	90,4
Otras				213,1	213,1	2	211,1	99
<i>Total</i>		5.971,1			6.972,3			

Tabla 8

Exportación de algas por Chile

Número de Toneladas (20-35% de Contenido de Humedad)

País	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Alemania occidental	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Argentina	—	0,2	—	—	—	—	—	1	20
Brasil	—	—	77,1	—	—	—	—	—	—
Dinamarca	100	5	—	232,6	—	95,2	50,8	—	—
Estados Unidos	616,5	307,5	480,1	1.456,8	893,8	789,3	863,5	1.388,8	3.625
España	—	—	—	—	—	—	—	197,3	82,7
Francia	—	108	308,1	966	734	150	—	57	1.342
Japón	4.480,8	1.840	3.897,5	3.515,9	3.855,1	3.978,6	2.746,7	4.118,7	3.805
Portugal	—	—	—	—	—	—	—	208,3	24,4
Reino Unido	—	—	—	35	—	—	—	—	—
India	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7
No declarado	—	—	—	—	—	—	—	—	94,8
	5.197,3	2.260,7	4.763,8	6.196,3	5.482,9	3.505,9	3.661,0	5.971,1	8.995,6

Valor FOB US\$

Alemania occidental	—	—	224	—	—	—	—	—	—
Argentina	—	95	—	—	—	—	—	300	18.300
Brasil	—	—	16.111	—	—	—	—	—	—
Dinamarca	22.473	980	—	266.304	25.850	13.750	—	—	—
Estados Unidos	149.107	64.312	102.008	1.497.566	210.484	172.263	219.802	416.661	1.698.343
España	—	—	—	—	—	—	—	305.739	179.934
Francia	—	25.939	74.204	1.121.289	174.804	35.372	33.398	33.398	630.630
Japón	3.302.188	499.786	861.068	3.859.112	876.513	1.142.870	1.251.221	3.742.080	3.175.948
Portugal	—	—	—	—	—	—	—	188.160	39.587
Reino Unido	—	—	—	27.963	—	—	—	—	—
India	—	—	—	—	—	—	—	—	4.950
No declarado	—	—	—	—	—	—	—	—	45.042
	3.473.768	591.112	1.053.615	6.772.234	1.287.651	1.364.355	1.504.421	4.686.338	5.792.734
Promedio de precio por tonelada	668	261	221	1.092	235	272	411	785	644

Tabla 9
Exportación de Agar-Agar
(en toneladas)

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Alemania Occidental	—	19,3	2,3	4	3,8	3,6	24,4	9,2	—
Argentina	15,9	13,4	5,9	2,7	0,2	58	0,5	—	0,3
Brasil	1,2	1,6	3,6	4,6	2,4	3,6	—	—	0,1
Bulgaria	—	—	11,2	—	—	—	2	—	—
Canadá	—	—	—	—	—	0,1	—	—	—
Colombia	1,1	0,6	1,2	0,1	0,1	0,1	0,6	—	0,1
Cuba	—	—	—	—	4,8	6,0	—	—	—
Dinamarca	—	—	—	—	—	—	—	1	1,0
Estados Unidos	4,7	25	49	13,2	17,2	68,3	41	78,4	102,1
Finlandia	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5
Japón	—	—	22,4	—	5,9	21,3	—	—	2
México	—	1,4	—	1,9	7,2	0,6	—	—	—
Perú	—	—	0,4	2	0,8	0,4	—	—	—
Reino Unido	—	1	1,2	3	1,2	4,2	—	—	—
Rusia	—	—	—	73,1	78,5	28,8	—	—	—
Singapur	—	—	1,2	1,2	—	4,2	14,3	2	27,4
Sudáfrica	—	—	—	1,2	—	—	—	—	—
Uruguay	—	—	—	—	0,6	—	—	—	—
Irán	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—
Australia	—	—	0,6	—	—	—	—	—	—
Checoslovaquia	—	—	1,1	—	—	—	—	—	—
Francia	—	—	0,6	—	—	—	—	—	—
Indonesia	—	—	1,2	—	—	—	—	—	—
<i>Total</i>	22,9	62,9	101,9	107,0	122,7	199,2	82,8	91,1	133,5
	Valor FOB US\$								
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Alemania Occidental	—	69,739	6,436	10,626	36,908	9,474	105,570	90,508	—
Argentina	103,827	54,720	19,880	9,670	711	16,811	2,004	—	4,069
Brasil	8,097	7,797	11,831	15,854	7,928	27,197	—	—	1,512
Bulgaria	—	—	29,319	—	—	—	7,049	—	—
Canadá	—	—	—	—	—	154	—	—	—
Colombia	5,557	3,138	4,088	863	354	1,183	—	—	1,341
Cuba	—	—	—	—	13,225	16,633	—	—	—
Dinamarca	—	—	—	—	—	—	—	11,577	9,238
Estados Unidos	20,716	88,833	145,609	35,529	49,606	195,679	137,269	633,614	919,174
Finlandia	—	—	—	—	—	—	—	5,748	4,646
Japón	—	—	62,552	—	13,775	—	71,524	—	17,982
México	—	5,784	—	7,414	21,407	1,745	—	—	—
Perú	—	—	1,220	6,720	2,397	1,298	—	—	—
Reino Unido	—	3,582	3,152	8,412	3,359	11,323	—	—	—
Rusia	—	—	—	191,005	192,260	74,202	—	—	—
Singapur	—	—	3,507	3,408	—	13,192	47,628	—	254,640
Sudáfrica	—	—	—	3,436	—	—	—	—	—
Uruguay	—	—	—	—	6,640	—	—	—	—
Irán	2,023	—	—	—	—	—	—	—	—
Australia	—	1,539	—	—	—	—	—	—	—
Checoslovaquia	—	3,218	—	—	—	—	—	—	—
Francia	—	1,741	—	—	—	—	—	—	—
Indonesia	—	3,692	—	—	—	—	—	—	—
<i>Total</i>	140,220	243,783	287,594	292,937	348,570	368,891	371,044	741,447	1.212.602
Promedio de precios por toneladas	6,035	3,746	2,922	2,755	2,800	2,923	3,585	8,364	9,041

seguros en los años siguientes hasta 1969. Entre 1971 y 1973, la inexactitud aumentó. En 1974 y 1975 hubo poco o no se calculó error en los datos oficiales.

IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LAS ALGAS EN CHILE

Las algas tienen valor económico para Chile por el ingreso generado por su venta en el mercado mundial. La mayoría de las algas producidas a lo largo del litoral es exportada como materia prima a varios países (véase Tabla 8). Un promedio de más del 70% de las exportaciones es comprado por Japón y Estados Unidos, país que compra más del 20% del total de producción. El alga que no se exporta como materia prima, es procesada en agar-agar y ácido algínico por compañías chilenas y vendida dentro del mercado nacional o mundial (Tabla 9). Más del 86% del agar-agar producido en Chile ha sido importado por los Estados Unidos y muchos países también adquieren el agar chileno. La producción de ácido algínico se muestra en la Tabla 10; sin embargo, los precios no estuvieron disponibles.

El ingreso total recibido por Chile de las exportaciones de algas ha fluctuado en el período de los últimos nueve años, dependiendo del tonelaje y de los precios pagados por cada tipo de alga exportada. Las cantidades de cada tipo de algas solicitadas varía de año a año, así como lo hacen los precios pagados para cada especie. Datos de cantidades y precios de las diferentes

Tabla 10
Producción anual de ácido algínico en Chile

Año	Toneladas
1967	52,2
1968	55,5
1969	58
1970	60
1971	57
1972	61
1973	60
1974	64

algas exportadas no estuvieron disponibles en las oficinas de Aduana. Sin embargo, los registros de exportadores del Banco Central indicaron que *Gelidium* es el alga con mayor valor comercial. Los precios por tonelada estuvieron entre US\$ 1,000 a US\$ 1,100 durante 1975, seguida de *Gracilaria*, entre US\$ 760 y US\$ 836, *Iridaea* entre US\$ 400 y US\$ 475, *Durvillea*, desde US\$ 190 a US\$ 223, y *Lessonia* a US\$ 140.

El promedio de precios de todas las algas exportadas (mostrado en Tabla 11) varió anualmente y reflejó la demanda mundial de algas durante cada año. Durante 1967, 1970 y 1974, las algas chilenas tuvieron los mayores precios por tonelada, siendo 1970 el año de mejores precios e ingresos para las algas en los 9 años. El promedio de precios para ese año fue de US\$ 1.093 y el ingreso totalizó US\$ 6.772.234,00. Los precios bajaron bruscamente en 1971, pero mostraron un aumento anual estable hasta

Tabla 11
Promedio de precios de las algas exportadas

	Exportación				Procesamiento de Acido Algínico Tons.	Total Exportación	
	Total de Algas		Agar-Agar			Tons.	US\$
	Tons.	US\$	Tons.	US\$			
1967	5.197,3	3.473.768	22,9	138.197	52,2	5.220,2	3.611.965
1968	2.260,7	591.062	62,9	235.616	55,5	2.323,6	826.678
1969	4.763,8	1.053.615	101,9	297.784	58,0	4.865,7	1.351.399
1970	6.196,3	6.772.234	107,0	294.757	60,0	6.303,3	7.066.991
1971	5.482,9	1.261.801	122,7	343.570	57,0	5.605,6	1.605.371
1972	5.013,1	1.276.355	126,2	368.891	61,0	5.139,3	1.745.246
1973	3.661,0	1.484.773	103,5	371.044	60,0	3.764,5	1.855.817
1974	5.971,1	4.686.238	91,1	761.962	64,0	6.062,2	5.448.200
1975	8.995,6	5.782.734	133,5	1.207.031	68,0*	9.129,1	6.989.765

1974. El promedio de precios en 1975 fue más bajo que en el año anterior, donde alcanzó US\$ 643 por tonelada.

El ingreso total por el agar-agar chileno producido (Tabla 11) ha mostrado un aumento general entre los nueve años desde 1967 hasta 1975, aunque la producción total ha variado anualmente. Los precios más altos para el agar chileno fueron durante 1967 y en los años más recientes, 1974 y 1975. El precio más alto en los 9 años fue de \$ 9.041 por tonelada y se pagó en 1975.

El valor de las algas producidas en Chile, basado en los precios pagados en las playas a los pescadores, se muestra en la Tabla 12. Las cifras, que están dadas por zonas de playa, representan el total de ingreso por todos los pescadores dedicados a la colecta de algas en esa área durante un año y fueron determinados de los datos de producción obtenidos en este estudio. Dados los valores de producción en cada área, el promedio anual de precios se determinó para cada tipo de alga, de acuerdo a la zona de producción. El promedio de precio estimado por tonelada de *Gracilaria* (Tabla 12) en las zonas

de Puerto Montt, Maullín y Ancud, difiere de los precios de Concepción-Arauco, porque los precios mensuales durante los cuales la producción fue reportada en estas zonas, fue mayor o menor que el promedio total anual.

Aunque los mayores ingresos derivan de *Gracilaria*, la cual es producida en las mayores cantidades en Chile, hay índices que revelan que *Gelidium* recibe un mayor precio tanto en la playa como en el mercado internacional. De acuerdo a los datos, el precio más alto de US\$ 199 por tonelada de alga se pagó durante 1967, en la zona de Coquimbo. Los precios de *Gelidium* fueron de 33% más bajos en la zona de Concepción-Arauco que los que se pagaron en Coquimbo durante los dos años en los cuales se registró producción.

Los datos indican que *Lessonia* siguió en tercer lugar en orden de precios promedio pagados por tonelada de algas chilenas. Los pescadores recibieron un promedio de US\$ 102 por tonelada del alga en 1975. *Gigartina*, *Durvillea*, *Iridaea* y *Macrocystis* siguieron en orden descendente.

Un aumento en el promedio de precios por tonelada fue calculado para el total anual de pro-

Tabla 12

Promedio anual de precios pagados en las playas chilenas por tonelada de algas secas (US\$)

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
<i>Gracilaria</i>									
Coquimbo	117	64	59	67	75	48	57	243	165
Concepción-Arauco	118	63	46	51	43	31	20	120	50
Puerto Montt-Maullín	—	—	—	—	—	—	—	51	73
Ancud	—	—	—	—	—	—	—	73	48
<i>Iridaea</i>									
Concepción-Arauco	70	49	41	50	49	31	11	114	66
<i>Gelidium</i>									
Coquimbo	199	147	139	—	120	—	—	—	122
Concepción-Arauco	66	48	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gigartina</i>									
Concepción-Arauco	67	46	57	64	61	—	—	132	92
<i>Durvillea</i>									
Concepción-Arauco	—	—	—	—	—	—	28	—	81
<i>Macrocystis</i>									
Concepción-Arauco	—	41	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lessonia</i>									
Antofagasta	—	—	—	—	—	—	—	102	—
Promedio US\$/Ton.	113	62	49	54	49	38	23	165	105

ducción de algas en Chile y se muestra en la línea inferior de la Tabla 12. Los precios mostraron una tendencia a la disminución desde 1967 hasta 1973, tiempo durante el cual los promedios de precios cayeron un 80% del nivel de US\$ 113 por tonelada en 1967 hasta el promedio más bajo en estos nueve años, de US\$ 23 por tonelada en 1973. Durante 1974, los precios se elevaron más de 6 veces sobre los de 1973, hasta alcanzar US\$ 166, para declinar nuevamente en 1975 en un 37%.

Con los datos conocidos de promedios anuales de precios por tonelada de alga producida, se determinó el valor de la producción anual. Estos valores indican el ingreso anual estimado para todos los pescadores que colectan algas a través de Chile. Este ingreso percibido por los pescadores se comparó con el ingreso total ganado de las exportaciones de algas y agar-agar, el que se muestra en la Figura 7. El porcentaje de participación de los pescadores durante 1970 y 1973 fue de 5,5 y 5,8% respectivamente. Los pescadores recibieron la mayor participación (20 a 22%) durante 1968, 1969, 1971 y 1974. Los porcenta-

jes de participación variaron entre 13,5 y 17% durante los otros años.

La porción restante del total de ingresos por concepto de venta de materia prima y agar-agar en el mercado internacional se distribuyó en cantidades desconocidas entre los distintos intermediarios que manejan el producto internamente. Se debe hacer notar que los ingresos totales que figuran no están completos, ya que ellos incluyen solamente los ingresos por concepto de exportaciones y no los percibidos por la venta de ácido alginico.

RESUMEN DE LOS RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA PRODUCCION DE ALGAS

Las personas empleadas en la producción de algas chilenas incluye a todas las involucradas en la extracción y en las actividades de mercado. No hay datos actuales del número, aunque se obtuvieron datos estimativos durante el estudio y ya fueron discutidos brevemente por región del país.

En lo que se refiere a la extracción, están los

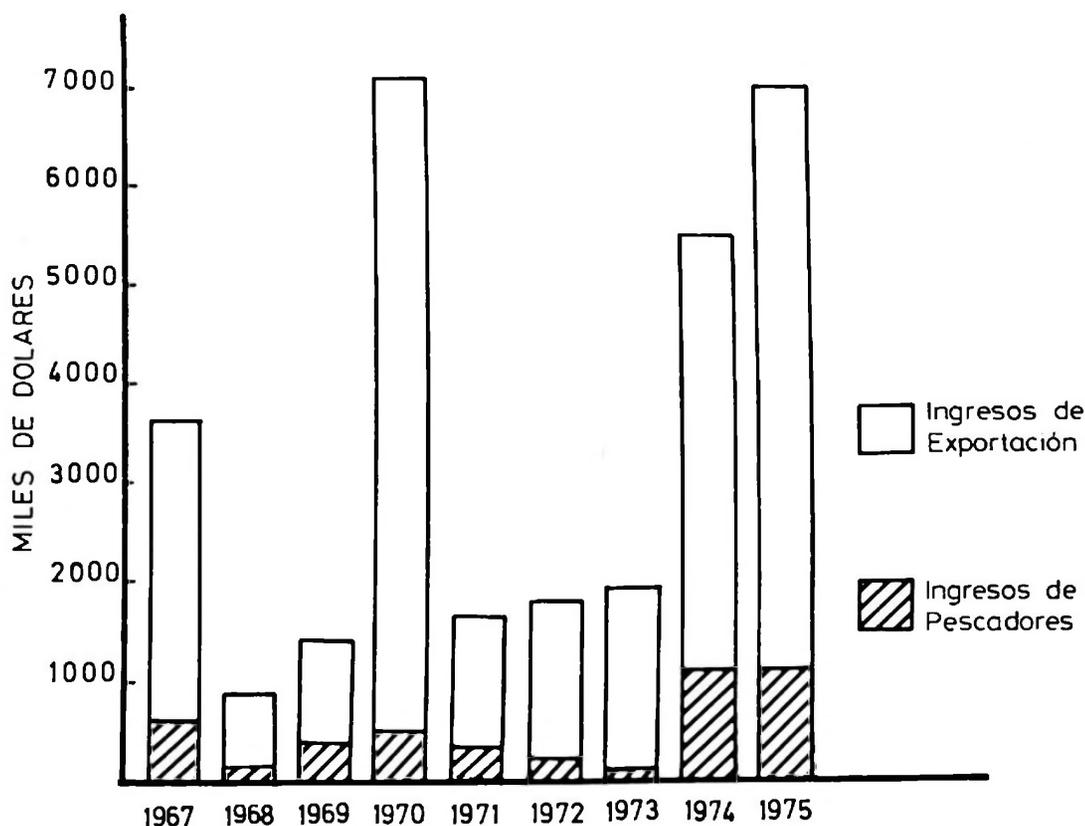


Fig. 7. Comparación entre los ingresos de los pescadores y exportadores de algas colectadas en Chile.

pescadores, quienes son miembros de cooperativas o trabajan en forma independiente. Ellos colectan algas a lo largo de las playas todo el tiempo, siendo este empleo su única fuente de ingresos; otros lo hacen en jornadas de tiempo parcial, suplementando las rentas obtenidas por otros trabajos pesqueros, o —por último— como actividad ocasional o estacional, cuando se levantan las restricciones impuestas a la colecta de algas o durante períodos del año en los que las algas abundan en las playas. Este grupo incluye a menudo a miembros de familia y a trabajadores cesantes en busca de ingresos adicionales o de subsistencia. En los períodos en los que la demanda de algas aumenta y los precios se elevan, aumenta el número de personas que colectan algas en las playas.

Estimaciones del número de pescadores que trabajan en cada región durante 1976 se resumen en Tabla 13. Las cifras obtenidas en un estudio previo (Lawrence, 1971) fueron también dadas para el único año disponible. Durante el año 1976, un número estimado de 4.146 a 5.246 pescadores trabajaron en colecta de algas, lo que significa un aumento de más de 100% respecto a 1970. La mayor concentración de pescadores se encuentra en la zona de Concepción-Arauco, donde aproximadamente 2.500 personas se

enrolaron en esta actividad; le sigue la zona de Coquimbo, con casi 1.000 a 1.500, Puerto Montt-Maullín y Ancud, donde cerca de 500 a 1.000 pescadores y 140 particulares colectaron algas. Sólo el 30% de un total de 5.246 pescadores en Chile durante 1976, eran miembros de cooperativas de pescadores; el resto trabajaba independientemente.

Durante 1976, el número de pescadores aumentó significativamente en todas las zonas en relación al nivel de 1970, con excepción de Ancud. Según las estadísticas, el número de pescadores en la zona de Puerto Montt-Maullín mostró el mayor aumento de aproximadamente 12,5 veces durante los 6 años, seguido de los pescadores de la zona de Coquimbo, cuyo número aumentó a más del triple. Las indicaciones son de que los pescadores en la zona de Concepción-Arauco aumentaron su número en casi 50% durante el mismo período. La zona de Ancud señala muy poco cambio en el número de pescadores enrolados en la actividad entre 1970 y 1976. Las regiones nortinas de Arica y Antofagasta reportaron pescadores dedicados a la colecta de algas sólo en el año 1976.

Una vez que las algas son vendidas por los pescadores en las playas, ellas pasan a manos de particulares que las adquieren para exportar-

Tabla 13

Pescadores empleados en colecta de algas

AREA	1970			1976		
	Miembros de Cooperativas	Independientes	Total	Miembros de Cooperativas	Independientes	Total
Arica					30	30
Antofagasta					50	50
Coquimbo	35	100-300	135-335	469	500	969-1.469
Algamar	35			469		
Concepción-Arauco	397	1.202	1.599	467	2.000	2.467
Cerro Verde Lirquén	80			154		
Lenga	35					
Pelilleros-Santa María	200			138		
Tubul Ltda.	82			175		
Puerto Montt-Maullín	80		80	487	600	487-1.087
Maullín Ltda.	80			487		
Ancud	40	100	140	143		143
Ancud Ltda.	40			143		
Total	552	1.402-1.727		1.566	2.580-3.680	
Total de pescadores		1.954-2.289			4.146-5.246	

Lawrence, 1971

las o procesarlas. Una estimación de la cantidad de intermediarios no estuvo disponible, aunque se sabe que los exportadores y las industrias (véase Tabla 14) tienen representantes en cada

una de las regiones. Estos representantes, a su vez, emplean a otros comerciantes, quienes van a las playas con sus ayudantes a comprar algas. Estos representantes locales también emplean

Tabla 14
Exportadores de algas chilenas

1967	1968	1969
David del Curto Libera Midesa S.A.C. Empresa Pesquera Peñuelas Carlos Mena Rivera Paul Münckel Enrique Valenzuela Nicolás Nicolini Chile Exportaciones	Midesa S.A.C. Chile Exportaciones Mun Kelt y C.I.A. Pesquera Peñuelas	Nazal Hnos. Spörke, Arthur Chile Exportaciones Midesa S.A.C.
1970	1971	1972
Chile Exportaciones Pesquera Peñuelas Cooperalgas D'Apelo, Italo	Chile Exportaciones Cooperalgas Pesquera Peñuelas Ind. Pesq. Costa Azul Orlando Flores Muñoz Midesa S.A.C. Raúl Münckel	Datos no disponibles
1973	1974	1975-1976
Socora Ltda. Pesquera Graco Pesquera Peñuelas Prod. Químicos Algina	Pesquera Peñuelas Socora Ltda. Midesa S.A.C. Pesquera Graco Chile Exportaciones Manuel Hidalgo Pesquera Estrella Mar Pesquera Jena Luis Jiménez Prod. Químicos Algina	Chile Exportaciones Pesquera Peñuelas Expro. Ltda. Algaquim Pesq. Sta. Maria-Pesq. Jena Pesquera Graco Huasco Norte Romex Ltda. Cooperalgas Carlos Mena Jaime Halpern Manuel Hidalgo Pesq. Estrella Mar Midesa S.A.C. Pesq. Costa Azul Prod. Químicos Algina Pesq. Aldunate Sanhueza Conhat Luis Jiménez Vargus Socora Ltda. Gelex Soc. Pesq. Tala y Cía. Soc. Labbé y Montero Algas Marinas Ltda.

Fuentes de Datos:

- 1967-71 Lawrence, 1971.
1973-74 Jaramillo, 1975.
1975-76 Valenzuela (comunicación personal).

a otros para labores de secretaría y administrativas, además de los que limpian y secan las algas antes de transportarlas a las bodegas, generalmente en la zona de Santiago. Estas personas empleadas por las compañías o fábricas,

preparan el alga o los subproductos para la exportación.

En ambos casos, las algas pueden pasar hasta por 3 personas después de ser vendidas por los pescadores.

DISCUSION

De acuerdo a la información obtenida en este estudio, la producción de algas en Chile ha mostrado una tendencia general al aumento durante los últimos nueve años, con la producción concentrada principalmente en *Gracilaria*. Esta tendencia, junto con la ausencia de información biológica sobre las especies chilenas, crea el riesgo de una explotación incontrolada, ya que es todavía desconocida la velocidad de crecimiento, capacidad de reproducción y una medida exacta de las cantidades que existen a lo largo de la línea costera. Por otra parte, no hay un dato preciso de la producción o del número de pescadores que colectan algas, como se ha mostrado en este estudio. Se han tomado algunas medidas para proteger los recursos de algas en Chile (Decreto N° 37, 1976) pero estas regulaciones no son suficientes. Un programa nacional de manejo y protección es necesario para asegurar el futuro de la industria de algas y para capacitar un mejor desarrollo de este potencial. Además, información más completa sobre el abastecimiento natural de algas, más seguridad de datos de producción, una medida del esfuerzo pesquero, y un control efectivo de Pesca aparecen como las herramientas requeridas para determinar un plan más racional de explotación y conservación de este recurso.

La evidencia, tal como está presentada en este estudio, indica que el método corriente de compilación de datos de producción de algas en Chile, es inadecuado y los resultados son inexactos e incompletos. En algunas zonas, las algas son colectadas pero sus valores conocidos no son considerados suficientes para garantizar datos estadísticos. Por ejemplo, en Arica, tanto *Macrocystis* como *Lessonia* son cortadas, pero no hay datos disponibles de las colectas. *Gelidium* es colectada en la zona de Los Vilos, aunque no se tienen datos oficiales de la producción. *Chondrus*, de la zona de Antofagasta, se sabe que es usada por la Compañía de Cervcerías Unidas, en la fabricación de cerveza (Lawrence, 1971), pero no hubo datos disponibles de producción del

alga. *Porphyra*, *Ulva rigida* y *Durvillea* se sabe que son colectadas en las regiones de Puerto Montt y Ancud; sin embargo, los datos no indican la cantidad producida de cada especie. Los inspectores regionales de Pesca y Caza citaron que las razones para los datos incompletos se deben, en parte, al hecho de que estas algas no son económicamente importantes, pero también porque el personal es insuficiente y la información no es requerida por la oficina nacional de Pesca.

Parte del error encontrado en los datos de producción podrían también atribuirse a la falta de un sistema uniforme de recopilación de datos. En Antofagasta, la producción de *Lessonia* es registrada en términos de la cantidad exportada, mientras que en Coquimbo y Concepción-Arauco, los datos de producción son obtenidos de datos mensuales recibidos de comerciantes de la zona. Si los datos no se envían, se asume que no hubo producción durante ese mes. En las regiones de Puerto Montt-Maullín y Ancud, los documentos entregados por el SAG que autorizan el transporte de cantidades específicas de algas son la única fuente de datos de producción. Estos países no incluyen información de precio y a menudo están duplicados. Así, parece recomendable adoptar un procedimiento uniforme para obtener datos de producción a lo largo de todo Chile. Tal procedimiento debiera registrar la producción mensual de algas, especificando especie, precio, playa de origen, nombre del comerciante y porcentaje de humedad. Los datos de exportación de algas deberían especificar también la especie en cuestión, a fin de proveer información sobre las cantidades de cada tipo de alga que salen del país y su destino.

Es necesario un registro más exacto del número de pescadores que colectan algas en cada región. En la actualidad sólo hay datos aproximados, que no sirven como una medida adecuada del total del esfuerzo pesquero. Esto podría involucrar un control más preciso sobre el número de pescadores que trabaja en cada playa,

el tiempo dedicado a la colecta de algas y métodos de trabajo. En las zonas donde la extracción por métodos mecánicos es permitida, el esfuerzo debe ser medido en términos de las diferentes herramientas usadas para la extracción.

La protección de las algas de una explotación incontrolada es tarea de Pesca. Sin embargo, la reciente regulación de conservación (Decreto N° 37, 1976) parece ser inefectiva, ya que cada región visitada en este estudio reportó corte clandestino de algas. La causa puede ser atribuida a tres razones principales: la mala situación económica en Chile; el número inadecuado de inspectores regionales de Pesca que controlen las actividades de colecta a lo largo de la vasta línea costera; y la ambigüedad de la ley. Así

por ejemplo, la mayoría del corte ilegal ocurre más a menudo en horas de la noche, cuando el control es más difícil. Las algas son más tarde arrojadas a la playa, y de allí recogidas por los pescadores, lo que está permitido por la ley. Un mejor control por los inspectores de gobierno es necesario para prevenir la extinción de este recurso natural. Asimismo, un mejor conocimiento de la biología de las algas chilenas y el posible cultivo de ciertas especies son prerequisites para su utilización industrial dentro del país. Nueva investigación científica y estudios de mercado podrían mejorar la utilización actual de algas marinas en Chile, diversificándola y disminuyendo su dependencia de *Gracilaria*.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo fue preparado mientras la Sra. Linda Joyce servía como Voluntaria del Cuerpo de Paz en Chile. Los autores agradecen a los Inspectores a cargo de las Oficinas Regionales de Pesca y Caza por su ayuda durante el estudio, y a la Sra. Olga Jaramillo y Sr. Jorge

Valenzuela por la información respecto al número de pescadores que toman parte en la colecta de algas. Este estudio es el resultado de una investigación financiada por la Dirección de Investigaciones, Universidad Católica de Chile, Grant N° 108/76 otorgado al segundo autor.

BIBLIOGRAFIA

- CABLE, W.D., 1974. A description of activities of the Maullín (Chile) fishing cooperative in extraction of the marine alga *Gracilaria* sp., January-March, 1967. *Botanica Marina, Alemania* 17: 60-62.
- ETCHEVERRY, H., 1953. Seaweed resources of Chile. *Proceedings International Seaweed Symposium, Escocia* 1: 108.
- ETCHEVERRY, H., 1958. Algas marinas chilenas productoras de ficocoloides. *Revista de Biología Marina, Chile* 8: 153-174.
- JARAMILLO, M.O., 1975. Las Algas en Chile. *Biología Pesquera, Chile* 7: 1-113.
- KIM, D.H., 1970. Economically important seaweeds in Chile. I. *Gracilaria*. *Botanica Marina, Alemania* 13: 140-162.
- LAWRENCE, C.M., 1971. Estudio económico-social de la Producción y Comercialización de algas marinas en Chile. Tesis de Grado. Universidad de Chile.
- LLANA, A., 1948. Algas industriales de Chile. *Revista de Biología Marina, Chile* 1: 124-131.
- MICHANEK, G., 1975. Seaweed resources of the ocean. *FAO Fisheries Technical Paper* 138: 127 pp.