

# ESTUDIOS INTERNACIONALES

## Escasez mundial de alimentos y materias primas

Obra editada bajo la dirección de

*Francisco Orrego Vicuña*

con el auspicio de la

*Sociedad Internacional para  
el Desarrollo*

Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile

EDITORIAL UNIVERSITARIA



ESCASEZ MUNDIAL  
DE ALIMENTOS Y  
MATERIAS PRIMAS

ESTUDIOS INTERNACIONALES

Colección dirigida por el

INSTITUTO  
DE ESTUDIOS  
INTERNACIONALES  
DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE

EL INSTITUTO DE  
ESTUDIOS INTERNACIONALES DE LA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

es un centro de enseñanza superior  
e investigaciones en el ámbito  
de las relaciones internacionales,  
en sus aspectos políticos, jurídicos,  
económicos, sociales e históricos.  
Imparte docencia de pre y postgrado  
en la Universidad de Chile y  
coopera con otras instituciones  
académicas

Dirección: Calle Condell Nº 249. Santiago, 9. Chile.  
Dirección Postal: Casilla 14187. Sucursal 21. Santiago, Chile.  
Dirección cablegráfica: INTERACADEMIC. Santiago, Chile  
Teléfonos: 42940 - 258249.

# ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

*Obra editada bajo la dirección de*

FRANCISCO ORREGO VICUÑA



INSTITUTO DE  
ESTUDIOS INTERNACIONALES  
DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE  
EDITORIAL UNIVERSITARIA  
SANTIAGO DE CHILE

La publicación de esta obra  
ha sido posible  
gracias al auspicio de las  
siguientes entidades  
FUNDACIÓN DE ESTUDIOS ECONÓMICOS BHC  
FUNDACIÓN CHILE

© Universidad de Chile, 1977  
Inscripción N° 48.102

Derechos exclusivos reservados para todos los países

Texto compuesto con *Linotype Bascherville*  
e impreso en los talleres de la Editorial Universitaria  
San Francisco 454, Santiago, Chile

# INDICE

<i>Introducción</i>	
Francisco Orrego Vicuña . . . . .	11
<i>Parte primera: El panorama de los recursos alimenticios</i>	
El problema del alimento en el mundo: un desafío para el cambio en las instituciones y en las políticas. <i>G. Edward Schuh</i> .	14
La escasez mundial de alimentos con referencias a la América Latina. <i>Eduardo Venezian</i> . . . . .	32
Alimentos y energía: implicaciones políticas y económicas. <i>Fernando Monckeberg B.</i> . . . . .	64
Las alternativas de la agricultura: bases para un modelo chileno de desarrollo. <i>José Garrido Rojas</i> . . . . .	77
Las alternativas de la explotación marina. <i>Pablo Herrera Larrain</i> . . . . .	126
Manejo del ecosistema como estrategia del desarrollo. <i>Juan M. Gastó</i> . . . . .	143
<i>Parte segunda: El panorama de los recursos naturales</i>	
Los recursos minerales en la economía mundial. <i>Alexander Sutulov</i> . . . . .	182
Los recursos minerales en la economía de Chile. <i>Nicolás Andalaft J.</i> . . . . .	194
Las lecciones y alternativas de la crisis energética, con particular referencia a Chile. <i>René Olivares Gutiérrez</i> . . . . .	204
Bases para una estrategia de Chile en el mercado internacional del cobre. <i>Manuel Labra</i> . . . . .	214
<i>Parte tercera: Las dimensiones internacionales de la escasez</i>	
Los recursos minerales de los fondos marinos: incidencias y alternativas para los países productores terrestres. <i>Francisco Orrego Vicuña</i> . . . . .	238

La política internacional en un contexto de escasez. <i>Luciano Tomassini</i> . . . . .	268
Hacia un nuevo orden económico internacional para los recursos naturales. <i>Gustavo Lagos M.</i> . . . . .	288
La dimensión internacional de la pobreza. <i>Roberto Durán S.</i> . . . . .	310
Food and raw material supply from space to the earth. <i>Brian O'Leary</i> . . . . .	330
Programa del seminario . . . . .	335
Nómina de participantes en el seminario . . . . .	337



## COLABORARON EN ESTE VOLUMEN:

NICOLÁS ANDALAFT J. Centro de Investigaciones minera y metalúrgica.

ROBERTO DURÁN S. Investigador asociado. Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile.

JOSÉ GARRIDO ROJAS. Profesor de Desarrollo Agrícola. Decano de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile.

JUAN M. GASTÓ. Profesor de Ecología, Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile.

PABLO HERRERA LARRAÍN. Profesor de la Escuela de Pesquería y Alimentos de la Universidad Católica de Valparaíso.

MANUEL LABRA. Director Comercial, Comisión Chilena del Cobre.

GUSTAVO LAGOS M. Profesor de Relaciones Internacionales en el Instituto de Estudios Internacionales.

DR. FERNANDO MONCKEBERG B. Director del Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos. Universidad de Chile.

BRIAN O'LEARY. Department of Physics Princeton University.

RENÉ OLIVARES GUTIÉRREZ. Jefe de la Oficina de Planificación ENAP.

FRANCISCO ORREGO VICUÑA. Director del Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile.

G. EDWARD SCHUH. Profesor de Economía Agraria, Departamento de Economía Agraria, Universidad de Purdue.

ALEXANDER SUTULOV. Director Ejecutivo del Centro de Investigación Minera y Metalúrgica.

LUCIANO TOMASSINI. Instituto para la Integración de América Latina.

EDUARDO VENEZIAN. Representante de la Fundación Ford en el Brasil.



## INTRODUCCION

*Francisco Orrego Vicuña*

La situación de los recursos alimentarios en el mundo, así como la disponibilidad de materias primas minerales, han venido siendo objeto de una creciente preocupación en la comunidad internacional. Estudios prospectivos en el ámbito académico, modelos de desarrollo y crecimiento, evaluaciones y programas de organismos internacionales y una amplia literatura especializada han contribuido con variadas perspectivas sobre el particular, en ocasiones, con dramatismo y espectacularidad.

La importancia de esta temática para un país en desarrollo como Chile, cuya economía se fundamenta en gran medida en la producción agropecuaria y minera, exigía de un análisis amplio que permitiese apreciar tendencias, alternativas y soluciones. Con este motivo, el capítulo chileno de la Sociedad Internacional para el Desarrollo y el Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile concibieron la realización de un Seminario sobre este conjunto de problemas, en el cual se examinará tanto el panorama mundial como sus derivaciones específicas para Chile.

El Seminario sobre Escasez Mundial de Alimentos y Materias Primas se reunió en Santiago entre los días 5 y 7 de enero de 1977, en la sede del Centro de Investigación Minera y Metalúrgica. El conjunto de estudios presentados a este Seminario es el que se reúne en la presente obra.

La primera parte de la obra se refiere al panorama de los recursos alimentarios, estudiando los alcances del problema alimentario en el mundo, la situación de América Latina en ese contexto y las alternativas específicas del desarrollo agrícola chileno. De la misma manera, se introducen las variables de la explotación marina como alternativa y complemento de recursos alimentarios y los muy complejos problemas del manejo del ecosistema dentro de una estrategia de desarrollo.

La segunda parte de la publicación se concentra en el panorama de los recursos minerales, abarcando igualmente la situación de estos recursos en la economía mundial y en la economía de Chile. Sin

perjuicio de este examen panorámico, se analizan detalladamente las alternativas de la crisis energética para Chile y la estrategia de Chile en el mercado internacional del cobre.

La tercera parte de la obra reúne aquellos estudios que introducen las dimensiones internacionales de la escasez: la situación de los recursos minerales de los fondos marinos y su incidencia en los países productores terrestres; la política internacional en un contexto de escasez; las perspectivas de un nuevo orden económico internacional para los recursos naturales; la dimensión internacional de la pobreza; y las novedosas perspectivas de la producción agrícola y minera en el espacio extraterrestre como una nueva fuente de abastecimiento para el consumo terrestre.

Los estudios respectivos son elocuentes en cuanto a la existencia de una crisis y su riesgo potencial. Sin embargo, ninguno de ellos adopta una perspectiva catastrófica o presenta un cuadro que carezca de soluciones viables. Por el contrario, su común denominador es que las actuales crisis son perfectamente superables sobre la base de políticas adecuadas, racionalidad en el desarrollo e innovación tecnológica. En este sentido, el panorama resultante es optimista, al menos en la medida en que los formuladores y ejecutores de políticas sepan canalizar las soluciones imaginativas que este complejo panorama requiere.

Especialmente promisorio es el cuadro latinoamericano, en cuanto su enorme superficie cultivable, la abundancia de sus mares y su riqueza mineral, sólo aguarda esas políticas realistas para permitirle su transformación en el granero del mundo y en el proveedor principal de sus minerales básicos, con la consiguiente presencia en el plano de la política internacional del futuro.

## PARTE PRIMERA

# El panorama de los recursos alimenticios

# EL PROBLEMA DEL ALIMENTO EN EL MUNDO: UN DESAFIO PARA EL CAMBIO EN LAS INSTITUCIONES Y EN LAS POLITICAS

*G. Edward Schuh*

Profesor de Economía Agraria, Departamento  
de Economía Agraria, Universidad de Purdue

En 1975, la producción mundial de alimentos aumentó solamente el 2 (dos) por ciento, excediendo así por escaso margen al crecimiento de la población mundial. Sin embargo, un elemento importante en este desempeño, que fue poco más que satisfactorio para el mundo en su totalidad, fue la gran declinación en la producción de alimentos sufrida por la Unión Soviética. Muchos países en desarrollo tuvieron una buena cosecha de cereales, lo cual dio origen a un aumento del 5 por ciento en la producción de alimentos, para estos países en su conjunto. Africa fue la única región en desarrollo que no logró participar en este mejoramiento. En cambio, hubo un aumento vertical en la producción de América del Norte y de Oceanía.

Para el año agrícola de 1976, se espera que el rendimiento sea mejor todavía. La producción mundial de granos, para 1976/77, se espera totalice entre un 6 y un 8 por ciento más que el año anterior. El trigo, en particular, tiene un rendimiento abundante, elevándose la proyección de la cosecha mundial, aproximadamente en un 15 por ciento por encima de la de 1975-76. La producción de arroz se espera decline levemente; pero esto se produce después de tres años de cosechas récord.

Los precios de los granos en los mercados internacionales han declinado sustancialmente el año pasado, debido a que la producción igualó a la demanda. Los stocks de cereales aumentaron en el mundo al terminar la cosecha 1975/76, esto ocurría por primera vez después de tres años; y se espera que dichos stocks aumenten todavía más al finalizar la cosecha del año 1976/77.

Para el mismo período 1976/77, se espera una declinación en el mercado mundial de granos, que podría alcanzar a entre 15 y 20 millones de toneladas, por cuanto el rendimiento agrícola ha sido bueno casi en todo el mundo, y la demanda ha sido relativamente débil, debido a la lenta recuperación de la recesión que afectó a numerosos países.

La provisión de fertilizantes también ha mejorado, de manera que los precios internacionales se encuentran bastante por debajo de los altos niveles alcanzados en los años 1973 y 74. La capacidad

de provisión para el nitrógeno, el fosfato y el potasio, se considera adecuada para las necesidades a corto plazo: y va en crecimiento.

Finalmente, existen indicios preliminares, de que la tasa de crecimiento de la población mundial comienza a declinar.

Estos hechos, fácilmente podrían determinar un alivio en el problema alimentario mundial. Podría creerse fácilmente que los problemas sufridos en 1973 y 74 fueron una aberración a corto plazo, causada en parte por las alteraciones monetarias internacionales, que probablemente no se repetirán: por lo menos en escala tan alta. Y en realidad, uno de los mayores desafíos que enfrentamos actualmente es el de mantener la preocupación referente al problema mundial de alimentos que ha surgido en los últimos años; y en mantener también la dedicación a hacer algo por resolverlo.

No soy pesimista; pero tampoco tengo demasiada confianza en que los gobiernos adopten las medidas difíciles, y a veces dolorosa, que se necesitan para asegurarse de que no caeremos nuevamente en una situación que podría ser aun peor que aquella de la cual acabamos de salir.

La tesis del presente estudio es que nuestros problemas no están asociados con una escasez fundamental de recursos. Nuestros problemas son más bien de escasez artificial, ocasionada por discriminaciones erradas, y a veces graves, de la política económica, en contra de la agricultura. Nuestro desafío consiste en corregir estas políticas y, al mismo tiempo, emprender innovaciones institucionales y cambios que hagan posible para la agricultura mundial, ajustarse a las cambiantes condiciones económicas y alcanzar su potencial máximo de rendimiento para alimentar la creciente población mundial, y para contribuir de manera importante a elevar el ingreso per cápita en todo el mundo.

El presente estudio se dividirá en tres partes: la primera consistirá en una breve revisión de los desequilibrios proyectados entre la demanda y el abastecimiento, hasta 1985; la segunda parte será una revisión de las tendencias pasadas —revisión que señala dimensiones adicionales del problema que encaramos; y la tercera parte enfoca tres series de desafíos institucionales y de política que tenemos frente a nosotros. El estudio terminará con algunos pensamientos-conclusiones.

### PROYECCIONES PARA 1985

En los años recientes se han realizado numerosos estudios que han intentado proyectar los futuros desequilibrios entre la oferta y el

aprovisionamiento de productos agrícolas. He decidido aprovechar las más recientes de dichas proyecciones: la preparada por el Instituto para la Investigación sobre Política Alimentaria Internacional (International Food Policy Research Institute) (IFPRI)<sup>1</sup> es la primera. Esta elección se basa principalmente en su carácter de reciente, porque la lección principal de todos los estudios es esencialmente la misma, si bien existen diferencias importantes en los valores numéricos de las proyecciones.

Antes de examinar algunos de los resultados del extenso estudio hecho por el IFPRI, digamos algunas palabras sobre la naturaleza de las proyecciones. Las proyecciones deben distinguirse de los pronósticos. Estos últimos incluyen una *predicción* de lo que será una situación dada. La proyección, en cambio, no es otra cosa que la extrapolación o valor futuro de las tendencias actuales. Generalmente no proporciona papel a la función equilibradora de los precios, ni a otros ajustes que podrían generar un equilibrio entre la demanda y la oferta.

Las proyecciones pueden ser muy útiles como medio de identificar los problemas próximos a surgir, y como guía que indique hacia dónde debe enfocarse una política. Pero a menudo pueden inducir a error, si se cree que los cambios de política y otros ajustes son capaces de producir infaliblemente el equilibrio deseado.

Todos los estudios recientes están de acuerdo en un punto: los países desarrollados o industrializados en conjunto, se espera tengan excedentes agrícolas; mientras que los países en desarrollo, o de ingreso bajo, se espera tengan déficit. El estudio del IFPRI, por ejemplo, indica que, si las tendencias recientes de producción y rendimiento continúan, el déficit de la producción cerealera de Asia, África y gran parte de América Latina, es probable que aumente, desde aproximadamente 17 millones de toneladas métricas en los años 1969-71, a entre 65 y 83 millones de toneladas en los años 1985-86. Aumentos similares es probable que tengan los déficit en las cosechas de tubérculos y raíces, así como los de granos leguminosos.

Como nuestro objetivo es enfocar los problemas emergentes, he-

<sup>1</sup>Reunión sobre las Necesidades de Alimento en el Mundo en Desarrollo: Localización y Magnitud de la Tarea en la Próxima Década, Informe de Investigación N° 1, Washington, febrero 1976. Otro estudio reciente ha sido preparado por la FAO para la Conferencia Mundial sobre Alimentos de 1974, con el título de: *Evaluación de la Situación Alimentaria Mundial, Presente y Futura*. Naciones Unidas, Conferencia Alimentaria Mundial, Roma, Italia, 5-16 noviembre 1974. E/CONF. 65/3.



mos organizado algunos de los datos del IFPRI de una manera algo particular. La Tabla 1 identifica los países que, según la proyección, es probable tengan déficit alimentario en 1985, y los clasifica según tengan ingreso bajo o ingreso medio; e indica la población proyectada de los respectivos países o regiones.

En la Tabla se omiten dos grupos de países: el primero es el grupo con déficit alimentario y con ingreso alto, reflejados en la capacidad de cambio extranjero: incluye los países asiáticos de ingreso elevado, los países de la OPEP (Países Exportadores de Petróleo) del Norte de Africa y del Medio Oriente, y Venezuela en América del Sur. El segundo grupo incluye los países de bajo ingreso, exportadores de granos, refiriéndose específicamente a Pakistán, Tailandia, Argentina y Brasil.

Un punto que se observa claramente en la Tabla 1 es que los países con déficit alimentario proyectado para 1985, incluyen unos 2 mil millones de personas. Otro punto es que algunos países individuales y algunas subregiones aparecen como bastante grandes en términos de población, y que estos países tienden también a sufrir de niveles muy bajos de ingreso. Por ejemplo, los países de bajo ingreso de India, Bangladesh, Indonesia y los del Sub-Sahara, incluyen unos mil 300 millones de población total afectada por tal situación.

En la Tabla II se presentan datos agregados sobre la distribución regional de los déficit. Estos datos muestran, en términos generales, dónde se espera que se localicen los déficit. Los datos de la parte superior de la Tabla muestran la suma de todos los países deficitarios en las respectivas regiones. Los datos de la parte inferior son el resultado de sustraer los excedentes proyectados de los países excedentarios en las respectivas regiones, del déficit total tabulado en la parte superior.

En términos generales, alrededor de la mitad del déficit se produce en Asia, con aproximadamente otro 25 por ciento en el Norte de Africa y Medio Oriente. Africa Sub-Sahara y América Latina juntas, reúnen más o menos el 25 por ciento restante del déficit total.

Tomando en cuenta los excedentes regionales, se reduce el déficit total proyectado, y cambian los totales regionales de Asia y de América Latina. Esta última región, en conjunto, llega a ser excedentaria cuando se considera de esta manera, debido principalmente a los grandes excedentes proyectados de Argentina; y el déficit de Asia llega a ser menor. Sin embargo, Asia constituye una parte to-

ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

Tabla 1

POBLACION EN CATEGORIAS "IFPRI" POR GRUPOS DE INGRESO,  
1970 CALCULADO, Y 1985 PROYECTADO

	1970 Calc. (en millones)	1985 Proyec. (en millones)
<b>Ingreso Bajo-Déficit Alimentario</b>		
(Menos de 200 dólares per cápita):		
India	549,8	792,4
Bangladesh	68,3	99,4
Indonesia	121,0	177,7
Otros Asia <sup>a</sup>	52,1	73,7
NA/MO NO-OPEP Ingreso bajo <sup>b</sup>	34,6	53,4
Nigeria	55,8	85,7
Sub-Sahara Ingreso bajo <sup>c</sup>	130,6	197,0
<b>Total Ingreso bajo</b>	<b>1.012,2</b>	<b>1.479,3</b>
<b>Ingreso Medio-Déficit Alimentario</b>		
(200 dólares y más per cápita):		
Filipinas	38,2	61,8
Egipto	33,7	47,7
Turquía	35,7	52,4
NA/MO NO-OPEP Ingreso Alto <sup>d</sup>	32,3	50,7
Sub-Sahara Ingreso Alto <sup>e</sup>	48,3	72,5
México	51,1	84,2
Otros MA/Caribe <sup>f</sup>	37,0	54,6
Ecuador	6,1	9,8
Otros América Latina <sup>g</sup>	56,6	84,4
<b>Total Ingreso Medio</b>	<b>339,0</b>	<b>518,1</b>

FUENTE: IFPRI, *Reunión sobre Necesidades de Alimento en el Mundo en Desarrollo: Ubicación y Magnitud de las tareas en la próxima década*, Informe Investigación N° 1, febrero 1976, p. 47.

<sup>a</sup>Bhután, Nepal, Srilanka, Birmania, Islas del Pacífico, Papúa, Nueva Guinea, Sikkin, Islas Maldivas.

<sup>b</sup>Sudán, Yemen (Adén), Afganistán.

<sup>c</sup>Kenia, República Malgache, Malawi, Tanzania, Uganda, Burundi, Africa Central, Chad, Dahomey, Etiopía, Gambia, Guinea, Mali, Mauritania, Nigeria, Rwanda, Sierra Leona, Somalia, Togo, Alto Volta, Zaire, Lesotho, Islas Comores.

<sup>d</sup>Jordania, Líbano, Marruecos, Siria, Túnez, Chipre.

<sup>e</sup>Mozambique, Rhodesia, Zambia, Angola, Camerún, Congo, Bagón, Ghana, Guinea Ecuatorial, Costa Marfil, Liberia, Mauricio, Reunión, Senegal, Sahara

davía mayor del déficit total, cuando es considerada en términos netos.

En la Tabla III se presentan datos más detallados y recientes sobre los déficit proyectados. Varias cosas se observan en esta Tabla. En primer lugar, la mayor parte del déficit total presentado en la parte superior de la Tabla II, se halla concentrado en los países de ingreso bajo y medio tabulados en la Tabla I. El déficit real 1974/75, en estos países, fue del 66 por ciento del déficit total presentado en la Tabla II, mientras el déficit proyectado 1985/86, para estos países, forma aproximadamente la misma proporción del total si prevalecen las altas tasas de crecimiento (67 por ciento).

En segundo lugar, el déficit absoluto de los países de ingreso bajo, y la parte que este déficit representa del total, aumenta marcadamente para las proyecciones 1985/86. En términos absolutos, el déficit de los países de ingreso bajo, él solo, aumenta casi cuatro veces; y su parte en los aumentos totales, sube del 28 por ciento en 1974/75, al 44 por ciento del total, en 1985/86, si prevalece la alta tasa de crecimiento. (La *proporción*, a la tasa más baja de crecimiento, sería virtualmente la misma, aunque el déficit absoluto declina). Se ve claramente que una parte importante del déficit proyectado, se produce en los países de ingreso bajo.

Pero puede darse una especificación mayor, a la localización proyectada del problema alimentario. Enfocando solamente los países de ingreso bajo y medio (Tabla III), aproximadamente un 44 por ciento del déficit proyectado 1985/86, de estos países, se encuentra localizado en India, Bangladesh, Indonesia, y otros países asiáticos de ingreso bajo, si se toma como base de comparación la alta tasa de crecimiento. (Nuevamente, la parte de porcentaje queda inalterada, si se usa la tasa de crecimiento bajo). Las mayores concentraciones siguientes son Nigeria y el Sub-Sahara de ingreso bajo (18 por ciento), y México, otros MA/Caribe, Ecuador y otros de América Latina (18 por ciento). En general, estos tres grupos subregionales de países, representan el 80 por ciento del déficit, en los países

---

Español, Guinea-Bissau, Cabo Verde, Ceuta y Melilla, Santo Tomás y Príncipe, Islas Seycheles.

†Bahamas, Bermudas, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras Británica, Jamaica, Nicaragua, Panamá, Trinidad-Tobago, Otras Islas del Caribe.

‡Bolivia, Chile, Colombia, Guinea Francesa, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay.

ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

de ingreso medio y bajo; y los grupos asiáticos y africanos de ingreso bajo, representan el 62 por ciento del déficit total.

TENDENCIAS PASADAS EN LA PRODUCCION  
DE ALIMENTOS

El mundo se ha visto sorprendentemente libre de hambrunas importantes en el presente siglo. Y muchas de las hambres que se produjeron, hubieran podido prevenirse, o se hubieran podido aliviar mucho, si el mundo hubiera conocido a tiempo su existencia, o si hubieran existido medios adecuados de transporte, para llevarlos donde se necesitaban.

Tabla II  
LOS DEFICIT REGIONALES DE CEREALES  
(en millones de tons.)

Región	Déficit total <sup>1</sup>			
	Promedio efectivo		Proyectado a 1985/86	
	1969/71	1974/75	Ingreso Alto	Ingreso Bajo
Asia	11,5	18,3	54,8	46,3
Africa Norte y Oriente Medio	7,9	12,0	22,5	21,4
Africa Sub-Sahara	1,5	2,1	14,9	13,7
América Latina	7,8	12,4	16,1	13,2
Total	28,2	44,8	108,3	94,6

Región	Déficit Neto <sup>2</sup>			
	Promedio efectivo		Proyectado a 1985/86	
	1969/71	1974/75	Ingreso Alto	Ingreso Bajo
Asia	8,5	15,1	45,9	36,8
Africa Norte y Oriente Medio	7,9	12,0	22,5	21,4
Sub-Sahara, Africa	1,5	2,1	14,9	13,7
América Latina	(1,0)	4,2	(0,7)	(6,4)
Total	18,8	33,4	84,0	78,3

NOTA: Los paréntesis indican excedentes.

<sup>1</sup> Suma del déficit alimentario de los países.

<sup>2</sup> Déficit total, menos excedentes de exportación de los países de la región.

FUENTE: IFPRI, *Reunión sobre las Necesidades de Alimento en el Mundo en Desarrollo: Localización y Magnitud de las Tareas en la Década Próxima*, Informe Investigación N° 1, febrero de 1976, p. 27.

Similarmente, la producción de alimentos per cápita aumentó a una tasa modesta de 0,4 por ciento en los países de bajo ingreso o en desarrollo, durante el período de 20 años que va de 1952 al 72, a pesar de una tasa de crecimiento de la población que no había tenido precedentes en la historia<sup>2</sup>. Igualmente importante ha sido el aumento dramático de las expectativas de vida en los países subdesarrollados. Desde aproximadamente 1950 hasta 1970-75, las expectativas de vida al nacer, han aumentado un 40 por ciento en los países de ingreso bajo, debiéndose la mayor parte de este aumento a la declinación en las tasas de muerte entre los jóvenes.

Sin embargo, por el otro lado de la medalla, el Departamento de Agricultura de USA, calcula que una de cada seis personas del mundo está subalimentada. Y en la evaluación hecha para la Conferencia Mundial sobre Alimentos<sup>3</sup>, se estimó que, aproximadamente el 25 por ciento de la población, en las economías de mercado en desarrollo, consume una cantidad inadecuada de proteínas y de elementos energéticos. Existe también consenso general en que, aproximadamente 500 millones de personas en el mundo, sufren desnutrición crónica.

Un aspecto interesante de la situación productiva consiste en que la producción de alimentos se ha expandido, a lo largo de las dos últimas décadas, exactamente en la misma proporción en los países desarrollados, que en los en desarrollo de ingreso bajo. En el período 1952-1962, la tasa de crecimiento en ambos grupos de países, fue del 3,1 por ciento por año; y en el período 1962 a 1972, la tasa de crecimiento declinó al 2,7 por ciento, también en ambos grupos de países.

Una diferencia importante entre ambos grupos es la que se refiere a sus respectivas tasas de aumento en la población. Los países desarrollados tuvieron una tasa de aumento poblacional del 1,3 por ciento durante el primero de los dos períodos indicados, con el resultado de que, la producción per cápita aumentó en una tasa

<sup>2</sup>Los datos de esta sección se han tomado de dos estudios excelentes sobre el problema alimentario mundial: *The World Food Situation and Prospects para 1985*, Informe N° 98 sobre la Agricultura Extranjera, diciembre de 1974, del Servicio de Investigación Económica, perteneciente al Departamento de Agricultura de USA; y *World Food Problems and Prospects*, por D. Gale Johnson, de! American Enterprise Institute for Public Policy Research, Washington, D. C., junio, 1975.

<sup>3</sup>Conferencia Mundial de Alimentos, Naciones Unidas, *Evaluación de la Situación Alimenticia Mundial, Actual y Futura*, E/CONF, 65/3, 1974.

ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

Tabla III  
DEFICIT EN LA PRODUCCION DE GRANOS, POR NIVEL DE  
INGRESO, 1969/71, Y 1974/75, Y PROYECTADOS 1985/86  
(en millones de tons.)

Nivel de Ingreso y región	Promedio	Promedio	Crecimiento Alto	Proyectado 1985/86	
	Efectivo 1969/71	Efectivo 1974/75		Crecimiento Bajo	Per Cápita 1969/71
<b>Ingreso Bajo-Déficit</b>					
Alimentos (menos de 200 dólares per cápita):					
India	2,2	6,7	16,8	14,2	16,3
Bangladesh	0,7	2,3	5,5	5,3	4,1
Indonesia	1,3	1,2	8,6	6,7	1,5
Otros de Asia	0,0	0,3	1,7	1,7	2,3
NA/OM-OPEP, Ingreso					
Bajo	0,4	0,6	2,4	2,3	2,6
Nigeria	0,4	0,3	8,1	7,6	6,0
Sub-Sahara, Ingreso					
Bajo	0,3	1,2	4,8	4,1	4,5
<i>Total Ingreso Bajo</i>	<u>5,8</u>	<u>12,6</u>	<u>47,9</u>	<u>41,9</u>	<u>37,3</u>
<b>Ingreso Medio-Déficit</b>					
Alimentario (200 dólares y más per cápita):					
Filipinas	0,7	0,8	1,8	1,5	1,1
Egipto	2,0	3,5	3,6	3,6	2,4
Turquía	0,4	1,1	2,2	2,0	4,6
NA/OM No OPEP,					
Ingreso Alto	2,4	2,0	2,9	2,7	1,3
Sub-Sahara, Ingreso					
Alto	0,8	0,6	2,0	2,0	1,1
México	0,1	3,6	2,2	0,8	-2,1 <sup>a</sup>
Otros MA/Caribe	2,4	2,9	4,4	4,2	3,7
Ecuador	0,1	0,3	0,8	0,7	0,4
Otros, A. Latina	2,0	2,3	5,6	5,4	4,0
<i>Total Ingreso Medio</i>	<u>10,9</u>	<u>17,1</u>	<u>25,5</u>	<u>22,9</u>	<u>20,7</u>
<b>Gran Total</b>	<u>16,7</u>	<u>29,7</u>	<u>73,4</u>	<u>64,8</u>	<u>58,0</u>

<sup>a</sup> Excedente.

FUENTE: IFPRI, *Reunión sobre Necesidades Alimentarias del Mundo en Desarrollo: Localización y Magnitud de la Tarea en la Próxima Década*, Informe Investigación N° 1, febrero 1976.

del 1,8 por ciento. La población de los países en desarrollo aumentó a una tasa del 2,4 por ciento anual —casi el doble de los países desarrollados— con el resultado de que la producción per cápita aumentó solamente a una tasa del 0,7 por ciento —o sea, poco más de la tercera parte de la tasa de los países desarrollados.

Las consecuencias de una declinación similar en las tasas de producción de alimentos, entre los años 1950 y los 1960, fueron muy diferentes para ambos grupos de países. Para los desarrollados, la tasa de crecimiento de la población, declinó en un 30 por ciento —de 1,3 a 1,0 por año. Como resultado, la producción de alimento per cápita declinó solamente en el 0,1 por ciento —de 1,8 a 1,7. Para los países de ingreso bajo, en cambio, las tasas de crecimiento de la población, permanecieron las mismas. En consecuencia, la tasa de crecimiento en la producción per cápita, declinó en casi un 60 por ciento —de 0,7 a 0,3. De este modo, la tasa de crecimiento en la producción per cápita se ensanchó claramente entre ambos grupos de países desde la primera década hasta la más reciente.

Se presentan otras diferencias importantes entre los dos grupos. Por ejemplo, la producción en los países de bajo ingreso se ha expandido ampliamente como resultado de haber puesto en producción tierra adicional, y del aumento en la fuerza de trabajo agrícola. Los aumentos en la productividad han desempeñado un papel mucho menos importante. Sin embargo, en los países desarrollados, la tierra en cultivo ha tendido a permanecer estable, y en algunos casos hasta ha disminuido, mientras que la fuerza de trabajo agrícola ha declinado, en algunos casos, dramáticamente. En estos países, la mayor parte del aumento en la producción, ha tenido su origen en el aumento de la productividad.

Una simple comparación del rendimiento en granos, entre ambas series de países, hace ver otras cosas. En el período 1934-38, el rendimiento de granos por hectárea fue el mismo en los países avanzados que en los de ingreso bajo: aproximadamente 1,15 tons. Para 1952-56, el rendimiento en granos por hectárea había aumentado a 1,37 toneladas métricas, en los países industrializados: lo que representa casi un 20 por ciento. En cambio, el rendimiento permanecía estático en los países de ingreso bajo. Para 1969-70, el rendimiento de granos por hectárea en los países avanzados había llegado a 2,14 tons. Un aumento de otro 86 por ciento. Pero en los países subdesarrollados, el rendimiento de granos por hectárea había subido solamente a 1,41 toneladas, lo que constituía un aumento de sólo el 22 por ciento. Así, pues, aunque el rendimiento por hectárea en los países me-

nos desarrollados, finalmente comenzó a subir, su tasa de aumento fue aproximadamente la cuarta parte de la tasa de aumento en los países avanzados.

### DESAFIOS INSTITUCIONALES Y DE POLITICA

La imagen que surge de los datos presentados anteriormente, tiene varias diferencias en sus dimensiones. En primer lugar, vemos que el problema de alimentación mundial proyectado, es probable que se concentre en partes del mundo bastante limitadas. En segundo lugar, este problema se halla entretelado con los problemas de la pobreza y de la elevada densidad poblacional. Y, en tercer lugar, es probable que se produzcan desequilibrios sustanciales entre los países, y que la disparidad, como de costumbre, se producirá entre los que tienen y los que no tienen.

Pero el aspecto más llamativo de los datos, acaso sea la extensa interrelación existente entre el lento crecimiento de la productividad agrícola, la pobreza y el crecimiento rápido de la población. Además, si añadimos la dimensión de la subalimentación a ese cuadro —cosa que hemos tocado sólo tangencialmente en las páginas anteriores— encontraremos que forma parte de la misma serie de problemas.

Las interdependencias que aparecen aquí, forman en su conjunto el desafío principal a nuestra inteligencia y a nuestra creatividad; y también la principal oportunidad que tenemos de resolver nuestros problemas. El desafío consiste en que no es probable que podamos resolver los problemas de población y de alimentos, sin resolver al mismo tiempo el de la pobreza. La oportunidad, por supuesto, consiste en que, si *podemos* realizar progresos en la aceleración de la tasa del desarrollo agrícola, en los países de ingreso bajo, probablemente realicemos progresos importantes en el alivio de la pobreza mundial, en la solución de los problemas alimentarios mundiales, y en la adecuación de la tasa del crecimiento poblacional.

La diferencia del rendimiento agrícola entre los países desarrollados y los de ingreso bajo, representa el principal desafío inmediato que encara la escena alimentaria mundial. Pero a largo plazo, no es probable que se produzcan aumentos significativos en el consumo per cápita de alimentos, ni en el ingreso per cápita, a menos que se realicen progresos en disminuir las tasas de crecimiento de la población. Y en los años de tensión que pueden presentarse en el futuro, las relaciones de los países por medio del comercio, es probable que alcancen una importancia determinante en el manejo del



problema alimentario mundial, y en la manera como se reparte la carga entre los países.

En el resto de este trabajo, enfocaremos algunos de los grandes desafíos que encaramos en cada una de estas áreas.

### *DESAFIOS INSTITUCIONALES Y DE POLITICA RESPECTO DE LA AGRICULTURA*

Vista globalmente la situación, la fuente principal de aumento en la producción alimentaria, tendrán que ser los países de ingreso bajo. Se necesita ser más que optimista, para creer que las transferencias entre países —ya sea por medio del comercio o de arreglos concesionales— puedan trasladar la cantidad de alimentos que serían necesarios. Es también improbable que los países avanzados puedan producir las cantidades requeridas, aunque lo desearan.

De todas maneras, la necesidad de enfocar el desarrollo agrícola, no debiera ser motivo de grandes preocupaciones. Solucionar los problemas de la agricultura en los países de bajos ingresos, solucionará al mismo tiempo numerosos otros de sus problemas y, por tanto, puede esperarse obtener así grandes beneficios para la sociedad toda. Además, la mayor potencialidad del aumento para la producción agrícola, se encuentra en los países de ingreso bajo. En estos países, los rendimientos tienden a ser sustancialmente inferiores a los obtenidos en los países avanzados, y sabemos que estos rendimientos pueden aumentarse.

Al considerar los desafíos institucionales y de política, respecto de la agricultura, desearíamos considerar dos series de problemas: 1) La importancia de desarrollar una capacidad local para producir y distribuir nuevas tecnologías de producción para los agricultores. 2) La importancia de encontrar una política económica más apropiada para la agricultura.

Nuestro conocimiento de la importancia que tiene la producción y distribución de nueva tecnología para el rendimiento agrícola, y como medio de aumentar su producción, ha tenido un avance notable en los 10 ó 15 años últimos. Las investigaciones de los economistas han demostrado ampliamente, que los gastos en investigaciones para el desarrollo, son en realidad una fuente barata de crecimiento económico, al mismo tiempo que una fuente barata de aumento en la producción agrícola. Un estudio tras otro han mostrado la elevada tasa de rédito social que proporcionan tales inversiones:

y estos resultados son esencialmente los mismos para los países de ingreso bajo y para los avanzados.

Para quienes están inclinados a creer que la escasez o los obstáculos para la expansión de la producción, se encuentran en los recursos naturales, la experiencia de Estados Unidos resulta particularmente instructiva. Desde mediados de los años 20, hasta la mitad de la década del 70, virtualmente no ha habido aumento en el conjunto total de recursos físicos empleados en la agricultura norteamericana. Aunque se han efectuado grandes traslados en los proporciones de recursos usados, la suma precio-peso de tierra, trabajo y capital, ha permanecido esencialmente inalterada. El aumento de la producción ha tenido su origen principal en el aumento de la productividad. Y como lo saben la mayoría de los vinculados a la agricultura, el aumento de la producción durante la mayor parte de este período, fue tan grande, que en ciertos momentos no pudo ser absorbida por los mercados internos ni por los externos.

A pesar de los avances de nuestro conocimiento, de la importancia que tiene producir y distribuir nueva tecnología de producción agrícola, todavía invertimos demasiado poco en la investigación agrícola. Datos coleccionados recientemente, sugieren que en 1974, se gastaron solamente 3 mil 800 millones de dólares para la investigación agrícola en todo el mundo. Comparado a la producción total bruta de la agricultura mundial, esa suma resulta insignificante. Además, la mayor parte de ese gasto, lo realizaron Estados Unidos y otros países desarrollados. Entre todos los países subdesarrollados de América Latina, de Asia y de Africa, el gasto por este concepto, no alcanzó a los mil millones de dólares.

Sin embargo, se han realizado grandes progresos en este campo. Los gastos mundiales en investigación agrícola, parecen haberse triplicado entre 1959 y 1974, pasando de un mil 300 millones de dólares, a los 3 mil ochocientos millones, en dólares del mismo valor. Se han establecido unos 12 centros internacionales de investigación agrícola, con el fin de fortalecer la capacidad investigadora; y la llamada Revolución Verde, ha constituido una fuente abundante de aumento en la producción durante la última década, en algunas partes del mundo.

Lo que parece haber aprendido menos el mundo es la importancia de desarrollar la capacidad *local* para la investigación agrícola. Continuamos engañándonos, si creemos que la tecnología agrícola puede transferirse intacta de un país a otro.

Existen pruebas abrumadoras de que la tecnología de producción

agrícola es específicamente local. Esto significa que las soluciones para los problemas de los agricultores tienen que desarrollarse localmente. Y esto significa a su vez, que la mayoría de los países del mundo deben desarrollar su propia capacidad local de investigación agrícola. El desarrollo de esta capacidad local, acaso sea uno de los mayores desafíos institucionales que se nos presentan actualmente.

Por supuesto, la política económica es suplementaria de la científica y de la tecnológica. Ninguna suma de inversiones en la ciencia y en la tecnología hará que el agricultor adopte la nueva tecnología de producción agrícola, si al mismo tiempo la política económica le quita el incentivo para producir. Y la verdad en este terreno, es que pocos gobiernos de los países con ingreso bajo, dan a sus agricultores los incentivos necesarios para producir. Aunque se ha producido una declinación en el énfasis puesto sobre la industrialización sustitutiva de las importaciones, la discriminación contra el sector agrícola continúa siendo grave en la mayoría de los países.

Se ha hecho gran progreso en el reconocimiento de las consecuencias negativas que tiene una discriminación abierta y explícita en contra de la agricultura. Ahora conocemos las consecuencias deletéreas de fijar precios máximos, de las oficinas de comercialización que compran barato a los agricultores y venden caro al público, y de los impuestos explícitos a las exportaciones. Pero menos a menudo, reconocemos la importancia de los impuestos indirectos en todas sus formas: impuesto por medio de las elevadas y variables tasas de inflación, impuesto directo a las exportaciones, por medio de las tasas sobrevaluadas de los cambios de monedas, los cuotas sobre las exportaciones agrícolas, y los embargos a las importaciones de insumos modernos para la agricultura, las elevadas tarifas protectoras para el sector industrial, y la distorsión del factor doméstico de la relación de precios, que mantiene condenados a los trabajadores del campo a recibir constantemente ingresos bajos.

Todos estos impuestos indirectos son más importantes, en la mayoría de los países, que la discriminación abierta y explícita contra la agricultura.

Eliminar tal discriminación y establecer una política económica más racional para la agricultura constituye otro desafío institucional importante que tenemos por delante. Este desafío resulta especialmente difícil si se tiene en cuenta que las presiones políticas, en la mayoría de los países, hacen particularmente difíciles los cambios en estas políticas.

DESAFIOS INSTITUCIONALES Y DE POLITICA  
RESPECTO A LA POBLACION

A largo plazo, la mayoría de los países de ingreso bajo tendrán que hacer disminuir la tasa de crecimiento de su población, si desean obtener un crecimiento más rápido de su ingreso per cápita, y si quieren reducir el drenaje de sus limitados recursos agrícolas. Pero el largo plazo empieza hoy. El simple crecimiento aritmético de la población, nos dice que, aunque un país como India, disminuyera su tasa de fertilidad este año a cero, a fines de este siglo, todavía será doble su población: otros 600 millones de personas para alimentar. Evidentemente, no lograrán, todavía por bastante tiempo, reducir hasta ese extremo su tasa total de crecimiento, y por tanto, a fines de siglo sus habitantes superarán con creces al millón 200 mil habitantes.

Los desafíos institucionales asociados con la población son realmente enormes y, demasiado a menudo, se tratan más emotiva que racionalmente. Es lástima que la discusión del problema de la población, se haya mezclado con el del *control* de la natalidad, con todo lo que esto implica. De hecho, en la mayoría de los países, hubiera podido lograrse un progreso mucho mayor, si hubiéramos hecho algo más por poner a disposición de los grupos de ingresos bajos, el conocimiento y la tecnología de que disponen en esos países los grupos de ingresos altos. Existen pruebas claras de que, si a esos grupos de escaso poder económico se les proporcionara el conocimiento y la tecnología disponibles, adoptarían medidas voluntarias para reducir el tamaño de sus familias.

Hacer que dicho conocimiento y tecnología estén a disposición de los grupos mencionados, requerirá innovaciones institucionales importantes. Además, de los cambios institucionales que atribuyen más valor a la calidad que al número de hijos, los programas sociales deberán asegurar a las familias que no necesitarán depender totalmente de sus hijos en la ancianidad. Esto reduciría el deseo de tener hijos numerosos.

El *costo* neto fiscal de tales programas, posiblemente no fuera tan enorme como suele creerse, ya que producirían también *ahorro* en los gastos sanitarios y de educación.

Muchos parecen sentirse abrumados ante las dificultades que ofrece el problema de la población. Pero Etienne Van de Valle ha he-

cho notar que en la mayor parte de Europa y en un tiempo notablemente corto —entre 1880 y 1900— se produjo allí un cambio rápido y generalizado, por el cual, país tras país, abandonó su elevada tasa de fertilidad matrimonial, y adoptó medidas anticonceptivas en gran escala. ¿No podría hacerse algo parecido en el resto del mundo? Lo alentador en este problema es que las tasas de fertilidad se hallan actualmente en declinación, en gran parte de Asia y en varias partes de América Latina.

### *DESAFIOS INSTITUCIONALES Y DE POLITICA RESPECTO DE LAS RELACIONES ENTRE LOS PAISES*

Mucho se habla en estos días sobre la necesidad de un Nuevo Orden Económico Internacional. En realidad, es grande la necesidad de cambios en las relaciones entre los países; y dichos cambios tienen mucho que ver con el problema alimentario mundial. La verdad en este caso es, que buena parte de la producción agrícola mundial, se cosecha donde no se necesita. Varios autores han reconocido este hecho, refiriéndose a esta situación como la de “un mundo en desorden” (D. Gale Johnson), o como la de “un desequilibrio masivo en la agricultura mundial” (Hayami y Ruttan). Efectivamente, un desequilibrio masivo es lo que representa la pérdida considerable de recursos por falta de eficiencia, y el sacrificio de potencial productor.

Evidentemente, existen graves problemas de equidad en las relaciones entre los países; pero aquí los dejaremos a un lado, y enfocaremos más bien nuestra atención hacia otros dos puntos.

El primero es afirmar que muchos países de ingreso bajo, son más dependientes de lo que debieran serlo de su sector comercial por alimentos. Esta situación no se ha producido por ningún deseo explícito de aprovechar las ventajas de la división internacional del trabajo, sino como consecuencia lógica de políticas que tenían otros objetivos.

La paradoja, por supuesto, consiste en que esta dependencia creciente del comercio como fuente de alimento, se ha producido como consecuencia del deseo de lograr una política autárquica de desarrollo. Muchos países de bajos ingresos, han seguido políticas autárquicas de desarrollo con respecto a sus sectores industriales. Con el fin de lograr este objetivo, la agricultura, en el mejor de los casos, fue olvidada y, en los casos peores, severamente paralizada. Se pro-

porcionaron incentivos para realizar traslados de recursos del sector agrícola, al sector no agrícola; en consecuencia, la producción agrícola creció menos rápidamente de lo que hubiera podido crecer con incentivos adecuados; y en lugar de ayudarla, como hubiera sido lógico, la política se dedicó a perseguirla, empeorando la situación. Frente a la falta de alimentos, los países se volvieron hacia las importaciones, ya fuese comercialmente, ya por medio de concesiones, o de ambas maneras.

Dos puntos son aquí importantes. El primero es que gran parte del problema se lo autoimpusieron a sí mismos los países de ingreso bajo. Las políticas a las cuales nos hemos referido anteriormente, tales como las tasas de intercambio, crónicamente superavaluadas, la fuerte protección para el sector industrial, los impuestos directos a las exportaciones agrícolas, y las cuotas y embargos sobre esas mismas exportaciones, contribuyeron todas a crear o agravar el problema. Pero también contribuyeron con su parte países avanzados, como Estados Unidos. Los intentos de este país por librarse de su problema agrícola —problema que era también resultado de una política económica inapropiada— le movieron a subsidiar las exportaciones de sus excedentes agrícolas. Esta política permitió a diversos países librarse de la necesidad de encarar sus propios problemas del agro. Aunque es difícil negar las transferencias de ingreso que representaban las exportaciones subvencionadas de los países avanzados, las consecuencias a largo plazo para la agricultura de un país son realmente graves.

Este punto final, que se refiere a las relaciones entre los países, tiene que ver con la seguridad del alimento. En los años recientes, se ha prestado mucha atención a la importancia de las reservas internacionales de granos, con el fin de proporcionar una seguridad internacional a la alimentación. Pero se ha prestado menos atención a la capacidad que tiene la liberalización del comercio, para proporcionar esa seguridad. Una fuente importante de la inestabilidad que sufren los mercados internacionales de los productos agrícolas, es resultado de la segmentación de esos mercados. Algunos países protegen su agricultura, mientras otros discriminan en contra de ella. La consecuencia es que el mercado se halla restringido por toda clase de intervenciones comerciales. Por consiguiente, a los consumidores no se les dan incentivos para que ajusten su consumo, cuando los precios relativos cambian en los mercados internacionales; ni tampoco se les proporcionan incentivos a los productores,

para ajustar su producción en respuesta a las cambiantes oportunidades del mercado. En realidad, tanto productores como consumidores se hallan privados de los incentivos de precio que ofrecen los mercados internacionales. En consecuencia, cualquier pequeño choque al sistema, da por resultado grandes fluctuaciones en los precios.

Una mayor liberalización del comercio agrícola reduciría la inestabilidad de los mercados internacionales. Al mismo tiempo, haría que la producción agrícola se lograra de manera más eficiente en la escena mundial, lo que significaría un aumento de la producción.

El mundo se encuentra frente a importantes desafíos institucionales y de política, para hacer realidad la liberalización del comercio. Para ello se requieren cambios, tanto de parte de los países avanzados como de los de ingreso bajo.

### *PENSAMIENTOS FINALES*

Dos componentes contribuyen al problema de la escasez: dos problemas que debe encarar el mundo como un todo, y cada país individualmente: 1) La suma de recursos de que se dispone realmente para el desarrollo humano; 2) La manera según la cual se usan dichos recursos.

Los países individuales difieren naturalmente en su dotación de recursos; unos los tienen abundantes, otros escasos. Esto influye necesariamente en la vía de desarrollo que adoptan. La dotación de recursos, hasta en la escena mundial, ha influido en el pasado nuestro modelo de crecimiento e, indudablemente, influirá la vía que tome en el futuro.

Pero enfocar solamente la dotación de recursos, puede hacernos realmente un mal servicio. Lo que nosotros hagamos con esos recursos, es mucho más importante que la dotación original. Y lo que hagamos con esos recursos, o la manera como los usemos, queda determinado en gran parte por las instituciones que nos demos y por las políticas que sigamos.

En estos dos últimos aspectos, no tenemos otros límites que los de nuestra ingeniosidad y de nuestra creatividad. El hombre es inherentemente una especie creadora. Por tanto, estamos limitados solamente por nuestra visión de lo que podemos ser, y de nuestra voluntad para hacer realidad esa visión.

# LA ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS CON REFERENCIAS A LA AMERICA LATINA

*Eduardo Venezian*

Representante de la Fundación Ford en el Brasil

Puede parecer extraño seguir hablando de "escasez" de alimentos en un año de cosechas abundantes de cereales y de reducción considerable en los precios internacionales, pero en realidad la mejoría en la situación mundial de los alimentos, que se registra por primera vez en los últimos seis años, dista mucho de resolver el grave problema de alimentar adecuadamente a la población mundial, tanto en el presente como en las próximas décadas. Sin duda, este problema, juntamente con el de abastecimiento de energía, son dos de las cuestiones más candentes y críticas del mundo de hoy, en relación al futuro bienestar y convivencia pacífica de la humanidad.

Es conveniente resaltar que en el mundo moderno el problema de los *alimentos* y la disponibilidad de *energía* están íntimamente ligados a través del complejo sistema de interrelaciones económicas, políticas y otras, que opera a nivel mundial, cada vez más estrechamente a medida que aumenta el *crecimiento demográfico* y se acentúan las disparidades geográficas en la distribución relativa de recursos y población. Así, la América Latina no se sustrae al problema mundial de la escasez de alimentos (PMA); y aunque éste no la afecte en la misma magnitud, ni con la intensidad con que afecta a partes del Asia y Africa, es importante analizar cómo se sitúa Latinoamérica dentro del cuadro mundial, y cuáles son sus perspectivas, tanto en relación a las condiciones de alimentación dentro de la región, como de la contribución que la región podría hacer para aliviar el problema a nivel mundial.

En esta presentación haremos una breve revisión de los acontecimientos recientes que han hecho reavivarse intensamente la preocupación por el PMA; trataremos de delinear las principales características y dimensiones del problema; consideraremos someramente las medidas que se están tomando, o se proponen para satisfacer las necesidades alimentarias del mundo; y, finalmente, focalizaremos el tema desde una perspectiva latinoamericana.



## BREVE RESEÑA DE ACONTECIMIENTOS RECIENTES

El hambre, y el temor constante de su aparición con devastadoras consecuencias, han acompañado siempre a los hombres, desde los albores de la historia. El mundo occidental, sin embargo, al cual América Latina pertenece cultural e históricamente, no ha vuelto a sufrir en carne propia una verdadera hambruna desde la que diezmó la población de Irlanda en 1847-48. Después, ha habido épocas de escasez, pero las hambrunas han sido hechos lejanos, afectando periódicamente a la India, China y otros países asiáticos, hasta épocas tan recientes como la década de 1940 (cuando 2 millones de personas perecieron de hambre en Bengala) (22). En América Latina, sólo el nordeste del Brasil ha sido víctima de esta calamidad, la última vez en 1877-79, cuando se estima que murieron medio millón de personas a consecuencia de la sequía, hambre y epidemias consiguientes\*.

La revolución en los medios de comunicación y transporte del último medio siglo han hecho, sin embargo, que ya ninguna parte del mundo sea distante, y ha surgido un sentido de conveniencia mutua, y de responsabilidad y solidaridad humanas que han forzado a los países occidentales más ricos y desarrollados, antiguos amos coloniales del mundo, a preocuparse por la situación y destino de todos los pueblos. El hambre, como otros sufrimientos, nos atañe ahora a todos, donde sea que ocurra. Pero acontece que durante los últimos veinte años, desde la recuperación de Europa después de la Segunda Gran Guerra Mundial, se dio un período climático muy favorable mundialmente para la agricultura, de modo que a pesar del extraordinario ritmo de crecimiento de la población, la preocupación por los alimentos cedió lugar a la euforia de industrialización para consumo de masas. Los esfuerzos de organismos, como la FAO, a través de su "Campaña Mundial contra el Hambre", lanzada en 1962, no lograron alterar la visión predominante de la época.

La evolución de la economía y población mundiales dio origen, empero, a un cambio sustancial en el patrón de comercio internacional de alimentos. Esto fue notado a principios de los años 60, y atrajo la atención de los EE.UU.\*\*, por la posición crítica que este

\*Josué de Castro. *Death in the Northeast*, p. 53.

\*\*Se refiere a los trabajos publicados por Lester Brown, entonces del USDA, en 1963 y 1965. Ver referencias.

ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

país estaba pasando a tomar como principal abastecedor de alimentos en el mercado mundial, y por la creciente dificultad de los países menos desarrollados de alimentarse así mismos. Dos años consecutivos de sequías en la India a mediados de la década contribuyeron a agravar el panorama. Así es como el presidente de los EE.UU. comisionó en 1966, un exhaustivo estudio del problema mundial de los alimentos, estudio que constituye hasta hoy un documento básico para el análisis y comprensión del asunto (26).

La tendencia apuntada por Lester Brown en sus trabajos, ha venido confirmándose y agudizándose en los años siguientes, como puede verse en el Cuadro 1.

Cuadro 1  
FLUJO DEL COMERCIO INTERNACIONAL DE CEREALES, 1934-1976

<i>Países o regiones:</i>			
<i>Años</i>	<i>Volumen transado (mill. de ton. métr.)</i>	<i>Exportadoras</i>	<i>Importadoras</i>
1934-38	25,0	Am. Latina, Norteamérica, URSS, Europa Oriental, Asia y Oceanía.	Europa Occidental
1948-52	28,0	Norteamérica, Australia y Nueva Zelandia. América Latina.	Europa Occid., Japón y Asia.
1966	72,0	Idem.	Idem., Africa, URSS y Europa Oriental.
1973-74	83,0	Estados Unidos, Canadá,	Idem., América Latina.
1976 (est.)	102,0	Australia y Nueva Zelandia. Idem.	Idem.

FUENTE: Jornal do Brasil, 12 Dez. 1976 e Documento Abril, Outubro 1976.

A partir de hace unos diez años, cinco países se han convertido en los principales surtidores de cereales para el mercado mundial, encabezados por los EE.UU., que aporta un 90% de los volúmenes exportados. Mientras los países industrializados de Europa Occidental y Japón han mantenido estables sus importaciones, grandes incrementos han ocurrido en Asia y África, además de la URSS y

Europa Oriental. América Latina, en conjunto, también ha pasado a la categoría de importador neto de cereales (a pesar de la importancia de la Argentina como país exportador).

El panorama sombrío de mediados de 1960 cambió radicalmente en 1968-69, debido a los éxitos de la denominada "revolución verde" (6 y 34), o sea, los enormes incrementos de producción de trigo logrados en México, India y Pakistán, y de arroz en Filipinas y otras partes de Asia. Estos aumentos fueron consecuencia de la introducción de nuevas variedades de alto rendimiento y nuevas técnicas agronómicas, cuyo suceso contrarrestó las preocupaciones anteriores, dando lugar a un gran optimismo en cuanto al potencial agrícola de los países subdesarrollados. Las "semillas milagrosas" de arroz y trigo eran el resultado de un importante y visionario esfuerzo, comenzado muchos años antes por iniciativa de la Fundación Rockefeller, luego secundada por la Fundación Ford, que llegaron a crear dos institutos internacionales de investigaciones agrícolas, el IRRI, en 1962, y el CIMMYT, en 1966, con la finalidad de desarrollar técnicas agrícolas modernas, específicamente aplicables a regiones subdesarrolladas. El éxito obtenido ha provocado posteriormente la creación de una serie de estos institutos internacionales, especializados en determinados cultivos o problemas, que ahora cuentan con amplio financiamiento multinacional y que son una esperanza para el futuro de la agricultura mundial.

El optimismo de la "revolución verde" fue de corta duración. Una nueva crisis de los alimentos explotó en 1972, cuando la producción mundial de cereales disminuyó por primera vez en veinte años, cayendo en 35 millones de toneladas, debido a la coincidencia de mal tiempo en URSS, India, Australia, la región del Sahel en África, y el Sudeste de Asia. Simultáneamente, continuó el programa de reducción de stocks de los EE.UU., ayudado en ese año por una gran venta de trigo a la URSS. Aunque en el año 1973 la producción mundial de cereales mejoró, los EE.UU. continuaron aún su política de reducción de stocks, mientras la crisis del petróleo provocó una escasez de fertilizantes que amenazó seriamente la agricultura de muchos países. La crisis de alimentos tuvo su cúspide en la hambruna de los países del Sahel, que siguieron afectados por la sequía hasta 1974; y especialmente en Etiopía, donde se estima que cerca de 200.000 personas perecieron por falta de alimentos.

El resultado de la coincidencia de factores adversos fue que las reservas mundiales de cereales (que son la principal forma de re-

servas alimentarias, fuera del ganado) disminuyeron en 1974 a apenas 26 días de consumo mundial, de un nivel equivalente a 95 días que había en 1961, y de 78 días en 1970\*. Estas reservas quedaron en la mitad de lo que la FAO estimaba necesario para mantener al mínimo la "seguridad alimentaria" del mundo. Al mismo tiempo, los precios de los alimentos aumentaron drásticamente: el trigo, por ejemplo, llegó a costar en 1974, cuatro veces lo que valía en 1972.

Fueron estos hechos los que provocaron gran repercusión en el mundo entero, y condujeron a la Conferencia Mundial de los Alimentos de las Naciones Unidas en noviembre de 1974, y como corolario de la misma, a la creación del Consejo Mundial de los Alimentos (con sede en FAO), del Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (con fondos de países OPEC), Grupo Consultivo Sobre Alimentos, Producción e Inversión (con sede en el Banco Mundial), el Grupo Interamericano para el Desarrollo Agrícola (asociado al BID), y de una serie de otros esfuerzos institucionales, financieros y técnicos para aumentar la producción mundial de alimentos\*\*. El interés por este problema se ha mantenido vivo hasta la fecha, como se puede juzgar por el gran número de conferencias, estudios, publicaciones, etc., que han aparecido en los años recién pasados (para una muestra, ver lista de referencias).

El momento de crisis ha sido superado, después de años agrícolas buenos en 1975, y especialmente 1976, pero la naturaleza fundamental del problema realmente no ha cambiado, y continúa latente el peligro de nuevas crisis, cuyas proporciones podrían ser mucho mayores si las adversidades climáticas afectaran principalmente a América del Norte. Por esta razón, los expertos mundiales en la materia mantienen una visión sombría de las perspectivas reales de alimentación de la población mundial, a pesar de reconocer que en general se dispondría de la tecnología y medios para hacerlo. Este fue, por ejemplo, el tono de la más reciente conferencia sobre la materia, sostenida en Filadelfia\*\*\*. El porqué de este relativo pesimismo, se puede comprender mejor al profundizar un poco más en las características y magnitud del PMA.

\*New York Times; July 26, 1974.

\*\*Ver, USDA. Newsletter of International Development Organizations, March 15-April 15, 1976.

\*\*\*The New York Times, December 5, 1976.

## NATURALEZA Y DIMENSIONES DEL PMA

### I. DEFINICIÓN Y COMPONENTES DEL PROBLEMA

Si se enfocara el PMA como una cuestión de "escasez" en sentido económico, podría parecer como puramente un problema de *producción* (oferta), donde ésta sería insuficiente para satisfacer la demanda por alimentos en un espacio de tiempo determinado. Pero, en realidad, el problema es más complejo que esto, y tiene dimensiones humanas, sociales y políticas, a nivel nacional e internacional, que tal vez explican el porqué de su persistencia, a pesar del avance técnico y económico universal experimentado en el último medio siglo.

El PMA realmente consiste de tres aspectos diferentes, que conviene distinguir, pues su impacto es diferenciado, y requiere de medidas correctivas también diferentes.

a) En primer lugar, hay la ocurrencia y peligro constante de *hambrunas*, o severa escasez temporal de alimentos, que provocan muerte, o daños físicos a las personas y sufrimientos de vastas proporciones. Ya mencionamos algunos casos anteriormente. Por terrible que parezca este aspecto del PMA, es, sin embargo, el menos grave, y más fácil de evitar o solucionar en el mundo de hoy. La razón es que la producción y reservas globales de alimentos son suficientes normalmente para cubrir las necesidades mundiales, incluyendo situaciones localizadas de emergencias. Sólo se podrían dar hambrunas en países muy pobres, donde, además, de fallar la cosecha, no habría recursos financieros (divisas) para comprar alimentos en el mercado mundial. Habría sido el caso de los países del Sahel en 1972-74. Pero los esquemas de ayuda internacional prácticamente impiden hoy que se produzcan las consecuencias que eran normales en el pasado. El caso citado de Etiopía fue una extraña excepción, provocada por razones políticas internas que obstaculizaron la cooperación internacional.

Además, es poco probable que ocurran años agrícolas malos simultáneamente en muchas partes de la Tierra (el año 1972 fue una de estas raras ocurrencias); con un volumen adecuado de reservas alimentarias y con los modernos medios de transporte, prácticamente se puede considerar superado este problema en el corto plazo.

b) El aspecto más grave del PMA es la presencia de *desnutrición*, o alimentación deficiente que afecta a grandes segmentos de la población mundial, no solamente en los países menos desarrollados,

sino que inclusive en los más avanzados (aunque en éstos en una proporción mínima). La desnutrición comúnmente se manifiesta como deficiencia calórica y proteica, pero también puede incluir deficiencias de minerales y vitaminas. Esencialmente, es un problema ligado a la pobreza, y por lo tanto, es más común en los países superpoblados de Asia (70% de los desnutridos) o más atrasados de Africa (15%) y ocurre también severamente en América Latina (8%) (28).

Según estimaciones de la FAO, habría 460 millones de personas desnutridas en el mundo; otros calculan que, además de éstos, unos 2.000 millones de personas podrían beneficiarse con dietas más completas o variadas (18).

Aparte de la magnitud de este problema, su incidencia sobre los grupos sociales de menores ingresos, sobre el medio rural, y especialmente sobre los infantes y niños (40% de los desnutridos), y sobre otros "grupos vulnerables" como madres embarazadas y lactantes, hace que la desnutrición tenga características sociales extremadamente graves. Sus consecuencias sobre la salud, inteligencia y capacidad de trabajo tienen repercusiones nefastas para la existencia misma de las personas, y para el funcionamiento de la sociedad y la economía. Y, sin embargo, la desnutrición persiste, se amplía y mantiene su carácter crónico en el mundo; tal vez sea en parte por esto, o sea, que su impacto no es tan obvio como el de las muertes en masa por hambre, y que su solución requiere un esfuerzo permanente, que la desnutrición representa el aspecto más difícil de erradicar dentro del PMA.

Utilizando un criterio "nutricional", el profesor J. Mayer (17), clasifica a las naciones del mundo en cinco grupos:

1. *Países industrializados*. Abundantemente alimentados; aunque muestran bolsillos de pobreza donde la desnutrición se ataca mediante programas especiales de nutrición, salud, educación.
2. *Países con economías centralmente planificadas*. Aunque los alimentos no sean abundantes, su distribución controlada y la distribución igualitaria de los ingresos protegen a la población contra la subalimentación.
3. *Países OPEP\**. Tienen abundante riqueza como para adquirir los alimentos necesarios, pero la distribución de ingresos y políticas gubernamentales no aseguran contra la subalimentación.
4. *Países de América Latina, y otros de Asia y Medio Oriente*. Son

\*Organización de países exportadores de petróleo.

prácticamente autosuficientes en producción de alimentos, dada su demanda actual; pero ésta no refleja necesidades físicas de la población, por la mala distribución de ingresos.

5. *Países de menor desarrollo* (25 últimos en clasificación ONU): Son pobres en recursos agrícolas y otros, y luego son los más afectados y vulnerables a deficiencias alimentarias.

Más adelante, volveremos a destacar y discutir la posición de América Latina, dentro de esta agrupación mundial de países.

En resumen, podemos ver que el problema de la desnutrición básicamente es el resultado de la pauta de *distribución* de la riqueza y los ingresos, tanto entre países a nivel mundial, como dentro de los mismos países. Aunque en algunos países existe un problema de deficiencia en la producción agrícola, en cuanto que la producción no alcanza para cubrir el consumo nacional, a nivel mundial no habría tal deficiencia. Por otra parte, a nivel nacional, la condicionante principal del estado alimenticio de la población sería la capacidad de compra de las personas.

La redistribución de riqueza e ingresos tiene implicaciones tales para el control del poder económico y político, que es naturalmente muy difícil o lenta de efectuarse; por lo mismo en la práctica se encuentra que las soluciones inmediatas al problema de la desnutrición se procuran a través de medidas técnicas y programas sociales, que tienen mayor probabilidad de ejecución dentro del contexto relativamente rígido de las relaciones sociales en el mundo. Pero, por esto es también que su éxito parece bastante limitado hasta ahora.

c) El tercer aspecto del PMA es la tendencia de crecimiento a mediano y largo plazo de la producción de alimentos, relativo al crecimiento de la población. Esto es algo diferente de la cuestión de evitar hambrunas o escaseces pasajeras, y de la eliminación de la desnutrición actual, mediante el mejoramiento de los niveles de consumo alimentario. Aquí estamos más bien al frente, de nuevo, del viejo espectro maltusiano, aun si expresado en términos más suaves: si la población del mundo continúa a aumentar, inevitablemente llegará el momento en que sea imposible alimentarla. Como se argumenta en el controvertido informe de Meadows "*The Limits to Growth*", preparado para el Club de Roma en 1972: no puede haber crecimiento infinito en un planeta finito.

Se calcula que la población mundial aumentará de los 2.500 millones que es actualmente, a 5 ó 6.000 millones en el año 2000. Por otra parte, se anota un proceso continuo de pérdida de tierras de

cultivo (21), (por construcción de ciudades, caminos, erosión, etc.), y algunos prevén un cambio adverso en el clima que disminuiría la capacidad agrícola del planeta (25). Aun los más optimistas, que piensan que la producción de alimentos puede aumentar sustancialmente y sostener a la población mundial del año 2000, reconocen que en último término el crecimiento demográfico debe disminuir o algunos proponen que nuevas fuentes de alimentos deberán desarrollarse, para lo cual debería haber ya investigaciones en proceso. El optimismo sobre el potencial agrícola para los próximos 25 años representaría apenas un "breathing space", un respiro para dar tiempo a que el control de la natalidad (o las nuevas investigaciones) surtan efecto. En realidad, prácticamente todos los que se preocupan y han estudiado el problema de los alimentos en relación con las proyecciones futuras de la humanidad, incluyendo destacados científicos, premios Nobel, organismos internacionales como las NU, BIRD, Fundaciones, etc., de una forma u otra suscriben a la visión que la solución última está en la limitación del crecimiento demográfico. Es decir, a un cierto punto el PMA se convierte en un problema de detener la expansión de la demanda por alimentos, y no ya solamente en aumentar su producción, o mejorar su distribución.

## II. PERSPECTIVAS Y PROYECCIONES DE LA DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS

La descripción anterior del PMA revela características del mismo que son más profundas de lo que reflejan las "crisis", como la de 1972-74, que atraen tanta atención del público, gobiernos y organismos internacionales. Las crisis se revelan a través de las cifras globales de producción y comercio internacional de alimentos, principalmente de cereales (que constituyen un 80% del volumen de alimentos comerciados mundialmente). Estas cifras representan solamente la "demanda económica" por alimentos, que ciertamente es inferior a las necesidades biológicas de la población mundial, como se deduce de las estimativas sobre la magnitud de la desnutrición en el mundo. Sin embargo, la cuantificación del problema de los alimentos se basa principalmente en este tipo de datos\*, como también los análisis y proyecciones de políticas de fomento, comercio y

\*Existen también estimativas sobre las condiciones nutricionales en el mundo, hechas a base de cálculos de "balances de alimentos" (food balance sheets), o extrapolando datos obtenidos de encuestas y registros de salud (ver Mayer<sup>19</sup>),



cooperación internacional. Estos aspectos están ampliamente tratados en documentos de la FAO, en especial aquellos para la Conferencia Mundial de los Alimentos de 1974, otros del USDA, IFPRI, la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU., y numerosas otras publicaciones (ver bibliografía) y no es posible dar aquí más que un breve resumen de las cifras más significativas para nuestra discusión.

El informe de IFPRI (12), es tal vez el más explícito y detallado en su análisis de la situación corriente y perspectivas de la escasez de alimentos, por grupos de países más afectados, por lo que damos a continuación un resumen de los datos contenidos en el mismo (cuadro 2).

En el año 1974/75, los países en desarrollo (DME) incurrieron un déficit bruto de casi 45,0 millones de toneladas de cereales; el déficit neto (o sea, menos las exportaciones de algunos de estos países, principalmente Argentina y Tailandia) fue de 330 millones. Las proyecciones para los próximos diez años, si la producción de alimentos creciera a la misma tasa de 2,5% año de la década 1960, indicarían un déficit bruto entre 95 y 108 millones de toneladas, según el supuesto que se haga sobre las tasas de crecimiento del ingreso de estos países. El déficit neto proyectado por IFPRI para 1985/86, sería de 83 millones, muy comparable al calculado por FAO, de 85,0 millones.

El mayor incremento en los déficit ocurriría en Asia, y todas las regiones consideradas, excepto América Latina, presentarían grandes déficit netos de cereales. En América Latina, solamente la Argentina y Brasil tendrían excedentes exportables; los mayores incrementos en déficit se presentan en los países andinos. Más adelante, haremos otros comentarios sobre las implicaciones de estos datos para la región.

Es importante notar que la tasa promedio de crecimiento de la producción considerada, 2,5% año, es bastante alta en relación a la experiencia mundial; de hecho, entre 1967-74, esta fue de sólo 1,7%. Si esta última tasa se usara en las proyecciones, el déficit bruto alcanzaría unos 200 millones de toneladas. Un volumen de esta magnitud podría ser imposible de transportar o financiar internacionalmente.

---

pero estas son aproximaciones globales difíciles de cuantificar en términos de alimentos básicos.

Cuadro 2  
DEFICIT DE CEREALES EN PAISES DME<sup>a</sup>  
(millones de tons. métricas)

Región y país	Déficit b			
	Promedio 1969/71	Promedio 1974/75	Proyección a 1985/86 Alto ingres. Bajo ingres.	
Asia	11,5	18,3	54,8	46,3
India	2,2	6,7	16,8	14,2
Bangladesh	0,7	2,3	5,5	5,3
Africa del Norte y Medio Oriente	7,9	12,0	22,5	21,4
Países OPEC	2,6	4,8	11,4	10,7
Egipto	2,0	3,5	3,6	3,6
Africa Sub-Sahara	1,5	2,1	14,9	13,7
Nigeria	0,4	0,3	8,1	7,6
América Latina	7,3	12,4	16,1	13,2
México	0,1	3,6	2,2	0,8
Centroamérica y Caribe	2,4	2,9	4,4	4,2
Argentina	-8,2	-7,8	-15,7	-16,1
Brasil	1,7	1,5	- 1,1	- 3,4
Venezuela	0,9	1,5	3,1	2,1
Ecuador	0,1	0,3	0,8	0,7
Resto de América Latina	2,0	2,3	5,6	5,4
<b>Total</b>	<b>28,2</b>	<b>44,8</b>	<b>108,3</b>	<b>94,5</b>

FUENTE: IFPRI, *Meeting Food Needs in the Developing World*.

<sup>a</sup>DME (developing market economics) se refiere a países en desarrollo, excluyendo la China continental y otras repúblicas asiáticas con economías planificadas centrales (i. e., comunistas).

<sup>b</sup>El déficit (subtotal) para cada región es *bruto*, o sea, es la suma de los déficit de cada país incluido en la región, sin descontar los excedentes de algunos de los países de la misma región, que tengan saldos exportables. Los excedentes exportables se indican con un signo -.

El informe de IFPRI concluye reafirmando una vez más la sentencia de los estudios hechos a mediados de la década anterior (26), y de la Conferencia Mundial de los Alimentos, o sea, que *es imperativo que los países en desarrollo (DME) aumenten su producción interna de alimentos más rápidamente*, pues de lo contrario el peligro de una catástrofe alimentaria se hace mayor, aun consideran-

do los excedentes y esfuerzos de cooperación de los países más avanzados.

Hay otros dos importantes estudios recién concluidos sobre el futuro de la situación mundial, que es interesante citar en lo referente al problema de los alimentos. Estos son el informe dirigido por Tinbergen\*, para el Club de Roma, y por Leontief\*\*, para las Naciones Unidas. Cabe señalar que éstos son dos destacados economistas, detentores del Premio Nobel en la materia.

Estos estudios estiman que la severa escasez de alimentos puede convertirse en una característica permanente de las próximas décadas, siendo potencialmente el problema de producción más grave del mundo. Ambos coinciden también en la conclusión de que no se puede continuar a depender de mayores importaciones de alimentos, dado el tamaño esperado de la población mundial en el año 2000. Leontief estima necesario un aumento en la producción agrícola mundial a una tasa del 5% anual; pero la sola diferencia de 1% (entre 4 y 5%) en el año 2000, sería mayor que el total de la producción agrícola de 1970; intuitivamente vemos que esto exige el crecimiento agrícola dentro de todos los países. Tinbergen considera irreal pensar en comercio internacional de cereales más allá de los 200 millones de toneladas/año, y por tanto, enfatiza que "cada nación o grupo de naciones debe luchar hacia la autosuficiencia en producción de alimentos".

No obstante la magnitud y dificultad de la tarea de alimentar a la población mundial en el año 2000 que vislumbran estos estudios, sus autores consideran que es factible hacerlo. Para esto, además de endosar las medidas propugnadas en la Conferencia Mundial de los Alimentos, se recalca la necesidad de reformar las estructuras institucionales que afectan al desarrollo agrícola en lo político, social y económico; y la necesidad a más largo plazo de reducir el crecimiento de la población, como principal factor de contención de la demanda por alimentos.

Finalmente, un informe reciente de la OECD\*\*\*, es interesante de citar por su visión de contraste entre los países desarrollados y los

\*RIO — *Reshaping the International Order*. E. P. Dutton & Co. Inc., New York, 1976.

\*\*"The Future of the World Economy: A Study of the Impact of Prospective Economic Issues and Policies on the International Development Strategy", ST/15A/44, New York, 1976.

\*\*\*Citado en Vaz da Costa 331.

subdesarrollados. El análisis relativo a los 24 países industrializados, miembros de la OECB es muy optimista en cuanto a la producción de alimentos en todos ellos hasta 1985; lo es también en relación a la URSS y Europa Oriental. Considera que en todos estos países existen recursos y capacidad técnica para ampliar la producción agrícola, si la demanda lo justifica. Pero se estima que *la demanda aumentará lentamente*, por el bajo crecimiento demográfico y el alto padrón alimentario ya alcanzado. Esto es importante de recalcar, desde el punto de vista de América Latina, en la medida que esta región tiene un potencial agrícola importante, cuya realización depende, sin embargo, de la demanda externa.

El estudio de la OECB reafirma que el problema crítico de escasez o insuficiencia de alimentos se concentrará en Asia, África y América Latina, regiones todas con crecimiento demográfico explosivo y con necesidad de mejorar las dietas; pero encuentra muchos obstáculos técnicos, humanos y financieros que dificultarán la expansión de la producción.

#### MEDIDAS NECESARIAS PARA RESOLVER EL PMA

La "crisis" de escasez de alimentos de 1972-75 ha sido superada, pero el problema mundial de la alimentación, en su concepción más amplia, permanece y amenaza con crisis potencialmente más graves en las próximas décadas, como se desprende de los varios estudios citados anteriormente. La Conferencia Mundial de los Alimentos, y los varios organismos y programas especiales lanzados a partir de la misma han apuntado las diversas medidas que urge tomar o profundizar a fin de cubrir las metas previstas para 1985 y hacia el año 2000.

A fin de luego ubicar a América Latina en la correcta perspectiva en relación al esfuerzo productivo y de participación institucional necesario, damos a continuación esquemáticamente las acciones que se proponen para atacar el PMA, en sus varias dimensiones (27): a) para incrementar la producción y disponibilidad mundial de alimentos; b) para mejorar las condiciones nutricionales; c) para reforzar la "seguridad alimentaria" del mundo y estabilizar el mercado internacional; y d) para contener la expansión de la demanda.

##### a) *Para incrementar la producción de alimentos*

1. *Expansión del área de cultivos*: se considera que aún hay bastante potencial en el mundo para incorporar nuevas tierras a la

agricultura, especialmente en América Latina y África, donde solamente un 11% y 22%, respectivamente, de la superficie potencialmente arable están actualmente cultivadas (versus 88% en Europa, 83% en Asia) (10). La dificultad está en las enormes inversiones de capital necesarias para abrir estas tierras, o establecer sistemas de riego; y en el hecho que estas inversiones no pueden provenir de los países donde se encuentran las áreas por desarrollar (por ejemplo, en el Sudán). La FAO, en el Plan Indicativo Mundial estimaba una inversión de US\$ 112,5 mil millones (a precios de 1962), para incorporar nuevas áreas de cultivo en 64 países, entre 1962-85. Otras estimativas más recientes (23) calculan unos US\$ 700 mil millones hasta el año 2000 para el mismo fin. La magnitud de estas inversiones y los actuales obstáculos políticos, institucionales y financieros para llevarles a cabo requerirán de esfuerzos extraordinarios de cooperación internacional.

2. *Aumentos de los rendimientos*: Prácticamente todos los estudios del problema agrícola mundial concuerdan que el mayor potencial de producción, y donde se debe poner el énfasis, está en el aumento de los rendimientos de los cultivos. La experiencia de la "revolución verde" demostró concluyentemente que es posible duplicar, o más los rendimientos mediante nuevas técnicas, y que éstas son adoptadas por los agricultores si las condiciones económicas son ventajosas.

El énfasis mayor se coloca en el uso de *fertilizantes químicos*, para los que la FAO proyecta una triplicación del consumo en Asia y África, y una duplicación en América Latina, entre 1971-1980. Estimaciones recientes calculan que se requerirá una inversión de US\$ 5,0 mil millones (precios de 1973) para cubrir las necesidades proyectadas de fertilizantes (27). Es en relación principalmente a este insumo que el problema energético (petróleo) constituye un obstáculo para la producción de alimentos, por su incidencia sobre el precio del abono nitrogenado sintético. Nuevamente, no es que falte la materia prima (hay abundantísimas reservas también de gas natural que podrían usarse para fabricar fertilizante barato), pero ésta se encuentra en ciertos países, que no son los mismos que fabrican el fertilizante, ni los que lo deberán consumir. Se requerirá de sustancial esfuerzo de cooperación internacional para montar un esquema conveniente para todos, inclusive América Latina.

De los demás insumos, como pesticidas y otros productos químicos, maquinarias, control sanitario animal, etc., los más importantes tal vez sean las semillas mejoradas, en cuanto a la necesidad de es-

fuerzo y cooperación internacionales para producirlas. También, la recuperación de vastas zonas en África para cría de ganado, ahora imposible por causa de enfermedades, como la tripanosomiasis, requieren de tal cooperación.

3. *Investigación y desarrollo de tecnología*: El potencial para aumentar los rendimientos depende de la modernización de la agricultura, que requiere una combinación de factores, como mejor material genético, insumos químicos, mecanización, cultivos múltiples, etc.; o sea, en gran parte insumos que se producen fuera de las fincas. Su desarrollo y método de uso implican un importante esfuerzo de investigación y adaptación o generación de tecnología aplicable a los países en desarrollo. Además de la ampliación y mejoramiento de los órganos nacionales de investigación agrícola, es imprescindible la ayuda de los países más avanzados, y ésta está canalizándose efectivamente a través del "Grupo Consultivo para Investigación Agrícola Internacional", que auspicia a los centros, como CIMMYT, CIAT (localizados en América Latina), IRRI y otros. Sólo en 1976 este Grupo Consultivo ha reunido más de US\$ 65 millones para financiamiento de los centros internacionales. Será importante continuar y ampliar más aun esta actividad.

4. *Crédito y fondos de inversión*: De todo lo anterior se desprende que el desarrollo agrícola y aumento de la producción de alimentos para las próximas décadas, sólo será posible mediante una extraordinaria inversión de recursos en todos los aspectos del proceso. Como los países menos desarrollados —donde debe ocurrir este crecimiento— evidentemente no tienen los recursos necesarios, es imprescindible la cooperación internacional, tanto en forma de créditos, como de participación de la inversión privada.

5. *Movilización de la población rural*: Por fin, considerando que aun un 60 ó 70% de la población de los países menos desarrollados es rural, y de ella depende que se logren los aumentos de producción de alimentos, es evidente que la participación consciente y activa de los millones de pequeños agricultores y campesinos es imprescindible para el éxito de la tarea. Todas las inversiones y esfuerzos tecnológicos podrán fracasar de no contarse con el apoyo e interés de la población rural, como numerosas experiencias en el mundo lo han demostrado. De aquí que en la actualidad esté tan en boga el concepto de "desarrollo rural integral" como estrategia para la modernización y expansión de la agricultura, incluyendo la am-

pliación de su capacidad de dar ocupación a la creciente población.

b) *Para mejorar la nutrición*

Con este fin, se requieren acciones a nivel nacional e internacional para:

1. Efectuar estudios para determinar la gravedad, localización, grupos afectados, etc., de la desnutrición, y definir metas para corregir las deficiencias donde ocurran.
2. Incluir específicamente políticas alimentarias y nutricionales en los planes de desarrollo económico y social de los países.
3. Impulsar o ampliar programas alimentarios para grupos (e.g., escolares, trabajadores, maîtres, etc.).
4. Programas de educación del consumidor.
5. Fortificación de alimentos.
6. Programas para control de enfermedades y otros aspectos sanitarios relacionados con la nutrición.

En general, en esta área la necesidad de cooperación internacional se limita a mayor financiamiento y asistencia técnica; por lo demás, el peso de la tarea recae básicamente sobre *los gobiernos* de los países que tienen también la responsabilidad de crear condiciones para la acción del sector privado en esta materia (e.g., fortificación de alimentos).

c) *Para reforzar la "seguridad alimentaria" mundial*

El fracaso de las cosechas que, inevitablemente, ocurre de vez en cuando en alguna región del mundo, no debe ya conducir a hambre y muerte como en el pasado, pues existen los medios para evitarlo. Esta es una tarea que requiere eminentemente de la cooperación y ayuda internacional. Hay dos medidas fundamentales que se deben perfeccionar o establecer a nivel mundial.

1. Sistema continuo de información y alarma ("early warning") sobre la situación de los cultivos. Esto es algo que ahora se ha hecho posible eficientemente con los satélites artificiales, técnicas de fotografía aérea, y otros adelantos en las comunicaciones.
2. Sistema coordinado de políticas de almacenaje de reservas de alimentos (i.e., cereales), orientados no sólo a satisfacer las necesidades de determinados países o regiones, sino específicamente a asegurar la alimentación mundial en caso de emergencias.

Estas dos medidas, especialmente la segunda, tienen profundas implicaciones económicas y de política internacional, por lo que no se pueden subestimar las dificultades de negociación y de tipo téc-

nico (e.g., dónde almacenar, qué productos y en qué volúmenes, de la forma más económica), que deberán superarse aún para tener éxito. Los países de América Latina deben también participar en esta importante tarea, que afectará necesariamente a las políticas internas agrícolas y alimentarias de cada uno de ellos.

Estrechamente ligado a la cuestión de la seguridad mundial de alimentos está el *comercio internacional* de estos productos. Las extremas fluctuaciones de precios de los años 1973-76, el proteccionismo impuesto por algunos países industrializados, los trastornos a las economías de otros países por súbitas modificaciones en las políticas de los países importadores, etc., evidentemente requieren de renovados esfuerzos en las líneas de trabajo de UNCTAD, GATT y otros convenios internacionales para estabilizar los precios de los alimentos y asegurar el acceso a ellos a todos los países. La América Latina, como importante comprador de cereales y exportador de otros productos agrícolas, tiene un especial interés en esta materia, que adquirirá aun mayor importancia en las próximas décadas, dadas las proyecciones de población y necesidades de alimentos discutidas anteriormente.

d) *Para reducir la expansión de la demanda*

La medida fundamental aquí es la reducción del crecimiento demográfico, lo cual sólo se hará sentir a largo plazo. En forma más inmediata, se sugiere que los países desarrollados alteren su patrón de alimentación, particularmente en el sentido de reducir el consumo de carne, lo cual liberaría una cantidad considerable de cereales para consumo humano (10). Igualmente, la eliminación de pérdidas de alimentos por mal manejo y almacenaje, y por desperdicio, podría contribuir a reducir las necesidades inmediatas.

*LA SITUACION DE AMERICA LATINA EN EL CUADRO MUNDIAL*

Dentro del cuadro global del problema de los alimentos, descrito en las secciones anteriores, nos interesa ahora analizar cómo se sitúa la América Latina a este respecto. Aunque ya se han hecho varias referencias a la región, es necesario considerar específicamente: a) ¿Hay un problema de *escasez* de alimentos dentro de América Latina, en qué consiste, dónde se localiza y cuáles serían las soluciones para el mismo?; b) ¿Tiene América Latina capacidad para contribuir a resolver el PMA, aparte de mejorar su propia situación, y en qué forma podría contribuir a ello? c) ¿Qué conclusiones principales



se pueden sacar sobre prioridades, o énfasis para políticas y acciones necesarias, en relación a los alimentos en América Latina?

## I. LA ESCASEZ DE ALIMENTOS EN AMÉRICA LATINA

Considerando los tres aspectos, o dimensiones, que conforman el PMA, según se describió anteriormente, se pueden descartar dos de éstos como poco relevantes en el caso de América Latina: las hambrunas y la tendencia divergente del crecimiento de los alimentos y la población.

Como ya se mencionó, no se han presentado prácticamente situaciones de severísima escasez momentánea de alimentos en la región, salvo el caso del nordeste del Brasil en el siglo pasado; y en la época contemporánea se considera muy improbable que una baja en la producción de una zona, o región del mundo llegase a causar hambrunas. Además, la diversidad climática y geográfica de América Latina prácticamente excluye la posibilidad de una reducción generalizada en la producción agrícola.

Por otra parte, el peligro de que llegue a presentarse una deficiencia alimentaria generalizada por un excesivo crecimiento demográfico, tampoco amenaza a la región por bastante tiempo en el futuro. Si la población de América Latina y el Caribe continuase duplicándose cada 26 años (o sea, creciendo a una tasa media de 2,7% anual), en el año 2000 la región tendría 620 millones de habitantes, lo que es aproximadamente igual a la población de la India en 1975\*. Aun así, la densidad demográfica de América Latina sería muy inferior a la de Asia o Europa actualmente. Más aún, las tasas de natalidad están disminuyendo significativamente en la mayoría de los países de la región\*\*, por lo que ciertamente la población del año 2000, será menor de lo anotado. Solamente algunos países pequeños, como El Salvador, Haití y otros del Caribe afrontan una situación más crítica en este respecto, pero tienen posibilidades relativamente fáciles de emigración; en cualquier caso, no alteran el panorama regional.

El gran problema de América Latina es la prevalencia de *desnutrición*, o alimentación deficiente de segmentos importantes de la población, lo que constituye un grave problema humano y social.

\*Population Reference Bureau, Inc. 1975 *World Population Data Sheet*. Washington, D. C., March 1975.

\*\*Ver "World Fertility Trends, 1974". Family Planning Programs, Population Report, Series J. Washington, D. C., August, 1974.

ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

Algunas estimativas globales de la situación alimentaria de la región se muestran en el cuadro siguiente.

AMERICA LATINA: CONSUMO APARENTE DE CALORIAS Y PROTEINAS, 1971-73

<i>País</i>	<i>Energía como % de los requerimientos</i>	<i>Proteína (gramos)</i>
Argentina	122	95
Uruguay	115	98
Chile	114	77
Brasil	115	67
México	115	61
Panamá	111	62
Costa Rica	114	63
Jamaica	114	67
Guyana	112	56
Cuba	198	63
Paraguay	108	70
Barbados	108	75
Venezuela	99	62
Nicaragua	110	69
Trinidad y Tobago	99	65
Perú	101	62
Colombia	94	50
Guatemala	93	58
Honduras	93	53
República Dominicana	92	50
Bolivia	85	47
Ecuador	84	43
El Salvador	83	51
Haití	79	39
América Latina - Caribe	112	66

FUENTE: USDA-ERS, FDCD Working Paper, Agriculture in the Americas: Statistical Data, Abril, 1976, p. 98.

De estas cifras se desprende que 9 ó 10 países presentarían, en media, deficiencias calóricas y proteínicas; pero, aun en aquellos con un promedio nacional adecuado existen grupos sociales que padecen de deficiencias nutricionales. En general, los problemas de desnutrición se presentan mayormente en países de Centroamérica y el Caribe y en los países andinos; en las zonas rurales atrasadas; entre los niños en edad preescolar, y en zonas urbanas marginales. Exis-

ten bastantes estudios sobre estos aspectos, efectuados tanto por organismos nacionales como internacionales (ver bibliografía), que en máxima coinciden en la descripción del problema. Su aspecto más grave tal vez es la fuerte incidencia sobre los niños de edad temprana, lo que tiene consecuencias negativas para el desarrollo de la inteligencia y la futura capacidad para el trabajo. Los resultados de algunas investigaciones efectuadas en el Brasil sobre desnutrición infantil se muestran a continuación:

**BRASIL: INCIDENCIA DE LA DESNUTRICION EN NIÑOS DE 6 MESES A 5 AÑOS DE EDAD EN LA CIUDAD DE SAO PAULO, 1975/76**

<i>Ingresos familiares (Salarios mínimos per cápita)</i>	<i>Porcentaje (%) de niños desnutridos</i>
< 5	50
0,5 - 1,0	39
1,0 - 1,5	24
1,5 - 2,5	19
> 2,5	17

FUENTE: Batista Filho, M. Prevalencia e Estagios de Desnutricao Proteico-Calórica em Crianças da Cidade de Sao Paulo. Tasa de Doutorado, IMPEP, Sao Paulo, 1976.

Otro estudio semejante\* desarrollado en Recife, en el nordeste del Brasil, encontró igualmente una incidencia importante de desnutrición infantil, pero concluyó que la variable determinante principal era la educación de los padres, en lugar del nivel de ingresos. Un estudio en la región rural de Curicó, Chile, mostró que un factor importante en el agravamiento de la desnutrición infantil sería el término precoz de la lactancia por parte de las madres\*\*.

En resumen, no cabe duda que el problema de la desnutrición es serio en América Latina, y resulta fundamentalmente de la pobreza de vastos sectores sociales, la que conlleva niveles de educación y

\*Coelho H. A. L. Estado nutricional e condições socio-económicas. Tasa de Mestrado, FIMES, Recife, 1975.

\*\*Donoso, G. Tese. Estudio del Estado Nutritivo y de las condiciones de vida de la población infantil de la Provincia de Curicó. *Revista Chilena de Pediatría*, 38, p. 449, 1967.

hábitos alimentarios que refuerzan el efecto negativo de la baja capacidad de compra de estos grupos.

Otro problema menor, pero no irrelevante, es la escasez ocasional de algunos alimentos básicos específicamente, cuya falta provoca racionamientos y aumentos de los precios reales de estos productos. Es el caso frecuente de la carne de vacuno, leche, frejoles, etc., en varios países. El impacto mayor recae siempre en los grupos de más bajo ingreso, con lo que se agravan sus deficiencias de alimentación.

En conclusión, del punto de vista de la demanda, o consumo de la población, el problema consiste en que hay *subalimentación*, localizada en determinadas regiones o grupos sociales de América Latina. Este es un problema de carácter socioeconómico general, y no radica en la agricultura, ni depende de las condiciones o políticas relativas a este sector únicamente. Es decir, su solución no debe buscarse solamente en la agricultura, aunque obviamente hay políticas que afectan a este sector que tienen una influencia importante sobre las condiciones de alimentación de un país (e.g., ver Brg. (3)).

## II. PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIO DE ALIMENTOS

En cuanto a la producción y comercio de alimentos, la América Latina presenta también un cuadro problemático, con consecuencias, directa o indirectamente, adversas para la satisfacción adecuada de las necesidades de alimentación de su población. Aparte de la escasez ocasional de ciertos productos básicos anotada anteriormente, encontramos lo siguiente:

a) Dependencia de importaciones de alimentos básicos. Esto se refiere principalmente a los cereales (trigo, maíz, arroz, etc.), que todos los países de la región, menos Argentina y Uruguay, deben adquirir del exterior (ver Cuadro 2). Si bien existe la capacidad de compra, a menudo dada por la exportación de otros productos agrícolas, las divisas así utilizadas podrían emplearse para importación de bienes manufacturados, o con fines de inversión; esto es especialmente cierto en los casos en que estos cereales pueden producirse económicamente en los mismos países, como se ha demostrado recientemente con el arroz en Colombia, o el trigo anteriormente en México. Además, muchas veces la importación y venta subsidiadas de estos cereales desestiman la producción nacional de los mismos, con el consecuente impacto negativo a mediano y largo plazo para el abastecimiento de alimentos.

b) La dependencia sobre la agricultura para la obtención de divisas desvía recursos de la producción de alimentos básicos. De los 19 países latinoamericanos, 14 obtienen más del 50% de sus divisas de la exportación de unos cuatro o cinco productos agrícolas (algodón, azúcar, café, banano, carne, etc.); solamente México presenta un sector exportador bastante diversificado; mientras los otros cuatro son principalmente exportadores de minerales. Esta característica ha causado un retraso en la investigación, inversión y cambio tecnológico para la producción de alimentos básicos, con lo que éstos cada vez pueden competir menos con los productos de exportación para su producción a nivel nacional.

c) Crecimiento lento de la agricultura, especialmente de los cultivos alimenticios (29). La tasa media de expansión de la producción agrícola en América Latina entre 1965-74 ha sido del 2,9-3,0% por año, apenas un poco mayor que el crecimiento de la población, de 2,8% anual en el mismo período. Unos pocos países han experimentado tasas altas, del 5,0-6,0%, como Brasil, Colombia, Venezuela y Panamá, pero en el resto han sido generalmente bajas, y en años, aun negativas. Dentro de estas tasas medias sectoriales, el crecimiento de los cultivos alimenticios ha sido generalmente menor que el de otros tipos de cultivos, con el consecuente resultado adverso al abastecimiento de las necesidades nutritivas de la población.

d) Potencial exportador de alimentos en algunos países del área, con dificultades de aprovechamiento por restricciones en el mercado internacional. En contraste con los puntos anteriores, encontramos diversos países de América Latina que podrían convertirse fácilmente en exportadores de productos alimenticios básicos, pero que no pueden realizar este potencial por dificultades del mercado (15). Es el caso reciente de la Argentina, que en 1976 produjo 12 millones de toneladas de trigo, o sea, el doble de su producción de años recientes, pero que está encontrando dificultades para colocarlas en el mercado mundial, no obstante la drástica disminución del precio internacional del trigo. Algo semejante ha ocurrido con la carne de vacuno, donde las restricciones impuestas por el Mercado Común Europeo desde 1973 han afectado seriamente a la creciente industria ganadera de Brasil; y en 1976 los Estados Unidos han restringido también las importaciones de ganado en pie desde México con similares consecuencias. Estos casos de restricciones y/o variaciones drásticas de precios se repiten periódicamente con productos como naranjas, to-

mates, arroz, soya, etc., cuyas incertidumbres impiden un desarrollo más amplio y sostenido de estos rubros.

### III. FACTORES DETERMINANTES DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN AMÉRICA LATINA

Cabe preguntarse cómo se explican la existencia y persistencia de las características anotadas de consumo y producción de alimentos, y aun de su empeoramiento, en circunstancias que la región debería tener condiciones para presentar un panorama mucho más favorable. En realidad, existen diferentes razones para ello en diferentes países, y sería aventurado hacer generalizaciones que traten de explicar someramente una situación tan compleja. Sin embargo, hay algunos elementos o temas, que son comunes a la mayoría de los países latinoamericanos, y que constiuyen causas importantes para determinar las situaciones observadas.

De lado de la demanda de alimentos (consumo) tenemos:

a) El crecimiento demográfico rápido, acompañado de la transición a una sociedad predominantemente urbana (la población rural se ha reducido relativamente de un 70% a menos del 50% del total desde 1950 a esta parte), con fuertes concentraciones de habitantes en pocos grandes ciudades, y el aumento del ingreso per cápita han producido gran presión sobre la demanda interna por alimentos, que se estima se ha incrementado a un ritmo de 4-5% por año. Esta presión habría exigido importantes ajustes en la organización y uso de recursos en la agricultura, que, sin embargo, por diversas razones no han ocurrido en algunos países del área, o no se han efectuado en la magnitud necesaria.

b) La distribución del ingreso muy desigual, tanto entre países de América Latina, como dentro de los países, determina que a un extremo de la sociedad los bajos ingresos resultan en la subalimentación o desnutrición de mucha gente, mientras los ingresos altos de otro extremo no se canalizan necesariamente hacia inversión productiva, y en particular no hacia la agricultura para el mercado interno. Creo que hay suficientes estudios hechos sobre este problema de la distribución de ingresos en América Latina, como para ponerla en discusión; más bien los argumentos recientes sobre el tema, sobre lo cual se ha escrito bastante en el Brasil en especial, se limitan a analizar si acaso la concentración de ingresos y los niveles absolutos de éstos a los extremos inferiores de la distribución, han aumentado o disminuido con el crecimiento del producto nacional.

c) Los hábitos de consumo y el nivel educacional de la población latinoamericana —si bien muy diverso entre y dentro de los países— presenta un rasgo común, que es la tendencia a “europeizar” o transformar las costumbres alimentarias, a la par que la sociedad se moderniza y aumenta la vida urbana. Esto se observa claramente en un mayor consumo de pan y pastas (trigo), mientras que disminuye relativamente el de maíz, yuca, frejol y otros alimentos tradicionales. Otro ejemplo es la reducción en la lactancia, o desmame precoz, e incremento en uso de leche elaborada, que se ha visto aumenta los problemas de desnutrición infantil. Es importante enfatizar que estos cambios no son reflejo necesariamente de incrementos en los ingresos, sino que son un cambio cultural que trasciende lo económico (la “aculturización” a que se refieren los antropólogos). Estos factores sociales producen un cambio en la estructura de la demanda por alimentos, que genera nuevas presiones de ajuste sobre la agricultura. Por otra parte, cabe preguntarse hasta qué punto son necesarios o convenientes estos cambios; y si no deberían introducirse programas educativos y de tecnología alimentaria orientados a reducir sus efectos adversos (e.g., Berg (3), argumenta la conveniencia de contrarrestar el desmame precoz).

Del lado de la producción u oferta de alimentos, tenemos igualmente varios factores en juego:

a) En primer lugar, la diferencia en el patrimonio de recursos naturales para la agricultura entre los países determina que el patrón de producción es diferente al de consumo. Por ejemplo, los países predominantemente de clima tropical no pueden producir trigo, y viceversa los de la zona templada deben depender de importaciones de bananos, azúcar u otros. Estas diferencias en aptitud de producción obligan a poner énfasis en la importancia del comercio internacional e intraregional, en relación al adecuado abastecimiento de alimentos en cada país del área.

b) El alto costo de producción y mercadeo de los alimentos en América Latina es tal vez el punto más crítico del problema alimentario de la región. O sea, hay gran potencial para producir más alimentos, pero a un costo demasiado alto. Hay tres variables principales que, a mi juicio, influyen para la persistencia de esta situación adversa en América Latina:

i) La organización de la producción agrícola, generalmente compuesta de tres tipos de unidades: la grande y media “empresa”, o unidades comerciales modernas; el latifundio tradicional; y el mini-

fundio o unidades de tipo subsistencia. Lo importante de esto es que estos tres grupos responden diferentemente a los estímulos económicos y a las "señales del mercado"; por lo tanto, requieren de políticas e instituciones diferenciadas (e.g., para el crédito y asistencia técnica), las que son difíciles de diseñar y administrar, y, por lo tanto, frecuentemente fracasan en sus objetivos. Más aún hay gran rigidez en la movilidad de factores productivos entre los tres grupos de unidades, generalmente agravada por la legislación nacional, lo que impide que se corrijan los desequilibrios existentes.

ii) La tecnología agrícola que o es "tradicional" y, por lo tanto, de baja productividad o eficiencia; o es importada de Estados Unidos, Europa o Japón y, por lo tanto, es intensiva de capital y cara; pero que muy raramente es una tecnología moderna producida o adaptada a las diversas condiciones de América Latina. El resultado de emplear tecnologías tradicionales o importadas es siempre que el costo unitario del producto es alto; lo cual determina que la tecnología moderna importada sólo se justifica para productos de alto valor, típicamente de exportación, mientras para productos básicos, de consumo interno, tiende a emplearse la tecnología tradicional. En realidad, ninguno de los países exportadores de tecnología agrícola tiene una distribución de factores ("factor endowment") como la que caracteriza a América Latina, es decir, tierra y trabajo abundantes, y luego las tecnologías por ellos desarrolladas no son necesariamente las más convenientes o económicas para esta región. Este aspecto del problema es especialmente grave en relación a la producción de alimentos, y sugiere la urgencia de invertir mucho más en América Latina en investigación y desarrollo tecnológico para los cultivos alimentarios básicos.

iii) La organización y funcionamiento del mercado de productos agrícolas, con una dicotomía entre el mercado interno de productos alimenticios, y aquel de exportación y/o de uso industrial. El primero se caracteriza por la multiplicidad de intermediarios, la forma tradicional de manejo, alto porcentaje de pérdidas, etc., todo lo cual redundando en un costo alto de comercialización, que en parte debe ser absorbido por los productores en la forma de precios recibidos más bajos. Por otra parte, el mercado de exportación y/o de productos de uso industrial está mejor organizado, es más eficiente y por lo tanto más lucrativo. Lógicamente, este último atrae nueva tecnología e inversión a la actividad productiva y de mercadeo de tales productos, mientras el primero tiende a permanecer tradicional, de costo alto, y poco remunerativo para los agricultores.



c) La política económica para la agricultura, en toda América Latina ha tendido a reforzar ciertas tendencias normalmente adversas, por diferentes razones: a veces, para estimular la industrialización, o para controlar la inflación, se mantienen salarios bajos y para esto se fijan también precios bajos de los alimentos; otras veces, para ganar divisas se dan incentivos especiales a la agricultura de exportación; o bien, para recaudar fondos fiscales, se establecen esquemas de comercialización e impuestos que desestiman a la agricultura. Más aun, frecuentemente las políticas resultan contradictorias entre sí, y son inestables. El resultado de esto es que, en la medida que los agricultores responden a incentivos económicos (y hay bastante evidencia empírica de que es así también en América Latina); las políticas agrícolas erradas e inestables son un factor importante adverso al desarrollo, al aumentar el riesgo (costo) de los productores.

d) Finalmente, la realización del potencial de producción de alimentos de América Latina requiere, por lo general, de grandes inversiones de capital, en forma de caminos, obras de riego, apertura de tierras, etc., como son los casos de todas las áreas de selva tropical, los "llanos" de Colombia y Venezuela, o las regiones desérticas de México, Perú y Chile. Los proyectos agrícolas más fáciles y rentables ya han sido explotados, y en condiciones de gran competencia por fondos de inversión, como ocurre en los países en desarrollo, los proyectos menos rentables, orientados a la producción de alimentos, tienen menos probabilidades de ser ejecutados.

En resumen, vemos que han habido y hay causas poderosas que determinan las características presentadas anteriormente de la agricultura, y en especial de la producción y consumo de alimentos en América Latina. Sin duda, estas características no van a cambiar, ni mejorar significativamente a mediano plazo, simplemente en respuesta a fuerzas económicas nacionales o internacionales. En efecto, la experiencia del mundo entero y en particular de los países avanzados (Europa, EE.UU., Japón), con agriculturas eficientes y modernas, demuestran que es indispensable la acción inteligente y positiva de los gobiernos para desarrollar la agricultura y mejorar la alimentación nacionales. Los defectos de intervenciones estatales en la agricultura latinoamericana, y las frustraciones consiguientes no deben, en mi opinión, conducir a una abdicación del papel del Gobierno como agente activo en el desarrollo de la agricultura y el mejoramiento de la nutrición.

#### IV. POTENCIAL Y MEDIDAS PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS Y ELIMINAR LA DESNUTRICIÓN EN AMÉRICA LATINA

La región en conjunto tiene aún una gran frontera agrícola inexplorada, que le da un excelente potencial para aumentar la producción de alimentos. En realidad, más o menos un 50% de los aumentos de producción experimentados en las décadas pasadas han provenído de expansión en el área de cultivo, y esto aún puede continuar por algún tiempo. Además se puede intensificar la producción en las áreas ya cultivadas, aumentando rendimientos e introduciendo cultivos múltiples, especialmente en las zonas tropicales. Ejemplos de realización de este potencial en años recientes son el aumento en los rendimientos de trigo de 1 a 6 tons/Há. en México, y el caso del arroz en Colombia. Es decir, es un potencial productivo que, en condiciones económicas adecuadas, puede hacerse realidad.

En cuanto a la posibilidad de eliminar, o reducir significativamente la desnutrición, es necesario reconocer que para esto se requieren programas y medidas económicas y sociales que afectan el consumo de alimentos directamente (tales como política salarial, programas de nutrición de grupos afectados, campañas educativas, etc.), las que trascienden de la política agrícola propiamente tal. Es importante enfatizar que la experiencia indica que estos programas especiales resultan necesarios siempre en los países con economía de mercado, aun en aquellos más avanzados. Pero, son programas costosos y, por tanto, generalmente, poco realistas como solución para la desnutrición en países subdesarrollados. En éstos, pueden constituir al máximo un paliativo del problema, pero no se puede pensar que se eliminará la desnutrición en base a ellos. El principal ataque a la desnutrición debe ser actuando sobre la producción de alimentos, de modo que éstos estén disponibles a los consumidores en mayor cantidad y a menor precio. Es decir, se impone lograr una mayor eficiencia en la producción y mercado de los alimentos.

Si se toma este enfoque, objetivamente y, sin demagogia social, se concluye ineludiblemente que la forma realista de combatir la desnutrición en América Latina implica: a) desarrollar nueva tecnología agrícola, apropiada a las condiciones naturales y disponibilidad de factores de cada país, o región, y b) promover formas de organización institucional y políticas de fomento agrícola conducentes

a la aplicación de esa tecnología, y a la expansión de la producción de alimentos y al mejoramiento de su comercialización.

La tecnología en cuestión no ha estado disponible en América Latina, por lo menos no en la cantidad, diversidad y combinaciones necesarias. Esto apunta hacia importantes deficiencias en el sistema de investigación científica y técnica para la agricultura regional, lo que por lo demás queda al descubierto con la formación reciente de organismos internacionales como CIMMYT, CIAT y CIP, y la profunda reforma emprendida en el Brasil con la creación de EMBRAPA. La falta de esta tecnología ha forzado una mayor dependencia de técnicas importadas, lo que ha agravado algunos otros problemas, como la mayor orientación hacia productos de exportación y de uso industrial, desempleo rural, importaciones de maquinaria y combustibles caros, etc. En suma, el impulso a la *investigación agrícola*, especialmente referida a cultivos alimenticios, y su divulgación a nivel nacional y regional, es de la máxima importancia en relación al problema nutricional en América Latina actualmente.

En cuanto al aspecto de organización de la agricultura, el problema mayor está en el funcionamiento deficiente de los mercados, de tierras, productos, insumos y particularmente de conocimientos técnicos. No es del caso discutir mayormente ni enumerar las posibles acciones o programas que se requerirán en estas áreas, ya que son el tema de numerosos documentos nacionales e internacionales; pero además, porque las deficiencias existentes son un reflejo del mismo subdesarrollo y de la inhabilidad de los gobiernos para corregirlas, por la falta de personal técnico, de financiamiento, etc.

En estas circunstancias, la mejor solución sería una intervención de carácter orientador o correctivo de los gobiernos, para hacer funcionar mejor el sistema de precios en la agricultura, ya que éste es el mecanismo más eficiente para asignar los recursos, en vez de intervenir en forma directa en la producción y distribución de insumos y productos; (salvo en actividades como la investigación agrícola, que es una actividad eminentemente de carácter público). Lo anterior no significa, sin embargo, que la agricultura deba competir libre e igualmente con otros sectores de la economía, especialmente, en lo referente a acceso al *crédito*. La razón básica de esta salvedad es que el proceso productivo de la agricultura tiene características naturales, espaciales, de tiempo, y de tipo humano y social que no le permiten ajustarse rápidamente a variaciones en el mercado, por cuya rigidez debe pagar un precio. En cualquier país del mundo, este costo lo absorbe la población rural en forma de ingresos y stan-

dard de vida relativamente más bajo; pero este costo no debe ser tan alto que provoque la salida de la agricultura de los elementos más capaces, y desestime la inversión e innovación en el sector.

La política agrícola sugerida, si bien iría dirigida principalmente a orientar, regular y facilitar la acción de millones de productores privados y su círculo de abastecedores y compradores, puede también incluir explícitamente en sus objetivos la solución de problemas de abastecimiento de alimentos y nutrición de la población. Esto, sin embargo, ya sería específico según las circunstancias de países o zonas determinados y no es posible hacer generalizaciones para la región.

Finalmente, otro aspecto importante en cuanto a medidas necesarias para realizar el potencial de producción de alimentos de América Latina se refiere al comercio internacional de estos productos, en el que la región participa sustancialmente. Este es un tópico muy amplio y complejo, pero cabe hacer énfasis aquí en que el mercado internacional de productos agrícolas no es libre, sino que altamente intervenido y regulado. Más aun, para ciertos productos alimenticios, hay países (como los EE.UU.) que tienen poder casi monopolístico, o alternativamente, monopsónico. La implicación de esto, para los países latinoamericanos, especialmente, los más pequeños, es la necesidad de actuar mancomunadamente, y participar activamente en las negociaciones y acuerdos internacionales relativos a estos productos. En otras palabras, los intereses en materia de alimentos de los países de la región no se lograrán solamente en el juego del mercado internacional, sino que también en la mesa de negociaciones a través de organismos como UNCTAD, ALALC, GATT, etc.

#### *LA CONTRIBUCION DE AMERICA LATINA PARA RESOLVER EL PMA*

Como se ha indicado en la sección precedente, la América Latina tendría el potencial físico para contribuir significativamente a aumentar la disponibilidad mundial de alimentos, aun después de haber resuelto sus propias deficiencias nutritivas internas. Sin embargo, la región no tiene la capacidad económica, ni talvez técnica, para explotar ese potencial. Por la misma razón, tampoco tendría la posibilidad de colocar eventuales excedentes de alimentos en el mercado mundial en forma no comercial.

Luego, el aprovechamiento del potencial agrícola regional requerirá de esquemas de inversión y participación técnica internacional en desarrollo de tierras y aguas, transportes, almacenaje, investiga-

ción etc., además de esquemas de financiamiento que permitieran colocar el producto en forma subsidiada. Todo esto es muy difícil de prever que ocurra en las próximas dos décadas, no obstante los avances descritos más arriba en la cooperación internacional, como resultado de la Conferencia Mundial de los Alimentos.

La colaboración más realista que puede caberle a la América Latina, corto plazo, sería que la región transformara su agricultura, a través de medidas como las ya discutidas, de modo de producir económicamente un volumen mayor de alimentos, a un precio menor, llegando a generar excedentes exportables. El resto del mundo, que necesita alimentos, se beneficiaría adquiriéndolos más baratos en el mercado internacional. En realidad esta evolución es la base del desarrollo económico, y es la que lograron Estados Unidos, Europa y otros países con sus propias agriculturas. No hay razón que impida que la América Latina logre lo mismo.

A fin de que la agricultura de Latinoamérica se desarrolle y contribuya a solucionar el problema de alimentos de la región y a nivel mundial, lo más urgente sería: que se establezca una clara prioridad entre los objetivos de las políticas nacionales, en favor de la agricultura y la alimentación; y que se constituya o refuerce una infraestructura de servicios, pública y privada, para la agricultura, compuesta de personal técnico competente, estable y organizado eficientemente. Por la naturaleza misma de la actividad agrícola, y del problema de los alimentos, este apoyo decidido del estado para actividades que de otro modo están en manos privadas, es esencial para avanzar significativamente en la solución del grave problema del hambre y la desnutrición en el mundo.

#### BIBLIOGRAFIA

1. "AGROPECUARIA — Balanço do Primeiro Semestre", *Conjuntura Económica*, Vol. 30. Nº 8, Agosto 1976.
2. BARROS, José Mendonsa de, et al. "A Evolução Recente da Agricultura Brasileira". USP-IPE, Trabalho para discussão Nº 17. Sao Paulo, Outubro 1975.
3. BERG, Alan. *The Nutrition Factor, its Role in National Development*. The Brookings Institution, Washington, 1973.
4. BROWN, Lester. *Seeds of Change*. Praeger, New York, 1970.
5. BROWN, Lester. "The World Food Prospect". *Science*, Vol. 190, Dec. 12, 1975.
6. DALRYMPLE, Dana. *Measuring the Green Revolution: The Impact of Research on Wheat and Rice Production*. USDA-ERS, Washington, D. C., July 1975.
7. DE CASTRO, Josué. *Death in the*

- Northeast*. Randon House, New York, 1960.
8. EBERSTADT, Nick. "Myths of the Food Crisis". *The New York Review*, Feb. 9, 1976.
  9. FAO. *Provisional Indicative World Plan for Agricultural Development* (2 vols.). Rome, 1970.
  10. HOPPER, David. "The Development of Agriculture in Developing Countries", *Scientific American*, Vol. 235, Nº 3, Sept. 1976, pp. 196-205.
  11. IFPRI. *Grain Supply and Policy Development*. Current food policy report Nº 1. Washington, D. C. March 1976.
  12. ————. Meeting Food Needs in the Developing World: The Location and magnitude of the Task the Next Decade. Research report Nº 1. Washington, D. C. February, 1976.
  13. JOHNSON, D. Gale. "World Food Problems and Prospects". Foreign Affairs Study 20, American Enterprise Institute for Public Policy Research, June 1975.
  14. JORNAL DO BRASIL, Rio de Janeiro 12 Dezembro 1976. (S/base datos FAO).
  15. LATIN AMERICAN COMMODITIES REPORT, Vol. O, Nos 1-3, Dec. 1976.
  16. MAKHIJANI, Arjun. *Energy and Agriculture in the Third World*. Ballinger Publishing Co. Cambridge, Mass. 1975.
  17. MAYER, Jean. "Coping with Famine" *Foreign Affairs*, Vol. 53, Nº 1, October, 1974.
  18. ————. "The Dimensions of Human Hunger". *Scientific American*, Vol. 235, Nº 3, Sept. 1976, pp. 40-49.
  19. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. *World Food and Nutrition Study* (Interim Report). Washington, D. C., November 1975.
  20. PAIVA, Ruy Miller et. al *Brazil's Agricultural Sector*. xv International Conference of Agricultural Economists, Sao Paulo, 1973.
  21. PIMENTEL, David, et al. "Land Degradation: Effect on Food and Energy Resources". *Science*. Vol. 194, Nº 4261, Oct. 8, 1976.
  22. POWER, Jonathan. "The Alternative to Starvation. Despair, Dogma and Hope in the Third World". *Encounter*, 1976.
  23. REVELLE, Roger. "The Resources Available for Agriculture". *Scientific American*. Vol. 235, Nº 3, Sept. 1976, pp. 165-178.
  24. STEINHART, J. S. and C. E. Steinhart. "Energy Use in the U. S. Food System". *Science*. Vol. 184, Nº 4134, 19 April, 1974, pp. 307-315.
  25. THE NEW YORK TIMES. Series of articles on the World Food Situation. July to October, 1974.
  26. *The World Food Problem*, Vol. II. A Report of the President's Science Advisory Committee. The White House, May, 1967.
  27. UNITED NATIONS. *The World Food Problem: proposals for national and international action*. Rome. E/CONF. 65/4, August, 1974.
  28. ————. *Assessment of the World Food Situation, Present and Future*. World Food Conference, Rome, November 5-16, 1974, E/CONF. 65/3.
  29. ————. ECLA. *Economic Survey of Latin America, 1973*. U.N., New York, 1975.
  30. USDA-ERS, FDCD. Working Paper. *Agriculture in the Americas: Statistical Data*. April 1976.
  31. USDA. "World Economic Conditions in Relation to Agricultural

- Trade". WEC-10, ERS, June 1976.
32. ————. *The World Food Situation and Prospects to 1985*. Foreign Agricultural Economic Report N° 98. Washington, D. C., 1974.
33. VAZ DA COSTA, Rubens. "A Produção de Alimentos". *Documento Abril* 2. Outubro 1976, pp. 66-78.
34. WADE, Nicholas. "Green Revolution". *Science*. Vol. 186, Nos. 4169 and 4170. December 1974.
35. WORTMAN, Sterling. "Food and Agriculture". *Scientific American*. Vol. 235, N° 3, Sept. 1976, pp. 30-39.
36. ————. *The World Food Situation: A new Initiative*. The Rockefeller Foundation Working Papers, New York, December 1975.

# ALIMENTOS Y ENERGIA: IMPLICACIONES POLITICAS Y ECONOMICAS

*Dr. Fernando Monckeberg B.*

Director del Instituto de Nutrición  
y Tecnología de Alimentos, Universidad de Chile

En 1798, Maltus escribió su "Ensayo sobre Principios de Población". (1). En él decía: "Creo que podría formular dos postulados: Uno: que los alimentos son indispensables para la existencia del hombre. Y dos, que la pasión entre los sexos es necesaria, y que este estado se mantendrá relativamente así por el resto del tiempo. Considerando entonces mis postulados como aceptados, digo que la capacidad de crecimiento de la población es infinitamente más grande que la capacidad de la tierra para producir subsistencia al hombre. Cuando no está bajo control, la población crece en proporción geométrica. En cambio, la subsistencia lo hace solamente en proporción aritmética. Un conocimiento superficial de las matemáticas demostrará la inmensidad de la primera capacidad, en relación con la segunda. No veo formas de que el hombre pueda escapar al peso de esta ley que rige para todos los seres vivos".

Desde entonces han transcurrido 180 años. ¿Qué ha ocurrido durante todo este tiempo? ¿Se ha cumplido lo predicho por Maltus? Al menos hasta hoy día debemos reconocer que no. Es cierto que el crecimiento de la población ha excedido las más pesimistas expectativas. De 800 millones de habitantes que tenía la tierra en esa época, ha aumentado a 4.000 millones. Sin embargo, la producción de alimentos ha superado el crecimiento vegetativo de la población. La producción de grano, que representa el 70% de las calorías consumidas por el mundo, se ha mantenido lo suficientemente encima del crecimiento de la población como para permitir mejorías anuales del consumo per cápita de alrededor del 1% (2). Ello ha favorecido a que la situación nutritiva de la población del mundo haya mejorado como promedio, y que tal vez haya alcanzado los mejores niveles de toda la historia de la humanidad (3).

Hasta ahora no se ha cumplido la profecía maltusiana. Sin embargo, no podemos ser optimistas. Nunca como ahora hay tantos desnutridos en el mundo. Aproximadamente 600 millones de individuos están subnutridos y 2.000 millones desnutridos (4). El avance no se ha compartido igual entre ricos y pobres. Durante las últimas décadas en los países prósperos, cuya producción aumenta apro-



ximadamente un 3% al año y cuya población crece sólo un 1%, quedó disponible un aumento del 2% de abastecimiento de granos. En los países subdesarrollados, densamente poblados, el crecimiento vegetativo ha sido de un 2,5% anual, y la producción de alimentos, de un 3% anual, quedando sólo un 0,5% anual en la disponibilidad de granos (2). Los países ricos han mejorado su dieta, ya que la mayor producción de granos ha incrementado el alimento de ganados, aumentando la disponibilidad de productos animales. En los países pobres, en cambio, el aumento de la producción de grano ha debido ser empleado en el consumo humano directo. En los últimos años, esta diferencia en ricos y pobres parece agravarse. Se hace indispensable detenerse a pensar qué es lo que está sucediendo, con el objeto de tomar medidas antes de que sea demasiado tarde. Dada la enorme capacidad de desplazamiento y comunicación desarrollados durante las últimas décadas, el mundo ha llegado a ser una sola unidad, y ya no se puede separar el destino de algunos individuos del destino de todos. Tampoco es posible ignorar las expectativas de los miserables, sin que se ponga en peligro el destino de toda la humanidad (4a).

#### *SISTEMA ALIMENTARIO EN PAISES PROSPEROS*

En algunos países las predicciones de Maltus no se han cumplido en absoluto. Probablemente, debido a que Maltus no pudo prever dos factores: a) el tremendo progreso científico y tecnológico que lo siguió, y b) el hallazgo de una fuente de energía barata que el planeta se había demorado miles de años en acumular: "la energía fósil".

La agricultura tradicional, previa a la revolución científica y tecnológica, estaba sólo basada en el trabajo humano y animal, y era de muy baja eficiencia. 180 a 200 kilos era la producción media de una hectárea de trigo, en la cual se habían sembrado 40 kilos (3). Como consecuencia de ello, casi toda la actividad del hombre y de la sociedad estaba dirigida hacia la producción de alimentos; los riesgos eran muy altos, y las hambrunas consideradas casi como normales.

El gran avance de los conocimientos científicos, tecnológicos y la disponibilidad de energía barata cambiaron completamente esta situación. En los países desarrollados, que generaron los conocimientos y pudieron aplicarlos, el beneficio fue evidente. La producción y la productividad de alimentos se incrementó en forma exponencial, produciéndose el cambio más evidente en el período transcurrido

entre los años 1940 y 1970. La razón fue muy simple. Durante ese período el petróleo costaba 1.5 dólares por barril, lo que equivale a tener un esclavo energético del hombre trabajando 4.000 horas por un dólar (5). Rápidamente se incrementó el uso de energía en todo el sistema alimentario, y hoy día, para alimentar a una persona en Inglaterra y Estados Unidos, se requiere cerca de 0,8 toneladas de petróleo. En esos países el trabajo humano y animal se hicieron insignificantes y, desde el punto de vista energético, realmente contribuyen mucho menos de un 1% del total (5).

En la actualidad, el cambio ha sido casi completo. Así, por ejemplo, en 1901, en Inglaterra había 3.5 millones de caballos, de los cuales, 1.1 millón se empleaban en el trabajo directo de los campos y el resto en el transporte (5). Asumiendo que cada caballo necesita de 1.2 hectáreas de forraje, cerca del 30% de las praderas estaban destinadas para su mantención. Al ser reemplazados por maquinarias, aumentó también la disponibilidad de tierra para la producción de alimentos, pero ello llevó a un aumento considerable del consumo de energía.

El reemplazo del trabajo del hombre y el animal, junto a la aplicación de conocimientos científicos, produjo importantes cambios sociales en los países desarrollados. Uno de los más importantes fue que nadie necesitó trabajar intensamente para conseguir su sustento. La segunda consecuencia, que coincidió con el desarrollo industrial, fue la migración hacia las ciudades y la concentración en grandes centros urbanos. A comienzos del siglo XIX, cerca del 95% de la población de EE.UU. estaba relacionada con la agricultura, al menos para cubrir las necesidades elementales de la familia. En la actualidad, sólo el 4% de la fuerza de trabajo está directamente ocupada en el trabajo agrícola (Sc. Am. Sept. 76, p. 110) (6).

Entre los años 1950 y 1955, en EE. UU., más de un millón de agricultores se desplazaron del sector agrícola hacia otros sectores de la economía (6).

El brusco cambio industrial de la agricultura en EE.UU. incrementó notablemente el uso de energía en este sector. El consumo de combustible para toda la maquinaria agrícola ha crecido en los EE. UU. de 3.300 millones de galones en 1940 a 7.600 millones de galones en 1969 (8). Los fertilizantes, cuya producción requiere de un alto consumo energético, se han incrementado de 7 libras de nitrógeno a 112 libras en 1970, y de 5 libras de potasio en 1945 a 60 libras en 1970. Incrementos similares han tenido los consumos de insecticidas y pesticidas.

Pero el mayor incremento del consumo energético de todo el sistema de alimentación se ha producido en las etapas posteriores a la producción agrícola. En los países desarrollados, el tremendo crecimiento en la urbanización y los cambios del sistema de vida han obligado a adaptaciones del sistema alimentario, que han significado un altísimo consumo energético.

La necesidad de abastecer adecuadamente de alimentos a la población urbana, ha significado un enorme incremento y perfeccionamiento del sistema de transporte, del sistema de preservación y almacenamiento, y fue necesario ejecutar procesos de preparación de alimentos. Se desarrolló así una industria procesadora de alimentos que capta los productos agrícolas, los transporta a centros de procesamiento donde son cocidos, enlatados, congelados, deshidratados, empaquetados y etiquetados. Finalmente, se perfeccionó el sistema de distribución al por mayor y a minoristas.

Las ventas de alimentos congelados aumentaron 139% entre 1955 y 1965. Los snacks subieron en un 390%, y los cereales, en un 288% durante el mismo período. Ya en 1940, más del 65% del alimento consumido en EE.UU. había sido sometido a algún tipo de procesamiento. Todo esto ha significado un consumo de energía muy superior al que demanda la producción agrícola. Si se toma, por ejemplo, el energético necesario para disponer de un kilo de pan en cada casa, alcanza a 0.48 kilos del equivalente en petróleo. (Energy and Food production. Libro pág. 29). El 80% de esta energía se gasta después de haber sido cosechado el trigo (5). Este elevado consumo energético ha perfeccionado el sistema alimentario, pero no ha significado un aumento paralelo del consumo de energía a través de los alimentos (Science Recopilation, p. 34) (7). Previo a la era industrial se obtenían 16 calorías de energía proveniente de los alimentos con el consumo de una caloría. Hoy, sin embargo, puede requerirse de una inversión de 50 calorías para producir tres (10). Pimentel da el siguiente ejemplo: un tarro de choclos dulces contiene cerca de 270 calorías de energía nutritiva. Para cultivar ese choclo, contando todos los fertilizantes y maquinarias usadas, y el procesamiento y transporte hasta la mesa, consume 2.790 calorías de energía (un galón de gasolina contiene 38.000 calorías). Para obtener 270 calorías de vacuno (100 gr. de carne) se consumen previamente 22.000 calorías. El vacuno y los productos animales son muchos más dispendiosos de energía. Para cultivar esa cantidad de choclos los agricultores usan 200 calorías (esto incluye fertilizantes, combustibles para los tractores y aun una pequeña proporción de energía usada para construir ese

tractor). Procesamiento y enlatado consumen 1.200 calorías por tarro, el componente energético más grande. El segundo gasto energético en magnitud ocurre cuando el auto de la familia quema 700 calorías para acarrear esas latas de choclo. La distribución y coción consume el resto.

Sin lugar a duda que en el caso de EE.UU. todo el sistema alimentario ha llegado a un alto grado de perfeccionamiento y eficiencia, pero ello fue posible, porque se disponía de una fuente de energía barata, sumada a una alta eficiencia tecnológica. Esta situación ha asegurado un sistema nutricional eficiente y un incremento notable en la producción de alimentos. Y ha permitido que para el americano y europeo se disponga de una alimentación que llene los requerimientos nutritivos, gastando sólo el 16,8% y 26% de sus ingresos, respectivamente en alimentación (6). Sin embargo, el sistema está enteramente basado en el hecho de disponer de energía barata.

### *SISTEMA ALIMENTARIO EN LOS PAISES POBRES*

Otro porcentaje muy alto de la población mundial se encuentra en condiciones muy diferentes. Las aplicaciones tecnológicas han sido escasas, el consumo energético del sistema alimentario persiste bajo y el sistema continúa basado en el trabajo del hombre y del animal, con técnicas agrícolas que se han mantenido iguales por siglos. Todo ello condiciona una notable ineficiencia. La producción agrícola es baja y grandes pérdidas se producen tanto antes como después de la cosecha. De los escasos alimentos que se producen, se pierde más del 40% por los inadecuados sistemas de almacenamiento y preservación (insectos, roedores, enfermedades y plagas). Otras pérdidas se explican por deficiencia en el transporte y primitivos sistemas de mercadeo. El aprovechamiento biológico de los alimentos tampoco es adecuado por las deficientes condiciones sanitarias. Persiste una agricultura de subsistencia, y la casi total actividad del hombre se relaciona con la producción de alimentos. Aquellos que viven en zonas urbanas muchas veces deben destinar la casi totalidad de sus ingresos para adquirir alimentos. Con todo, la dieta es pobre y desequilibrada.

Es evidente que, durante la presente centuria, se ha ido produciendo una brecha entre aquellos países que han progresado rápidamente y aquellos que persisten en sistemas tradicionales de subsistencia. La situación de estos últimos tiende aún a empeorar. Algunos de los progresos científicos han llegado a ellos y han aumentado las expectativas de vida, produciendo una verdadera explosión demo-

gráfica (la introducción de DDT en 1946 en Sri Lanka permitió eliminar la malaria, y la mortalidad general bajó en un 35% en dos años). El hindú que nace hoy tiene una expectativa de vida 50% mayor que la que hubiera tenido a mediados de siglo. Sin embargo, los nuevos conocimientos no logran utilizarse para mejorar el sistema alimentario con igual rapidez.

Surgen preguntas inquietantes. ¿Será posible al menos detener este gap? La caridad no es la solución. No puede pensarse que los países ricos alimenten a los países pobres indefinidamente. La única posibilidad real es que los países pobres puedan por sí mismos aumentar la eficiencia de su sistema alimentario y, a su vez, puedan controlar el crecimiento vegetativo desproporcionado. El incremento de la producción de alimentos de los países desarrollados ha sido una consecuencia de la aplicación de nuevas tecnologías. ¿Será posible transferir éstas eficientemente a los países subdesarrollados? ¿Podrán ellos absorberlos eficientemente? La aplicación de nuevas tecnologías necesariamente produce aumento del consumo energético. Hoy día ello significa petróleo. Si se pretende aplicar variedades de alto rendimiento (como por ejemplo, la Revolución Verde), ello requiere de un alto consumo energético; es indispensable de un significativo aumento de fertilizantes, disponibilidad de agua y riego adecuado, control sobre las enfermedades, insectos y plagas. Todo ello requiere energía que la mayor parte de los países subdesarrollados no poseen, y que deben adquirirla en el mercado internacional. El costo de la energía ha comenzado a elevarse, y todo hace predecir que, difícilmente se logrará obtener energía barata en el futuro. Pimentel señala que si el mundo bruscamente adoptara los métodos agrícolas y de procesamiento de los americanos, y si los 4.000 millones de habitantes que existen en el orbe aumentaran su dieta hasta hacerla comparable con la de EE.UU., el consumo de energía agotaría en un plazo de 13 años las reservas mundiales conocidas de petróleo.

Es cierto que el ser humano tiene ya suficientes conocimientos para alimentar adecuadamente a toda la población del mundo actual, y tal vez una población superior a ésta. El problema está en adecuarlos a la realidad energética de hoy y a la realidad del subdesarrollo.

### *REALIDAD DE LOS PAISES LATINOAMERICANOS*

Dentro del subdesarrollo existen diferentes grados. En algunos países la situación es desesperada. Otros, en cambio, se encuentran en una situación de desarrollo intermedio. En términos generales, se puede

afirmar que la mayor parte de los países latinoamericanos se encuentran en esa última situación. El sistema alimentario se halla entre una agricultura de subsistencia y el sistema de industrialización. Es difícil englobar a todos los países latinoamericanos bajo un patrón común. También entre ellos existen diferencias. Es diferente el tamaño y ubicación geográfica, como el clima y la cantidad de recursos naturales. (Brasil supera los 100 millones de habitantes, mientras los países de Centroamérica, oscilan entre 2 y 5 millones). La constitución étnica de la población también varía y es diferente el grado de desarrollo alcanzado. El ingreso per cápita varía entre 1.700 dólares (Argentina y Venezuela) y 200 dólares (Bolivia y Haití) (Gráf. 5). Sin embargo, existen factores históricos, políticos y sociales comunes que permiten un análisis global. Todos ellos adquirieron su independencia durante el Siglo XIX. Después de la Segunda Guerra Mundial, en la mayor parte de ellos, se inició un desarrollo industrial variable, y con ello se ha observado una migración del campo hacia la ciudad. En los últimos treinta años la población se ha duplicado, pero el porcentaje de población urbana ha crecido 5 veces. En la actualidad, el 50% de la población es urbana. Durante igual período, el crecimiento de la producción de granos per cápita se ha incrementado sólo en 0,5% anual. Excepto en Argentina, toda la región tiene un déficit de alimentos, lo que explica que, aproximadamente un 50% de los menores de 6 años presentan algún grado de desnutrición. Ello contrasta con las potencialidades. La actual tierra en cultivo tiene una baja productividad y la tierra arable podría extenderse en más de un 80% (11). Obviamente, la tierra no es obstáculo (Sc. Am. Sept. Pág. 197). Aparte de algunos países de Centroamérica, el resto no se encuentra superpoblado. Sin embargo, las tasas de crecimiento de la población son de 2,8 como promedio, lo que plantea un serio problema futuro (13). Salvo Venezuela, Bolivia y Ecuador, todos ellos requieren de la importación de petróleo como fuente energética.

¿Qué posibilidades tiene esta área de solucionar sus problemas de nutrición? ¿Deben ellos tratar de seguir el camino ya andado por los países desarrollados o, por el contrario, nuevas rutas deben explorarse? Hemos analizado la eficiencia del sistema alimentario de Estados Unidos. Pero ello tiene un alto costo y elevado consumo de energía. En 1970 en EE. UU., el gasto promedio anual per cápita para adquirir alimentos fue de aproximadamente 600 dólares. Esta cantidad es mayor que el producto bruto per cápita de la mayor parte de los países americanos de esa época. Sin embargo, ellos gastan sólo el 16,8%

de los ingresos en alimentación (6). Esto es posible, porque el producto nacional bruto per cápita es de US\$ 6.720 (1974). En otras palabras, el sistema alimentario es eficiente, porque él está inserto en toda la estructura económica del país y ella también es eficiente.

Actualmente en Latinoamérica, el 46% de la población consume menos calorías que las recomendadas por FAO/WHO. 55 millones de personas en Latinoamérica consumen 250 calorías menos que los requerimientos calóricos establecidos por FAO/WHO (12). Muchas pueden ser las causas, pero en años recientes los expertos en nutrición han llegado al acuerdo de que muchos individuos están desnutridos, no porque no sepan qué comer o porque no dispongan de medios, ni aun porque no puedan obtener variedades adecuadas de alimentos, sino porque no tienen los medios para lograr una cantidad suficiente de su dieta usual (Fig. 7). Alberto Valdés presenta una relación entre consumo calórico en Latinoamérica y los ingresos (12), existiendo una relación muy estrecha entre uno y otro. Indudablemente que el primer obstáculo para alcanzar una nutrición adecuada es el ingreso del grupo familiar (4a). No podemos ser ingenuos y pensar que todo el problema es sólo redistribución de ingresos, ya que los ingresos per cápita tampoco alcanzarían para una alimentación adecuada (4a). En Latinoamérica, el 64% de los ingresos se gastan en adquirir alimentos, no debiendo ser superior este porcentaje a un 30%.

Es evidente que no podrán solucionarse los problemas de nutrición, si no se produce paralelamente un desarrollo económico y social significativo que permita mayores ingresos. En verdad, en la mayoría de los países no hay suficientes ingresos que redistribuir.

Se hace indispensable estudiar las alternativas para elaborar una estrategia de desarrollo. Es necesario conocer con exactitud los recursos de que se dispone y la realidad del mundo de hoy, tratando de predecir los acontecimientos que vendrán en el futuro cercano.

Como primera etapa, debe analizarse lo acontecido durante los últimos años para buscar las razones del retraso económico y social.

### DESARROLLO ECONOMICO DE LATINOAMERICA

El estancamiento económico de Latinoamérica y el distanciamiento de los países desarrollados se ha producido durante el presente siglo, y se ha acentuado durante las últimas décadas. El GAP se inició con la revolución industrial y más tarde con la revolución tecnológica. Los países latinoamericanos persistieron con una economía agraria, simple y tradicional, y sólo participaron en el proceso como

exportadores de materias primas. El progreso tecnológico fue exigiendo la necesidad creciente de productos elaborados, lo que produjo un desequilibrio en las balanzas de pago de casi todos los países latinoamericanos. Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, por esta necesidad, la mayor parte de los países latinoamericanos iniciaron una etapa de desarrollo industrial, pero basada únicamente en la elaboración de productos destinados a sustituir importaciones. Esta industrialización fue muy ficticia, porque el mercado era pequeño, la tecnología cara y en general obsoleta, y no existía infraestructura científica. Estas industrias pudieron subsistir sólo porque estaban fuertemente sobreprotegidas por barreras aduaneras. Los productos elaborados, de inferior calidad, alcanzaron precios entre 3 y 5 veces superior a los reales del mercado internacional.

La sobreproducción de industrias ineficientes tuvo un costo tan alto que frenó el desarrollo económico y, por lo tanto, el desarrollo social. Ello significó, además, un freno en la producción agrícola que no tuvo incentivos. La inflación crónica obligó a fijar precios a estos productos. Los países se vieron en la necesidad de aumentar las importaciones para alimentar a su creciente población. Este proceso se ha ido acentuando en los últimos años. En la Fig. 8 se observa lo que ha ocurrido con las importaciones de trigo en los países del Área Andina durante el período transcurrido entre los años 1950-1975 (3). Simultáneamente, en estos mismos países se ha producido una disminución de las hectáreas cultivadas para trigo (13).

La desocupación producida en el campo migró a las ciudades, creando los cordones de pobreza alrededor de ella. La migración no fue condicionada en este caso, por reemplazo del trabajo humano por energía fósil, sino que simplemente empujados por la miseria. La falta de oportunidades de trabajo ha aumentado la cesantía y el subempleo en las ciudades. El proceso de migración fue muy diferente en los países que hoy son desarrollados; cuando el trabajo humano fue reemplazado en el campo, la industria crecía, y desde que la industria tuvo requerimientos altamente calificados, virtualmente todos los que dejaron la tierra encontraron un nuevo trabajo. Hoy, en América Latina, el movimiento hacia las ciudades se cimienta en bases menos sólidas. Los trabajos son más escasos que los que necesitan los cuerpos laborales.

La política de sustitución de importaciones tampoco equilibró la balanza de pagos, lo que necesariamente obligó a las naciones a endeudarse en forma progresiva. La deuda externa de los países lati-



noamericanos ya alcanza a los 70 mil millones de dólares en 1977, (Banco Mundial).

El desarrollo industrial obligó a comprar tecnología en condiciones muy desfavorables. En la actualidad, por concepto de royalties los países subdesarrollados deben pagar anualmente a los desarrollados una suma cercana a los 1.000 millones de dólares (Reunión preparatoria de Ministros de RR.EE. de América Latina, Brasilia, 1974), y esta cifra se calcula aún 6 veces mayor, por sobre facturación de las materias primas y productos intermedios (14).

Es evidente que el rápido avance tecnológico de los países desarrollados ha pesado muy negativamente sobre los países de desarrollo relativo, y se explica perfectamente el gap progresivo que se ha acentuado después de la Segunda Guerra Mundial. Los países latinoamericanos equivocaron el camino al tratar de estimular el desarrollo industrial, sacrificando el desarrollo agrícola, con un objetivo miope de substituir importaciones. Es evidente que el desarrollo industrial, basado en la substitución de importaciones y en desmedro de la producción agrícola, no ha dado resultados. Otra estrategia diferente debe buscarse.

#### *PERSPECTIVAS FUTURAS DE LATINOAMERICA*

Hasta ahora se ha carecido de una estrategia de desarrollo y la mayor parte de los países latinoamericanos se ha visto sobrepasada por la rapidez de los acontecimientos. Hoy la situación es difícil y las perspectivas no son claras. Los países que hoy son desarrollados nunca estuvieron en una posición semejante; nunca fueron subdesarrollados y, por lo tanto, no tuvieron sobre ellos el peso del desarrollo.

¿Qué posibilidades reales existen para el futuro? No se puede esperar la ayuda desinteresada y masiva de los países desarrollados. La experiencia así lo señala. Las Naciones Unidas recomendaron en el año 1963 a los países desarrollados que al menos dedicaran el 1% del Producto Nacional Bruto a la ayuda de los subdesarrollados. Ello no se ha logrado y lo probable es que nunca se logre.

El esfuerzo tiene que ser básicamente interno y con un claro sentido de la realidad. El desarrollo económico necesita de tecnologías adecuadas y requiere, además, de que exista capacidad de absorberlas y/o generarlas. Requiere también de inversiones en equipo de alto costo. Latinoamérica es deficitaria en todo ello. Necesariamente, en sus inicios, debe adquirir equipos y maquinarias elaboradas en países industrializados, ya que no pueden ser producidos eficientemente en cada uno de los países. Para ello requieren divisas, por lo que se

hace también necesario vender en el mercado internacional productos con valor agregado. Es aquí donde los productos agrícolas abren enormes posibilidades económicas a los países de América Latina. La economía del mundo es hoy día global, y progresivamente fuerza a realizaciones que ni los países ricos o pobres podrán lograr en forma aislada.

Existe el mercado internacional de productos alimenticios, y necesariamente tendrá que ser creciente. El ofrece tremendas perspectivas económicas. EE.UU., por ejemplo, tiene una proporción mayor del mercado mundial de la de los países árabes, de mercado energético. Más aun, EE. UU., gana más por el alza en precios de alimentos que lo que pierde en procesar petróleo (17). Actualmente la exportación de alimentos constituye un porcentaje muy alto de las exportaciones totales de Estados Unidos.

Los países de América Latina cuentan con un potencial considerable para aumentar la producción de alimentos, expandiendo las áreas de cultivo y mejorando las variedades en áreas existentes.

Pocos países latinoamericanos parecen haber comprendido que el desarrollo agrícola debiera ser prioritario, no sólo para solucionar sus problemas de nutrición, sino también éste podría ser la base para modernizar toda su economía. También hay poca comprensión de parte de los países industrializados respecto a este desarrollo, del cual ambos dependen.

Tampoco los países desarrollados parecen haber comprendido que éste es el único camino posible para eliminar la desnutrición y la miseria de Latinoamérica. Parecen desconocer que es necesario una transferencia masiva y fácil de tecnología y capitales. No es solución la donación de excedentes agrícolas, ni tampoco basta la transferencia de tecnologías simples destinadas a optimizar la agricultura de subsistencia, sino que debe perseguirse un desarrollo agrícola integral que sirva de base al desarrollo económico.

Optimizar la agricultura de subsistencia también es útil, especialmente para el minifundista e, incluso, para el poblador urbano. Evidentemente que es útil una producción de alimentos intensiva a menor escala (15). Hay ya experiencias que demuestran que es posible producir alimentos que configuren una dieta balanceada usando sólo 1/4 a 1/20 parte de la superficie requerida por las técnicas agrícolas comerciales actuales. Se necesitaría sólo de 1/2 a 1/6 de fertilizantes nitrogenados, de la mitad a 1/6 del agua, y 1/100 parte de la energía consumida por las técnicas actuales para producir una libra de alimentos.

Si bien esto es útil, sólo el desarrollo agrícola integral podrá solucionar el problema. La etapa siguiente, el desarrollo agroindustrial, ofrece enormes posibilidades para absorber la cesantía y permitir el regreso y redistribución de la población a sectores rurales. El simple perfeccionamiento de la agricultura de subsistencia ya no es solución, desde el momento en que el 50% de la población de Latinoamérica está ya en áreas urbanas y la mayor parte de ellos viven en cordones de miseria.

Evidentemente que el desarrollo agrícola tiene que adaptarse a una nueva realidad. Ya no se dispondrá en forma indefinida de energía barata. Es importante considerar, en este decenio, la utilización de tecnologías de menor consumo energético, y adaptarse a otras posibles fuentes de energía olvidada o no utilizada. La solución parece posible, siempre que los países latinoamericanos cambien de estrategia de desarrollo e intensifiquen el desarrollo agrícola, sin pretender copiar el estilo occidental, con predios mecanizados a gran escala y de alto consumo energético. Esto será también posible si los países desarrollados aceptan iniciar políticas de asistencia, consistentes en el traspaso masivo de tecnología para el desarrollo en esta área. Así se facilitaría el necesario traspaso de capitales y de otros tipos de asistencia económica, tales como acuerdos sobre precios de insumos y reformas arancelarias, que den a las naciones pobres mejores posibilidades de desarrollo.

#### BIBLIOGRAFIA

1. T. R. MALTUS, *An Assay on the Principle of Population*, London, 1798; reprinted MacMillan, London, 1960, p. 6.
2. F. H. SANDERSON, *The Great Food Fumble. Food: Politics, Economics, Nutrition and Research*. Philip H. Abelson, ed. American Association for Advancement of Science, 1975, p. 1.
3. E. PARMALEE PRENTICE, *Hunger and History*. Espasa-Calpe, Argentina, Bs. As., 1946.
4. FAO, *Third World Food Survey (Freedom from Hunger Campaign Basic Study II, Rome, 1963)*, p. 51.
5. G. LEACH, *Energy and Food Production*. Potts and Horsey Limited, Farlington, Portsmouth, Hampshire, England ed., 1976, p. 2.
6. E. O. HEADY, *The Agriculture of the U.S.* *Scientific America* 225: 106, 1976.
7. J. S. STEINHART and C. E. STEINHART, *Energy use in the U.S. Food Systems. Food: Politics, Economics, Nutrition and Research*. Philip H. Abelson ed. American Association for the Advance of Science, 1975, p. 33.
8. D. PIMENTEL, L. E. HURD, A. C. NELLOTI, M. G. FOSTER, I. N. OKA, O. D. SHOLES and J. R. WHITMAN. *Food Production and the energy*

8. Crisis. Science 182 (4111): 443, 1973.
9. J. HAMPE, M. WITTENBERG. Food Distribution lifetime of America. *Development of the Food Industry*. Mc. Gráw-Hill, N.Y., 1964.
10. Will Energy be the death of our farming system. USDA. Bull. Vol. 34, Nº 3, Feb. 5, 1975, Washington D.C.
11. W. D. HOPPER. The Development of Agriculture in Developing Countries. Scientific America. 235: 197, 1975.
12. S. REUTLINGER, Malnutrition: a Poverty or a Food Problem? Fourth Annual James Memorial Lecture. North Carolina State University. March 24, 1977.
13. M. VALDERRAMA and E. MORCARDI, Current Policies Affecting Food Production: The case of wheat in the Andean Region. The World Food Conference of 1976, p. 219. Iowa State University, Iowa, USA.
14. L. SORO, Transferencia de Tecnología. Informe del Pacto Andino. Junta de Acuerdo de Cartagena, 1974.
15. LIFE, Small scale intensive Food Production. Workshop Proceeding. Santa Barbara, California, USA, Octubre 1976.
16. J. L. JEAUVONS, Resource Counsering Agricultural Method Promises High Yields. Research Report Summary, Eology Action of the Mid peninsula. 2225 El Camino Real, Palo Alto, California, 1976.
17. C. R. WHARTON, The Role of the Professional in Feeding Mankind: The Political Dimension The World Food Conference of 1976. Iowa State University, 1977.
- 4a. Jaque al subdesarrollo. 3ª edición, 1976. Fernando Monckeberg B.

# LAS ALTERNATIVAS DE LA AGRICULTURA: BASES PARA UN MODELO CHILENO DE DESARROLLO

*José Garrido Rojas*

Profesor de Desarrollo Agrícola.  
Decano de la Facultad de Agronomía  
de la Universidad de Chile

La agricultura chilena está enfrentada a una difícil realidad que le deja pocas alternativas, por lo demás difíciles de aceptar por quienes prefieren la sobresimplificación en políticas económicas.

En primer lugar, cabe señalar la complejidad del "negocio agrícola", que supera con creces lo que ocurre dentro de un predio. El negocio agrícola es la suma de todas las operaciones que abarcan la manufactura y distribución de insumos para la producción agrícola; operaciones productivas en la unidad de producción en sí, o sea, dentro del predio, el almacenamiento, procesamiento y distribución de los productos agrícolas y sus subproductos. (La Fig. Nº 1, obtenida del *Scientific American* (Sept. 1976), explica en forma clara el concepto).

Además, corrientemente se ignora la ineludible dependencia de las características del suelo, agua, luz solar (y otras formas de energía, etc., que en conjunto conforman el ecosistema. Este ecosistema que debe ser manejado por el hombre, previa investigación de sus características. (La Fig. Nº 2, propuesta por Mosher (1968) caracteriza la agricultura).

La frontera agrícola del país se encuentra virtualmente agotada en cuanto a sus posibilidades de expansión horizontal. Por tanto, los incrementos en la producción total deben provenir de mejoramientos productivos por unidad de superficie, los cuales están condicionados por las características y el adecuado manejo del ecosistema, por las inversiones que se hagan en investigación y educación superior; por la transferencia de la nueva tecnología a los productores, que para tal objeto deben estar convenientemente organizados, lo cual les permite, además, aprovechar ciertas ventajas económicas.

Algunos especialistas (Gastó y Gastó, 1976) creen que en un futuro muy cercano la producción de los recursos naturales renovables se presentará —a nivel mundial— como más ventajosa que la de algunos rubros industriales o actividades comerciales que ahora la superan. Esto ya es considerado así por naciones industrializadas. El problema para Chile está en que esa situación no nos encuentra

# ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

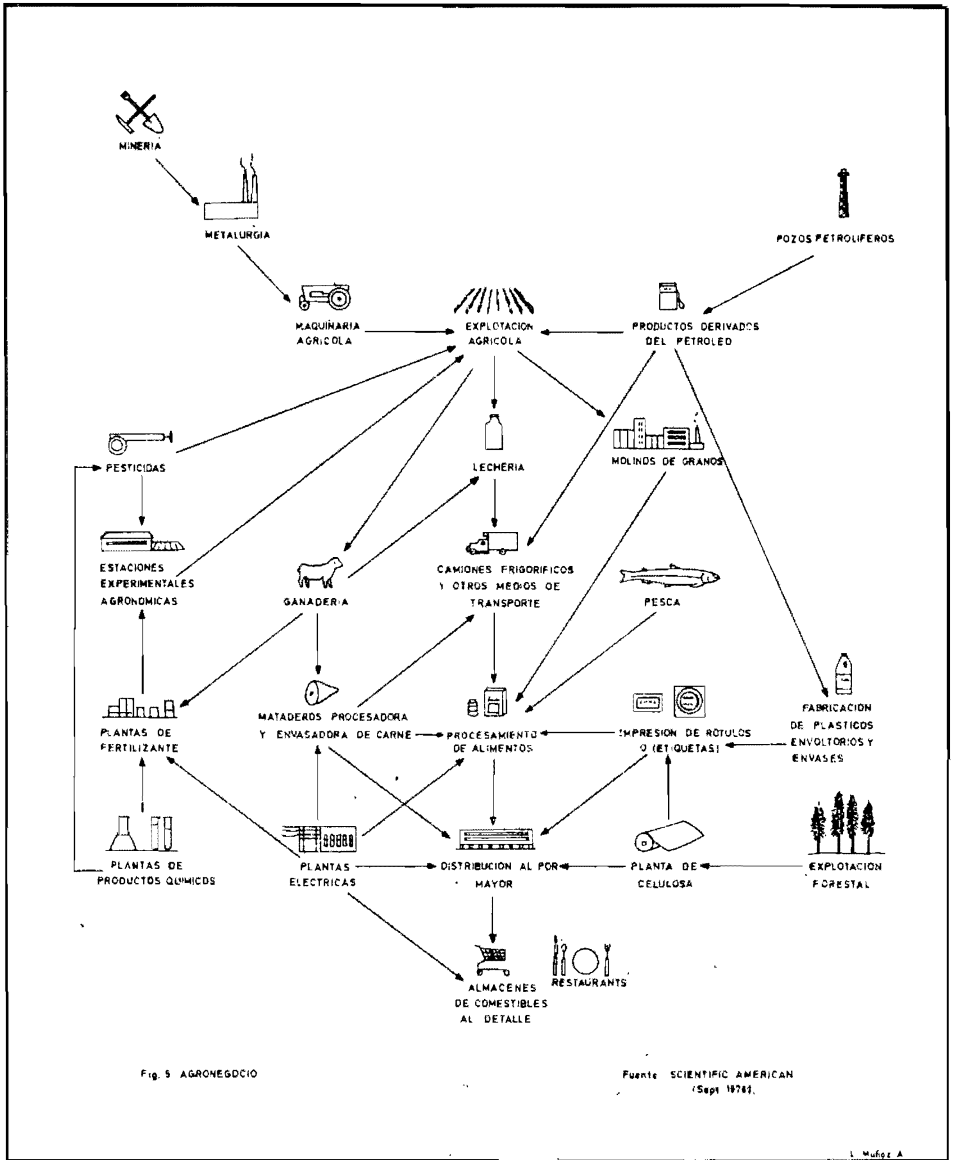
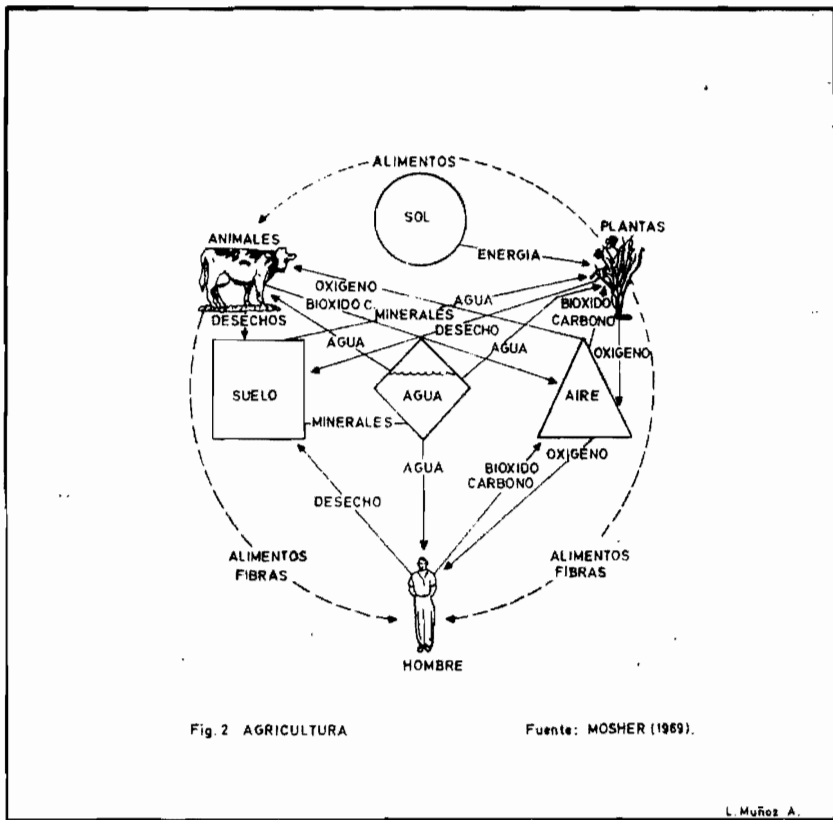


Fig. 5 AGRONEGOCIO

Fuente SCIENTIFIC AMERICAN (Sept. 1970).

L. Muñoz A



preparados, y a la dependencia de la tecnología industrial se agregue la dependencia alimentaria, por factores tecnológicos adversos que tiene nuestro país, pero factibles de superar con investigación; basta citar, a modo de ejemplo, la escasez y fijación de fósforo (P) en los suelos chilenos y la increíble dependencia que se tiene de este vital elemento para la producción agrícola.

### 1. ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LA AGRICULTURA CHILENA

Para el Dr. Juan Gastó, dentro de los aspectos que singularizan la agricultura chilena, están las necesidades de nitrógeno (N), fósforo

(P) y agua<sup>1</sup>. A éstas hay que agregar las características de la propiedad y las necesidades de organizaciones de productores que ello conlleva; los problemas biológicos del desarrollo agrícola y la transferencia de tecnología a empresarios de escaso nivel cultural.

También debe considerarse el hecho de que la producción agropecuaria presenta una dicotomía según la cual hay un fuerte crecimiento en el subsector orientado a la exportación y depresión en el otro destinado al consumo interno. También es una característica el subdesarrollo del sector rural, que sirve de entorno a la agricultura y que no atrae inversiones en actividades no agropecuarias como son las agroindustrias.

### I. EL NITRÓGENO (N)

En el Anexo 1 podrán observarse estimaciones de necesidad de fertilizantes y el consumo que ha hecho la agricultura chilena en los últimos años. Se puede señalar, por lo pronto, que sólo en 1973 se utilizaron volúmenes de acuerdo a las necesidades estimadas.

No obstante, cabe señalar que el consumo de fertilizantes chilenos está sobre el promedio de América del Sur, y es muy superior a países como Argentina, Uruguay, Venezuela, Ecuador y Bolivia. Sólo Brasil utiliza más fertilizantes NPK que Chile. Colombia supera en N y K y Perú en N (Cuadro Nº 1).

El N es un elemento primordial para la agricultura chilena, en particular para la zona norte y central.

Las fuentes de N son el salitre natural de este país y fertilizantes químicos importados, como la urea y el nitrato de amonio. Debido a las técnicas antiguas utilizadas en la extracción de salitre, este fertilizante proporciona unidades de N de alto costo y no se ven perspectivas de modernización de la industria salitrera. Las continuas alzas en el costo de la energía hacen que el N de origen importado también sea relativamente caro; no parece que las circunstancias varíen siquiera si se utilizara el gas natural de los yacimientos petrolíferos de Magallanes para la obtención de urea.

Todo hace aconsejable orientar financiamiento para investigaciones que permitan formas de utilización de nitrógeno atmosférico por bacterias que cumplen las funciones de *Rhizobium Japonicum* de las leguminosas, pero para una amplia gama de plantas; en ei

<sup>1</sup> En diversas conferencias y convenciones privadas el profesor Juan Gastó G. ha señalado como puntos vitales de la agricultura chilena el N, P, agua, energía y la organización de los agricultores.



## Cuadro Nº 1

CONSUMO DE FERTILIZANTES EN DIVERSAS REGIONES  
 CONSUMO POR HECTAREA ARABLE\*  
 (Kg/há)

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Total
Mundo	26,2	16,5	14,0	56,8
África	5,3	3,4	1,5	10,2
Norte y Centroamérica	35,6	19,9	18,5	74,0
América del Sur	9,7	11,7	7,4	28,8
Asia	19,5	8,5	4,3	32,3
Europa	78,3	60,9	60,6	199,7
Oceanía	4,6	34,6	6,1	45,0
Argentina	2,0	1,1	0,6	3,7
Bolivia	1,6	0,7	0,4	2,8
Brasil	12,5	21,3	15,3	49,1
Chile	10,5	20,4	2,4	33,3
Colombia	30,4	19,8	11,5	61,7
Ecuador	7,5	3,9	2,3	13,7
Paraguay	1,0	0,2	1,7	2,9
Perú	28,5	3,3	2,8	34,6
Uruguay	6,3	15,9	3,8	26,0
Venezuela	7,8	4,5	4,0	16,3

\* El término "superficie arable" se entiende diferente según los países, luego éste es un cuadro meramente ilustrativo, pero no tiene validez para establecer comparaciones de nivel tecnológico usando como indicador el empleo de fertilizantes.

FUENTE: FAO, Informe anual sobre los fertilizantes 1974. Roma, 1975.

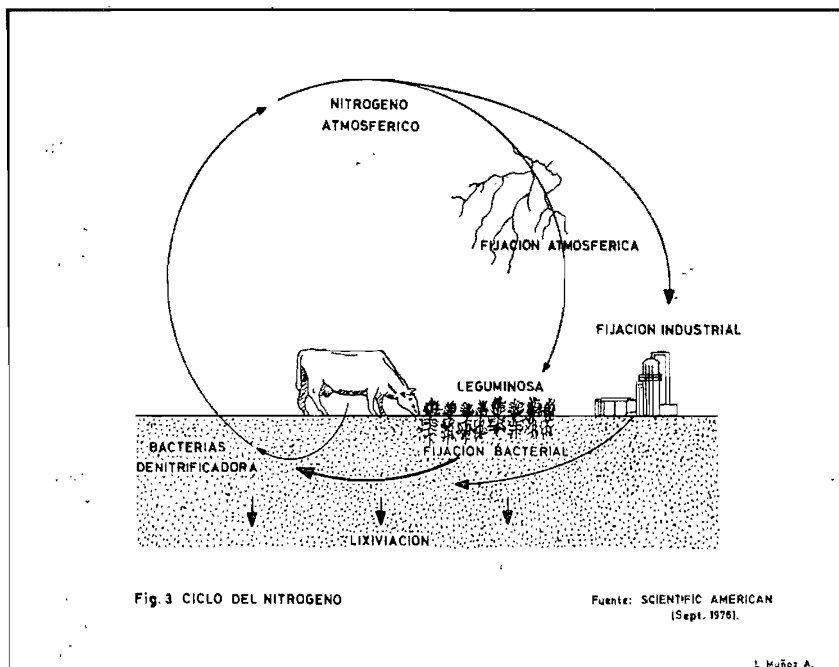
misimo sentido trabajos con fosfobacterinas que liberan el fósforo fijado en el suelo, tanto en la parte mineral como orgánica. De la misma manera que utilizar los residuos orgánicos o algas debidamente tratados con bacterias que pueden facilitar N, P, K y evitar la fijación de fósforo en los suelos volcánicos.

En el gráfico Nº 3 puede observarse el ciclo del nitrógeno que facilita la comprensión del fenómeno.

## II. EL FÓSFORO (P)

Para la agricultura chilena el fósforo es uno de los elementos más necesarios para la obtención de rendimientos satisfactorios; más aun. su necesidad crece a medida que la agricultura va siendo más intensiva.

Lamentablemente en el país los yacimientos de fósforo tricalcio



sen de leyes muy bajas. Los países mayores productores son Estados Unidos, Unión Soviética y Marruecos, quienes tienen además las mayores reservas mundiales, en particular este último.

El problema del fósforo adquiere una particular magnitud extrema, si se considera la naturaleza y propiedades de los suelos chilenos. En efecto, desde Colchagua a Aisén, una parte considerable de los suelos proviene de cenizas volcánicas, cuyos coloides están constituidos por minerales no cristalinos (alofanes), capaces de reaccionar con el fosfato adicionado, absorbiéndolo y fijándolo en forma irreversible, con la consecuente atenuación de su efecto fertilizante.

Estudios llevados a cabo por la Unidad de Agrología de la División de Protección de los Recursos Naturales Renovables (DIPROREN) del SAG, señalan que la fijación alcanza valores muy elevados, alrededor del 80 por ciento. Esto significa que del total de fosfatos incorporados a los suelos de cenizas volcánicas, *sólo el 20 por ciento es aprovechado por las plantas, y el resto se pierde.*

En términos económicos representa un desembolso extremada-

mente elevado de divisas para el país. Del total de abonos fosfatos que Chile importa anualmente —alrededor de 40 millones de dólares— cerca del 70 por ciento (28 millones) se incorporan en suelos volcánicos, y puesto que el 80 por ciento del fosfato se fija en el suelo, significa que 22 millones de dólares son anualmente perdidos. Como se ha señalado, la fertilización con fosfatos en estas zonas no pueden omitirse, so pena de producir una baja espectacular en la producción.

Visto el problema en un período a mediano plazo, por ejemplo 10 años, significaría que el país está perdiendo, en términos reales, la respetable suma de 220 millones de dólares. Esta cifra, naturalmente, depende de los precios del mercado de fertilizantes.

Esta situación técnica y un volumen tan grande de dinero en juego, debiera preocupar a las autoridades de gobierno a estimular el desarrollo de una investigación exhaustiva, cuyos objetivos fuesen atenuar la retención del fosfato por el suelo<sup>2</sup>. Mientras tanto, tener presente el problema para la determinación de una política insumos y/o de precios agropecuarios. De la misma manera, parece increíble el que se haya detenido la confección de la Carta Agrológica Nacional que resume la información básica de los suelos, sus propiedades, cualidades de comportamiento, potencialidad, problemas de manejo, uso y aptitud, que resultan esenciales para cualquier política agraria nacional. Los trabajos están paralizados desde hace algunos meses.

### III. EL AGUA Y EL ECOSISTEMA

La mayor parte de nuestro territorio agrícola es de condición árida y semiárida, en las que la ocurrencia de períodos de sequía cada cierto tiempo constituye una situación absolutamente normal. De acuerdo a un estudio de Gastó (1966), considerando una media de 354,5 mm y una mediana de 307,9 mm, en 98 años analizados, si la precipitación anual es inferior a 123,2 mm para Santiago, se le cla-

<sup>2</sup> Indudablemente que se trata de un fenómeno de gran complejidad, que requiere de estudios intensivos de la química, físico-químico, mineralogía, microbiología y física de suelos, con fuerte sustento en clasificación y sistemática. Cuantificado el fenómeno y establecidas sus causas se dispondrá de argumentos que permitan controlar sus efectos. El dinero economizado de la importación de fertilizantes justifica con creces el financiamiento que esta investigación requiere. Se trataría, ni más ni menos, de una investigación científico-tecnológica, de incidencia práctica trascendental y para la cual el país dispone de los elementos humanos.

ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

sifica *muy seco*, y entre esta cifra y 246,3 mm se le clasifica como *seco*. De acuerdo a este estudio, el 2% de los años observados corresponde a la categoría de *muy seco*.

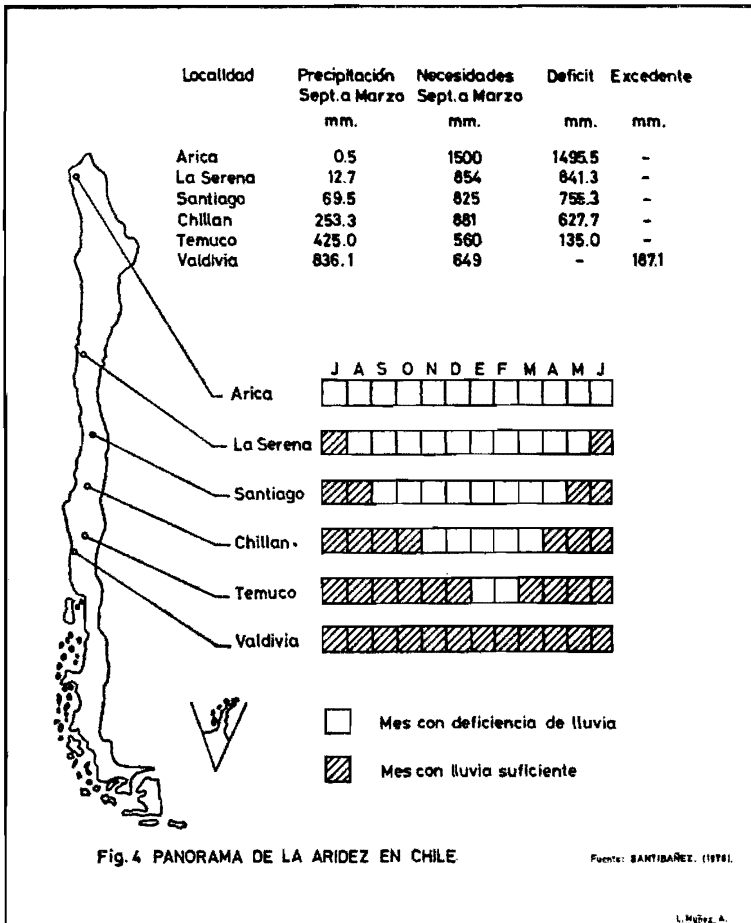
Hasta la primera quincena de septiembre de 1976, Santiago estaba clasificado como muy seco. Terminado el año, la situación pluviométrica varió de un déficit del 57,5%, en La Serena; 38%, en Santiago, disminuyendo hacia el sur hasta un 28,9%, en Valdivia; 18,4%, en Puerto Montt, y un 6,7%, en Punta Arenas.

Cuadro Nº 2  
DEFICIT DE LLUVIA EN CHILE DURANTE 1976  
(al 21 de diciembre)

Ciudad	Total a la fecha 1976 (mm)	Total al año normal (mm)	Déficit 1976 (%)
La Serena	44,2	104,0	57,5
Santiago	205,0	329,8	38,0
Curicó	488,7	715,5	31,7
Chillán	851,5	1.013,5	16,0
Temuco	928,2	1.293,3	28,2
Valdivia	1.590,4	2.235,5	28,9
Puerto Montt	1.480,8	1.813,7	18,4
Punta Arenas	435,0	447,1	6,7

Según Santibáñez (1976), al describir un panorama de la aridez en Chile (Fig. Nº 4), el 50% del territorio es árido o semiárido. Desde Arica a Coquimbo la aridez alcanza su máxima expresión, pues, ningún mes del año cuenta con suficiente precipitación como para satisfacer las necesidades que plantea la agricultura. De Coquimbo al sur, el número de meses con lluvia insuficiente disminuye; así, en Santiago la estación seca dura 7 u 8 meses. Al sur de Temuco no habría déficit. No obstante este cuadro promedio, se ve alterado cada cierto número de años a consecuencia de las periódicas sequías<sup>3</sup>.

<sup>3</sup>Las sequías son cíclicas y normales en Chile. Una de las teorías sobre sus orígenes, indica que las sequías coinciden con los períodos de mayor actividad solar, lo que provoca cambios en el balance energético de la atmósfera terrestre. Los períodos se repiten cada nueve años aproximadamente. Además, se ha tratado de ligar la expansión de la aridez en el aumento del anhídrido carbónico y contaminante atmosféricos, cambios producidos por la actividad atómica,



Pero si además de las bajas precipitaciones se tiene un mal manejo de los recursos naturales, el problema se agrava e incrementa el daño; así, si una pradera está sobrepastoreada, las lluvias escurren

tala de bosques y erosión de extensas regiones del planeta, lo que ha cambiado el "color" de la superficie terrestre, contracción de los hielos polares y otros.

Un cambio de color tiende a aumentar la reflectividad de la superficie terrestre. lo cual modifica el balance de energía de la parte baja de la atmósfera.. Esta modificación redundará en un enfriamiento de ella, generando condiciones de estabilidad, lo cual reduce la pluviometría.

rápidamente provocando erosión, sin infiltrarse; por el contrario, la existencia de vegetación permite el mejor aprovechamiento del agua de lluvia en donde no hay posibilidades de regadío. Donde existe irrigación, es obvia la necesidad de tecnificación del uso del agua, para ello se necesita la misma infraestructura organizacional que para otras formas de mejoramiento tecnológico, como se verá más adelante.

En síntesis, se hace indispensable una estrategia permanente del uso del agua y la creación de una conciencia nacional de toda la población sobre la necesidad de cuidar este valioso elemento.

En efecto, debemos partir de la base que las variaciones anuales de las precipitaciones, en cantidad y distribución, son una característica propia del clima de la zona central y norte de Chile; *no son una irregularidad* climática, sino que una *regularidad* del clima de Chile.

Los años muy secos o muy lluviosos no deben ser considerados como desastre nacional, sino que dentro de este contexto de *regularidad* de las precipitaciones.

La agricultura debe ser planeada dentro de este contexto de variabilidad pluviométrica y no tomando como base los años buenos; la política agraria debe tener muy presente las características ecológicas del país.

Deberían existir pronósticos mensuales de las disponibilidades de agua de cada uno de los ríos, de cada cuenca, que se utilizan para riego. Las probabilidades de acertar en estos pronósticos se incrementan a medida que la estación avanza. En el mes de agosto y septiembre ya deberían haber muy buenos pronósticos para darle tiempo a los agricultores y autoridades a tomar sus decisiones. Los pronósticos podrían ser publicados por los organismos pertinentes que, coordinadamente, evalúen los antecedentes en forma periódica proporcionando a los agricultores y ganaderos la tendencia de todos los recursos hídricos, a fin que ajusten las decisiones a nivel del predio, y las autoridades a nivel de región o del país.

En la producción ganadera es donde se hace más evidente el manejo del ecosistema: suelo, clima, vegetación y ganado. Las naciones ganaderas más importantes del mundo, tales como Estados Unidos, Gran Bretaña, Australia, Nueva Zelandia, que tienen especial similitud con Chile, Argentina, Uruguay, son grandes productores de pastos y granos para el ganado; no pueden existir desarrollo ganadero sin las praderas, y no puede existir desarrollo de las praderas sin el buen conocimiento y manejo del suelo y del clima.

#### IV. LA PROPIEDAD AGRÍCOLA

Desde hace varios años (1959), la agricultura chilena ha estado sufriendo cambios en el sistema de tenencia de la tierra con relativa intensidad. Hasta 1964 se procuró la creación de propiedades de tipo familiar —algunas multifamiliares (o lotes)— y otras que en la práctica fueron minifundios legales (huertos); pero la tendencia predominante fue la llamada Unidad Económica Familiar<sup>4</sup>.

Luego de 1965, el proceso se aceleró, pero cambió el modo de propiedad predominante; se orientó a formas colectivas transitorias denominadas asentamientos, las que luego se transformaban en cooperativas asignatarias de tierras, en las cuales el agricultor no era el propietario de la tierra, sino que titular de derechos en la cooperativa.

Desde 1970-73, el proceso de la expropiación tomó mayor velocidad, y las formas colectivas de tenencia, más énfasis. Aparecen los Centros de Reforma Agraria (CERAS) y los Centros de Producción (CEPROS).

En septiembre de 1973 estaban en poder del Estado 9.965.870 hectáreas físicas, de las cuales 729.460 hectáreas eran de riego y significaban el 58,7% de toda la superficie regada del país. La tierra estatizada equivalía a 895.760 hectáreas de riego básico (HRB) similares a las de Buin y Paine<sup>5</sup>. En el Anexo II se puede observar la "Adquisición de Tierras por la Caja de Colonización Agrícola y la Corporación de la Reforma Agraria".

##### a) *Regularización de Predios y Asignaciones*

El gobierno constituido en septiembre de 1973 determinó la regularización del proceso de reforma agraria<sup>6</sup> y la entrega de tierras a los campesinos en títulos individuales y definitivos de dominio.

<sup>4</sup>Unidad Económica Familiar es definida por el RRA5 de la ley 15020, de 1962 como "la superficie de tierras que, dada la calidad de suelo, ubicación, topografía, clima, posibilidades de explotación y otras características, en particular la capacidad de uso de los terrenos, y siendo explotada personalmente por el productor, permite al grupo familiar, vivir y prosperar merced a su racional aprovechamiento.

<sup>5</sup>La conversión de superficie geográfica a "hectáreas de riego básico", con el fin de obtener una equivalencia, se hace conforme a la tabla de conversión que se establece en el Art. 172 de la ley 16640.

<sup>6</sup>Se entiende por regularización el estudio de las apelaciones entabladas por

Se está creando así un sistema de tenencia basado en el "dueño operador" de la Unidad Agrícola Familiar.

La Unidad Agrícola Familiar o módulo de planificación básica tiene una extensión que permite a una familia tipo de campesinos de la zona, normalmente equipada, trabajarla sin ayuda continua entre familias y sin mayor excedente de mano de obra y que produce una renta adecuada.

Al 30 de noviembre de 1976 se ha regularizado la situación de 3.602 predios —el 62% de los que habían sido expropiados en el período 65-73—, lo que implica 2.751.950 hectáreas físicas, equivalentes a 230.450 HRB. Se ha restituido a sus antiguos propietarios el 27,6% de la tierra que les había sido expropiada por CORA; en efecto, se ha revocado la expropiación de 1.460 predios con una superficie de 2.080.710 hectáreas, o sea, el 20,9% del total expropiado; lo restituido en forma de reservas son 2.142 casos, que implican 671.260 hectáreas, es decir, 6,7% del total.

En cuanto a la asignación de tierras, al 30 de noviembre de 1976, últimas cifras disponibles, se han asignado 32.720 parcelas, o sea, 1.962.600 hectáreas físicas. En términos de cumplimiento del programa significa que se alcanzan las metas propuestas para los años 1974 y 1975. Se ha asignado el 50% del total programado, aunque existe retraso en el programa 1976.

los propietarios expropiados, pudiendo éstas ser rechazadas o aceptadas en todo (devolución del predio) o parte (entrega de sólo la reserva).

El programa de regularización es fundamental, ya que es una etapa previa para la asignación de tierras de los campesinos. Esto determina qué puede ser parcelado y qué entregado a los agricultores expropiados. Además facilita las nuevas siembras, puesto que las tierras en litigio generalmente se encuentran abandonadas.

En el proceso de regularización se aplican las normas establecidas en la ley 16640, de 1967, con dos restricciones: renuncia a la indemnización por parte del propietario de lo que finalmente se expropia, y, asimismo, renuncia a acciones judiciales.

El plazo para presentar solicitudes venció el 29 de julio de 1974. Las normas generales se refieren a la revocación de la expropiación en el caso de predios no aptos para la reforma agraria y cuando son menores de 40 HRB, o predios menores de 80 HRB en poder de los propietarios, es decir, sin toma de posesión por parte de la CORA. Las reservas se conceden cuando la ley 16640 lo dispone, con las restricciones que no sobrepasan el 50% de las HRB, del predio. Se rechazan las solicitudes que no cumplan las normas y cuando no fuesen predios con proceso finiquitado.



b) *Problemas de los Asignatarios de Tierras y Pequeñas Agricultores*

El cumplimiento del programa de asignación de tierras puede estimarse como satisfactorio. No obstante, se están creando problemas, porque los nuevos propietarios no han recibido la ayuda necesaria por diversas causas; el sistema cooperativo no tiene el apoyo indispensable para absorber y auxiliar a los nuevos agricultores; el servicio de extensión agrícola del Estado en la práctica no existe. Es así como la situación económica de estos noveles propietarios sea tan desesperada en algunos casos, que deben vender la tierra recién obtenida en un mercado informal<sup>7</sup>.

c) *La Tenencia Futura y sus Problemas*

Se estima que una vez terminada la desestatización de la tierra y cumplidas las metas establecidas para 1980, la distribución de la propiedad, en términos generales, podría ser como se muestra en los Cuadros N° 5 y N° 6.

El concepto de minifundios es muy relativo, ya que depende de las inversiones prediales más que del tamaño; así, más bien se puede hablar de minifundistas, cuando el productor no obtiene el ingreso suficiente para vivir y prosperar de su finca como lo sería con la Unidad Económica Familiar. No obstante, para los efectos de análisis, y a objeto de tener una idea de la magnitud en cuanto al número y tipo de propiedades, se consideraron los que se encuentran en el rango 1 HRB y 5 HRB como minifundios; si por inversiones o cambios tecnológicos algunos se transforman en UEF, se tendría un incremento en el número de pequeños agricultores tiempo completo y el saldo queda de tiempo parcial y, por tanto, disponibles para actividades rurales no agrícolas.

En cualquier caso hay una clara predominancia de la pequeña propiedad monofamiliar y el resto es empresa mediana. La gran propiedad casi no existe y no hay más de un centenar mayor de 80 HRB. Es decir, el sector agropecuario continuará por bastante tiempo

<sup>7</sup> El Decreto ley 1600, publicado en el Diario Oficial, del 25 de noviembre, que modifica algunos preceptos de la ley 16640 de Reforma Agraria, reglamenta la venta de parcelas pero no ve el fondo del asunto que es la orfandad en que han quedado, en la práctica, los asignatarios de tierras.

siendo factor de empleo y sustento de importantes masas de población.

Frente a un paisaje agrícola caracterizado por la pequeña y mediana propiedad, debe tenerse presente las características del mercado consumidor, cada vez más exigente en términos de cantidad y calidad. Paralela a las mayores exigencias en refinamiento y costo, las masas urbanas no comprenden —ni tratan de hacerlo— las más elementales causalidades biológicas del proceso productivo; no entienden los ciclos vegetativos, ni que la producción agropecuaria no es manipulable, continua y pareja como la industrial.

Cuadro N° 3

**REGULARIZACION DE PRECIOS**  
(consolidación al 30 de noviembre de 1976)  
(al 21 de diciembre)

<i>A Regularización</i>	<i>Nº predios</i>	<i>Superficie</i>	<i>%</i>	<i>%</i>
<b>1. Revocación</b>				
	1.460		40,5	25,1
Sup. Hás. Físicas		2.080.711	75,6	20,9
Sup. H.R.B.		123.057	53,4	13,7
<b>2. Restitución Parcial</b>				
	2.142		59,5	36,9
Sup. H. F.		671.240	24,4	6,7
Sup. H.R.B.		107.389	46,6	12,0
<b>1+2 Total Regularizado</b>	3.602		100	62,0
Sup. H.F.		2.751.952	100	27,6
Sup. H.R.B.		230.446	100	25,7
<b>B En poder de CORA</b>				
	4.349			74,9
Sup. H.F.		7.213.916		72,4
Sup. H.R.B.		665.306		74,3
<b>A+B Total Expropiación (1965-1973)</b>				
	5.809			100
<b>Total H.F.</b>		9.965.870		100
<b>Total H.R.B.</b>		895.760		100

FUENTE: CORA. Avance al 30 de noviembre de 1976.

Cuadro Nº 4

## PROGRAMA DE ASIGNACION DE TIERRAS

Año	Nº de parcelas programadas	Nº de asentamientos	Nº de parcelas asignadas	Sup. en Hás.*
1974	5.000	172 <sup>a</sup>	5.060 <sup>a</sup>	138.520
1975	15.000	1.040	16.187	594.690
1976	20.000	884 <sup>a</sup>	11.471 <sup>b</sup>	1.299.400
1977	20.000	—	—	—
Total	60.000	2.096	32.718	1.962.610

FUENTE: CORA.

\* Incluye tanto la superficie parcelada como bienes comunes y reservas de CORA.

<sup>a</sup> Asignaciones efectuadas a contar de septiembre de 1973 hasta 31 de diciembre de 1974.<sup>b</sup> Asignaciones efectuadas a contar del 1º de enero al 30 de noviembre de 1976.

Cuadro Nº 5  
DISTRIBUCION DE LA TIERRA EN 1980  
(Aconcagua — Llanquihue)

Amplitud			Sup.		Sup.			
H. R. B.*	Nº de casos	%	H. R. B.	%	Total	%		
— 1 — 5 <sup>a</sup>	189.500	62,1	199.800	9,7	2.523.400	12,4		
— 5 — 10	76.200	25,2	868.300	12,0	10.150.500	50,1		
—10 — 20	10.700	3,5	150.000	7,2	1.491.900	7,4		
—20 — 40	16.500	5,5	196.000	9,5	1.837.900	9,1		
—40 ó más <sup>b</sup>	9.600	3,2	654.500	31,6	4.274.300	21,0		
TOTAL	302.500	100	2.068.700	100	20.278.000	100		

FUENTE: Garrido Rojas, José — Origen y Alcance de la Crisis Alimenticia. en "Las Fuerzas Armadas y la Seguridad Nacional". Ediciones Portada. Santiago 1973, págs. 162 y 163.

\* H. R. B. Hectárea de Riego Básico.

<sup>a</sup> Los predios de 1 hasta 5 H. R. B., se clasifican como minifundios, por lo que no se consideran como agricultura privada comercial, sino de autoabastecimiento.<sup>b</sup> Las cifras son conservadoras, pues no fue posible estimar las divisiones hechas directamente por los propietarios durante el período de Reforma Agraria posterior al Censo de 1965.

Cuadro Nº 6

DISTRIBUCION DE LA TIERRA EN LA AGRICULTURA COMERCIAL  
EN 1980

(Aconcagua—Llanquihue)

<i>Amplitud</i> H.R. B.	Nº de casos	%	<i>Sup.</i> H. R. B.	%	<i>Sup.</i> Total	%
5 — 10	76.200	67,4	868.300	46,5	10.150.500	57,2
10 — 20	10.700	9,5	150.100	8,0	1.491.900	8,4
20 — 40	16.500	14,6	196.000	10,5	1.837.900	10,4
40 ó más	9.600	8,5	654.500	35,0	4.274.300	24,0
<b>TOTAL</b>	<b>113.000</b>	<b>100</b>	<b>1.868.900</b>	<b>100</b>	<b>17.754.600</b>	<b>100</b>

FUENTE: Cuadro Nº 5.

Mejor y más producción agropecuaria a menor precio presupone optimización en el uso de los recursos (humanos, naturales, económicos), mayor tecnificación, mejor administración, etc., cuestión que es cada vez más difícil de lograr. En agricultura la economía de escala no puede estar dada por el gran tamaño del predio —no sólo por razones de políticas de tierras—, sino por la dependencia de la fotosíntesis y los accidentes climáticos, que hacen inmanejables por una burocracia, superficies muy grandes; los ejemplos se pueden encontrar en todos los fracasos estatales<sup>8</sup>.

Por tanto, se hace preciso dividir las actividades agropecuarias entre actividades netamente laborales, que necesiten la iniciativa con decisión rápida en el lugar de trabajo, que deben ser tomadas por el propietario-operador, y las demás actividades de planificación de servicios y administración, que pueden ser fácilmente concentradas en empresas realmente grandes. Buenos ejemplos de lo propuesto

<sup>8</sup> Generalmente pequeñas diferencias en suelos y topografía son las que hacen más productivos los distintos cultivos y tratamientos del suelo. Muchas veces a cortas distancias las diferencias en suelos, y en las regiones de topografía difícil, las variaciones de luz solar directa y temperaturas, hacen necesarios diferentes cultivos con el fin de utilizar mejor los recursos. Aquí es donde toma gran ventaja el empresario familiar sobre los administradores de las haciendas colectivas (Mosher 1969, p. 12).

pueden encontrarse en el cooperativismo rural europeo y en el "moshav" israelí.

Se trata, pues, que como complemento de la propiedad privada de Unidades Agrícolas Familiares, con máxima seguridad de tenencia, exista un sistema de fuertes organismos de cooperación campesina que proporcione las ventajas de la economía a escala.

Se estima (Giadach, Garrido y Errázuriz, 1976) que la organización socioeconómica fundamental para un desarrollo agropecuario y rural sostenido es la cooperativa. Tradicionalmente las cooperativas agropecuarias han sido débiles en aspectos administrativos y financieros por su escaso tamaño, con lo cual sus servicios han dejado mucho que desear o han tenido limitados alcances. Además, gobiernos anteriores han aplicado políticas tendientes a producir un clausismo cooperativo, creando una dañina división entre los agricultores.

Teniendo presente el paisaje rural compuesto de innumerables pequeños y medianos propietarios, que necesitarán un fuerte apoyo gerencial, económico y técnico, puede afirmarse que muy pocos empresarios podrán enfrentar el proceso de producción y mercado aislado, sin recurrir a alguna forma de cooperación.

En efecto, por un lado se facilitan las operaciones del proceso productivo consiguiendo insumos que, procurados en forma aislada, resultan muy caros y difíciles de obtener; por otro lado, se logra la llegada al mercado con volúmenes mayores de productos mejor clasificados y, por consiguiente, a precios más remunerativos, eliminando intermediarios innecesarios. Además, colaborando en el otorgamiento de créditos ofreciendo la posibilidad de ahorro reajutable; ayudando en la planificación de la producción y asistencia técnica y, lo que es muy importante, en la elaboración o ennoblecimiento de la producción a través de la agroindustria.

#### V. LOS PROBLEMAS BIOLÓGICOS DEL DESARROLLO AGRÍCOLA

Corrientemente se señalan diversos tipos de obstáculos al desarrollo. Así se señala, por ejemplo, la necesidad de un ambiente político adecuado, que proporcione seguridad en la tenencia de la tierra.

El ambiente económico también tiene una importancia que se subraya a menudo; en particular en lo referente a las políticas de precios, crédito, tributación, aranceles, comercio exterior, etc.

Cuando se hace referencia a los problemas tecnológicos, generalmente, es pensando en el mejoramiento o traspaso de tecnologías a

sectores más retrasados, pero sin considerar en muchos casos que, por el nivel de los precios agrícolas, la adopción de nuevas tecnologías pudiera no ser un buen negocio.

Gastó y Gastó (1976), según se ha citado, señalan que los nichos ecológicos del país están ya ocupados. Incluso, señalan que desde 1945 en adelante se ha llegado a una sobreutilización en agricultura y ganadería, de terrenos aptos para bosques y cuencas, con lo que se acelera la destrucción de los ecosistemas.

Si bien es cierto que la capacidad productiva de los ecosistemas es muy superior a la productividad actual, generalmente no se tiene presente que el incremento de la productividad, a niveles mayores, viene acompañado en el caso de los recursos naturales renovables, de un mayor costo, lo cual puede agravar el problema de consumo.

También (Gastó y Gastó, 1976) llaman la atención sobre la posibilidad que ocurra un incremento a destiempo de la productividad; que se produzca una situación en que el país haya sido exportador de productos agrícolas, silvícolas, acuáticos y mineros, incluso, al costo de destruir sus recursos, en una época en que los precios hayan sido poco remunerativos y se haya comprado cierto tipo de tecnología industrial a precios exageradamente altos. A fin de siglo la situación se tornaría inversa: cierta tecnología industrial será considerablemente más barata, y los recursos naturales, considerablemente más caros. Naciones desarrolladas serán exportadoras de alimentos y naciones en desarrollo se habrían convertido en importadoras. Muchas de las empresas transnacionales, en lugar de dedicarse a actividades mineras o industriales, estarán dedicadas a la producción altamente tecnificada y eficiente de recursos naturales renovables.

A objeto de puntualizar el tema mediante ejemplos, es conveniente revisar en forma rápida los problemas sanitarios con que se encuentran los productos estratégicos.

Las semillas, en general, presentan un problema varietal, además de su mala calidad, deficiente certificación e incluso uso reiterado sin "refrescarlas"; esto último, en el caso del trigo, hizo que apareciera una enfermedad totalmente superada en el Norte Chico, como es el Ustilago o carbón volador. También se presentan casos de enfermedades transmitidas por semillas, como es el caso de la virosis de la papa y el frejol. Se hace evidente la falta de una política de semillas y una nueva ley que modifique las actuales disposiciones.

El trigo tiene todavía sin solución el complejo pulgón-virus, la

que debe buscarse a través del uso de pesticidas en el corto plazo y por la vía genética en el mediano<sup>9</sup>.

También, en el vital alimento de la dieta del chileno hay problemas de hongos —polvillo y otros hongos de la hoja— que deben ser atacados mediante pesticidas y la investigación genética.

La remolacha está amenazada por la marchitez virosa, enfermedad que hace 30 años destruyó el cultivo en Argentina, y donde todavía no se recupera. En forma inconsulta IANSA decidió no proseguir un convenio de trabajos de investigación con la Best Sugar Development Foundation, que ya llevaba 7 años. Además, debe agregarse que en Argentina se encuentra el destructivo virus del Curly top, del cual todavía estamos libres, pero que debido a la cercanía y a la falta de variedades resistentes puede ser de extrema gravedad su introducción al país.

En las oleaginosas —raps y maravilla— se presentan ataques de pulgón y de hongos, entre los que destaca la esclerotinia o mal de pie.

En el ganado vacuno el problema tradicional ha sido la aftosa; durante el primer semestre de 1976 se declaró al país libre de aftosa por haber cumplido con éxito una campaña en su contra; no obstante, en noviembre se detectaron dos focos, uno en Vallenar y otro en Ovalle, seguramente por importación de ganado en pie desde Argentina y después su movimiento sin control dentro del país.

De todos estos hechos se desprende la importancia del complemento a la investigación que es el control sanitario. En efecto, durante el mes de noviembre la prensa ha señalado cómo se transportó "papa nueva" desde Ovalle a Puerto Montt con el peligro de transportar nematodos e infestar una zona que estaba libre; de allí su traslado a Chiloé es muy fácil, con lo que se contaminaría la zona productora de semillas por excelencia.

Otro ejemplo es el peligro que significa la importación indiscriminada y sin cuarentena, de patrones enanizantes desde Argentina, que puede traer el nemátodo del manzano y la filoxera, la que podría pasar a las vides hasta ahora libres de este flagelo que arruinó

<sup>9</sup>La Facultad de Agronomía y la de Ciencias de la Universidad de Chile, están tratando de aislar el elemento bioquímico que produce la resistencia, para luego incorporarla a otras variedades. Además, Agronomía está procurando determinar la raza del virus y, mediante un jardín de variedades, probar grado de resistencia.

en una época la viticultura francesa. De la misma manera, el transformar la Isla de Pascua en una zona agrícola, incorporándole vegetaciones "huésped", puede servir de base para introducir pestes que en la actualidad no existen en Chile.

En síntesis, el complemento de una política de investigación agropecuaria tendiente a obviar los "obstáculos biológicos del desarrollo agrícola", conformaría una política estricta de sanidad vegetal y animal, que se apoyará, incluso, con un servicio de pronósticos sanitarios como existen en Estados Unidos y países europeos.

## VI. LA PRODUCCIÓN Y EL AMBIENTE RURAL

Al analizar la producción agropecuaria en los últimos años puede observarse una dicotomía en el comportamiento; mientras la producción de consumo interno tiene variaciones con sentido depresivo en algunos casos, los rubros de exportación se incrementan en forma notable (Ver Anexos III al VIII).

Es evidente, como lo señala Schuh (1975), que la capacidad de un país para competir en los mercados mundiales se encuentra determinada, de modo importante, por las inversiones que efectúa en la educación en general y en la investigación y desarrollo agrícola. Ahora bien, para mantenerse en el mercado necesitarán cada vez más investigación, la cual en gran parte puede ser financiada por los propios interesados y/o sus organizaciones.

Pero hay otra investigación que debe ser promovida por el Estado, pues tiene características de previsoras o de anticipación. En efecto, actualmente los grandes mercados consumidores de Estados Unidos y de Europa avanzan en la investigación agropecuaria para adelantar y atrasar cosechas, así como mantener la producción excedente en frigoríficos y abastecerse durante todo el año (problemas de postcosecha). No está lejos el día que la producción de fruta en esos países abastezca su mercado interno con nuevas técnicas de conservación. Por tanto, el Estado debe promover la investigación en los rubros que podrían eventualmente reemplazar a las tradicionales exportaciones frutícolas chilenas<sup>10</sup>.

Ahora bien, en los rubros cuya producción y productividad esté deprimida, con mayor razón es indispensable la investigación para obviar las causas tecnológicas de la depresión, que no siempre se

<sup>10</sup> La Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile hace investigaciones para modificar la producción de chirimoyas, lúcumas, papayas, etc. Pero se deberían abarcar otros campos.



pueden solucionar por vías económicas. Si la fijación del fósforo encarece la producción de trigo, debe obviarse ese problema técnico más que el precio; algunas zonas marginales de trigo pueden ser adecuadas para triticales, por ejemplo.

La especialización agrícola nos lleva a un grado peligroso de uniformidad genética en grandes extensiones, lo que en sí es una debilidad, pues, se produce vulnerabilidad a enfermedades originadas por mutaciones; por tanto, en el caso del trigo, serían necesarias variedades multilineales (similares en el fenotipo, pero diferente en el genotipo).

No se trata que las investigaciones las realice directamente el Estado, sino que las promueva a través de un Fondo Especial de Investigaciones, como se hace en otros países.

Sobre este punto hay que recordar otra conferencia del Dr. Schuh (1975), dictada el año pasado en la Universidad Católica, en que recuerda que la interdependencia de la política de precios con las políticas sobre ciencia y tecnología debería ser destacada. Esta es una consideración muy importante, señala. La introducción de nuevas técnicas de producción es una fuente muy barata de crecimiento económico. Las pruebas del alto rendimiento social de tales inversiones son abrumadoras, expresó.

Ahora bien (Garrido, 1976), al comentar ideas para una política agroindustrial, ha señalado la importancia del desarrollo rural u ordenamiento y desarrollo del espacio o territorio; es decir, la existencia de una estrecha relación entre el mejoramiento del ambiente rural y la producción agropecuaria, el desarrollo de las actividades no agrícolas.

Con anterioridad (1970), ha subrayado la importancia de la infraestructura básica rural, no sólo de caminos, sino de electricidad, teléfonos, el equipamiento de servicios básicos (educación, salud, correos, registro civil, policía, etc.), en las entidades de población, para la atracción de inversiones agroindustriales (o de otro tipo). Así, junto con incrementar las actividades no agrícolas se desarrolla la agricultura.

En Chile alrededor del 30% de la población reside en el campo y un 25% despliega actividades en áreas rurales: alrededor de un 20% está en la agricultura, con muy baja productividad, y el 5% restante en labores no agrícolas. Es evidente que debería invertirse la relación sin provocar costosas migraciones.

2. BASES PARA UNA ESTRATEGIA

VII. LOS PRODUCTOS ESTRATÉGICOS

En circunstancias que los alimentos se utilizan como elementos de presión internacional, es obvio que algunos productos puedan considerarse estratégicos, teniendo presente la importancia relativa que tengan en la dieta del chileno, tomando como base algunos antecedentes como el aporte calórico y proteínico de algunos alimentos. E íntimamente relacionado con la importancia en la dieta del chileno está el que un desabastecimiento o escasez transitoria de estos productos no afecte la seguridad nacional.

Es decir, concordando con la apertura al comercio exterior y que los productos agropecuarios tengan precios en función de los internacionales (pero en promedio de 3 años para evitar bruscas variaciones, y dentro de una banda de precios), debe cuidarse que ciertos rubros alimentarios se produzcan en el país en volúmenes tales, que su escasez no afecte la seguridad nacional. A modo de ejemplo se puede señalar que basta el que sólo Argentina, Estados Unidos y Australia se nieguen a vender trigo a Chile para que se produzca una crisis de proporciones<sup>21</sup>.

Además de los productos señalados en el Cuadro Nº 7, en donde se muestra su importancia relativa por el porcentaje del aporte calórico y proteico en la dieta, tiene que considerarse a las semillas dentro de tales, por ser un insumo condicionante de la productividad. Así la inexistencia de semillas adecuadas o una simple escasez provocó problemas en el trigo en 1976, situación que se repetirá en años próximos si no se toman las medidas sugeridas por Soltzman (1976); una cuestión similar está sucediendo con la caída en las ventas de forrajeras, cuyo efecto se percibe en la producción de carne de vacuno y ovino, y los lácteos.

El trigo aporta casi la mitad de las calorías y algo más del 50% de las proteínas en la dieta del chileno. En lo que se refiere a superficie sembrada en un año particularmente malo como 1975, significa el 49% del total; si se considera el Censo de 1965, el porcen-

<sup>21</sup> Para evitar suposiciones de los suspicaces o para ilustrar a quienes no se encontraban en Chile durante el período 1970-1973, se recomienda leer el artículo "Origen y Alcances de la Crisis Alimenticia", incluido en el libro Fuerzas Armadas y Seguridad Nacional, publicado por Ediciones Portada en 1973, en que el autor de este ensayo relaciona la producción de alimento con la seguridad nacional.

## Cuadro N° 7

**PRODUCTOS ESTRATEGICOS**  
 Porcentaje de Aporte Calórico y Proteico\*

	<i>Calórico</i>	<i>Proteico</i>
	%	%
Trigo	49,3	52,6
Papas	4,0	3,5
Azúcar	18,3	—
Aceites vegetales	9,1	—
Leche	7,7	15,8
Carne de vacuno	1,6	10,2
Carne de ovino	0,6	1,4
Subtotal	80,6	83,5
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

\* Estructura disponibilidad 1973/74.

FUENTE: Assirati, Emilio B. Análisis de la evolución de la disponibilidad alimentaria en Chile entre 1961/63 y 1973/74, medida a través de doce productos agropecuarios. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía U. de Chile, 1976.

taje sube al 59,2%. El valor de la producción es el 34,3% del total agrícola estimado por el Departamento de Economía de la Universidad de Chile.

Las papas, de acuerdo a los datos censales, ocupan sobre 95.400 hectáreas, o sea, 8,0% del total de la superficie cultivada en el país, pero su aporte en el valor de la producción es casi del 10,3% de las estimaciones; además, tienen particular importancia, pues, junto con ser un factor de cierta consideración de la dieta poblacional puede mezclarse en forma de harina con la de trigo para el amasijo, mejorando de esta manera de calidad panadera por adición de proteínas, de las que carece el cereal, postergando el endurecimiento y disminuyendo la necesidad de calor para la cocción. La utilización de harina de papas sería un factor de desarrollo en las provincias de Valdivia, Osorno, Llanquihue y Chiloé.

La importancia del azúcar en la dieta del chileno es obvia, por lo que deben cuidarse dos factores: la producción no debe ir más allá de la capacidad de las plantas instaladas y se debe prestar atención a los problemas sanitarios que acechan a la remolacha. Siempre habrá un porcentaje del consumo que será proveniente de azúcar de caña importada.

ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

Los aceites vegetales provenientes de raps y maravilla deben tener un nivel mínimo de producción, pues, los aceites y margarinas de pescados necesitan mezclarse con aceites vegetales para constituir un alimento equilibrado, por el complemento de cierto tipo de ácidos grasos que aportan.

Cuadro Nº 8

SUPERFICIE SEMBRADA, PRODUCCION FISICA Y VALOR DE LA PRODUCCION DE 5 PRODUCTOS ESTRATEGICOS

	<i>Superficie (hás.)</i>	<i>1975/76 (%)</i>	<i>Producción (qqm.)</i>	<i>Valor de la pro- ducción *</i>	
				<i>(miles de pesos)</i>	<i>%</i>
Trigo	584.840	49,1	7.016.800	40.516	34,3
Papas	95.460	8,0	7.261.800	12.200	10,3
Remolacha	63.000	5,4	20.669.000	24.508	20,8
Raps	59.600	5,0	644.000	6.505	5,5
Maravilla	21.500	1,8	169.000	1.619	1,4
Subtotal	825.200	69,3		85.343	72,3
TOTAL	1.191.570	100		118.045	100

FUENTE: Censo 1976. Taller de Coyuntura, Departamento de Economía U. de Chile.

\* Producción valorada a precios de enero 1974.

Los productos de la ganadería —leche y carne de vacuno y ovino— son de gran importancia por su aporte proteínico. Además, debe tenerse en cuenta que nuestro país posee mejores posibilidades ganaderas que agrícolas; Mac Clure (1976), incluso, ha señalado que en la producción de proteínas, las de origen animal tienen ventajas comparativas sobre las de origen vegetal, si se maneja en forma adecuada el ecosistema.

Es evidente que el ambiente económico es indispensable para el desarrollo agropecuario, en particular, los precios, el crédito y la tributación, pues, de otra manera no habrá incentivos y no se incorporarán nuevas tecnologías por su costo. Pero hay otros aspectos que en un país como Chile deben ser propiciados por el Estado, en la búsqueda del bien común y por razones de seguridad.

No se puede sostener en forma seria que los precios indicarán cuándo y qué investigar. Si así fuese el problema del fósforo y su fijación en los suelos volcánicos debería estar resuelto; nadie ahora ignora el problema del virus en el trigo, que apareció cuando el precio mundial estaba alto, pero sólo las Universidades de Concepción y de Chile tienen proyectos de investigación, que nacieron de los biólogos y no de los economistas. Deberían reconocer que hay fenómenos que los indicadores económicos no muestran; cuando se produzca el desastre en la producción remolachera se darán cuenta que el virus ya presente en el país, era importante, y que fue un craso error romper el convenio con el Best Sugar Development Foundation.

La organización de un Sistema Nacional de Investigaciones y otro de Cooperativas Rurales, es una misión del Estado, pues, de otra manera es difícil que un sector privado pulverizado pueda tomar un rol más activo y reemplazarlo en algunas funciones. De no ser así, o mejor dicho, como ahora ocurre, los vacíos de acción sólo producen desconcierto, desconfianza, frustración y, finalmente, oposición.

De la misma manera es increíble que todavía no puedan organizarse sociedades anónimas agrícolas, pues subsiste la prohibición de la Ley 16.640<sup>12</sup>, con lo que se obstaculiza el acopio de capitales que podría favorecer el desarrollo de la agricultura, o mejor dicho, del negocio agrícola.

Por tanto, parece lógico pensar que es conveniente analizar las posibilidades reales y los obstáculos biológicos con que se encuentran los productos estratégicos. Y ver si es posible a través de la investigación cambiar la circunstancia, ya sea por la creación de nuevas variedades de trigo, papas o remolacha a guisa de ejemplo; o lograr el desarrollo ganadero por un manejo adecuado del ecosistema de la zona semiárida.

#### VIII. UN SISTEMA DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Desde 1964 existe el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), que es el organismo estatal dedicado a las investigaciones, como lo indica su nombre.

Cuando fue creado, el INIA contaba con un Consejo en el que

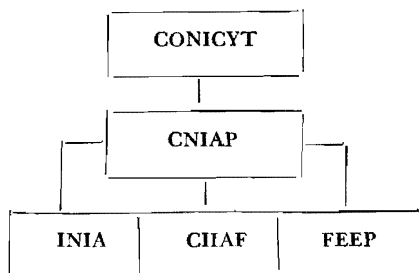
<sup>12</sup> Las disposiciones que afectan las Sociedades Anónimas, destinadas a explotar predios rústicos son los artículos 157, 158, 6 y 23 de la ley 16.640, de 1967.

participaban los Decanos de las Facultades de Agronomía y Medicina Veterinaria y representantes de los agricultores. Luego, en sucesivos gobiernos, la representación privada fue eliminada, y en la actualidad no tiene Consejo. Es obvio que la falta de participación produce efectos negativos por la carencia o menor relación entre el investigador y los agricultores y falta de debate con especialistas universitarios.

El Consejo General del INIA debe reinstaurarse, seguramente con algunos cambios que lo hagan más operativo y eficiente, de acuerdo a las actuales circunstancias. Pero, además, deben crearse Consejos Regionales en los lugares en donde el Instituto tenga Estaciones y Subestaciones Experimentales, a objeto que la participación llegue a las regiones y éstas gocen de una beneficiosa influencia: las ideas e inquietudes de los interesados, es decir, los agricultores agrupados en cooperativas y/o sociedades agrícolas, amén del serio alcance universitario de efecto refrescante.

La presencia privada puede también contribuir al financiamiento de proyectos si se establece una organización adecuada.

Desde 1964 hasta la fecha han evolucionado las instituciones universitarias y privadas, amén que los recursos humanos especializados del sector. Por tanto, se puede constituir un Sistema de Investigaciones Agropecuarias sobre tres pilares fundamentales: el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), del Ministerio de Agricultura o Subsistema Estatal; el Comité Interuniversitario de Investigaciones Agropecuarias y Forestal (CIAF) o Subsistema Universitario; y una Federación de Estaciones Experimentales Privadas (FEEP), que puede estar representada por ANPROS. En la cúpula se encontraría el Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIAP), que se relaciona con CONICYT como Sistema Sectorial.



El CNIAP debe tener como objetivo establecer una coordinación entre los subsistemas señalados; facilitar la comunicación e intercambio de información científica, impulsando la puesta en marcha y

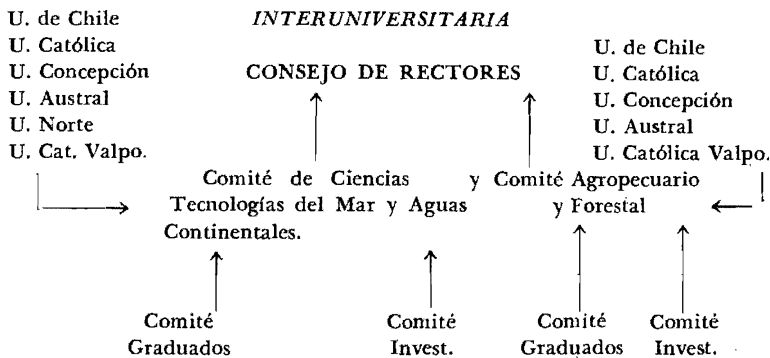
computarización del sistema nacional para conectarse con Agris y Agrinter<sup>13</sup>; ser un lugar de encuentro de debate entre los diversos sectores: generadores de investigación, planificación y usuarios de la investigación; además, administrar un Fondo Especial de Investigaciones que ayuden a proyectos considerados extraordinarios.

El CNIAP debe ser presidido por el Ministro de Agricultura y la Secretaría Técnica podría estar a cargo del INIA.

El Subsistema Universitario está formado por el Comité Agropecuario y Forestal (CAF) y el Comité de Ciencias y Tecnologías del Mar y Aguas Continentales, ambos asesores del Consejo de Rectores.

El CAF es el que más actividad ha desplegado. Desde hace años tiene en funciones el Programa Permanente para Graduados en Ciencias Agropecuarias y Forestales; en septiembre pasado los Decanos de las Facultades de Agronomía, Ingeniería Forestal y Medicina Veterinaria acordaron constituir además un Comité Interuniversitario de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. En cambio, el Comité de Ciencias y Tecnología del Mar y Aguas Continentales en la práctica no ha funcionado.

Gráfico Nº 4



<sup>13</sup> AGRIS: Sistema mundial de información para las Ciencias Agrícolas. Reúne información agrícola mundial. Publicación "Agrindex", de periodicidad mensual. Informa sólo citas bibliográficas.

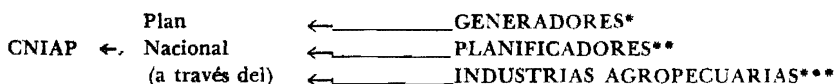
AGRINTER: Sistema Interamericano de información para las Ciencias Agrícolas. Reúne información agrícola para América Latina y el Caribe.

El Subsistema universitario debe organizarse, y aquí hay una responsabilidad gubernativa de apoyo para vencer la oposición ego-céntrica del INIA, con lo que se puede colocar al servicio del desarrollo agropecuario y agroindustrial un numeroso grupo de especialistas de alta calificación, instrumental sofisticado y una importante cadena de estaciones experimentales a lo largo del país.

También dentro de los generadores de investigación se encuentran grupos privados que tienen estaciones experimentales; desde antiguo existe la Estación Experimental de la Sociedad Nacional de Agricultura. A ellos se les suma Max von Beer, Hernán López y Patricio Dreckman; la Asociación Nacional de Productores de Semillas que ha agrupado a los productores de semillas de papas, forrajeras, etc., está procurando unir a los investigadores privados para su incorporación a la creación pública del sistema<sup>14</sup>.

Gráfico Nº 5

*ACCION PUBLICA*



\*Sector Privado (ANPROS), Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Instituto Forestal, Universidades.

\*\*Oficina de Planificación Agrícola, Consejo para la Alimentación y Nutrición, Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

\*\*\*Area Agrícola, Area Forestal, Area Pesquera.

Estimamos indispensable la creación de un Fondo Especial de Investigaciones Agropecuarias que pudiera ser administrado por el Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CNIAP).

<sup>14</sup> La idea de estos esquemas gráficos, pertenece al Profesor Mario Puente E., de la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad de Chile.



El Fondo Especial de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (FEIAF) tiene particular importancia para resolver problemas biológicos del desarrollo que se presentan en forma inesperada, y cuya acción no se encontraba programada, y que son propias de una agricultura más especializada. A medida que la agricultura se especializa existen mayores probabilidades que se produzcan nuevas enfermedades por la uniformidad genética. El Fondo podría estar compuesto por las recaudaciones de los impuestos antidumping y de un impuesto o tasa especial a las importaciones de alimentos. Ejemplo, un dólar por tonelada de trigo o aceite bruto.

#### IX. LA EDUCACIÓN AGROPECUARIA DE PRE Y POSTGRADO

La educación agropecuaria es más que centenaria en nuestro país, en donde se otorgan los títulos de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Forestal y Médico Veterinario<sup>15</sup>.

Las actividades de postgrado a nivel de Magister se iniciaron en 1967, y es así como en la actualidad existe un Programa Permanente para Graduados en Ciencias Agropecuarias y Forestales, en el cual participan las diversas universidades, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), y que cuenta con el apoyo del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) de la OEA. Hasta abril de 1976 se habría ofrecido 25 cursos de postgrado, de los cuales egresaron 143 profesionales, entre ellos 45 extranjeros provenientes de 11 países latinoamericanos.

A pesar de su calidad, el Sistema de Educación Silvoagropecuaria se enfrenta a una crisis motivada por las dificultades económicas, que se centra en dos aspectos. Por una parte, los organismos públicos y privados, e incluso los internacionales, no tienen, o han disminuido en forma notable, los programas de becas para el postgrado, en los momentos en que se hacen más necesarios los estudios avanzados.

Por otra parte, las malas rentas y escasos medios para trabajar en las universidades, hacen pensar en una desintegración de las unidades docentes, por cuanto otros sectores ofrecen posibilidades muy superiores.

A modo de ejemplo, basta citar que la Facultad de Agronomía

<sup>15</sup> El sector agropecuario cuenta con 5 Facultades de Agronomía: Universidad de Chile, Universidad Católica de Chile, Universidad de Concepción (Chillán), Universidad Austral (Valdivia) y Universidad Católica de Valparaíso; dos facultades de Ingeniería Forestal: Universidad de Chile y Universidad Austral y dos de Medicina Veterinaria: Universidad de Chile y Austral.

de la Universidad de Chile está constituida por 180 académicos de jornada completa; a los de gran experiencia se unen 40 Master y 20 Ph.D., además de 8 especialistas, obteniendo su doctorado en diversos países, que vendrán durante el año a reforzar el cuerpo docente y de investigación.

El perder estos profesionales de alta experiencia y excelencia académica traería como consecuencia un deterioro en la preparación en los futuros ingenieros agrónomos, en un momento de transición como el que vive la agricultura chilena.

Para superar la situación porque atraviesa la agricultura, el Gobierno y sectores privados deberán enviar a sus profesionales a cursos de postgrado formales, de especialización, diseñados a propósito, o a un reciclaje, pues se necesitará subir de manera notoria el nivel técnico de los especialistas.

Como ya se ha señalado, el desarrollo de la agricultura chilena —por el hecho de haber el país agotado su frontera agrícola—, necesita de tecnologías cada vez más caras y la obtención de soluciones por vías cada vez más sofisticadas. Para este fin se necesita de especialistas del mayor nivel académico, y cuya obtención es lenta y cara; y, más difícil aún es lograr constituir equipos interdisciplinarios, con metas claras e intereses comunes.

La docencia de pre y postgrado para mantener el nivel de excelencia requerido necesita del apoyo de la investigación. Pero esta investigación está cumpliendo un doble propósito; amén de apoyo docente permite buscar solución a ciertos problemas que retardan el normal desenvolvimiento en la economía del país. Basta sólo señalar el problema de la virosis del trigo o el manejo del ganado en la zona de secano central del país.

La situación es tan explosiva, que temo por la desintegración de los planteles de enseñanza superior agropecuario de no producirse un imaginativo y previsor cambio de actitud hacia ellas.

## X. ORGANIZACIÓN Y CAMBIO TECNOLÓGICO

Giadaoh, Garrido y Errázuriz (1976) hace algunas semanas presentaron una proposición de una estructura de organización del agro chileno, teniendo presente que se está dando término a un proceso de reforma agraria, que ha significado la realización de cambios fundamentales en el sistema de tenencia de la tierra y en los sistemas de producción y comercialización en la agricultura. Este proceso ha sido dirigido, finalmente, a la creación de un gran número de pe-

queños propietarios operadores de sus predios, a la desaparición de la gran propiedad agrícola y el incremento de la mediana propiedad. Los cambios mencionados han traído aparejados una fuerte descapitalización del sector agropecuario y una pérdida importante de su capacidad empresarial.

Debido a esto, se hace imprescindible buscar algún sistema que permita organizar a los agricultores, con el objeto que puedan aprovechar las economías de escala en la producción de sus predios, a través del abastecimiento de insumos, comercialización de sus productos en el mercado interno y externo, en el proceso agroindustrial, etc., ya que sin una organización efectiva y ágil, todo el esfuerzo que ha significado para el país la realización de una reforma agraria, puede perderse en un plazo relativamente corto.

Por otra parte, el desarrollo de la agricultura chilena, debido al agotamiento de su frontera agrícola, como ya se ha señalado, depende cada vez más del desarrollo tecnológico. Para ello es necesario, no sólo la existencia del Sistema Nacional de Investigaciones sugerido, sino también un sistema de organizaciones rurales que sirva de canal adecuado y expedito para su entrega, mediante la capacitación y la extensión agrícola, y que proporcione, además, los elementos indispensables para su eficaz aplicación: crédito, maquinarias, fertilizantes, etc.

La proposición distingue cuatro niveles:

a) Nivel de Base. Aquí se encuentran los minifundistas, pequeños y medianos agricultores, campesinos y trabajadores del agro en general, las parcelas del sector reformado, las Sociedades de Cooperación Agrícolas (SOCAS), etc. Se organizan a nivel de comité locales a objeto de favorecer el contacto de los agricultores con la extensión agrícola, crédito, comercialización, abastecimiento de insumos.

b) Nivel de Area. A este nivel se encuentran tres tipos de organizaciones:

1. La Cooperativa Agropecuaria Multiactiva.
2. La Cooperativa Agropecuaria Especializada.
3. Comités (o sucursales) de Cooperativas Regionales, sean éstas multiactivas o especializadas.

La función es más compleja debido a que el aspecto directivo juega un papel importantes, pues, implica llevar la gestión de una cooperativa con sistema de presupuestos y análisis de resultados.

A este nivel se podrá situar un "centro de análisis de la gestión empresarial", que mediante informaciones de administración rural

proporcionadas por los agricultores, se obtenga información básica para la planificación de la producción, su comercialización posterior y orientación de la asistencia técnica.

c) Nivel Regional. A este nivel existirán dos tipos de organizaciones:

1. Uniones Regionales de Cooperativas, y
2. Cooperativas Regionales Especializadas.

La función debe ser en parte representativa, en parte contralora, en parte destinada al enriquecimiento de las diferentes especializaciones o del proceso educativo y a cargo de ciertas especialidades que no estuvieran cubiertas al nivel de áreas.

Se parte de la base que habrá una Unión por cada región del país que agrupa sólo a las organizaciones del sector agrícola.

d) Nivel Nacional. A este nivel participan dos tipos de entidades: estatales y cooperativas.

1. Instituciones Estatales. Dentro de éstas se sugiere la creación de una Superintendencia de Cooperativas que reemplace al Departamento de Cooperativas del Ministerio de Economía; además, se sugiere la reinstauración de la Comisión Nacional de Cooperativas del Agro.

2. Instituciones Privadas. Dentro de éstas se puede señalar la Federación, constituida por cooperativas especializadas de un mismo tipo, y su objeto es el de representación y la canalización hacia el mismo de algunos servicios, tales como capacitación y educación, asistencia técnica, auditoría, etc.

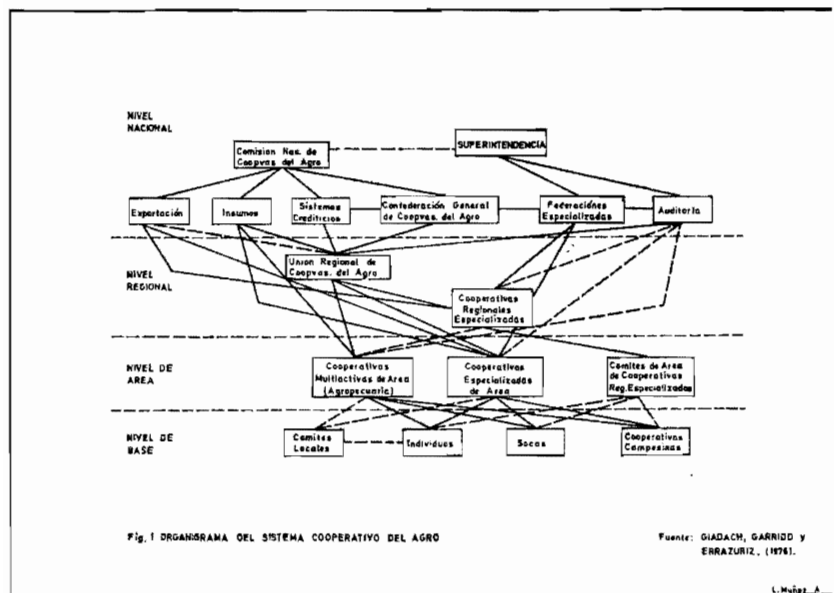
La auditoría podría estar representada al nivel nacional por la actualmente existente Sociedad Nacional de Auditoría, AUDICOOP.

El crédito, para lo cual existe FICOOP o Instituto de Financiamiento Cooperativo, que es un Banco de Fomento del sector y la Financiera que éstos acaban de constituir. Se podría crear una Cooperativa Nacional de Ahorro y Crédito Agrícola, cuyos socios serían los agricultores agrupados en comités locales y regionales en las cooperativas correspondientes y que operarían en cada zona a través de éstas.

Insumos, para lo cual existe una entidad especializada, INSUCOOP, que es una cooperativa nacional de segundo grado, a la que cualquier cooperativa del agro puede afiliarse.

Exportaciones. Para ello el sistema cuenta con Abaco, S. A. (ex Gibbs y Cía.), que fue adquirida por diversas organizaciones cooperativas, y que ha estado realizando operaciones de exportación, principalmente de cooperativas agrícolas.

La Fig. N° 5 presenta un organigrama del sistema cooperativo del agro, propuesto.



## XI. EL DESARROLLO RURAL, LA AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA

Se ha señalado la excesiva mano de obra que labora en la agricultura con muy baja productividad. El problema reside en que muchos de los mejoramientos tecnológicos o la simple búsqueda de mayor eficiencia tienden a liberar mano de obra; tras el desempleo o la falta de oportunidades: vienen las migraciones, que complican la existencia de las ciudades, las que tampoco ofrecen alternativas. Se traslada un problema haciéndose visible.

Por otro lado, la modernización de la comercialización interna u orientada hacia el comercio exterior, requiere de agroindustrias alimentarias, puesto que los productos son perecederos o necesitan elaboración para su consumo. Así, por ejemplo, para el aprovechamiento máximo de los productos pecuarios es indispensable contar con una agroindustria capaz de procesarlos, transportarlos, comercializarlos, etc., es necesario contar con equipamiento para enfriar y congelar los alimentos pecuarios a fin de mantener su calidad. Todo esto significa oportunidades de empleo.

Pero, además, la agroindustria ofrece beneficios adicionales para la agricultura. Por presión de los consumidores hacia una mejor calidad, la industria se preocupa a su vez de la calidad de la materia prima que entregan los agricultores; para ello necesita desarrollar contratos de producción y asegurar mejores precios. Favorece la especialización en la búsqueda de buenos rendimientos, amén que se relaciona con la investigación agrícola para desarrollar variedades especiales para ser procesadas.

En búsqueda de la mayor eficiencia, las agroindustrias deben situarse en áreas especializadas con el fin de no transportar agua o materia que luego será desechada. Ejemplo, en Llanquihue-Chiloé para las papas. Pero para que ello ocurra es necesario que las entidades de población cuenten con el equipamiento social básico, que haga posible las instalaciones agroindustriales.

Al contar las regiones con un equipamiento fundamental se instalan actividades agroindustriales, o de otro tipo, con el beneficio ya señalado y ofreciendo alternativas de empleo no agrícola. Es el desarrollo rural.

## XII. ALGUNOS PROGRAMAS DE ACCIÓN

Es obvio que resulta imposible intentar siquiera reseñar los programas de mayor urgencia, para activar el desarrollo de la agricultura chilena, por lo ambicioso de la empresa; además, algunos ya han sido sugeridos a lo largo de este ensayo; sólo algunas pinceladas "impresionistas" para concluir.

### a) *Suelos y Aguas*

Aunque ya se señaló, hay que insistir en los estudios de suelos, desarrollo de nuevos fertilizantes de origen orgánico y estudios de fertilidad en cultivos.

Complementar la labor que hace la Comisión Nacional de Riego impulsando la formación de Cooperativas de Riego, similares a la de Talca, por cuencas hidrográficas. Es la única manera de terminar la puesta en riego a nivel predial y mejorar la eficiencia en el uso del agua.

### b) *Manejo del Ecosistema*

Este en sí es un gran tema, pero nunca está de más subrayar las posibilidades ganaderas de nuestro país.

Se ha señalado (Mac Clure, 1976), que la producción pecuaria

podría aumentar en un 50%, manteniendo las poblaciones animales actuales, de sólo introducir las técnicas conocidas. Además, en la medida que se utilice mejor el secano se disminuirían las praderas de riego. Pero lo fundamental es no hacer la agricultura ni forestar los terrenos ganaderos, si no usarlos según su capacidad de uso. Finalmente, no puede dejarse de lado la eficiencia de los bovinos, ovinos y caprinos que pueden consumir forrajes, hacer uso de las praderas o simplemente fibra vegetal y transformarla en proteínas con la ayuda de bacterias celulolíticas.

La Facultad de Agronomía está trabajando, a vía de ejemplo, con especies arbustivas nativas y exóticas para la zona árida y semiárida, que sirven de complemento a la pradera natural.

Así se ha estado trabajando en *Atriplex repanda*, *Atriplex nummularia*, *Kochia brevifolia* y el *Atriplex semibaccata*, que fue el primero.

Preocupados por el hecho de que un alto porcentaje de la pradera queda sin consumir perdiéndose una gran cantidad de forraje (30-40%); por la existencia de una enorme cantidad de forrajes, subproductos de cereales, tales como rastrojo de trigo, maíz, cebada, centeno, pajas y capotillo de estos mismos cultivos (la producción de paja se estima en más de 2 millones de toneladas anuales), que son quemados o usados como cama de animales; es que la Facultad de Agronomía ha desarrollado un suplemento nitrogenado en forma de bloque de urea-sal, que no sólo provoca un aumento en el consumo, sino que también en la utilización y aprovechamiento de la pradera y los subproductos ya señalados. Los resultados han sido espectaculares<sup>16</sup>.

### c) *Utilización de los satélites, la Energía Atómica y la Computación*

En Chile existe una Estación NASA, pero incompleta, pues falta el segmento correspondiente a la Estación Receptora de Satélites, y se ha estudiado la factibilidad de su instalación.

La necesidad de tener una estación receptora de las imágenes de los LANSAT para el desarrollo agrícola es indispensable, y se subraya por la necesidad de CONPAN (Consejo Nacional para la Alimentación y Nutrición) de tener actualizada en forma periódica la "hoja de balance de alimentos" del país. Al organizarse el Sistema de Infor-

<sup>16</sup> Investigaciones efectuadas por los Ingenieros Agrónomos, Héctor Manterola y Fernando Bórquez en el Área de Producción Animal de la Facultad de Agronomía de la U. de Chile.

maciones, ello sería factible. Para qué decir su importancia en el planeamiento físico o espacial y lucha contra la pobreza.

Las áreas principales que señalan la importancia agropecuaria de una estación receptora de satélites son la siguientes (Royo, 1976): agua de riego, suelos, área de vegetación natural, fertilidad del suelo, plagas y enfermedades, identificación de cultivos, estimaciones en la producción de cultivos, frutales y viñas, cuantificación forestal, etc.

Parece indispensable que se complete la estación NASA-Chile con el sistema de recepción.

La Comisión Chilena de Energía Nuclear tiene una serie de estudios que señalan la utilidad práctica del empleo de la irradiación, pero, lamentablemente, no se llevan a la práctica. Basta sólo citar el cíclico y tradicional problema de la escasez de papas, cebollas y ajos, todas las primaveras por su brotación y que podría ser obviada mediante la irradiación atómica. Aun más, existen experiencias para ampliar el período de almacenaje y favorecer las exportaciones de frutillas. Los estudios fundamentales están hechos.

La producción lechera es el rubro agropecuario en donde mejor se ha podido hacer uso de la computación electrónica, puesto que existe la posibilidad de analizar periódicamente la información separada: a) seleccionar los mejores animales de una lechería con excelentes respuestas en el promedio de producción del rebaño en el corto plazo; b) trabajar genéticamente con los animales mejores y aumentar la producción potencial de las generaciones futuras. Este es un campo en que se está comenzando a trabajar en Chile<sup>17</sup>, y cuyo aporte es indispensable.

#### d) *Defensa del Consumidor y Productor*

Para el buen éxito de la economía social de mercado es indispensable que exista credibilidad por parte del consumidor de lo que dicen los envases o una etiqueta; para que exista credibilidad es fundamental que el productor y/o distribuidor digan la verdad. Es evidente, entonces, que alguien debe cuidar que se diga la verdad sobre lo que se ofrece al consumidor y productor.

La responsabilidad es del Gobierno (Bozz, Allen y Hamilton Inc., 1976) como función paralela al suministro de servicios para apoyar

<sup>17</sup> El profesor Francisco Mac-Clure Ph. D., está asesorando a algunas cooperativas en esta materia.



a los productores, pero distinto de éste; es una función de "coerción o policía", en vez de una función de "desarrollo".

Se debe ampliar y poner énfasis en los servicios de protección que en la actualidad hay en el SAG, dentro de un concepto amplio, expandiendo las funciones de fijación de normas y comprobación de calidad.

Se sugiere una Dirección Nacional de Protección al Productor y al Consumidor dentro del Ministerio de Agricultura, que actúe en forma paralela y de igual categoría que los servicios de desarrollo, pero cuya única función debería ser la protección para:

- Ayudar a los productores a incrementar la producción y los ingresos.
- Proteger la salud y bienestar de los consumidores.
- Permitir que Chile aproveche el crecimiento del mercado mundial y la expansión del mercado interno.
- Permitir que los productos chilenos compitan con efectividad en los mercados mundiales sobre la base de normas adecuadas de calidad.
- Permitir que las industrias para el mercado interno y para la exportación se expandan utilizando productos de calidad pareja.
- Permitir que Chile proteja a su medio ambiente y sus recursos, en beneficio de las futuras generaciones y de la población actual.

La protección al productor y consumidor se obtiene mediante el establecimiento y cumplimiento de normas de calidad y de disposiciones sobre la comercialización, al igual que las normas de salud y sanidad. Especial énfasis debe otorgarse a la protección alimentaria mediante normas de calidad a los alimentos procesados y las normas de peso y medidas, su examen y cumplimiento.

#### e) *Política de Sanidad Vegetal (Auger, 1976)*

El progreso mundial en los medios de transporte, el aumento del intercambio de vegetales en sus distintas formas, así como la mayor dependencia que día a día nuestro país tiene del exterior de productos agropecuarios, se ha transformado para la sanidad de nuestra agricultura en un peligro permanente que poco a poco se escapa del control que el Ministro de Agricultura ejerce. La agilidad y capacidad profesional del Departamento de Protección Agrícola debe estar de acuerdo con la situación actual. Esto significa que ese departamento debe contar con los elementos más avanzados, que le permitan actuar oportunamente y con real éxito; ese personal debe

tener un nivel profesional superior, y que constantemente esté en contacto con los centros de investigación del país y el extranjero. El reglamento de sanidad vigente se debe modernizar y agilizar.

El control de aduanas y controles sanitarios en el país deben contar con material humano y de laboratorios que permita detectar cualquier plaga o enfermedad y actuar con autoridad basada en los conocimientos del problema sanitario.

En el caso de las plagas y enfermedades que ya se encuentran en el territorio nacional se deben iniciar activos y bien respaldados programas de investigación utilizando las facilidades y material humano del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y de las universidades, de manera que prioritariamente, y en orden a la importancia y trascendencia del problema, se mantenga un activo y permanente estudio para su prevención y control.

f) *Uso de fitohormonas en la Agricultura y la Investigación*

Las fitohormonas, u hormonas vegetales, son sustancias "naturales", que en cantidades "sumamente pequeñas", regulan el desarrollo de las plantas<sup>18</sup>.

El esfuerzo del hombre por controlar y poder determinar cada vez más la conducta de una planta lo ha llevado a probar un sinnúmero de otras sustancias artificiales similares o muy diferentes a las fitohormonas, cuyo empleo en la práctica ha sido muy rápido en los últimos años y lo ha llevado a descubrir nuevos grupos de reguladores químicos, dentro de los cuales tienen gran importancia los "retardadores de crecimiento y los herbicidas".

1. Aumentar la germinación de la semilla.
2. Enraizamiento de estacas y producción de estolones.
3. Estimular o inhibir el crecimiento de las plantas.
4. Acortar o prolongar el período de receso invernal.
5. Aumentar o disminuir la ramificación de brotes.

<sup>18</sup> Esta definición, incompleta por cierto, implica dos conceptos fundamentales, el ser sustancias naturales, o sea, son elaboradas y metabolizadas por la planta misma en forma normal, y el de actuar en muy pequeñas cantidades. A modo de ejemplo, sirva el hecho de que para obtener 1 gr. de fitohormona (ácido indolacético) de semillas en germinación de avena, se necesitan 1.000 tons. de semillas.

Estos dos conceptos más las experiencias toxicológicas realizadas indican que estas sustancias son inofensivas y pueden ser aplicadas externamente a un vegetal para modificar diferentes fases de su desarrollo, bajo la dirección de un especialista.

6. Inducir a inhibir la floración.
7. Adelantar o retrasar la floración.
8. Alterar el sexo de las flores.
9. Aumentar la cuaja de los frutos.
10. Producción de frutos sin semillas.
11. Raleo de frutos y aumentar o disminuir la retención de frutos en períodos cercanos a la cosecha.
12. Defoliación.
13. Adelantar o retrasar la madurez.
14. Alteración de la forma, tamaño, color, firmeza de la fruta.
15. Alteración de la capacidad de conservación de productos en al macenaje.
16. Defoliantes.
17. Herbicidas.

Tanto el número de reguladores químicos como el de sus aplicaciones no están, ni mucho menos, agotados, y éste irá en aumento y beneficio de la humanidad, paralelamente al incremento de la investigación<sup>19</sup>. Investigación que debe realizarse en todos los niveles, es decir, desde la detección de problemas, su observación y estudio, interpretación de fenómenos fisiológicos en la planta sin tratar y su relación con los reguladores de crecimiento, esto es el modo de acción de éstos, el mecanismo y sistema de penetración y transporte, etc., hasta la determinación de la mejor época y forma de empleo dada por la experimentación de campo.

Obviamente, una investigación realizada de tal manera tiene efectos multiplicadores, pues, da resultados no sólo relacionados al empleo de reguladores de crecimiento, sino también con otras técnicas de cultivo, como poda, riego, mecanización, etc., resultantes del hecho de comprender mejor el funcionamiento de una planta, a la vez que amplía los conocimientos básicos para comprender otros problemas aún oscuros y genera nuevas rutas a futuras investigaciones.

#### g) *Cultivo de tejidos y fusión de células vegetales*<sup>20</sup>

Desde 1902, año en que el científico alemán Haberland desarrolló la idea de aislar células de plantas superiores e investigarlas como organismo elemental, para probar experimentalmente la totipotencia de

<sup>19</sup> Esta es una materia que interesa particularmente a la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile; donde el Dr. Ernesto Saavedra está activamente trabajando y ha obtenido importantes éxitos, como producir chirimoyas sin pepas.

las células de una planta y estudiar los procesos de diferenciación y de diferenciación de las células, sin la influencia del resto de la planta, se han venido estudiando diversas técnicas para lograr éste y otros objetivos.

Básicamente, la técnica consiste en aislar algún tejido o célula vegetal en forma aséptica e implantarlo en un medio nutritivo compuesto de sales minerales, vitaminas, fitohormonas y sustancias hidrocarbonadas. Variando la composición del medio y las condiciones físicas de cultivo, como luz y temperatura, se puede lograr, en algunos casos, inducir el crecimiento y división de estas células y promover diversos grados de diferenciación que pueden llegar hasta la producción de una planta completa a partir de una sola célula, incluso de un grano de polen.

El desarrollo de una técnica no sólo permite alcanzar un objetivo como en el caso señalado, sino abre muchas rutas hacia otros campos. El cultivo de tejidos, a modo de ejemplo, ha permitido investigar las vías metabólicas de algunos compuestos secundarios de las plantas, incluso, desarrollar métodos para la obtención de enzimas de importancia bioquímica o económica.

En el campo de la genética han tenido importancia las investigaciones cariológicas, o en el campo de la selección de plantas tiene gran importancia el cultivo de meristemas, que permite una propagación clonal sumamente rápida, del orden de 1 a 100 mil millones de plantas al año, partiendo de una sola yema original (ejemplo: orquídeas, espárragos, frutillas), o la producción de plantas haploides a partir del cultivo de anteras o granos de polen para la obtención de homocigosis.

También en la sanidad de las plantas ha tenido gran importancia el cultivo de meristemas, con el objeto de obtener plantas libres de virus a partir de plantas enfermas de alto valor. Esta técnica se hace hoy comercialmente en Europa y Estados Unidos en frutillas, y se están elaborando las técnicas para realizar algo semejante en árboles frutales. Igualmente importante ha sido el uso de tejidos cultivados para el cultivo de virus mediante lo cual se ha podido seguir su multiplicación y caracterizar las relaciones entre parásito y célula huésped o bien para el cultivo de hongos, parásitos obligados.

Mediante el cultivo de órganos se ha logrado ubicar algunos puntos de la planta donde se biosintetizan ciertos compuestos.

<sup>∞</sup> Trabajos sobre este tema realiza el Dr. Ernesto Saavedra, de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile.

Ultimamente se han desarrollado técnicas que permiten liberar a la célula de su pared celular mediante diversos procesos, favoreciendo así estudios sobre la formación de la pared celular y, además, lograr un paso para fusionar células.

Esto último consiste en colocar dos células en contacto, a las cuales previamente, se les ha digerido enzimáticamente la pared celular. De esta forma, al coligarse las membranas superficiales permiten la unión de sus respectivos contenidos constituyendo una sola célula común.

Esta nueva célula puede ser un homocarión, si ambos núcleos poseen genotipos idénticos, o un heterocarión si poseen genotipos diferentes. La fusión de células así realizada es un paso fundamental para la hibridación somática, de gran importancia para realizar cruzamientos allí donde existe incompatibilidad sexual entre dos plantas, como pueden ser aquéllas de distintas especies o géneros.

ANEXO I

Cuadro A  
DEMANDA ESTIMADA DE NUTRIENTES  
(miles de Tons.)

AÑO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Total
1976	60.6	110.0	18.0	188.6
1977	67.1	123.5	20.3	210.9
1978	74.1	137.5	23.3	234.9
1979	77.6	145.5	25.6	248.7
1980	81.1	153.5	28.0	262.6

FUENTE: Weisser E., Luis Marcial. La Industria chilena de Fertilizantes. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Santiago, 1976.

Cuadro B  
CONSUMO NACIONAL DE FERTILIZANTES  
(toneladas de nutrientes)

AÑO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Total
1969	45.100	98.870	13.650	157.620
1970	44.430	98.560	15.070	158.060
1971	49.580	103.640	16.700	170.030
1972	54.720	84.660	18.850	158.230
1973	60.730	121.150	15.590	197.470
1974	52.970	103.480	16.180	172.630
1975	37.470	57.540	8.400	103.410
1976 *	24.840	51.700	9.490	86.030

\* Enero-Agosto, 1976.

FUENTE: SAG cit. por ODEPA. Informe Agroestadístico Mensual Octubre 1976.

ANEXO II

ADQUISICION DE TIERRAS POR LA CAJA DE COLONIZACION AGRICOLA  
Y LA CORPORACION DE LA REFORMA AGRARIA

Años Superficie total Has.

1929 — 1933	52.618
1934 — 1938	95.002
1939 — 1943	115.322
1944 — 1948	64.882
1949 — 1953	1.400
1954 — 1958	54.508
1959 — 1964	835.190
1965 — 1970	4.093.029
1971 — 1973	5.872.839

Al 31 de agosto de 1973

FUENTE: CORA y ODEPA.

### ANEXO III

#### SUPERFICIE SEMBRADA EN EL PAIS, POR AÑOS AGRICOLAS, SEGUN CULTIVO

##### S U P E R F I C I E (há.)

Cultivo	1964-65 (Censo)	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75	1975-76	75-76 74-75
INDICE	100	103,2	81,9	93,7	99,5	95,0	
TOTAL	1.254.595	1.294.740	1.027.790	1.175.330	1.247.770	1.191.570	-- 4,6
Trigo	727.078	711.820	533.790	591.010	686.190	584.890	-- 14,8
Avena	70.252	83.820	75.670	96.590	64.900	94.450	-- 31,3
Cebada	38.274	67.080	63.910	79.840	66.180	55.500	-- 16,2
Centeno	7.099	9.170	6.260	10.600	8.720	12.100	38,8
Pototo	58.447	79.470	67.550	73.890	68.020	81.120	19,3
Lenteja	24.077	18.270	16.030	19.530	20.550	26.100	27,0
Carbanzo	8.369	20.300	15.510	13.780	7.820	7.100	-- 9,2
Arvejas	7.258	13.100	11.720	15.370	8.620	12.400	43,8
Papas	91.074	79.200	66.690	93.270	71.530	95.460	33,4
Mafz	87.644	84.480	86.390	107.390	91.550	107.100	17,0
Arroz	27.528	25.700	18.540	13.170	22.880	27.000	18,0
Raps	57.593	56.120	30.800	25.050	45.490	59.600	31,0
Maravilla	31.945	14.770	11.900	8.420	13.310	21.500	61,5
Remolacha	17.957	31.440	23.030	27.420	42.460	59.600	40,4

FUENTE: Universidad de Chile. Comentarios sobre la Situación Económica. Departamento de Economía. Taller de Coyuntura. Segundo Semestre de 1976.

## ANEXO IV

### COSECHA O PRODUCCION POR AÑOS AGRICOLAS SEGUN CULTIVOS TOTAL PAIS (miles de quintales métricos)

Cultivos	Censo 1964-65 1	1970-71 2	1971-72 3	1972-73 4	1973-74 5	1974-75 6	1975-76 7	7/6
Tiigo	11.158	13.680	11.951	7.467	9.390	10.030	7.017	- 30.0
Cebada	740	1.136	1.390	1.074	1.496	1.206	783	- 35.1
Avena	822	1.120	1.113	1.091	1.499	1.311	768	- 41.4
Malz	2.599	2.583	2.830	2.940	3.663	3.290	2.732	- 17.0
Papas	7.033	8.358	7.331	6.236	10.120	7.380	7.262	- 1.6
Porotos	589	722	829	650	748	740	706	- 4.6
Arvejas	53	85	107	88	125	65	110	74.5
Lentejas	93	120	107	98	128	121	159	31.4
Centeno	85	123	124	85	146	111	115	3.6
Arroz	804	671	863	550	344	764	856	12.0
Carbanzos	51	72	95	41	50	49	26	- 46.9
Maravilla	452	203	199	135	104	178	164	- 7.9
Raps	720	821	780	400	348	614	644	4.9
Rcmolacha	6.806	13.907	13.316	9.659	10.253	16.667	20.699	24.2

FUENTE: Universidad de Chile. Comentarios sobre la Situación Económica. Departamento de Economía. Taller de Coyuntura. Segundo Semestre, 1976.



**ANEXO V**  
**RENDIMIENTOS SEGUN CULTIVOS 1974-75 Y 1976**  
 (qq/há.)

	1974-75	1975-76	% variación
Trigo	14,6	12,0	- 17,8
Cebada	18,2	14,1	- 22,5
Papas	103,2	76,1	- 26,3
Maíz	35,9	25,5	- 29,0
Avena	13,9	11,8	- 15,1
Arroz	33,4	31,7	- 5,1
Porotos	10,9	8,7	- 20,2
Arvejas	7,3	8,9	21,9
Lentejas	5,9	6,1	3,4
Garbanzos	6,3	3,7	- 41,3
Centeno	12,7	9,5	- 25,2
Maravilla	13,4	7,6	- 43,3
Remolacha	380,8	324,0	- 14,9
Raps	13,5	10,8	- 20,0

FUENTE: Universidad de Chile. Comentarios sobre la Situación Económica. Departamento de Economía. Taller de Coyuntura. Segundo Semestre de 1976.

**ANEXO VI**  
**VALOR DE LA PRODUCCION DE LOS 14 PRODUCTOS PRINCIPALES**  
 (MILES DE \$) (PRECIOS DE ENERO DE 1974)

	1973-74	1974-75	1975-76	% variación
Trigo	54.218	57.913	40.516	- 30,1
Cebada	5.386	4.342	2.819	- 35,1
Avena	5.010	4.381	2.567	- 41,5
Centeno	511	371	384	+ 3,5
Arroz	3.155	7.007	7.851	+ 12,1
Maíz	14.700	13.203	10.964	- 17,0
Papas	17.002	12.398	12.200	- 1,6
Porotos	5.929	5.865	5.596	- 4,6
Arvejas	1.090	549	959	+ 74,7
Lentejas	1.849	1.748	2.297	+ 31,4
Garbanzos	691	678	360	- 46,9
Maravilla	1.027	1.757	1.619	- 7,9
Raps	3.515	6.202	6.505	+ 4,9
Remolacha	12.140	19.734	24.508	+ 24,2
Total	126.223	136.148	118.045	- 13,3

FUENTE: Universidad de Chile. Comentarios sobre la Situación Económica. Departamento de Economía. Taller de Coyuntura. Segundo semestre de 1976.

## ANEXO VII

### MATERIAS DE ORIGEN AGROPECUARIO Y ALIMENTICIAS, REGISTROS DE IMPORTACION CURSADOS EN EL BANCO CENTRAL

(Millones de dólares)

	1973	1974	1975	% Var. 74/75	1975	1976	% Variación
					1975	1976	
Bienes de Consumo. Origen Agrícola	9,0	10,0	11,5	- 15,5	1,96	1,48	- 24,43
Origen Industrial Alimenticio	167,5	35,8	13,9	- 61,2	7,63	3,91	- 48,72
Bienes de Capital.							
Animales Reproductores	12,5	2,8	0,2	- 92,9	0,11	0,10	- 10,1
Bienes Intermedios							
Materias primas de origen agrícola	304,0	328,7	240,5	- 26,8	140,75	76,99	- 45,31
Materia prima alimenticia de origen industrial	137,6	213,4	69,8	- 67,3	14,02	16,46	17,38
Total Alimentos y Productos de Origen Agropecuario	630,6	590,7	335,9	- 43,2	164,47	100,04	- 40,82
Total Registros Cursados	1.681,4	1.412,9	1.338,2	- 44,5	646,95	557,54	- 13,83

FUENTE: Universidad de Chile. Comentarios sobre la Situación Económica. Departamento de Economía. Taller de Coyuntura. Segundo Semestre, 1976.

## ANEXO VIII

### EMBARQUES DE EXPORTACION

(millones de dólares)

	1973	1974	1975	% Var. 74/75	Enero-Sept. 1975	1976	% Var.
Exportaciones de Bienes	1.247,6	2.161,1	1.552,1	- 28,4	1.165,6	1.547,4	32,8
1. Mineros	1.131,4	1.807,0	1.075,4	- 40,8	803,3	1.080,5	34,5
2. Industriales	90,7	299,3	391,0	30,6			
3. Agropecuarios y del mar	25,5	54,8	86,1	57,5	74,2	100,9	36,0
Agrícolas	20,7	42,9	59,7	39,2	52,2	72,3	38,5
Cereales	0,0	0,0	2,5	---	1,8	0,5	- 72,2
Frejoles	3,3	14,0	8,1	- 42,1	6,3	3,9	- 38,1
Lentejas	0,6	5,2	4,2	- 21,2	4,2	3,7	- 11,9
Garbanzos	0,1	0,1	0,2	100,0	0,1	---	---
Fruta fresca	14,2	18,4	37,7	104,9	34,7	48,4	39,5
Cebollas y ajos	2,3	2,7	2,2	- 18,5	2,0	8,3	315,0
Semillas, fibras y otros	0,2	2,5	3,5	- 40,0	1,8	2,6	4,4
Otros	---	---	1,4	---	1,3	4,9	276,9
Pecuarios	1,3	4,1	16,7	307,3	13,2	22,2	68,2
Lana de oveja	0,0	2,7	8,4	211,1	7,3	11,6	58,9
Cera y miel	0,8	0,9	1,9	111,1	1,5	1,9	26,7

(Continuación cuadro Anexo VIII)

	1973	1974	1975	% Var. 74/75	Enero-Sept. 1975	1976	% Var.
Animales vivos	0,5	0,5	0,7	40,0	0,3	1,3	333,3
Cuines y pelos	0,0	0,0	0,1	---	0,0	0,3	---
Pielés sin curtir	0,0	0,0	1,8	---	1,2	3,3	175,0
Otros	0,0	---	3,8	---	2,9	3,8	31,0
Forestales	1,8	3,2	3,7	21,9	3,4	0,7	- 79,4
Corteza de quillay	0,6	1,8	4	83,3	3,2	0,2	- 93,8
Callampas secas	0,8	0,6	1,	- 50,0	0,1	0,3	200,
Otros	0,4	0,8	2	- 62,5	0,1	0,2	- 100,
Pesca	1,7	4,6	6,0	30,4	5,4	5,7	5,3
Pescados frescos	---	---	---	---	---	0,6	---
Algas	1,7	4,6	6,0	30,4	5,4	5,1	5,6
Resto	---	---	---	---	---	---	---

FUENTE: Universidad de Chile. Comentarios sobre la Situación Económica. Departamento de Economía. Taller de Coyuntura. Segundo Semestre, 1976.

1 FUENTE: Banco Central de Chile. Dirección de Comercio Exterior. 16/12/76.

BIBLIOGRAFIA

- AUGER S., Jaime. Bases para una política de Sanidad Vegetal, Facultad de Agronomía, U. de Chile (en preparación), 1976.
- BOOZ, Allen y HAMILTON Inc. Estudio de la Organización de los Servicios Públicos para la Agricultura. Santiago, 1976.
- GASTÓ, Juan y Jorge GASTÓ. Etapas del Desarrollo Ecológico en Chile. Revista Portada, N° 54, Santiago, septiembre 1976.
- GASTÓ, Juan. Variación de las Precipitaciones Anuales en Chile. Boletín Técnico N° 24. Facultad de Agronomía, U. de Chile. Santiago, 1966.
- GIADACH, Lufti, José GARRIDO y Germán ERRÁZURIZ. Proposición de una estructura de Organización del Agro chileno. DERTO. Depto. de Relaciones del Trabajo y Desarrollo Organizacional. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Universidad de Chile, diciembre 1976.
- GARRIDO ROJAS, José. Origen y Alcances de la Crisis Alimenticia en Las Fuerzas Armadas y la Seguridad Nacional. Ediciones Portada, Santiago, 1973.
- , El Campo en Chile. 2010, Una Utopía posible. Editorial Universitaria. Santiago, 1975.
- y Norma SEPÚLVEDA. Consideraciones sobre Agroindustria y Desarrollo. Depto. de Economía Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, U. de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, 1976.
- , Bases para una Política Agroindustrial. Revista Portada, N° 52, Santiago, junio-julio 1976.
- , Desarrollo Rural. CESEC. Santiago, 1970. Segunda impresión. Ministerio de Agricultura, ODEPA. Santiago, octubre 1973.
- MAC CLURE A., Francisco. La Competencia por Alimentos en Agroindustria y Desarrollo. Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Edit. Universitaria, Santiago, 1976.
- MOSHER, A. T. Cómo hacer avanzar la Agricultura. UTEHA. México, 1969.
- ROYO D., Alejandro. Importancia Agropecuaria de una Estación Receptora de Satélites, en Estudio de Factibilidad para una Estación Receptora; LANSAT en Chile. División NASA. Universidad de Chile. Santiago, 1976.
- SANTIBÁÑEZ, Fernando. Necesidades de Agua en Chile. Revista El Campesino. Santiago, octubre 1976, pp. 18-21.
- SCHUH, E. Perspectivas del Comercio Mundial de Productos Alimenticios. Posibilidades de Chile de Basar su Desarrollo Económico sobre el Comercio Exterior, en Seminario, Política Económica y Desarrollo Agrícola. Programa Postgrado Economía Agraria. Universidad Católica de Chile. Santiago, octubre 1975.
- , Política de Precios Agrícolas en una Economía de Mercado: Las experiencias de otros países, en Seminario, Política Económica y Desarrollo Agrícola, *op. cit.*
- SOLTMAN, Rodolfo. Declaración pública de la Asociación Nacional de Productores de Semillas, ANPROS. El Mercurio, 25 de diciembre de 1976.

# LAS ALTERNATIVAS DE LA EXPLOTACION MARINA

*Pablo Herrera Larraín*

Profesor de la Escuela de Pesquería y  
Alimentos de la Universidad Católica  
de Valparaíso

## INTRODUCCION

Un antiguo y muy conocido proverbio chino, señala: "Dadle al hombre un pescado y vivirá por un día; enséñale a pescar y tendrá alimento por toda la vida".

Esta es una manifestación más de la importancia y expectativas que la humanidad ha depositado en los productos marinos como fuente de trascendental relieve en la alimentación de los pueblos.

La captura de especies marinas es, probablemente, una de las primeras manifestaciones del hombre como cazador de animales. Es, sin duda, la industria más antigua. La explotación marina ha sido considerada como muy importante en el desarrollo de prácticamente todas las culturas. Es frecuente pensar que los océanos, que representan el 71% de la superficie total en nuestro planeta, puedan solucionar por sí solos gran parte de los problemas alimentarios que aquejan a la humanidad. Si bien es cierto, que la pesca ofrece una excelente perspectiva como una fuente de recursos de rico valor nutritivo, debe considerarse que en la actualidad contribuye con sólo una décima parte de las proteínas animales de nuestra alimentación, aunque esta proporción varía considerablemente en las diversas regiones de la tierra.

Esta aparente paradoja de contar con un recurso riquísimo y de enormes proyecciones, el cual no aporta toda su capacidad potencial es el objeto de análisis del presente trabajo.

## LA PRODUCCION PESQUERA EN LA ACTUALIDAD

La producción pesquera ha mantenido un aumento significativo en los últimos 30 años, y continúa siendo una de las pocas fuentes importantes de alimentos que experimenta un incremento en su producción que todavía supera el ritmo de crecimiento de la población humana.

El volumen total mundial de productos pesqueros, considerando especies marinas y de agua dulce, como también invertebrados ma-

rimos, mamíferos y plantas, ha fluctuado para los años 72-76, entre 60 y 65 millones de toneladas.

Las capturas mundiales en 1948, luego de la Segunda Guerra Mundial, fueron aproximadamente al mismo nivel que antes de la guerra.

Hasta 1970, aumentaron a una tasa promedio anual de 6,6 por ciento. Esta cifra significa casi doblar la tasa de aumento en la producción de alimentos provenientes de la tierra, y ésta es justamente una de las razones por las cuales se han cifrado tantas esperanzas en la explotación marina. La producción disminuyó luego del año 1972 al declinar en forma alarmante las capturas de anchoveta en el Perú, que eran de alrededor de 10 millones de toneladas anuales, representando cerca de 1/6 de las capturas totales mundiales. En 1973 estos volúmenes disminuyeron a cerca de 2 millones de toneladas y se han recuperado ligeramente en los años 1974 y 1975, sin llegar eso sí, a los niveles ya mencionados.

Se ha apreciado, además, en las estadísticas mundiales de producción, una disminución en las capturas de especies destinadas a la producción de harina y aceite en países escandinavos y en Sudáfrica (arenque y sardina), lo cual ha conducido a realizar grandes esfuerzos tendientes a encontrar sustitutos que puedan suplir la relativa escasez de este producto.

Resultados poco alentadores hasta la fecha, en este sentido, hacen pensar que resultará muy difícil poder aumentar las capturas mundiales desembarcadas en un futuro inmediato, por concepto de especies marinas.

Por otra parte, las capturas de peces de agua dulce y de invertebrados marinos, en general, tales como crustáceos y moluscos, han continuado aumentando en forma sostenida año tras año, en sus desembarques, contribuyendo de esta manera a mantener las cifras totales de producción a niveles relativamente estables.

Al mismo tiempo que comparamos la situación de preguerra o de la inmediata postguerra con la actualidad, podemos revisar en forma general la composición de las capturas por grupos de especies. En 1948, los peces clupeiformes (arenques, sardinas, anchovetas y otros), que viven principalmente en la superficie del océano (pelágicos), representaban un 33% del peso total de los desembarques y proporcionaban la mayor parte de la materia prima para harina de pescado. En la actualidad, a pesar de los descensos en las capturas de las especies ya mencionadas (anchoveta y arenque), continúan siendo el grupo más importante en cuanto a volúmenes de

captura. El grupo siguiente de importancia, lo constituyen los peces gadiformes (bacalao, merluza y otros), que habitan principalmente el fondo del océano y constituyen cerca de un 15% del total de las capturas. Los peces planos del tipo de los lenguados representan el tercer gran grupo de importancia económica, manteniéndose con un 12-14% del volumen general de los desembarques. Los atunes y las caballas representan un 7-9% de las capturas. Alrededor de un quinto del total de las capturas sigue apareciendo en las estadísticas como "no clasificados y otros", constituyendo un gran número de especies y grupos, cada uno de los cuales contribuye en pequeña cantidad, a un total considerable. El incremento en la producción de crustáceos (camarones, langostinos y jaibas) y también de moluscos (ostras, choros, almejas y otros) constituyen otro de los aspectos importantes del desarrollo de las pesquerías en los últimos 5 años.

Respecto a la localización geográfica de los principales recursos pesqueros descritos, no han existido modificaciones sustanciales en los últimos 10 años. El Océano Pacífico proporciona la mayor cantidad de recursos (con 53%), pero el Atlántico (con un 40%), al que hay que añadir un 2% del Mediterráneo, rinde mucho más por unidad de superficie. El Océano Indico contribuye con sólo un 5% de las capturas y representa un área futura de grandes proyecciones.

Ahora bien, dentro de estas grandes áreas geográficas existen sub-áreas que han mostrado desarrollos espectaculares. En el Pacífico, determinadas zonas, como las aguas frente a Perú y Chile y el Golfo de Tailandia, han adquirido gran importancia en los últimos años.

Las zonas Centrales y Meridionales del Atlántico, tanto del Este como del Oeste, están despertando el interés de muchas naciones por sus recursos potenciales.

Aunque con algunas excepciones, las pesquerías tradicionales en los mares fríos del hemisferio Norte, todavía dominan las estadísticas. La aparición de algunos países en desarrollo como potencias pesqueras y la introducción de flotas de altura, significa que las aguas tropicales y subtropicales empiezan a contribuir de manera significativa a la producción mundial.

Es interesante mencionar en esta visión general, de las pesquerías en los últimos 10 años, la importancia relativa de algunos países, como potencias pesqueras. Perú fue hasta hace 3 años líder en materia de volumen de capturas, aunque no en el valor o en la diversidad de las mismas, gracias al desarrollo de la mayor pesquería mundial en base de una sola especie: 10 millones de toneladas de anchoveta al año, cuya casi totalidad se reduce a la harina.



La Unión Soviética también ha surgido como potencia pesquera a escala mundial, capturando una gran variedad de especies en los océanos de todo el mundo, especialmente mediante grandes barcos-facto-rias y buques pesqueros de arrastre con equipos de congelación a bordo. Japón se mantiene como país de gran importancia en cuanto a desarrollo pesquero, tanto por sus capturas como por la gran demanda de productos que requiere su mercado consumidor, lo cual lo hace un importador neto de importantes recursos marinos.

Chile, con capturas promedios anuales, que fluctúan entre las 850.000 y 1.100.000 toneladas métricas anuales, se ubica dentro de las 15 potencias pesqueras de mayor importancia, en cuanto a volúmenes de captura, pero no así en cuanto a consumo de alimentos marinos per cápita o respecto a desarrollo industrial de productos pesqueros, aspectos en los cuales el país se encuentra atrasado, en comparación a otras naciones.

En efecto, mientras en Chile, el consumo diario por persona de productos marinos no supera los 40 grs., en países de Europa Occidental, como Dinamarca, Finlandia, Noruega, Inglaterra es superior a 50 grs. diarios. Países del sudeste asiático, por otra parte, muestran cifras de consumo superiores a 90 grs. diarios, como el caso del Japón, y sobre 60 grs., en el caso de Filipinas, Malasia y Corea.

Es interesante analizar en forma breve, los recursos o materias primas que son actualmente explotados para consumo humano.

#### LA EXPLOTACION PARA CONSUMO HUMANO

En primer lugar, consideraremos productos de origen animal, que son los que representan el mayor volumen. Del total, de 25 — 30 clases diferentes del reino animal, las encontramos prácticamente a todas representadas en los océanos, y varias de estas clases, como es el caso de los Equinodermos (estrellas de mar, etc., se las encuentra solamente en el mar. Sin embargo, sólo los vertebrados, moluscos, y crustáceos representan recursos alimentarios valiosos para el ser humano. Sin considerar los mamíferos, ya que en volumen no son significativos, nos encontramos con que los peces, representan la fuente más importante de alimento que nos entregan los océanos.

Dentro de los moluscos tienen importancia en la explotación mundial especies como ostras, almejas, choros, locos y calamares; los cuales tienen gran demanda y precio en los mercados mundiales. Japón, especialmente, es un gran consumidor de variedades de moluscos, que no son apreciados en mercados occidentales y que constituyen una fuente alimentaria de importancia para este pueblo.

Las especies de mayor relevancia dentro de los crustáceos, son las diferentes variedades de camarones y langostinos, como también los recursos de jaibas, aunque su captura en volúmenes apreciables, constituyen un serio problema.

La otra fuente alimentaria que nos ofrecen los océanos en abundancia, son los productos provenientes del reino vegetal, y que constituyen, sin lugar a duda, el volumen más importante de la biomasa acuática. Las algas representan el recurso más interesante, aunque su contenido en proteínas sea bastante bajo.

Las algas marinas se distribuyen en zonas bastante específicas en contraste a la mayoría de las algas de aguas interiores, que se encuentran repartidas a lo largo y ancho de todo el mundo. En el mar, las algas tienen su hábitat en zonas cercanas a la costa en donde se fijan a rocas u otros objetos estacionarios.

El consumo humano de algas macroscópicas es común en China, Japón y las Islas Tropicales del Pacífico y, en la actualidad, se están constituyendo en un alimento importante en muchos países occidentales.

Los géneros usados más frecuentemente son: *Laminaria*, *Porphyra*, *Sargassum* y *Monostroma*. Proteínas a partir de algas unicelulares, tales como la *Chlorella*, constituyen una alternativa interesante como fuente alimentaria en el futuro, pero que no caben dentro de la discusión del presente trabajo, dada las limitaciones de tiempo y por constituir una línea diferente de explotación de los recursos convencionales.

Una vez revisados los aspectos generales de la explotación marina como fuente de alimentos, es interesante detenerse brevemente y analizar cuáles han sido los principales rubros o productos de consumo habitual que presentan las mayores demandas en los mercados internacionales.

### *LAS TENDENCIAS DE LOS MERCADOS INTERNACIONALES*

Se han observado cambios de importancia en las formas de uso que se les ha dado a los recursos y tal vez el más notable sea la tendencia a disminuir el consumo directo de las capturas como alimento humano, y aumentar su transformación en harina para alimentación animal. Inmediatamente antes de la Segunda Guerra Mundial, menos de un 10% de la pesca mundial se convertía en harina; en 1970, cerca del 40% se utilizaba con tal fin. Durante el mismo período, la proporción de la pesca conservada por deshidratación disminuyó de un 28 a un 10%, manteniéndose los recursos que

son industrializados como conservas en una proporción cercana al 8%. Las materias primas que son preservadas mediante frío y son distribuidas congeladas, han tenido un aumento significativo año a año en los mercados mundiales y actualmente un 12% del total de las capturas se destinan a este rubro. Finalmente, el consumo de productos frescos ha disminuido de un 53 a un 30% del total de las capturas disponibles.

El resto de las capturas fue utilizado en productos diversos, tales como: salsas, pastas, embutidos, etc.

Analizando estas cifras de utilización de las capturas a escala mundial se destaca en forma inmediata que una gran cantidad de las proteínas marinas se destinan a la reducción y sirven de alimento para aves, cerdos y otros animales, que son criados masivamente en países desarrollados.

Otro aspecto que resalta de estas cifras es el hecho de que la proporción más alta para consumo humano se realiza con especies frescas, refrigeradas o congeladas, lo cual significa que este consumo es principalmente en las regiones costeras o si existen plantas congeladoras y transporte refrigerado se puede efectuar en las zonas interiores del país, con costos bastante elevados, lo cual impide un uso extensivo de estos productos.

El rubro de conservas de productos marinos, de acuerdo con las estadísticas analizadas, no es un sector interesante que entregue una buena solución para la utilización masiva y barata de los recursos pesqueros. Los procesos son caros y la distribución se complica por el manejo de un producto que ocupa mucho volumen por unidad de peso.

Un hecho interesante de señalar es que, pese a la gran variedad de productos y formas de preparación que existen para los alimentos marinos, prácticamente la totalidad del recurso es consumido directamente por el hombre en una forma tal, que la materia prima mantiene su identidad como tal (es el caso de los productos frescos, congelados y enlatados). La mayor parte de los consumidores de alimentos marinos están habituados a comer pescado como pescado, siendo las únicas grandes excepciones los productos consumidos en Japón, tales como: pastas, salchichas y productos similares, además de las salsas de pescado que son muy populares en la región de Indochina.

Estos hábitos de consumo tan tradicionales constituyen uno de los factores más importantes que ha impedido el uso de los recursos marinos como una fuente de proteínas de mayor importancia en la dieta de muchos pueblos.

A pesar de lo antiguo de la Industria Pesquera en el mundo, el uso de las capturas como alimento humano no ha cambiado en forma significativa a lo largo de la historia. Esta realidad constituye una diferencia básica frente a otros recursos alimentarios que han desarrollado nuevas formas de uso en productos nuevos y atractivos para una masa importante de consumidores. Ejemplo: soya y sus múltiples usos en la alimentación humana (leche, productos fermentados y como *extensor cárnico*).

Otros factores que han influido en esta utilización sólo parcial de los recursos pesqueros en la alimentación humana han sido problemas técnicos y económicos relacionados con las capturas, industrialización y almacenamiento de materias primas altamente perecibles, característica ésta que obliga a desarrollar nuevas formas y procesos que permiten preservar en buen estado estas materias primas.

En los últimos años han existido avances tecnológicos importantes que ofrecen nuevas alternativas de usos para los recursos pesqueros, lo cual puede hacer cambiar radicalmente la situación descrita anteriormente. Nos preocuparemos de este aspecto en breves momentos más.

Después de lo expuesto hasta ahora, cabe preguntarse cuáles son las perspectivas futuras de los océanos como fuente importante de alimentos.

#### *LAS PERSPECTIVAS DE LA EXPLOTACION OCEANICA*

La pregunta básica que se hace la comunidad científica es si acaso las capturas actuales están siendo usadas en forma integral y si se obtiene de ellas el mejor rendimiento desde el punto de vista alimentario. Otro aspecto o tal vez más importante es conocer la factibilidad de explotar nuevos recursos marinos que sirvan de suplemento a nuestras dietas. En estos momentos no se puede dar respuestas categóricas a estas inquietudes, ya que el problema es complejo.

La experiencia nos demuestra que el hecho de que una sustancia no sea tóxica, sea nutritiva y haya sido preparada para consumo humano, no significa que vaya a ser consumida o encontrada aceptable, aun por aquellos grupos humanos que sufren de hambre y desnutrición. Existen aspectos de muy variada índole que a veces resultan incomprensibles y contradictorios, pero que en definitiva deciden si un alimento tiene o no aceptación y que es en el fondo la meta a que pretendemos llegar.

Analizando los actuales volúmenes de captura a nivel mundial y pensando en los límites máximos a los cuales se podría llegar, es

conveniente señalar que en la actualidad se han identificado mediante pescas exploratorias prácticamente todos aquellos stocks que ofrecen un potencial productivo interesante. Se ha mejorado notablemente en el conocimiento respecto a la relación existente entre las condiciones oceanológicas y la concentración de cardúmenes en una determinada región, de tal manera que se tiene una buena base para pronosticar aquellas zonas donde es más probable encontrar recursos pesqueros.

También se ha avanzado bastante en las técnicas de evaluación sobre las condiciones en que se encuentra una determinada pesquería.

Es fácil determinar la edad de la mayoría de los peces y con una especie de análisis demográfico se puede predecir para cada año la abundancia de los stocks de peces en términos de su clase anual y de esta forma se puede evaluar el efecto de la pesca sobre este recurso.

De acuerdo entonces con estos antecedentes científicos se puede manifestar que en los mares del hemisferio Norte, la producción de la mayoría de las especies tradicionales, tales como, salmón, bacalao, lenguados, arenques y especies de fondo, están llegando a los niveles de máximo rendimiento. No es posible incrementar las capturas, a partir de estos recursos, aumentando el esfuerzo pesquero. En realidad, en el caso de algunas especies, se puede aumentar las capturas solamente bajo un control estricto y reducción de la intensidad de pesca, de tal manera de permitir que el stock pueda recuperarse y crecer.

En los mares del hemisferio Sur y en las zonas tropicales es donde parece ser posible incrementar en forma significativa los volúmenes de captura, mediante la explotación de especies no tan familiares como las mencionadas anteriormente.

Las mejores predicciones realizadas por expertos biólogos marinos señalan que se puede alcanzar las 100 ó 120 millones de toneladas métricas de capturas total anual, dentro de los próximos 20-50 años. En las zonas tropicales se explotará predominantemente especies pelágicas de "shoal water croaker", las cuales se encuentran alrededor del mundo entre los 30° Norte y los 30° Sur de latitud. Varios millones de toneladas de éstas y otras especies son capturadas actualmente en forma incidental en las pesquerías de camarones y langostinos, pero son descartadas y devueltas al mar.

Además de estos nuevos recursos se han detectado poblaciones inexploradas de peces de fondo en los mares del Sur adyacentes a las

costas de Sudamérica, tanto en el Atlántico como en el Pacífico, y que representan valiosas especies comestibles de la familia de los gadidos (merluzas principalmente).

### LA POTENCIALIDAD DE LAS ESPECIES NO CONVENCIONALES

Sin embargo, el potencial mayor para aumentar en forma considerable los recursos pesqueros disponibles se encuentra en la explotación de especies no convencionales. Dentro de estas especies se pueden mencionar algunas de las más representativas y que significan en cada caso un potencial de producción anual superior a los 10 millones de toneladas.

En primer lugar, se puede mencionar al krill, el cual ha recibido gran atención en los últimos años, como un recurso de grandes perspectivas. Son pequeños crustáceos parecidos a un camarón de reducido tamaño y que constituían el principal alimento de las ballenas en las aguas antárticas, antes que los cetáceos fueran extinguidos por una sobreexplotación.

Investigadores rusos, japoneses y recientemente chilenos, han trazado mapas de distribución y producción para el krill y se ha experimentado con técnicas especiales de captura y procesamiento para este nuevo recurso. Se han hecho diversas estimaciones referentes al potencial de capturas de Krill y se puede considerar éste en unas 50—100 millones de toneladas métricas anuales. Es decir, en el peor de los casos, un volumen similar al total de las capturas mundiales anuales y en forma optimista podrían duplicar éstas.

Existen otros grupos de especies muy abundantes y que se las conoce como "*Lantern fishes*", las cuales son especies que viven a profundidades entre 200—400 metros y que se movilizan de acuerdo con las condiciones de luminosidad existentes en los océanos.

Se han detectado, en aguas del hemisferio Norte, entre Inglaterra e Islandia, (recientemente), poblaciones de peces similares a la merluza, pero que son de tamaño reducido (entre 15-20 cms.), y que habitan aguas profundas entre 400—500 metros sobre un área muy extensa.

Otro recurso que ha recibido gran atención en años recientes, han sido las diversas especies de calamares que son muy abundantes en muchas regiones del mundo. Deberá estudiarse y mejorarse, sin embargo, las técnicas de capturas, para permitir que este recurso sea eficiente y económicamente explotado.

Una característica común para estas especies no convencionales es

que la mayoría de ellas son de tamaño reducido. Es poco probable que sean comercializadas como especies individuales y, por lo tanto, deberán desarrollarse nuevos productos a partir de estas materias primas que sean aceptables para los consumidores.

Algunas de estas especies son difíciles de capturar y otras son tan abundantes que se pueden obtener volúmenes de 10-50 toneladas, en forma relativamente fácil. Estas capturas presentan serios problemas de conservación y transporte a bordo, como también de industrialización en Plantas de alimentos. Deberá, por lo tanto, contarse con el aporte de un equipo interdisciplinario de profesionales, altamente calificados y que sean capaces de proponer alternativas factibles para usar estos nuevos recursos en alimentar a una población en aumento sostenido.

Se mencionó con anterioridad que prácticamente la totalidad del consumo de alimentos de origen marino se realiza en base a productos que conservan la identidad de la materia prima, esto quiere decir, en una forma tal, que el consumidor está seguro del tipo y origen de alimento que está comiendo, además, de tener cierta garantía sobre el estado de frescura del producto.

### *NUEVOS PROCESOS Y PRODUCTOS*

En la actualidad existe una tendencia muy fuerte para desarrollar procesos y nuevos productos en base a la pérdida justamente de la identidad de la materia prima usada. Se estima que esta nueva orientación en el consumo de alimentos marinos es una forma mucho más eficiente y económica de utilizar los recursos pesqueros para consumo humano. Estos procesos están, en general, basados en la extracción mecánica, química o biológica, de una alta proporción de la fracción proteínica de las materias primas.

Un ejemplo característico que sirve para ilustrar en mejor forma esta preocupación a nivel mundial por recuperar más eficientemente y con mayores rendimientos las partes comestibles de las diferentes especies capturadas lo constituyen los procesos desarrollados en base a máquinas separadoras de pulpas de pescado. Estas máquinas están diseñadas para obtener prácticamente la totalidad de la carne, libre de piel, huesos y espinas, a partir de una gran diversidad de especies. El producto que se obtiene es una pulpa de alto contenido proteínico que puede ser usada en diversos procesos y productos (concentrados proteínicos, aislados proteínicos, y las llamadas pastas de pescado o emulsiones de pescado), que han tenido un desarrollo espectacular en los últimos 5 años.

Nos detendremos brevemente en estas nuevas alternativas de procesos y analizaremos sus aspectos más relevantes.

El objetivo principal en desarrollar un concentrado proteínico de pescado ha sido elaborar un producto para consumo humano de alto valor nutritivo, estable en almacenamiento a temperatura ambiente, con buenas características sanitarias y a un precio razonable que permita un uso masivo por aquellos grupos humanos más necesitados. Las materias primas que podrían usarse para llegar a este producto podrían ser variadas no atándose a ninguna especie en particular, esta característica es justamente lo que hace atractivo este método para muchas especies que no tienen una demanda fuerte en el mercado para consumo humano directo.

Gran número de procesos han sido desarrollados en diferentes partes del mundo y que llegan a productos con contenidos entre 75—95% de proteínas, son de color blanco y prácticamente sin sabor a pescado. El valor nutritivo de estos productos es muy similar a las materias primas frescas de las cuales provienen y sus características físicas son las de un polvo prácticamente inerte con muy poca solubilidad en agua y baja higroscopicidad. Esta limitada funcionalidad de los productos obtenidos ha restringido su uso sólo como aditivo en alimentos de consumo masivo, tales como: pan, galletas y fideos, en los cuales se puede agregar hasta un 10 — 15%, sin alterar las características propias de estos productos.

### *CONCENTRADOS PROTEINICOS*

Concentrados proteínicos de pescado con mejoras notables en sus características funcionales, han sido desarrollados en diversos centros de investigación, destacándose en forma particular el proceso estudiado en Chile por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), hace 5 años. El producto obtenido era de excelente calidad, pudiendo ser adicionado en gran diversidad de alimentos como alternativa a los productos lácteos y cárnicos.

Los resultados en la práctica, de formular distintos alimentos en forma masiva, teniendo como aditivo los concentrados proteínicos de pescado, no han resultado muy exitosos. Salvo pequeños volúmenes de este producto que son usados por una gran firma farmacéutica sueca en elaborar principalmente galletas enriquecidas con el concentrado de pescado, el resto de los proyectos e iniciativas industriales no han prosperado.

Problemas de costo, frente a otros suplementos proteínicos, como la leche deshidratada en polvo y los concentrados y aislados de soya,



además de la limitante en cuanto a la funcionalidad del producto obtenido han sido las principales razones para este aparente fracaso a nivel comercial.

Sin embargo, es necesario recalcar que los concentrados proteínicos de pescado, pese a que, en la actualidad no constituyen un producto comercial, ofrecen una alternativa que no debe ser desde ningún punto de vista desestimada, ya que es perfectamente posible que en el futuro cercano puedan constituirse en un producto interesante, especialmente en mercados menos exigentes de los experimentados hasta la fecha. Deberán resolverse algunos de los problemas técnicos-económicos anteriormente descritos y experimentar con los nuevos recursos y materias primas no explotadas hasta la fecha.

### *PASTAS Y EMULSIONES*

Otro proceso nuevo y que ha significado el desarrollo más importante tecnológico de los últimos años en materia de utilización para consumo humano de los recursos pesqueros lo constituye la aparición de las pastas o emulsiones de pescado. Estos productos tuvieron su origen en Japón hace más de 100 años, con alimentos conocidos como KAMABOKO y otros. Sin embargo, el aumento explosivo se produjo en la década del 60 cuando se obtuvieron producciones que sobrepasaron el millón de toneladas métricas de producto elaborado. Las razones para este espectacular desarrollo fueron principalmente la gran diversidad de productos que pueden elaborarse a partir de estas pulpas y que pueden competir y reemplazar en gran medida a las carnes rojas procesadas, con ventajas evidentes de calidad y precio.

El proceso de elaboración de las pulpas o emulsiones de pescado es relativamente simple, obteniéndose altos rendimientos en cuanto a la recuperación de la fracción comestible de las materias primas.

En la década del 70 ha existido gran interés por parte de numerosos países occidentales por introducir esta nueva tecnología en la utilización de sus recursos pesqueros. Los resultados han sido muy promisorios y en la actualidad hay gran cantidad de nuevos productos desarrollados a partir de pulpa de pescado.

En nuestro país existen varias iniciativas particulares para iniciar en un futuro muy cercano la industrialización de las pulpas.

Es interesante comparar estos 2 procesos nuevos, que tienen varios aspectos en común y que han tenido un resultado tan diferente en cuanto a su éxito industrial y comercial.

Ambos procesos fueron desarrollados teniendo como objetivo co-

mún el emplear una amplia variedad de especies **subutilizadas** o no explotadas. Ambos elaboran productos semiprocesados que están basados en parte, en procesos de extracción con solventes; en el caso del concentrado proteínico se usan principalmente solvente orgánicos, y en las pulpas de pescado, el solvente es el agua.

Las razones que pueden haber influido en el rápido desarrollo de las pastas a nivel mundial y el aparente fracaso de los concentrados son fundamentalmente debidos a diferencias en la aceptabilidad de los productos en los mercados consumidores.

Las pulpas de pescado tienen un mercado muy fuerte, como una materia prima intermedia que se incorpora con mucha facilidad a productos de gran aceptación en los consumidores. Las propiedades físico-organolépticas de estas pulpas se adaptan sin problemas a los requerimientos de cada grupo de consumidores en particular y no ha existido ningún tipo de restricción por parte de las autoridades de salud y a las usuales, como alimento de consumo directo.

Los concentrados proteínicos, por otra parte, fueron desarrollados teniendo como objetivo el producir un alimento rico en proteínas y que soluciona en parte el déficit proteínico de grandes sectores de la población mundial que sufren con este problema. El producto debía ser barato de almacenar y transportar, además de ser fácilmente incorporado en alimentos de uso masivo. Sin embargo, los consumidores eventuales para este producto estaban localizados en zonas alejadas de los países productores del concentrado que eran justamente los países desarrollados. Además, se tuvo el problema de mercado que significaba que países en desarrollo con poblaciones de bajo poder adquisitivo y con grandes necesidades nutricionales pudiesen comprar el producto ofrecido en el mercado internacional por industrias de países desarrollados (norteamericanos y canadienses especialmente), también ocurrió que muchas veces el producto no reunía las características de aceptabilidad mínima y no se adaptaba a los hábitos de consumo de los habitantes a los cuales se pretendía llegar.

Estos dos ejemplos de procesos y productos desarrollados en los últimos años nos demuestra lo complejo que resulta muchas veces llevar a la práctica, con éxito, ideas que desde el punto de vista científico y tecnológico pueden aparecer como muy promisorias.

### *PROBLEMAS QUE DEBEN SUPERARSE*

Un primer problema que debe superarse para que los recursos pesqueros se constituyan en una fuente importante de alimentos a ni-

vel mundial es el relativo a *los costos*. Debido a las restricciones de materias primas, limitaciones en los métodos de captura usados, y falta de conocimientos y experiencias en el manejo e industrialización de numerosas especies marinas, además, de la competencia que significa la industria de harina en el uso de las materias primas, es que los precios de la mayoría de los productos pesqueros los hacen inaccesibles para grandes sectores de la población mundial.

Otro aspecto importante que ha frenado en forma significativa el mayor uso de los recursos pesqueros para alimentación humana, ha sido la resistencia a su consumo por problemas de aceptabilidad, a pesar de las necesidades imperiosas por alimentos nutritivos y la disponibilidad en muchos casos de productos marinos de excelente calidad. Las razones para este rechazo en la aceptabilidad son variadas y complejas. Parece existir una relación entre la rápida perecibilidad de los recursos pesqueros y un temor infundado a la intoxicación que su consumo traería como consecuencia.

Los productos pesqueros son considerados frecuentemente como alimentos de segunda clase y existe una marcada preferencia por las carnes rojas o en general por animales de sangre caliente. Estos hábitos alimentarios son muy difíciles de cambiar y se necesita tiempo y mucho esfuerzo para lograr superar este obstáculo. Una posibilidad que permitiría ir mejorando gradualmente este problema es desarrollar nuevos productos que modifiquen la imagen de los alimentos marinos. Para que esto ocurra es fundamental contar con el decisivo apoyo de las autoridades de gobierno para que den las facilidades necesarias y poder introducir estos productos no convencionales al mercado.

### CULTIVOS MARINOS

Finalmente, para tener un cuadro más completo sobre las alternativas que nos ofrecen los océanos como fuente de alimentos es interesante analizar las posibilidades que tienen los cultivos marinos y también de agua dulce. Estas actividades son una etapa más avanzada en la evolución del hombre de una etapa de cazador a una etapa de granjero o agricultor.

Actualmente la producción de alimentos, por concepto de cultivos, es de aproximadamente 5 millones de toneladas anuales, la mayor parte de ellas provenientes de aguas interiores y una pequeña proporción de cultivos marinos.

Al hablar de acuicultura o cultivos marinos nos estamos refiriendo a un sistema económicamente factible para producir alimentos,

mediante el cultivo de especies acuáticas. Es necesario definir claramente este término para no caer en el error de considerar dentro de este rubro, actividades como el cultivo de especies ornamentales o especies que sirven de carnada para pesca deportiva o también el cultivo en pisciculturas para repoblar lagos, ríos y tranques, con fines turísticos. Todas estas actividades que son muy lucrativas no deben confundirse con aquellas empresas que tienen como fin el obtener en forma masiva productos pesqueros para ser comercializados como alimentos de consumo humano directo.

El cultivo intensivo de especies de agua dulce ha sido estudiado en numerosas regiones del mundo, debido a los rendimientos muy atractivos que produce en términos de kilo de proteína por hectárea de superficie. Es así como el promedio anual de capturas provenientes de ríos y lagos naturales varía entre 5 a 170 kilos por hectárea. Por otra parte, la producción anual en tranques naturales es de 25 kilos por hectárea, mientras en tranques con un manejo intensivo de las variables biológicas este rendimiento se eleva a 5 toneladas por hectárea. Si consideramos que necesitamos 1,4 - 1,7 kilos de alimento para producir 1 kg. de *trucha* y solamente 1 kg. de alimento por kg. de *carpa* producido, apreciaremos que estas conversiones son equivalentes a la eficiencia de las aves y superiores a la de los cerdos, por lo que la importancia que tiene este tipo de actividad como fuente de proteínas de alta calidad, es bastante promisorio.

Sin embargo, es necesario considerar a fin de no caer en optimismos infundados, cuáles son algunas de las restricciones más importantes que existen en esta área del cultivo de peces, especialmente en relación a los cultivos marinos que es donde mayores problemas existen.

Uno de los mayores inconvenientes que debe ser resuelto es el desarrollo de especies que sean resistentes a las enfermedades, que se adapten a vivir en cautividad y crezcan y se multipliquen en base a dietas baratas. En estos principios básicos se fundamenta justamente el éxito de la crianza de animales terrestres. Existen muy pocas especies que han sido suficientemente estudiadas, de tal forma de controlar su reproducción y poder aislar genéticamente buenos stocks.

Otra dificultad sería de los cultivos marinos consiste en mantener cautivos los animales en áreas generalmente de muy difícil protección frente a las condiciones atmosféricas y oceanográficas naturales. En efecto, son relativamente escasos los lugares protegidos (bahías o es-

tuarios), en los cuales puedan instalarse granjas piscícolas en aguas que no estén contaminadas o donde el agua tenga otros usos más lucrativos o donde la tierra adyacente tenga precios prohibitivos, que impiden iniciar Empresas Comerciales en forma rentable.

El problema de tener buenos rendimientos de crecimiento con algunas especies en base a dietas de bajo costo, es otro aspecto que debe ser estudiado en forma detenida. El problema consiste en alimentar animales que son carnívoros y que, por lo tanto, requieren dietas ricas en proteínas (20 a 30%). Estas dietas tienen que ser aceptables para los animales y tener una consistencia tal que no se desintegren en el agua de mar y no pierdan los ingredientes en solución.

Estos son en forma resumida y simplificados algunos de los problemas que deberán considerarse y solucionarse, para que el cultivo de peces sea un aporte real y efectivo, como fuente de alimentos para el ser humano.

Existen muchos ejemplos, en los cuales se han superado con todo éxito las dificultades descritas anteriormente. Tenemos el caso de la ostricultura y de la mitilicultura que, desde muy antiguo, han aportado volúmenes muy importantes a la alimentación de los pueblos. El incremento en productividad de los moluscos al cultivarlos suspendidos en balsas ha sido espectacular. La cosecha anual de Mejillones en Vigo, España, sobrepasa los 240.000 kilos de carne por hectárea.

Por otra parte, el cultivo de salmones en el hemisferio Norte ha llegado a constituirse en una pesquería de gran importancia económica, y que aporta considerables cantidades de alimento con un alto valor comercial y nutritivo.

### CONCLUSION

Esta sería una apretada síntesis de lo que los océanos nos ofrecen en término de recursos alimentarios. La creencia muy generalizada que la productividad potencial de los océanos podría superar por un amplio margen la de la tierra, basado esto en la superficie de los océanos que les permite recibir más del doble de energía solar que la tierra y siendo esta energía la principal fuente de producción biológica; se contrapone con la realidad que la mayor parte del mar es, desde el punto de vista biológico, un desierto. Sus áreas fértiles se encuentran allí donde los aportes de la tierra o el flujo ascendente de las aguas profundas fertilizan las aguas superficiales y es-

timulan el crecimiento de plantas marinas, organismos fotosintéticos de los que depende el resto de la vida del mar.

Pese al alto nivel de explotación actual, las pesquerías del mundo cubren sólo una pequeña parte de los alimentos que la humanidad necesita, y existe el peligro que su rendimiento futuro disminuya a causa de la sobrepesca.

¿Significa esto que no hay esperanza de incrementar nuestra producción de alimentos aparte del mar? No lo creo.

Existen numerosas especies subutilizadas cuya explotación podría aumentar a casi el doble los actuales niveles de captura. En caso de explotarse especies no convencionales, tales como el krill, calamares y otras especies, este potencial es mucho mayor aún.

Una mayor eficiencia en la recuperación de las fracciones comestibles a partir de las materias primas, capturadas, permitiría aumentar la disponibilidad de alimentos en cantidades significativas. Existen procesos y equipos ya desarrollados que cumplen con este objetivo y cuyos resultados son muy satisfactorios.

Se pueden reducir, por otra parte, en forma considerable, las actuales pérdidas de alimentos marinos, que en algunas regiones llegan a más del 20% de las capturas, por concepto de descomposición y fallas en las técnicas de preservación.

Es posible aumentar el consumo de alimentos marinos en regiones con problemas de aceptabilidad para estos productos, mediante el desarrollo de nuevos productos en que se pierde la identidad de la materia prima. En este sentido las pulpas de pescado ofrecen muy buenas perspectivas.

Finalmente, existe una alternativa muy interesante para aumentar en forma sostenida los actuales volúmenes de captura y es mediante el cultivo intensivo en el mar y en aguas interiores.

Aunque los avances en esta área no han sido lo rápido que se esperaba, dada las limitaciones y problemas que esta actividad aún presenta, es lícito pensar que en un futuro cercano estos problemas serán superados y los aportes a la alimentación mundial serán significativos.

# MANEJO DEL ECOSISTEMA COMO ESTRATEGIA DEL DESARROLLO

Juan M. Gastó

Profesor de Ecología, Facultad de Agronomía  
de la Universidad de Chile

*El concepto de ecosistema no sólo es el centro de la ecología actual, sino que además es el concepto más relevante en relación a los problemas del hombre y el medio.*

E. P. Odum, 1972.

## EL ECOSISTEMA\*

Una de las mayores dificultades que encuentran los especialistas en ciencias silvoagropecuarias es definir y delimitar la unidad ecológica con la cual se trabaja. Ello es en sí un problema básico que debe ser resuelto con anterioridad al estudio detallista de cada uno de los elementos que componen esta unidad. El hombre, a pesar de tener una larga historia como integrante de la biosfera, no ha logrado aún adquirir un conocimiento cabal del papel que le corresponde desempeñar en la naturaleza, ni del efecto que su acción produce sobre los recursos naturales.

Algunos naturalistas del siglo pasado comprendieron que en la naturaleza se integran los elementos que componen los reinos mineral, vegetal y animal, formando una unidad más compleja o ecosistema. El conocimiento científico de la época no les permitió, sin embargo, continuar progresando hasta conocer más a fondo esta unidad ecológica integradora. La tendencia general, en cambio, fue hacia la disección de esta unidad en fragmentos y componentes cada vez

\*Se ha incluido el capítulo de ecosistema, a manera de introducción, con el objeto de presentar formalmente la unidad ecológica con la cual deben trabajar los especialistas en desarrollo. Por tratarse de un tema tan complejo y amplio, se presenta en forma condensada y en un lenguaje más técnico que el del resto del estudio. En la forma concebida, no es necesario para el lector comenzar por este capítulo, sino que puede hacerlo directamente en el capítulo siguiente de Planteamiento del problema, donde se inicia directamente este estudio relacionado con el desarrollo ecosistémico.

Se incluye, además, un glosario de términos de uso común en ecología, para aquellas personas que no estén familiarizadas con esta ciencia. Algunos de los términos empleados no son de uso diario, pero permiten darle mayor precisión y brevedad al trabajo.

más pequeños, con un enfoque merológico (Odum, 1972), donde los atributos de cada componente se alejan de las propiedades ecosistémicas actuando holocenósicamente.

El esfuerzo intelectual desplegado durante este lapso no ha sido perdido, sino que al contrario, ha entregado valiosa información, que conjugada a la luz de los conocimientos actuales en torno a la unidad ecológica fundamental, el ecosistema, puede contribuir a comprender e interpretar los principios que regulan su funcionamiento y arquitectura. Durante los últimos años, sin embargo, la tendencia general del estudio de la naturaleza ha tenido un enfoque integracionista u holológico, lo cual ha permitido utilizar el enorme acopio científico en la comprensión e interpretación de esta unidad natural.

El término ecosistema fue originalmente propuesto por Tansley en 1935. Otros autores con anterioridad o posterioridad lograron desarrollar el mismo concepto de Tansley, e incluso propusieron términos que involucran la misma idea. Según Evans (1956) y Fosberg, (1963), en 1887 se propuso el término microcosmo, por Forbes, naturkomplex o complejo natural, en 1926, por Marcus, holozön, por Friderichs (1930), biosistema, por Thinemann (1939) y biogeocenosis, por Sukachev (1950), siendo el término de mayor aceptación en la actualidad el propuesto por Tansley.

El concepto de un sistema ecológico integrador de la materia viva con la inerte, a pesar de haberse propuesto desde hace casi un siglo ha sido de amplio uso y aceptación sólo a partir de los últimos años, aproximadamente desde la década de 1950. En la actualidad, no sólo se le emplea con frecuencia, sino que constituye el concepto básico en el estudio e interpretación del funcionamiento de la naturaleza. Una población o un conjunto de organismos de una especie, o una comunidad o grupo de poblaciones, no existen en la naturaleza como tales. Son sólo el producto del estudio de una unidad más compleja que incluye, además, el medio donde se desarrollan.

Desde que se enunció la doctrina del holismo, los conceptos parciales, tales como clima, vegetación, suelo, ambiente y comunidad, dejaron de tener el valor primitivo que se les asignaba con un criterio analítico. Para que expresen su valor real deben ser considerados con criterio sintetizador o de ecosistema (Fosberg, 1963). Los ecólogos tratan a menudo de evitar el estudio simplificado de las relaciones de causa-efecto, debido al sentido holocenósico que se le atribuye al ecosistema, tanto en lo que se refiere a su funcionamien-



to como a su estructura (West, 1964). La principal dificultad que emana del concepto de ecosistema es su holismo. El ecosistema es tan complejo que, en la práctica se tiende a simplificarlo en exceso. (Maelzer, 1965).

Existen varias definiciones de ecosistema, que conceptualmente pueden ser similares. Una manera de definírsele es la siguiente: el ecosistema es un arreglo de componentes bióticos y abióticos, o un conjunto o colección de elementos que están conectados o relacionados de manera que actúan o constituyen una unidad o un todo. Conexión y relación en cualquier sistema dinámico, significa transporte de materia, energía e información, (Becht, 1974; Distéfano *et al.*, 1967; Odum, 1972; Maynez, Armijo y Gastó, 1975).

El ecosistema puede ser de variados tamaños, desde muy pequeño, tal como ocurre con un tubo de ensayo o un acuario, o de mayor tamaño, como un cultivo, un campo con ganado, una represa, un bosque, e incluso los recursos ocupados por un país entero. El tamaño mínimo debe ser tal, que no destruya esta unidad compleja y, por lo tanto, que mantenga todos los elementos básicos que constituyen el sistema. Cada unidad constituye un microecosistema, los cuales se pueden integrar en otros de tamaño cada vez mayor hasta formar el macroecosistema. Se podría incluso considerar que todos los ecosistemas de un país funcionan en último término como un macroecosistema nacional. La integración de todos los sistemas del globo terrestre en funcionamiento simultáneo e interdependiente, constituyen la biosfera.

Ningún sistema ecológico es completamente independiente (Evans, 1956). Todos ellos reciben recursos y elementos del hábitat y de la biocenosis desde afuera y liberan otros. No es válido, por lo tanto, referirse a sistemas abiertos en oposición a sistemas cerrados, pues los límites entre una unidad del microecosistema en relación a los vecinos no son nítidos y, por lo tanto, lo que le ocurre a uno afecta en alguna forma a todos los demás. La biosfera del planeta tierra funciona integralmente.

El estado del ecosistema origen E, está definido por (Figura 1):

$$\begin{aligned} \varrho &= \varrho (\varepsilon, \beta) \\ \beta &= \beta (\varepsilon, \Delta) \\ \Delta &= \Delta (\sigma, \eta); \\ \sigma &= \sigma (\eta) \end{aligned}$$

Estas ecuaciones generales determinan el estado de un sistema en términos de:

Su respuesta  $\rho$ , sus estímulos  $\epsilon$ , el comportamiento  $\beta$  y su arquitectura  $\Lambda$ , determinada ésta a la vez, por su arreglo topológico  $\sigma$  y el número de dimensión de los componentes  $\eta$ .

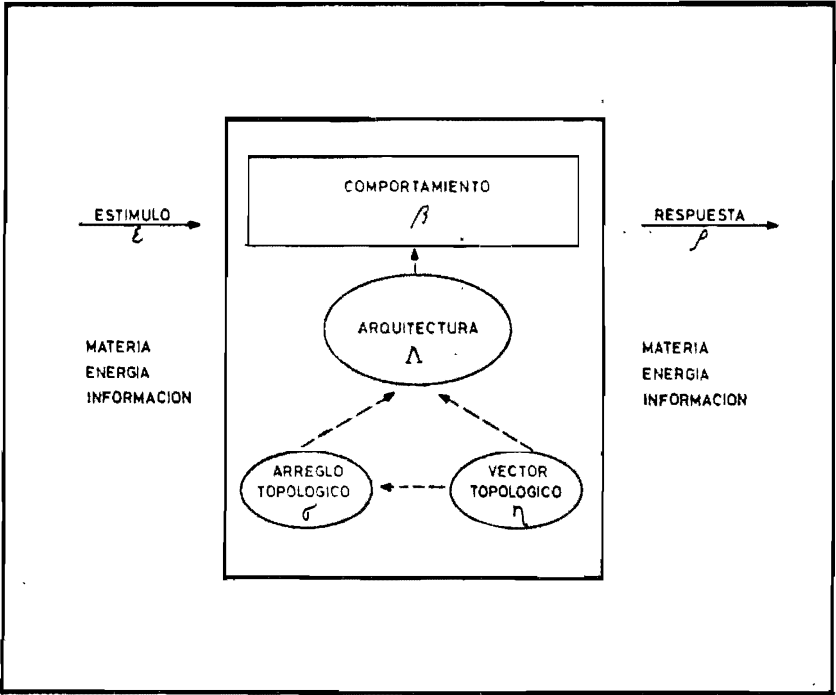


Figura 1. Modelo homomórfico del ecosistema (Maynez, Armijo y Gastó, 1975).

En términos generales, se puede afirmar que los ecosistemas dependen en su comportamiento tanto de su arquitectura o anatomía y morfología y de su funcionamiento o fisiología que fija junto con los estímulos la respuesta del sistema. El estado del sistema silvo-agropecuuario puede fluctuar dentro de márgenes muy amplios, pero su organización y manejo debe ser el resultado del estudio determinado de un estado inicial y de una transformación, llevada a cabo con un criterio de optimización antropogénica (Maynez, Armijo y Gastó, 1975).

Los ecosistemas naturales son frecuentemente el residuo o remanente que resulta luego de la cosecha, a menudo descontrolada, del ecosistema original. Luego de un período prolongado de explotación, la resultante puede ser la retrogradación del ecosistema natu-

ral y una transformación en estados inferiores que, a menudo, se caracterizan por la dominancia de especies invasoras indeseables y por la destrucción del ecotopo.

El ecosistema origen  $\mathbb{E}_1$  está integrado por cuatro componentes, que son a su vez ecosistemas en otro nivel de integración:

- $\mathbb{E}_s$  ecosistema silvoagropecuario.
- $\mathbb{E}_A$  ecosistema ambiente incidente.
- $\mathbb{E}_H$  ecosistema hombre organizado.
- $\mathbb{E}_I$  ecosistemas incidentes.

El estado de cada uno de estos componentes está definido por las mismas funciones dadas anteriormente (Figura 2). En otras palabras,  $\mathbb{E}_s$  está definido por:

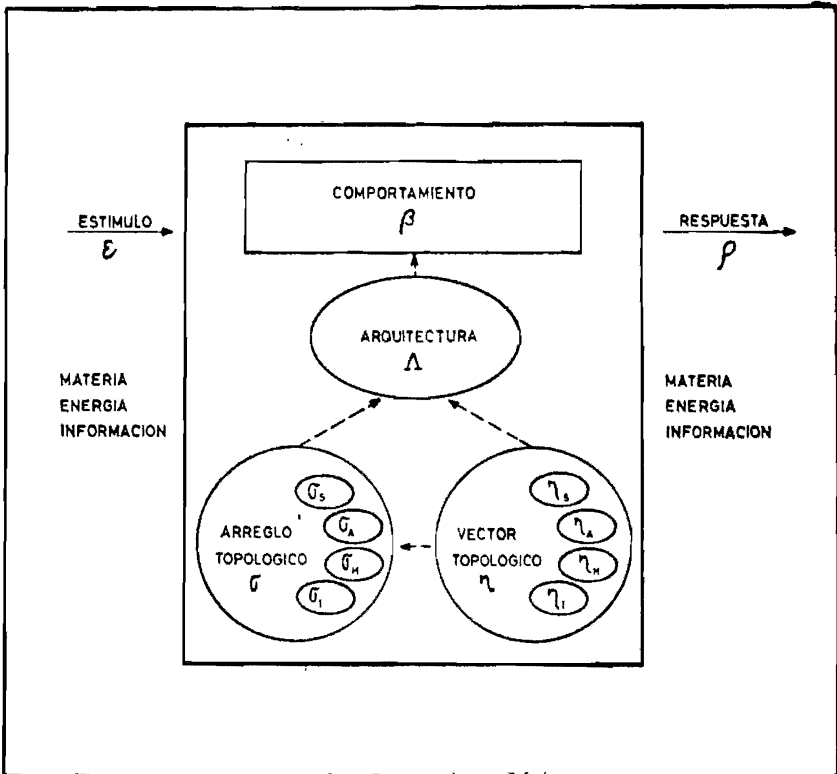


Figura 2. Representación conceptual del ecosistema, origen y sus componentes (Armijo, Nava y Gastó, 1976).

ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

$$Q_s = Q_s (\epsilon_s, \beta_s)$$

$$\beta_s = \beta_s (\epsilon_s, \Lambda_s)$$

$$\Lambda_s = \Lambda_s (\pi_s, \eta_s) \quad \sigma_s = \pi_s \quad (\eta_s)$$

y similarmente para  $EA_1$ ,  $EH_1$  y  $EL_1$ .

En base a lo anterior, el ecosistema origen  $E_1$  se puede considerar como:

$$E_{J_1} = E_{s_1}, E_{H_1}, E_{A_1}, E_{I_1}$$

tal que los componentes estén conectados entre sí de manera que el conjunto actúe como una unidad

Las correcciones de los componentes  $E_{s_1}$ ,  $E_{H_1}$ ,  $E_{A_1}$ ,  $E_{I_1}$  están regidas por cierta forma funcional  $\phi$  que relaciona el estímulo  $\epsilon$  de cada componente con las respuestas (Figura 3), es decir:

$$\epsilon_s = \phi_s (q_s, q_H, q_A, q_I)$$

$$\epsilon_H = \phi_H (q_s, q_H, q_A, q_I)$$

$$\epsilon_A = \phi_A (q_s, q_H, q_A, q_I)$$

$$\epsilon_I = \phi_I (q_s, q_H, q_A, q_I)$$

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con los conocimientos actuales se podría transformar la producción de alimentos del mundo. La tierra podría producir en la actualidad más del triple de lo que produce en la superficie dedicada a la agricultura, siguiendo los métodos convencionales de producción (Harrar, 1963). El mismo autor enfatiza que la barrera que limita esta expansión es el hombre mismo, sus prejuicios, sus informaciones erróneas, su falta de educación y su incapacidad de utilizar los conocimientos científicos y tecnológicos de que dispone.

A pesar del esfuerzo desplegado por los gobernantes, políticos, científicos, intelectuales, empresarios y burócratas para resolver los problemas del agro, no ha sido posible lograrlo. Lejos de alcanzarse una solución, año a año se han ido agudizando hasta llegarse al estado actual en que la solución de los problemas del hombre y los recursos naturales se encuentran ya a una distancia muy grande.

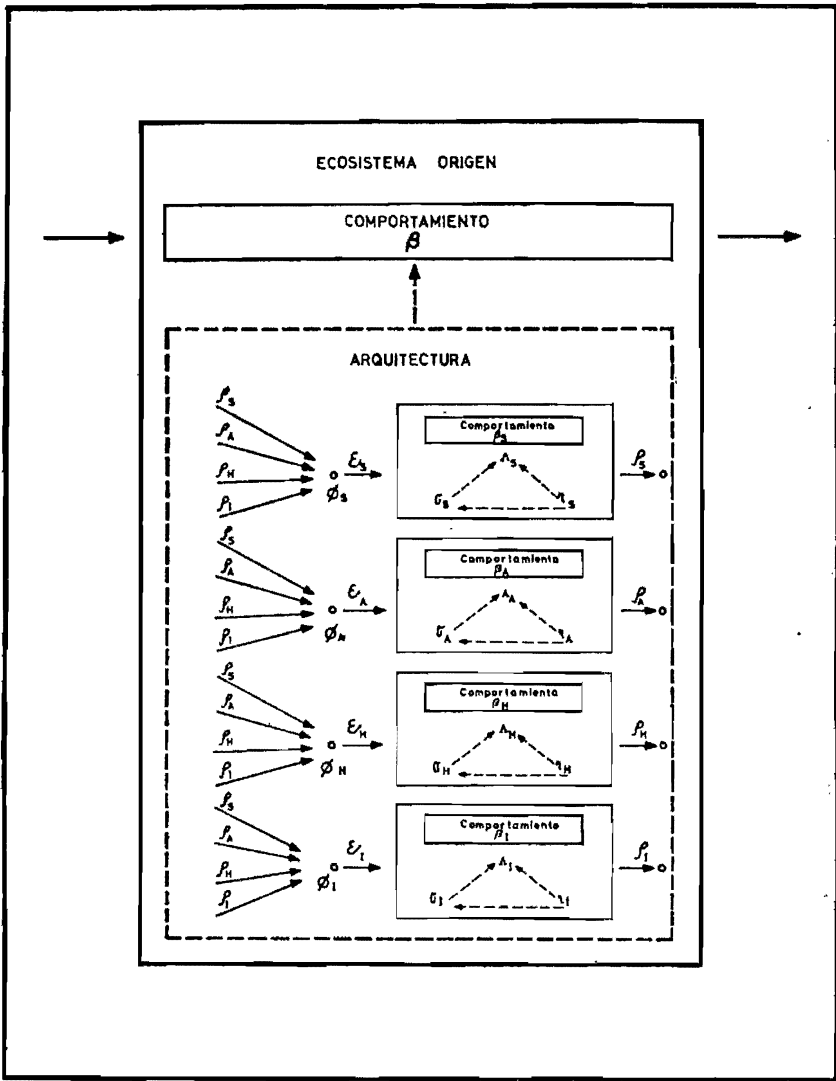


Figura 3. Representación gráfica del ecosistema origen, indicándose la relación estímulo-respuesta de sus componentes (Armijo, Nava y Gastó, 1976).

A menudo, las soluciones se plantean desde un punto de vista de los intereses personales o de grupos que persiguen alcanzar beneficios derivados del usufructo o de la cosecha de los recursos naturales. En oposición a ello se encuentran los preservacionistas, que pretenden volver al medio natural original a través de la no intervención del hombre sobre el recurso natural (Budowski, 1976). Este último grupo sostiene que esta sociedad primitiva es la solución a los problemas actuales del hombre sin comprender que la población humana hoy sobrepasa todos los límites de la capacidad sustentadora del globo, que en su estado natural era de diez millones de personas, en tanto que en la actualidad, sobrepasa los cuatro mil millones, y que llegará a siete mil a finales del siglo, con lo cual la situación se tornará aun más crítica.

Para resolver los problemas del ecosistema (Polya, 1974), se requiere:

- Comprender el problema tal como se presenta en el momento actual y no a través de la simple aplicación de analogías superficiales con problemas similares del pasado o distantes en el espacio. Para ello se requiere contar con profesionales del agro ajustados a un presente y futuro diferentes (Butz, 1967).
- Concebir un plan de solución, para lo cual se requiere determinar las relaciones entre los datos y la incógnita. Al no encontrarse la solución, pueden considerarse problemas auxiliares, hasta obtenerse finalmente un plan de solución.
- Ejecutar el plan de solución propuesto para resolver el problema y, finalmente,
- Examinar la solución obtenida (Polya, 1974).

El análisis histórico de los estados y cambios de estado de los ecosistemas permite conocer la tendencia de los diversos parámetros que definen al sistema y de una proyección a futuro. Dicho en otras palabras, significa conocer lo siguiente:

- ¿Dónde se está?  $\{E_1\}$
- ¿A dónde se debe ir?  $\{E_0\}$
- ¿Cómo llegar?  $\{\pi_{1,0}\}$
- ¿Cómo mantenerlo?  $\{\pi_{0,0}\}$

Los problemas del agro, en la actualidad, tienen su origen en la presión social de la población, que demanda soluciones inmediatas a situaciones que se han venido acumulando sin resolverse durante períodos muy largos. Ello presenta como alternativa tomar decisiones al tanteo, con el fin de satisfacer intereses de urgencia inmediata de

la población, aunque a la larga sean negativas. Las medidas que se elijan para resolver el problema deben estar orientadas a darle una solución satisfactoria a la situación futura y a la del momento y que se resume en lo siguiente:

Desorganización social, cultural y política del hombre, con lo cual se genera, entre otras cosas, un exagerado aumento demográfico y de la demanda (EH<sub>1</sub>).

Deterioro ambiental por contaminación originada en un excesivo residuo de insecticidas, herbicidas, sustancias tóxicas y otros contaminantes del ambiente circundante al hombre (EA<sub>1</sub>).

Deterioro ambiental por destrucción de los recursos naturales renovables, especialmente a través del fuego, erosión, cultivos en laderas, en terrenos no arables, cosecha indiscriminada de bosques, praderas, mariscos, peces, minerales, fertilidad acumulada del suelo y otros. Simultáneamente, con ello se tiene la saturación de los nichos y territorios ecológicos hasta llegar a un estado en el cual más que un problema de subutilización de recursos se tiene una sobreutilización, con la consiguiente destrucción que le acompaña. La presión continuada sobre los recursos naturales originada en la demanda proveniente de una población cada vez mayor y más exigente, en un medio limitado, es la causa del proceso de destrucción que va paulatinamente en aumento (Es<sub>1</sub>), y

Empeoramiento de la relación costo-beneficio, es decir, que el incremento del nivel tecnológico en el manejo del ecosistema significa un aumento, cada vez mayor, de los costos en relación a los beneficios, lo cual hace que la diferencia entre estos dos, es decir, la utilidad, paulatinamente se reduzca (Ei<sub>1</sub>, Es<sub>1</sub>).

Todo lo anterior, se sintetiza en la definición de la conservación, de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza o Recursos Naturales, como: la ordenación de los recursos naturales de la tierra, el aire, el agua, el suelo y los minerales, las diferentes especies de plantas y animales, inclusive, el hombre, a fin de lograr la máxima calidad de vida para la humanidad, y sobre una base continua (Budowski, 1976).

### ORGANIZACION DEL HOMBRE (EH<sub>1</sub>)

El mejoramiento del ecosistema origen debe considerar en primer término al hombre organizado social, cultural y políticamente, especialmente en lo que se refiere a los otros componentes del sistema, donde sobresale el componente silvoagropecuario. Es necesario que, simultáneamente al estudio del componente silvoagropecuario, se

analicen otros aspectos relacionados con la organización del hombre, tales como:

Vivienda y urbanismo  
 Organización social  
 Educación y cultura  
 Antropología neurológica  
 Economía

Comunicaciones  
 Energía  
 Medicina  
 Industria y artesanía  
 Recreación, esparcimiento y calidad ambiental.

Todos estos aspectos organizativos inciden sobre la situación demográfica y el aumento de la demanda de recursos naturales, lo cual a su vez es la causa principal de la degradación de los ecosistemas y el objetivo principal de su manejo.

Con el propósito de optimizar el medio para el hombre, es necesario investigar la mejor combinación de alternativas de uso múltiple del recurso, entre las que se consideran (Mc Ardle, 1960; Cliff, 1960; Gastó y Gastó, 1970):

Cultivos  
 Ecocultivos  
 Pastizales naturales  
 Ganadería  
 Cosecha de agua

Recreación y turismo  
 Producción silvícola  
 Fauna silvestre  
 Urbano-industria-vial.

No es el objetivo del presente trabajo el plantear la solución de la organización social del hombre, sino que indicar que debe ser considerada en cualquier solución ecosistémica del recurso natural; pero sí, que su consecuencia demográfica y de demanda afecta seriamente a los otros componentes del ecosistema origen.

El objetivo principal de la investigación de los recursos naturales debe estar orientado hacia la resolución práctica de los problemas del hombre organizado dentro del ecosistema origen y, en ello radica, el énfasis que debe dársele a los estudios experimentales y de simulación. Las universidades e institutos de investigación deben estar conscientes del papel que les corresponde en la resolución de los problemas ecosistémicos, planteando en forma integrada los fundamentos en los cuales debe basarse y enmarcarse la investigación tendiente a resolver de manera científica, los problemas de índole práctica (Nava, Gastó y Armijo, 1976).

Existe una diferencia fundamental entre los objetivos tradicionales de utilización y transformación del ecosistema y los que deben



buscarse en los fundamentos teóricos de la modelación de ecosistemas optimizados. Tradicionalmente, el objetivo ha sido maximizar la cosecha del sistema, aun cuando ello haya redundado en la degradación de su arquitectura. El modelo final no es, en este caso, el fruto de la planificación o ejecución de otro mejor, sino que debe ser considerado como un accidente o residuo de la cosecha y eliminación del modelo original.

Al no existir fuentes especiales de energía para el sistema ecológico, además de la energía solar que se recibe en forma natural, el hombre es sólo una pequeña fracción de éste, pero, en cambio, está protegido por su gran complejidad, estabilidad y potencial energético del sistema natural (Odum, 1971).

Tradicionalmente, se ha supuesto que las fuerzas que tienden a la convergencia ecológica, dado el tiempo necesario, son capaces de reconstruir un modelo ecosistémico análogo al original. Frecuentemente, este no es el caso, o el lapso requerido para la reconstrucción sobrepasa los límites aceptables por la especie humana. Hasta décadas más recientes se ha considerado en forma generalizada que los recursos del globo y de las naciones eran inagotables y que el avance tecnológico es más rápido que el aumento de las necesidades de recursos, por lo cual la meta debería ser la maximización de la cosecha, sin importar las consecuencias conservacionistas.

El panorama actual es bastante diferente. Los inventarios de recursos demuestran que las posibilidades de expansión y explotación están próximos a agotarse (Le Houérou, 1973). El incremento de la demanda originado en la explosión demográfica y aumento de las necesidades per cápita debe ser satisfecho con otros mecanismos.

El tiempo requerido para duplicar la población del mundo se ha reducido considerablemente durante los últimos años. Hasta hace alrededor de 10.000 años, cuando se inventaron la agricultura y ganadería, la tasa de crecimiento de la población era de 0,02 por mil/año, por lo cual se requería de 35.000 años para duplicar la densidad humana (Figura 4). Con la tasa de aumento que existe en la actualidad, que es de aproximadamente de 2,0 por ciento, sólo se requiere de 35 años para duplicar la población (Coale, 1974).

Las ciencias silvoagropecuarias ofrecen a la humanidad las herramientas científicas y tecnológicas fundamentales para la idealización de modelos ecológicos antropogénicos, que además de conservar el recurso, maximicen su productividad y eficiencia. No es posible, en la actualidad, que con la excusa de preservar los recursos naturales se pretenda volver a un primitivismo.

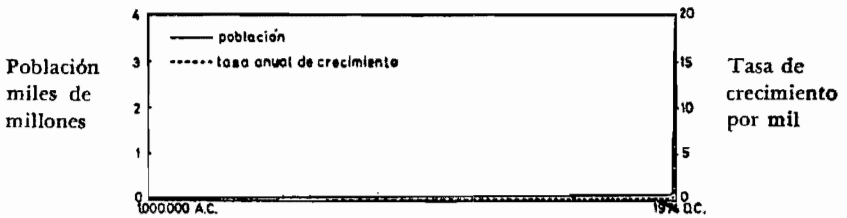
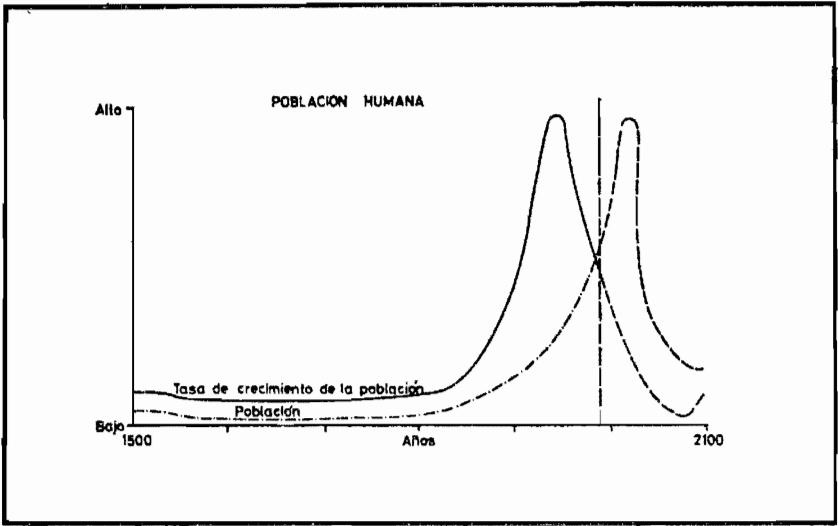


Figura 4. Esquema hipotético de la tendencia poblacional en Chile y de su proyección a futuro (gráfico superior). Crecimiento poblacional a nivel mundial (gráfico inferior).

Algunos abogan por reducir el nivel de intervención o regulación antropogénica a cero, lo cual equivale a sacar al hombre de la naturaleza y mantener los recursos naturales como verdaderas piezas de museo. Evidentemente, que esa no es la solución, pues ya se conoce que la capacidad sustentadora de la biosfera natural, sin regulación antropogénica es de sólo diez millones de personas y la población del mundo actual se aproxima a los cuatro mil millones de personas, esperándose que alcance a seis mil setecientos millones al término del siglo (Brown, 1967).

La respuesta a este problema tiene que ser conservacionista. El significado del término indica que el recurso natural debe ser mantenido sin deteriorarse o incluso mejorárselo, además de maximizar su productividad y eficiencia.

Las circunstancias actuales son diferentes a las que encontró el hombre primitivo al hacer su aparición sobre el planeta hace más de un millón de años. El hombre, que originalmente era sólo un elemento integrante del ecosistema natural, dejó de serlo y se transformó paulatinamente en su rector y modelador. El beneficiario del proceso funcional del sistema, hacia el cual se canaliza la productividad es el hombre, al contrario de lo que ocurría en el original. La modelación del sistema original era sólo la resultante del proceso de adaptación y ajuste ecológico al medio, consecuencia de la convergencia natural que tiende a equilibrar recursos y fuerzas.

La población humana de Chile disminuyó durante los primeros años de la nación en el siglo *xv*, debido a guerras e introducción de enfermedades contagiosas. No hubo, por lo tanto, un aumento de demanda originada por crecimiento demográfico. El mestizaje y la cultura europea aumentaron, cambiando rápidamente los hábitos alimentarios y la preparación de alimentos al estilo europeo.

Llama la atención, que tanto en la época prehistórica como en este período colonial, el mayor desarrollo agrícola y la mayor concentración de la población humana hubieran estado en la zona sur, lo cual refleja una mayor capacidad de manejo de estos ecosistemas. De Aconcagua a Maule la población era de sólo 90.000 personas, en circunstancias que la población del país alcanzaba a 1.200.000; de Bío-Bío al Toltén había 350.000 habitantes, y de Toltén a Chiloé, 430.000 (Encina, 1940-1952). Desde un comienzo, la tendencia general de los colonos y de las autoridades fue provocar un mayor desarrollo de la zona central, donde el clima y la fertilidad del suelo eran mejores y las condiciones para el desarrollo de ecosistemas del tipo mediterráneo eran más favorables.

La población humana se mantuvo más o menos constante durante el período colonial (Figura 5).

Durante el siglo *xix* comienza a incrementarse, aunque en valores absolutos no fue muy alto.

El mayor aumento ocurrió durante el segundo tercio del presente siglo, cuando comenzaron a tomarse medidas para provocar una reducción de su crecimiento vegetativo, que alcanzó su máximo a mediados de la década del sesenta, hasta bajar en la actualidad a valores cercanos al 1,5% anual (Tacla, 1957). El esfuerzo realizado durante las últimas décadas no fue en vano, pues permitió que la población actual del país alcanzara a diez millones, en lugar de los catorce millones que existirían de no haberse tomado medidas a tiempo. Esta mayor población significaría en la actualidad graves

problemas en el uso y destrucción de los recursos naturales, además de requerirse mayores recursos para proporcionar empleo, escuelas, hospitales, habitaciones y otros que no habría sido posible lograr, con lo cual el estándar de vida de la población sería considerablemente menor. La tasa actual de crecimiento de la población, aun cuando es considerablemente menor que la de la mayoría de los países de América Latina es aún muy alta y debiera realizarse un mayor esfuerzo para bajarla aun más (Figura 5).

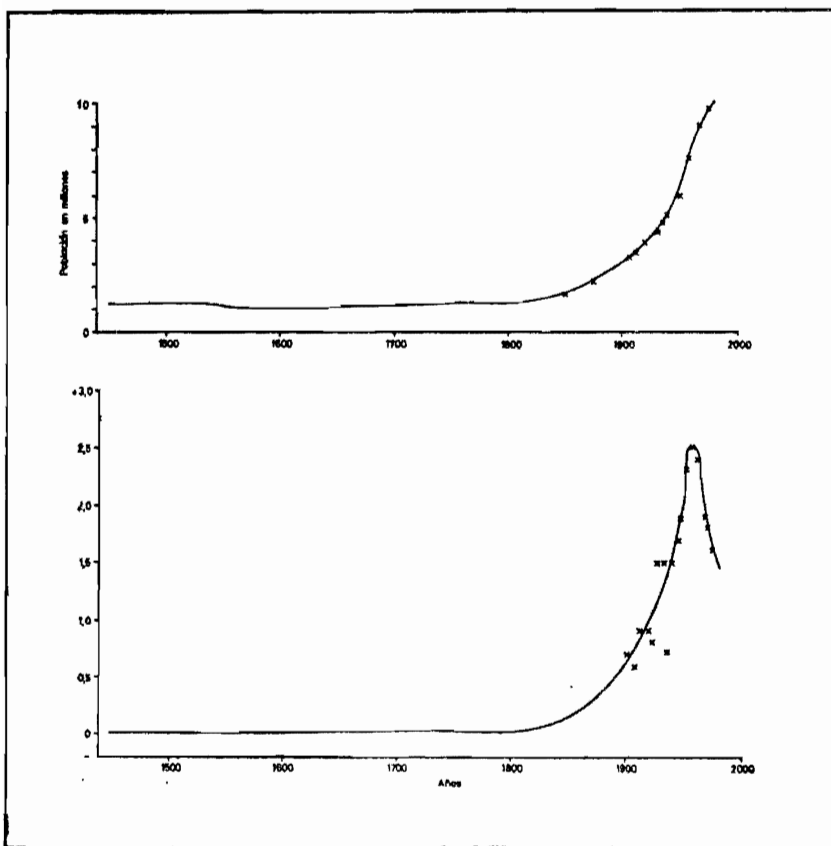


Figura 5. Crecimiento vegetativo de la población de Chile y población desde comienzos del siglo xvi (Gastó y Gastó, 1976).

La explosión demográfica y el aumento de las necesidades de alimentos y otros productos de la naturaleza, ha hecho que las necesidades de alimentos y otros productos de la tierra sobrepasen a la oferta o producción. Las hipótesis y estrategias para la solución de

estos problemas son de naturaleza muy variada, siendo una de las explicaciones más socorridas sobre la crisis de producción de alimentos, el tamaño de la propiedad agrícola. Se ha dicho y establecido como un principio general de la regulación de ecosistemas que la productividad del recurso natural es inversamente proporcional al tamaño de la propiedad agrícola. De allí que se hayan invertido enormes sumas de dinero, esfuerzo y tiempo en dividir propiedades agrícolas y, en muchos casos, se ha llegado, incluso, a atomizarseles, como una estrategia de aumento de la productividad. Desgraciadamente, se ha invertido un exceso de tiempo en estudiar y aplicar una solución simplista en demasía, la cual, además, no es la causa inmediata del problema que se pretende resolver, dejándose de lado o restando importancia a otros factores ambientales y de manejo, que son de mayor incidencia directa en la productividad.

La solución del problema del manejo y transformación del ecosistema antropogénico, debe resolverse considerándose en la primera etapa, al ecosistema mismo. La organización de la población humana debe estar circunscrita dentro de los límites de optimización del sistema ecológico. En la organización del ecosistema antropogénico, el hombre organizado es su rector y arquitecto. La naturaleza tiene un límite máximo y un óptimo que no coincide necesariamente con los intereses y requerimientos de la población humana. Más aun, son generalmente antagónicos, vale decir, que algunos de los atributos favorables al sistema ecológico son nocivos a la población humana o a los individuos y viceversa.

La explosión demográfica, a pesar de ser un problema cuyo origen es humano, debe ser estudiado integradamente con otros especialistas de la naturaleza, principalmente de las ciencias silvoagropecuarias (Brown, 1970). No es posible pensar que, en la actualidad, el déficit de alimentos del mundo se solucione con bancos de alimentos (Figura 6), lo cual, lejos de resolver el problema, contribuiría a dilatarlo o a agravarlo (Hardin, 1974).

En el caso de Chile la demanda de recursos naturales de la población ha sido, en la mayor parte de este siglo, superior a la capacidad productiva del ecosistema, lo cual se ha compensado con tres estrategias diferentes y de aplicación simultánea:

- Reducción de las disponibilidades per cápita, provocándose una desnutrición creciente de la población;
- Destrucción del recurso natural incrementándose la cosecha de los ecosistemas naturales y el cultivo de suelos inadecuados (desde un punto conservacionista para la agricultura, y

- Adquisición de alimentos con fondos provenientes de la cosecha y exportación de recursos no renovables (salitre, cobre, hierro, etc.), que, en lugar de utilizarse en el mejoramiento de los ecosistemas, se ha invertido en mantener a salvo una población en aumento, en un ecosistema sobresaturado.

Lo dicho anteriormente significa que Chile se sitúa dentro del modelo de retroalimentación positiva propuesto por Hardin (1974) y presentado en la parte inferior de la figura. Ello significa que, a medida que se avanza, el problema se va agravando cada vez más hasta que el ecosistema concluye por autodestruirse. Deberían tomarse medidas tendientes a ubicar al país dentro del modelo de retroalimentación del tipo negativa, presentado en la parte superior de la figura, donde los fondos provenientes de las exportaciones mineras y de recursos de la naturaleza se invirtieran en un mejoramiento del recurso natural, en lugar de provocar una mayor destrucción, como ha estado ocurriendo durante tanto tiempo. Es por ello, que es dudoso que la presencia del hombre pueda continuar indefinidamente en los ecosistemas, donde la estabilidad ecológica decrece consistentemente (Rappaport, 1971).

Algunos pronósticos que se han hecho en relación al incremento de la población de Chile hasta fines de siglo indican que alcanzará a 16.000.000 de habitantes, lo cual significa un aumento de 6.000.000 de personas. Si se calculara que se debería disponer en promedio de, por lo menos, 300 dólares per cápita para satisfacer sus necesidades de alimentos, se tendría que los requerimientos serán de 1.800.000.000 de dólares más que lo actual, lo cual el ecosistema no será capaz de producir por lo que se deberá proceder a bajar su nivel nutricional, a intensificar la destrucción de los ecosistemas naturales y a incrementar la cosecha de minerales para ser exportados, todo lo cual será altamente nocivo para el país y la población. Es necesario, por lo tanto, tomar medidas inmediatas para resolver este problema demográfico, antes que se presente.

En el momento histórico actual, la sola aplicación de una mayor tecnología para incrementar la producción de alimentos no es en ningún caso toda la solución. El éxito de la revolución verde, además de efímera es inadecuado, pues no existen los recursos necesarios para su generalización (Hardin, 1974).

#### *DETERIORO AMBIENTAL POR CONTAMINACION (Ea<sub>1</sub>)*

El deterioro ambiental de los recursos naturales renovables por contaminación con insecticidas, herbicidas y otros, no es un proble-

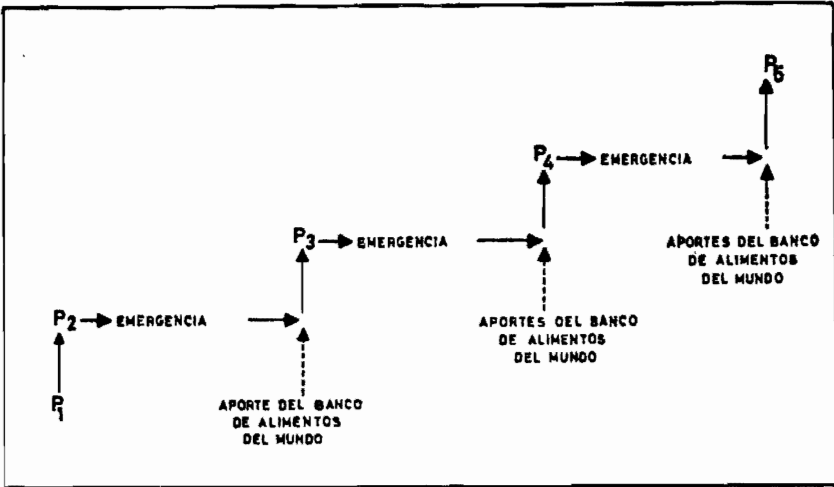
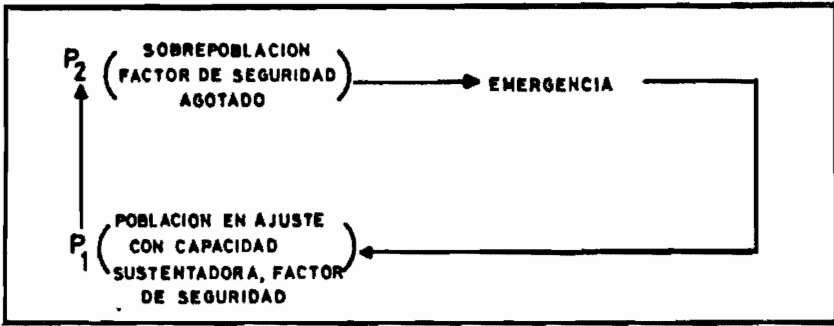


Figura 6. Ciclo de población de una nación sin control consciente efectivo y que no recibe alimentos suplementarios externos  $P_2 > P_1$  (gráfico superior). En el gráfico inferior, el banco mundial de alimentos evita el ciclo normal de la población, impidiendo que se complete.  $P_{n+1} > P_n$  formándose así una escala ascendente de necesidades, donde las emergencias son cada vez mayores hasta que el sistema completo se autodestruye (Hardin, 1974).

ma de extrema gravedad, como lo es en algunas áreas urbanas. De mayor importancia y gravedad que ello es la destrucción del ambiente provocado por la cosecha indiscriminada de los recursos forestales, praterse, marinos, fauna silvestre y otros. Además, la sobreutilización de ecosistemas naturales a través de la aradura y culti-vación de suelos no agrícolas, y la quema indiscriminada de la ve-getación, pueden ser considerados como graves (Elizalde, 1970).

Todo parece indicar que la tendencia generalizada hacia una

menor complejidad y estabilidad ecosistémica, en lugar de las amenazas de polución, sobrepoblación, y falta de alimentos energéticos es el problema más grave del momento (Rappaport, 1971).

### *ECOSISTEMA SILVOAGROPECUARIO (Es.)*

Los ecosistemas silvoagropecuarios son aquellos cuyo funcionamiento y arquitectura está regulado en forma directa o indirecta por el hombre a través de modificaciones o controles de los estímulos  $\epsilon$  o de su arquitectura  $\Lambda$ . La calidad y magnitud de estas modificaciones es lo que podría denominarse nivel tecnológico.

El ecosistema puede ser modificado entre extremos muy amplios, pero la recomendación de tratamiento debe ser hecha con un criterio realista, en el cual se considere como soluciones alternativas las posibilidades de modificar el ecotopo o la biocenosis. A menudo, es preferible modificar el ecotopo, especialmente cuando se trata de factores fácilmente corregibles. En lugar de cambiar el ecotopo puede modificarse la biocenosis reemplazándosela por estructuras zoo y fitocenósicas mejor adaptadas al medio abiótico.

Love y Williams (1956) concluyeron que el grado de control ambiental es mayor en los cultivos más productivos, lo cual puede interpretarse como indicativo de que el incremento de la productividad no se debe al cultivo en sí, sino que a la acción de mejores ambientes, lo cual permite la adaptación de cultivos más exigentes (Figura 7).

Nivel tecnológico se podría definir como la magnitud de transformación de los factores y componentes del ecosistema, aplicados con el objeto de lograr un incremento o disminución de la productividad bruta y neta o de la calidad del producto cosechado. La aplicación de un nivel tecnológico determinado demanda un esfuerzo que puede ser medido en unidades muy diversas, tales como quintales de trigo o del producto que se desee cosechar, calorías, o bien expresado en dinero. Los beneficios totales de la aplicación de un nivel tecnológico se pueden también medir en las mismas unidades que los empleados en el cálculo del esfuerzo. En términos económicos, esfuerzo significa costo, y beneficio significa producto bruto. La diferencia entre costos y producción bruta es utilidad o producción neta (Cuadro 1).

El nivel tecnológico es difícil de medir en términos absolutos, pero por razones didácticas puede expresarse en forma de un índice. el valor 10 de este índice determina el nivel tecnológico máximo posible de alcanzar si se aplicara toda la tecnología conocida



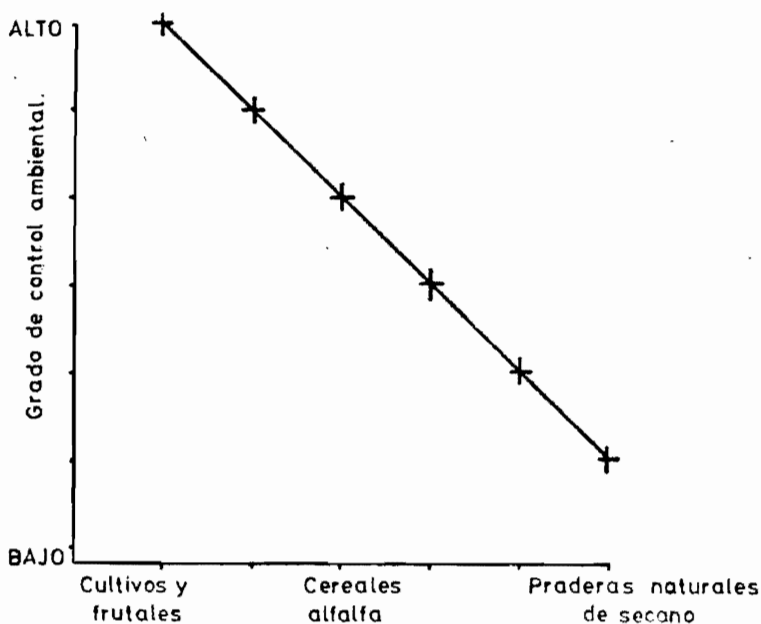


Figura 7. Grado de control ambiental necesario en varios cultivos para su adaptación y mantención de niveles normales de productividad (Love y Williams, 1956).

por la humanidad en un momento determinado. En el caso de un cultivo, significaría la aplicación de la fertilización máxima requerida para que no produzca efectos negativos al cultivo, dominio total de malezas y otras plagas mediante la aplicación de pesticidas y otros medios de control; riego óptimo; densidad óptima de siembra de acuerdo al ambiente; métodos de cultivo y labores culturales adecuadas; variadas genéticas y especie mejor adaptada al ambiente óptimo, y modificación del hábitat de acuerdo a los requerimientos del cultivo. Lo opuesto es el nivel tecnológico cero o mínimo, donde no se aplica ningún control ambiental ni modificación al sistema. A medida que el nivel tecnológico aumenta, la productividad bruta se eleva siguiendo una función de incrementos decrecientes, es decir, que por cada unidad extra de nivel tecnológico, el incremento va siendo cada vez menor (Figura 8).

Los costos fijos son independientes del nivel tecnológico que se aplique, pero los costos variables o esfuerzos se incrementan especialmente a medida que el nivel tecnológico va subiendo. Para un ecosistema dado, la máxima utilidad neta se presenta en un nivel

EJEMPLO DE CALCULO DE COSTOS DIRECTOS Y BENEFICIOS DEL CULTIVO DE TRIGO EN LA ZONA DE LA GRANJA, EXPRESADO EN QUINTALES DE TRIGO POR HÉCTAREA (GASTO Y GASTO, 1970)

<i>Rubro</i>	<i>Costos directos y beneficios</i>	
	<i>qq/ha</i>	
<i>Preparación de suelo</i>		
Riego	0,37	
Aradura	1,53	
Rastraje	0,75	
Nivelación	0,61	
Rastraje	0,53	3,79
<i>Siembra</i>		
Aplicación fertilizantes nitrogenado	0,96	
Aplicación fosfato	1,00	
Semilla	2,07	
Coarrugar	0,59	4,62
<i>Fertilizantes</i>		
Superfosfato	1,67	
Salitre	5,59	7,26
<i>Cultivos</i>		
Herbicidas	0,79	
Riego	1,50	
Acequiadura	0,61	2,90
<i>Cosecha</i>		
Automotriz	2,40	
Transporte interno	0,96	
Transporte molino	2,12	5,48
<i>Impuestos</i>	1,30	1,30
Total costos directos (esfuerzo)	25,35	
Entrada bruta (beneficio)	60,00	
<i>Utilidad bruta</i>	34,65	

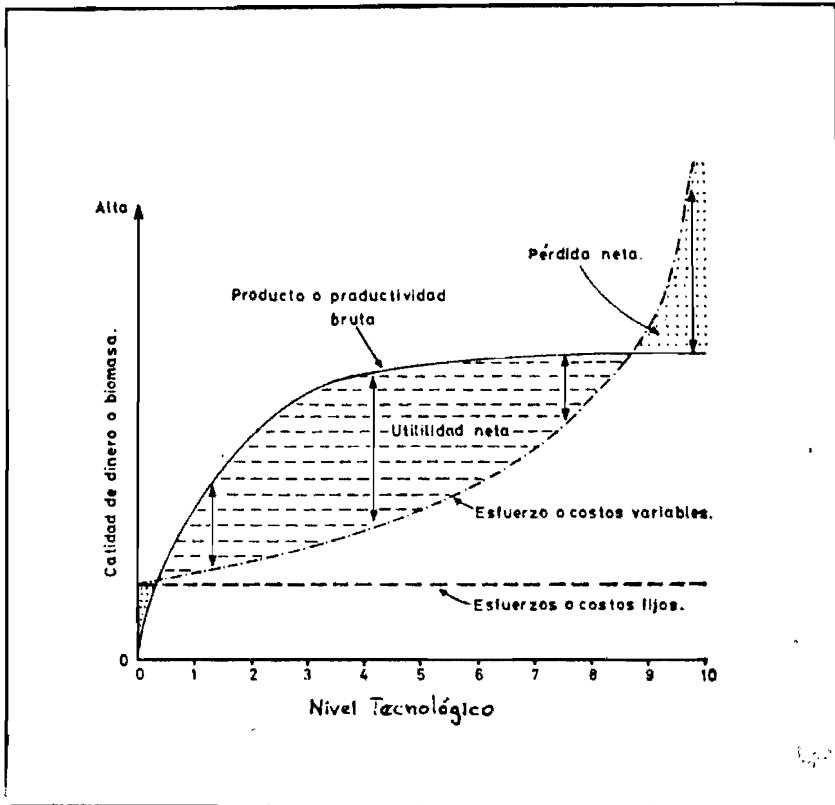


Figura 8. Índice del nivel tecnológico, ordenado desde cero o nivel tecnológico mínimo a 10 o nivel tecnológico máximo posible de alcanzar, en función de la productividad bruta de los costos de producción.

tecnológico dado, que puede ser alto en algunos casos y bajo en otros.

El nivel tecnológico de una agricultura es el resultado de dos grupos de causas diferentes. Uno de ellos está dado por las condiciones generales de la región y país donde se hace la agricultura; siendo el otro la capacidad máxima cultural y tecnológica de la población para trabajar a un nivel más alto. Existe una relación general entre la riqueza de un país y la intensificación de la agricultura, la cual ha sido señalada según Slichter van Bath (1969) por el economista Von Thunen, quien estableció que a medida que la riqueza de una población y de un Estado aumenta, resulta económicamente más conveniente intensificar la agricultura.

Quienes analizan un sistema silvoagropecuario deben considerar

la factibilidad de aplicación de nuevas técnicas para mejorarlo, tanto desde el punto de vista del interés nacional y regional como del de quienes laboran en el sistema analizado. En general, niveles tecnológicos muy altos o bajos producen pérdidas. Es difícil, además, que se tenga éxito exigiendo a los agricultores y campesinos la aplicación de niveles tecnológicos superiores, en circunstancias que los haga comprender que la mayor tecnificación va contra sus propios intereses. Tecnificar, en las naciones en desarrollo, significa a menudo disminuir las utilidades hasta niveles tales que originen pérdidas, mayor riesgo de fracaso, mayor esfuerzo y necesidades adicionales de capital. Cuando las condiciones no son adecuadas para la tecnificación del agro, las desventajas de la tecnificación las comprenden hasta los agricultores y campesinos de menor cultura, los cuales se oponen tenazmente a ella.

Los profesionales del agro y los dirigentes de cada nación, especialmente aquellos que fomentan una mayor tecnificación agrícola, deben alterar las circunstancias para crear las condiciones que hagan que las utilidades sean máximas al nivel tecnológico óptimo para el interés nacional.

En naciones de economía dirigida, los precios de los insumos y de los productos agrícolas son fijados a niveles artificiales y corresponden, a menudo, a aquellos que satisfagan situaciones del momento, aunque a la larga sean perjudiciales. Frecuentemente, se crean condiciones que dan la sensación aparente de favorecer a la agricultura; pero en el fondo sólo contribuyen a mantenerla estagnada o a deteriorarla, en relación a otras actividades. Las bajas remuneraciones del trabajo agrícola es a todo nivel e incluye tanto a los que laboran directamente la tierra como a quienes contribuyen indirectamente a su producción. Las facilidades de transporte, habitacionales, agua potable, electricidad, médicas, de mecanización, asistencia técnica, investigación agrícola, escuelas y remuneraciones, son deficitarias en relación a otras actividades urbanas. Los pueblos y villorrios de las áreas rurales, no disponen de las facilidades mínimas que la población campesina necesita para alcanzar un estándar de vida compatible con el que existe en los centros urbanos. La masa campesina no es recompensada por su trabajo en la misma proporción que en las industrias y servicios que se generan en centros urbanos. Ello no es culpa de los latifundistas ni minifundistas; es el resultado del abuso con que las masas urbanas mayoritarias, o con mayor poder, han dominado sobre las rurales. Sólo se han tenido buenas intenciones para remediar el mal agrícola, pero muy

poco positivo se ha hecho al respecto. No hay, sin embargo, entre quienes hayan hojeado siquiera un manual de economía política, quien ignore la distinción que se establece entre la utilidad intrínseca de una cosa y su valor de cambio, regulado éste por la famosa ley de la oferta y la demanda (Unamuno, 1944). Algunos productos del ecosistema, de alto valor intrínseco, que hasta recientemente habían sido de bajo valor de cambio, han demostrado una creciente tendencia a aumentar, a medida que su demanda se hace mayor, tanto a nivel mundial como nacional.

Los países desarrollados poseen una agricultura más eficiente, que trabaja a niveles tecnológicos superiores a los de los subdesarrollados. Ello es posible con una masa consumidora de poder adquisitivo alto, en los cuales la agricultura recibe un tratamiento equitativo. Si en los países desarrollados se hubiera dado a la agricultura el mismo trato que en los subdesarrollados, su nivel de productividad no sería superior al de estos últimos (Figura 9).

No basta con estimular condiciones adecuadas para alcanzar un alto grado de desarrollo tecnológico. Es necesario, también, capacitar a la población para trabajar a un nivel tecnológico superior (Scrimshaw, 1963). La introducción de nuevas prácticas desarrolladas en otras naciones o en los institutos de investigación de cada país, requiere de inversión de un esfuerzo adicional de capacitación tecnológica.

El éxito alcanzado depende del grado de preparación y educación general y especializada de quien trabaja la tierra o dirige el trabajo campesino. De allí la afirmación de Bradfield (1964), quien sostiene que las naciones más desarrolladas son, a la vez, aquellas cuya población tiene un más alto grado de educación; las naciones subdesarrolladas son las otras. De ahí que las naciones con poblaciones de mayor educación tengan también un mayor grado de receptividad de tecnología más avanzada que las naciones menos desarrolladas.

Dentro de una nación en desarrollo existen personas con mayor educación y capacidad organizativa y de trabajo que otras. Esas personas son de mayor receptividad a la comprensión y aplicación de los avances tecnológicos que las de menor educación. La figura 10 presenta la relación entre el esfuerzo requerido para implantar alguna nueva práctica tecnológica y el nivel de educación.

El esfuerzo requerido para elevar el nivel tecnológico del agro es muy alto cuando se trata de capacitar a personas de muy bajo nivel educacional, y el resultado es a menudo negativo. Lo cual no

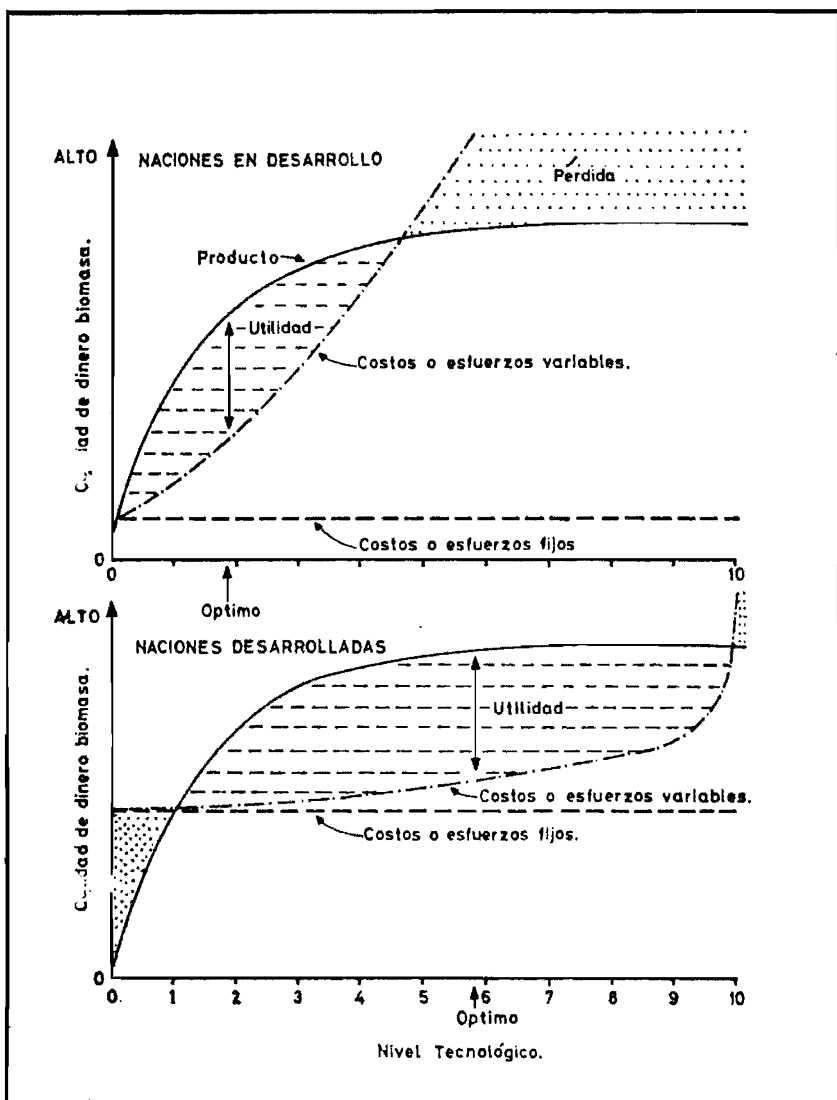


Figura 9. Esquema de la diferencia en nivel tecnológico donde se genera la máxima utilidad en naciones desarrolladas y naciones en desarrollo.

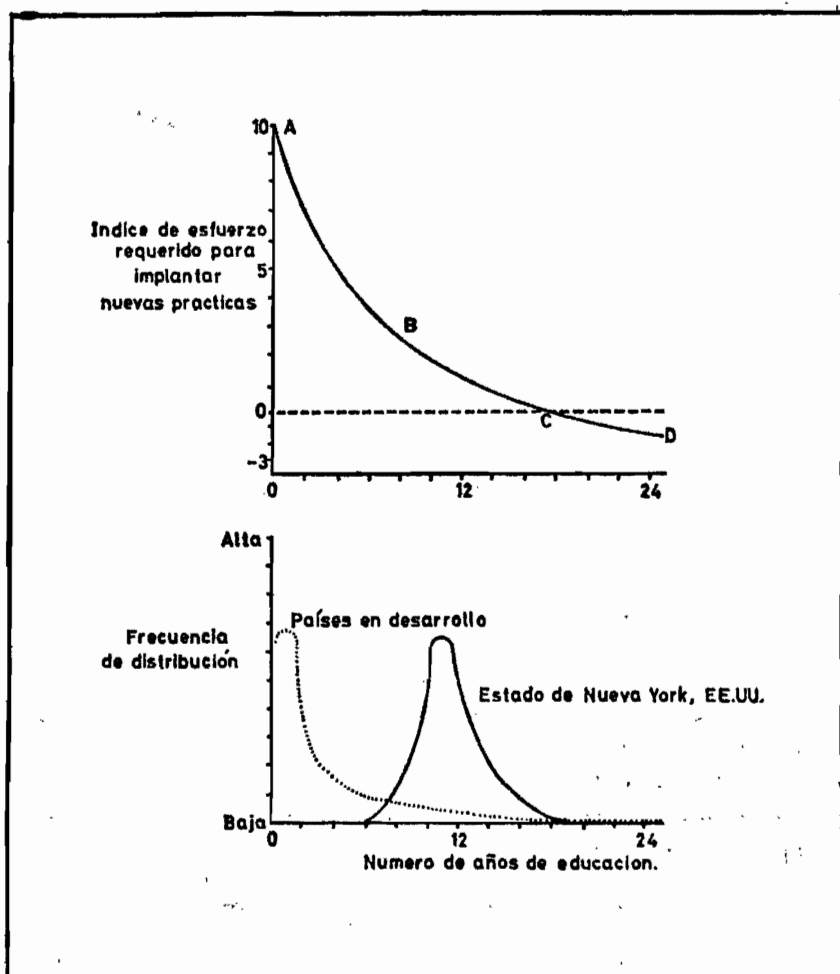


Figura 10. Relación entre el nivel de educación de los agricultores y campesinos, ajustada por iniciativa y experiencia y la cantidad de esfuerzo, en unidades arbitrarias, necesaria para la incorporación de una nueva práctica agrícola (gráfico superior). Frecuencia de distribución de los años de educación de agricultores de EE. UU. y de un país típico en desarrollo (gráfico inferior) según Bradfiel (1964).

quiere decir que no deba hacerse, pero son proyectos de larga duración que deben planificarse como tales. La entrega de las decisiones técnicas del agro a personas de baja cultura del ecosistema silvoagropecuario se traduce generalmente en una reducción consi-

derable de la eficiencia y de la productividad, la que sólo se recupera una vez logrado un mayor nivel cultural, ya sea por educación de la población o por el reemplazo de directrices más capacitadas.

La productividad agrícola es, fundamentalmente, un problema tecnológico que tiene implicancias sociales. Los dos problemas fundamentales del agro, el tecnológico y el social, deben ser resueltos a la brevedad posible, pero sin que la solución de uno perjudique a la del otro.

La capacitación tecnológica debe existir en todos los niveles de jerarquía, desde el administrador hasta el trabajador de campo. La asesoría técnica del Ministerio de Agricultura, de universidades, de bibliotecas, de escuelas rurales, y de otras instituciones, son la fuente de origen de la tecnificación; pero el aprovechamiento de los enseñanzas tecnológicas no sólo depende de la calidad docente de las instituciones de extensión, sino que de la capacidad receptiva del estudiantado, en este caso, el trabajador de campo. Más importante que la cantidad de educación, según Bradfield (1964), es la calidad de la educación.

El nivel tecnológico que se recomienda aplicar debe considerar:

- Las condiciones generales del país donde se desarrolla el sistema. Esto, con el objeto de recomendar un nivel tecnológico compatible con la máxima productividad neta, donde se logre una productividad bruta elevada, de acuerdo a las condiciones generales de la región y el país, y
- Tomarse en cuenta la estructura organizativa y empresarial, para aplicar el nivel tecnológico recomendado.

### *ECOSISTEMAS INCIDENTES (E<sub>1</sub>)*

El incremento de la respuesta ecosistémica se puede lograr a través de una mayor adición de estímulos, ya que,

$$q = q(\epsilon, \beta)$$

Ningún sistema ecológico es independiente de los demás, pues, está conectado a través del transporte de materia, energía e información. El funcionamiento del ecosistema se rige por dos leyes universales: la ley de la conservación de la materia y la ley de la conservación de la energía, las cuales establecen que en el ecosistema nada se crea ni nada se pierde, la materia y la energía sólo se transforman.

La materia y energía son inseparables, de acuerdo con la teoría



de la relatividad; son diferentes expresiones o medidas de la misma cosa (Brody, 1945). En la química de la vida, sólo una pequeña cantidad de materia se convierte en energía, siendo tan pequeña que en la práctica se le ignora. Se sabe, sin embargo, que el funcionamiento del ecosistema requiere separadamente del aporte, permanente de materia, energía e información. El aporte adicional de estímulos al ecosistema permite un mejoramiento de su funcionamiento, en términos del incremento de su respuesta  $q$ . Tanto la productividad del cultivo como su contenido nutritivo se incrementan al elevarse el nivel de estímulos (Fernández y Laird, 1959; Letelier, 1955; INIA, 1972; Gandarillas, Acevedo y García, 1969; Mc Neal y Davis, 1954; Wahhab y Hussain, 1957). En el caso de las praderas, el efecto de los fertilizantes puede ser aún proporcionalmente mayor, ya que corrientemente se desarrollan en ambientes marginales, sin lo cual su productividad decae marcadamente (Bariggi, 1970; Vicens y Joustra, 1967; Parilo, 1976; Contreras y Caviedes, 1976).

Cuando se logra controlar factores tales como agua, nutrientes, insectos y enfermedades hasta niveles de control que permiten alcanzar máximo retorno económico, y cesan de comportarse como limitativos, la máxima productividad depende de la intercepción lumínica del follaje y de la asimilación de anhídrido carbónico en la superficie del follaje (Loomis y Williams, 1963).

En la práctica, los diversos estímulos adicionales que se apliquen para mejorar un ecosistema cualquiera, pueden ser transformados en un común denominador, de calorías de energía fósil necesaria para su extracción, elaboración y aplicación. Cualquiera que sea el mejoramiento del funcionamiento ecosistémico significa una mayor inversión en energéticos, lo cual puede ser cuantificado (Cuadro 2).

El cambio de nicho del hombre desde un componente menor en los sistemas naturales, a uno dominante y en algunos casos excluyente, como es el caso que ocurre en las culturas industriales modernas sólo se logra en base al control energético (Odum, 1971).

Desde el punto de vista económico, el costo de fijación del nitrógeno depende del balance entre el costo de la materia prima y el costo de la energía. Safrany (1974) calculó el costo energético de acuerdo al proceso empleado que va desde cero, al elaborar amonio por el proceso de Haber, donde el costo total proviene del valor del hidrógeno, debido a que se trata de un proceso termodinámicamente exoérgico, por lo cual no se requiere de fuentes externas de energía. Los métodos de ionización a baja temperatura, tanto el eléctrico como el quemonuclear requieren de una inversión de 7,6 kilowatts.

CANTIDAD DE ENERGIA ADICIONADA COMO ESTIMULOS  
(ε) EN LA PRODUCTIVIDAD (ρ) DE UN ECOSISTEMA DE  
MAIZ (Δ) (Pimentel *et al.*, 1973)

<i>Rubro</i>	<i>Año 1970</i>
<i>Estímulos (ε)</i>	<i>Kcal/há</i>
Mano de obra	12.108
Maquinaria	1.037.820
Gasolina	1.969.387
Nitrógeno	2.324.717
Fósforo	116.384
Potasio	168.028
Semillas	155.673
Riego	84.014
Insecticida	27.181
Herbicida	27.181
Secado	296.520
Electricidad	766.010
Transporte	172.970
Costos o estímulos totales	7.151.993
<i>Respuesta (ρ)</i>	
Cosecha. Beneficios totales	20.175.221
Relación respuesta/estímulo	2,8 veces

hora por kilogramo de nitrógeno, en tanto que los procesos de activación térmica requieren de 39,7 kilowatts-hora por kilogramo de nitrógeno fijado.

El mejoramiento del funcionamiento ecosistémico, a través de una mayor adición de estímulos, es la forma más sencilla de mejorar la productividad agrícola, pero es, también, una de las estrategias más costosas.

Cualquiera que sea el estímulo adicional que se aplique, significa un costo adicional que debe ser compensado con una mayor respuesta ρ del sistema, lo cual se logra sólo en aquellas cuyo comportamiento β es adecuado. Dicho en otros términos, significa, en la práctica, que el mejoramiento de los ecosistemas, usando como estrategia incrementar los estímulos, cada día queda más relegado a los mejores suelos y climas donde su respuesta es mayor.

La ganadería juega un papel importante en la cosecha de vegetales (Love, 1963) y en la productividad de los cultivos a través de los ciclos de nutrientes en los ecosistemas, con lo cual, además de producir, se logra que la eficiencia de los estímulos minerales se incremente (Floate, 1970). No es posible en el momento actual, pretender incrementar la productividad de los cultivos sin contar con una ganadería eficiente. La población humana, sin embargo, es en la actualidad tan elevada que no resulta posible proporcionársele su alimento proteínico a base de una dieta de carne solamente (Cole, 1958).

### TRANSFORMACION

En el proceso de planificación de la transformación del ecosistema origen  $E_1^j$  en un óptimo  $E_o^j$  debe considerarse como alternativas la modificación de:

- su funcionamiento, y
- su arquitectura.

Para lograr lo anterior es necesario modificar  $\sigma$ ,  $\eta$  y  $\epsilon$  de los componentes  $E_{S_1}$ ,  $E_{A_1}$ ,  $E_{H_1}$ ,  $E_{I_1}$ , aplicándole a cada uno de ellos un transformador ecosistémico, de manera que permita a todo el ecosistema origen, alcanzar el estado óptimo  $E_o^j$ . Simbólicamente se tiene:

$$\begin{array}{ccc}
 E_1^j & \xrightarrow{\eta^{io}} & E_o^j \\
 [E_{S_1}, E_{A_1}, E_{H_1}, E_{I_1}] & \xrightarrow{\pi^{io}} & [E_{S_k}, E_{A_k}, E_{H_k}, E_{I_k}]
 \end{array}$$

donde  $\eta^{io}$  es el operador ecosistémico que permite efectuar el cambio de estado. Lo anterior, sin embargo, no necesariamente implica que se tenga que transformar a cada uno de los ecosistemas componentes en óptimos, por lo que se ha denotado por  $k$ . Los estados transformados de cada uno de éstos no corresponden necesariamente a un estado óptimo, aunque en conjunto lo son.

En el caso de Chile, sobre el 80% de la proteína y energía proviene de seis rubros principales: trigo, papas, azúcar, aceites vegetales, leche y carne de vacuno (Assirati, 1976). El mayor énfasis en la transformación de los ecosistemas debe centrarse en los rubros básicos de producción (Wortman, 1967)

En cuanto a los estímulos, la clave del desarrollo silvoagropecuaria-

rio debe centrarse en las disponibilidades y costos de los fertilizantes nitrogenados y fosforados y en las disponibilidades de agua de riego para los cultivos, en las épocas de mayores requerimientos (INIA, 1972).

Todo lo anterior debe venir acompañado de un mejoramiento de la organización predial, considerada como ecosistema origen, que en la actualidad está lejos del óptimo.

El mundo ha sido dividido en dos grupos de naciones: aquellas que saben manejar tecnología y crear riqueza y aquellas que no lo saben (Drucker, 1968). Entre éstos dos grupos de naciones, sin embargo, se ha ido creando un abismo de ingresos y oportunidades, como nunca antes existió. En la actualidad, sin embargo, la diferencia entre ambos grupos de naciones no reside necesariamente en su capacidad de manejar la tecnología, pues ésta se puede adquirir en diversas formas, sino que en su capacidad de disponer de los recursos necesarios para su aplicación. Las naciones desarrolladas son en realidad las que controlan y se benefician con el usufructo de los recursos, y subdesarrolladas las otras.

De manera simplista, se sostiene en forma generalizada, que la manera más eficiente de aumentar la productividad del agro es a través del empleo intensivo de fertilizantes, y mucho se conoce de sus posibilidades. Resulta difícil, sin embargo, implementar esta solución en una escala generalizada (Ehrlich y Holdren, 1969). Si la India, por ejemplo, hiciera uso de los fertilizantes con la misma intensidad que Holanda, consumiría la mitad de la producción mundial (Naciones Unidas, 1968). La planeación del uso de fertilizantes por parte de una nación debe venir acompañada del estudio de las disponibilidades en el mercado, y de su costo, sin lo cual, a menudo, resulta en simples utopías, que fracasan ante la imposibilidad de aplicación.

El potencial silvoagropecuario del país es muy superior a su productividad actual (Carter, 1966). No es posible pensar en su mejoramiento a través de la aplicación de medidas aisladas. El mejoramiento de los recursos naturales debe plantearse y resolverse con un criterio ecosistémico, donde la unidad de transformación sea el ecosistema origen.

Las productividades que se pueden lograr con cultivación intensiva de la tierra que, según cálculos de D. Wit (1967), y de Standhill (1962), discutidos por Loomis, Williams y Hall (1971), permiten concluir que potencialmente se requiere de 80 m<sup>2</sup> para mantener a una persona en bajas latitudes, y de 800 m<sup>2</sup> en las latitudes

RESUMEN

mayores. Estas productividades sólo se logran a través del mejoramiento de los estímulos y de la arquitectura del ecosistema.

En la primera parte del trabajo se define el concepto general de ecosistema y su importancia en relación a los problemas del agro. El ecosistema origen  $E_1$  está integrado por cuatro componentes, que son a su vez ecosistemas en otros niveles de integración:

- $E_s$ , Ecosistema silvoagropecuario.
- $E_A$ , Ecosistema ambiente.
- $E_H$ , Ecosistema hombre organizado.
- $E_I$ , Ecosistemas incidentes,

de manera que:

$$E_1 = [E_s, E_A, E_H, E_I]$$

El estado del ecosistema o de cualquiera de sus componentes está definido por:

$$\begin{aligned} \rho &= \rho(\epsilon, \beta) . \\ \beta &= \beta(\epsilon, \Delta) . \\ \Delta &= \Delta(\sigma, \pi) . \end{aligned}$$

donde  $\rho$ , es la respuesta,  $\epsilon$ , los estímulos,  $\beta$ , el comportamiento,  $\Delta$ , la arquitectura,  $\sigma$ , el arreglo topológico de los componentes, y  $\pi$ , el tamaño de los componentes.

Luego se plantea el problema de los ecosistemas de manera de buscarles una solución a futuro y que se resumen en lo siguiente:

Desorganización social, cultural y política del hombre, que genera entre otras cosas, un exagerado aumento demográfico y de la demanda ( $E_H$ ).

Deterioro ambiental por contaminación originada en un exceso de residuos de insecticidas, herbicidas, sustancias tóxicas y otros contaminantes del ambiente circundante al hombre ( $E_A$ ).

Deterioro ambiental por destrucción de los recursos naturales renovables a través del fuego, erosión, cultivos en laderas y terrenos no arables, cosecha indiscriminada de bosques, peces, mariscos, praderas, minerales, fertilidad acumulada en el suelo, y otros. Además, saturación de nichos y territorios ecológicos ( $E_s$ ), y

Mejoramiento de la relación costo-beneficio, es decir, que el in-

cremento del nivel tecnológico del manejo del ecosistema significa un aumento cada vez proporcionalmente mayor de los costos en relación a los beneficios, lo cual hace que la diferencia entre estos dos o utilidad, paulatinamente se reduzca ( $E_{I_t}$ ,  $E_{S_t}$ ).

Finalmente, se discute la planificación de la transformación del ecosistema origen  $E_{I_t}$  en uno en estado óptimo  $E_{I_t}^*$ , considerándose como alternativas las modificaciones de la arquitectura o de su funcionamiento. Para ello es necesario modificar  $\epsilon$  o  $\beta$  de cada uno de los componentes ecosistémicos de manera que:

$$E_{I_t} \xrightarrow{\pi_{io}} E_{I_t}^*$$

$$[E_{S_t}, E_{A_t}, E_{H_t}, E_{I_t}] \xrightarrow{\pi_{io}} [E_{S_t}, E_{A_t}, E_{H_t}, E_{I_t}^*]$$

donde  $\pi_{io}$ , es el operador que permite efectuar el cambio de estado hasta alcanzar el óptimo.

## G L O S A R I O

*El peligro de un lenguaje vago es que da origen a ideas falsas.*  
H. Reichenbach, 1953.

Antropocéntrico. En torno al hombre.

Antropogénico. Generado por el hombre.

Antropología. Estudio de las razas, características mentales y físicas, distribución, costumbres y relaciones sociales de la especie humana en su medio.

Antrópico. Relacionado con el hombre.

Biocenosis. Comunidad de todos los organismos vegetales y animales en un ecosistema. Es la integración en el ecosistema de la fitocenosis y la zoocenosis.

Biogeocenosis. Sinónimo de ecosistema.

Biosfera. Integración de todos los ecosistemas del globo terráqueo en funcionamiento simultáneo e interdependiente.

Biótico. Componente con vida del ecosistema. Se le denomina también biocenosis. La integración del componente biótico más el abiótico en una unidad constituye el ecosistema.

Ecocultivo. Manejo ecológico del recurso natural, con el fin de producir como cosecha sostenida, algún elemento, sin roturar el edafotopo, ni transformarlo intensamente.

Ecosistema. Arreglo de componentes bióticos y abióticos, o un conjunto o colección de elementos que están conectados o relacionados de manera que actúan o constituyen una unidad o un todo. Otra definición: Estudio de las relaciones recíprocas entre el organismo y el medio.

Ecotopo. Componente abiótico o no vivo del ecosistema.

Exoérgico. Proceso químico que provoca liberación de energía.

Fitocenosis. Comunidad vegetal organizada.

**Holismo.** Teoría originalmente enunciadas por Jan C. Smuts en 1926, que establece que el todo no puede ser dividido y que tampoco corresponde a la suma de sus partes individuales. La teoría del holismo indica que el todo no puede ser analizado sin dejar un residuo en la suma de sus partes.

**Holocénosico.** Cada uno de los factores o causas en el ecosistema tienen un efecto individual, pero el efecto simultáneo de todos ellos es diferente que la suma de los efectos de cada uno actuando separadamente.

**Holológico.** Estudio de un todo, como una unidad indivisible. La escuela holológica establece que para conocer al ecosistema es necesario estudiar a cada una de sus partes dentro de su conjunto indivisible.

**Merológico.** Estudio de un todo, a través de su disección en fragmentos y componentes. La escuela merológica establece que para conocer el ecosistema es necesario estudiar separadamente cada una de sus partes.

**Neurológico.** Rama de la medicina relacionada con el sistema nervioso, su estructura y sus enfermedades.

**Preservación.** Proteger o poner a cubierto anticipadamente a los recursos naturales, ecosistemas u otros, de daños o peligros. La preservación de los recursos naturales implica ausencia de utilización por el hombre, lo cual le diferencia de conservación.

**Retroalimentación:** Se emplea en cibernética para expresar la acción ejercida por una señal proveniente de la salida de un sistema en el ingreso al sistema. La retroalimentación negativa es estabilizadora y la retroalimentación positiva es alteradora.

**Retrogradación.** Sucesión ecológica que va desde etapas más avanzadas hacia las iniciales. Es de dirección opuesta a la sucesión natural que va desde las etapas prístinas o iniciales hacia el clímax, y que se denomina progresión.

**Zoocenosis.** Comunidad animal organizada. Es el conjunto ordenado y organizado de los animales en un ecosistema.



BIBLIOGRAFIA

- ARMIJO T., R., R. NAVA, C. y J. GASTÓ, C., 1976. *Fundamentos de transformación de ecosistemas*. Monog. Técnico Científica. 2: 1-57. Saltillos, México.
- ASSIRATI, E. B., 1976. *Análisis de la disponibilidad alimentaria en Chile entre 1961/63 y 1973/74 medida a través de doce productos agropecuarios*. Tesis Facultad de Agronomía, U. de Chile.
- BARIGGI Z., C., 1970. *¿Qué se puede conseguir con las praderas naturales?* El Campesino, abril, 1970, Santiago.
- BECHT, G., 1974. *Systems theory the key to holism and reductionism*. *Bio-Science* 24: 569-579.
- BRADFIELD, R., 1964. *The role of educated people in agricultural development*. *Agric. Sciences for the Developing Nations*. Amer. Ass. Adv. Sci. Public 76: 1125-1128.
- BROWN, L. R., 1967. *The world outlook for conventional agriculture*. *Science* 158: 604-611.
- BROWN, L. R., 1970. *Human food production as a process in the biosphere*. *Sci. Amer.* 223 (3): 160-170.
- BUDOWSKI, G., 1976. *La conservación del medio ambiente. ¿Conflicto o instrumento para el desarrollo?* *Ciencia Interamericana* 17 (1): 2-8.
- BUTZ, E. L., 1967. *Agronomic adjustments to serve the changing future*. En: R. S. Whitney (ed.). *Challenge to agronomy for the future*. Amer. Soc. Agronomy Special Publication 10: 15-28.
- CLIFF, E. P., 1960. *Multiple use management in the national forest of the United States*. Proc. Fifth World Forestry Congress, 173-181.
- COALE, A. J., 1974. *The history of human population*. *Sci. Amer.* 231: 41-51.
- COLE, L. C., 1958. *The ecosphere*. *Sci. Amer.* 198 (4): 83-92.
- CONTRERAS T., D. y E. CAVIEDES de la R., 1975. *Recursos forrajeros para el secano de la zona comprendida entre Aconcagua y Arauco*. Area Ganadería y Producción Pratense, Fac. Agronomía, U. de Chile, 27 pp., mimeo.
- DE WIT, C. T., 1967. *Harvesting the sun*. En: A. San` Pietro et. al. (eds.): 315-320. Academic Press. N. Y.
- DISTEFANO, J. J., A. R. STUBBERUD e I. J. WILLIAMS, 1957. *Feedback and control systems*. Shaum Publishing. N.Y.
- DRUCKER, P. F., 1968. *A warning to the rich white world*. Harper Magazine, Diciembre 1968.
- EHELICH, P. R. y J. P. HOLDREN, 1969. *Population and panaceas*. A technological perspective *Bio-Science*. 19: 1065-1071.
- ELIZALDE M., R., 1970. *La sobrevivencia de Chile*, Min. Agricultura, Serv. Agríc. Ganadero, Santiago, 493 pp.
- ENCINA, F. A., 1940-1952. *Historia de Chile*. Nascimento, Santiago.
- EVANS, F. L., 1956. *Ecosystem the basic unit in ecology*. *Science* 123: 1127-1128.
- FERNÁNDEZ, G. R. y R. J. LAIRD, 1959. *Yield and protein content of wheat in central Mexico as affected by available soil moisture and nitrogen fertilization*. *Agron. Jour* 51: 33-36.
- FLOATE, M. J. S., 1970. *Mineralization of nitrogen and phosphorus from organic materials of plant and animal origin and its significance in*

- the nutrient cycle in grazed upland and hill soils.*
- FOSBERG, F. R., 1963. *The island ecosystem.* En: Man's place in the island ecosystem. Tenth Pacific Science Congress. Honolulu, Hawaii, 1961.
- FRIEDERICH, K., 1927. *Grundsätzliches über die Lebenseinheiten höheren Ordnung und den ökologischen Einheitsfaktor.* Naturwissenschaften. 15: 153-157 y 182-286.
- GANDARILLAS, M. J., E. ACEVEDO H. y R. GARCÍA L., 1968. *Estudio de la productividad del maíz en la provincia de Santiago.* Agr. Técn. 28: 7-15.
- GASTÓ C., J. y J. GASTÓ C., 1970. *Uso de la tierra.* El Campesino. Abril: 34-50. Santiago.
- GASTÓ C. J. y J. GASTÓ C., 1976. *Etapas del desarrollo ecológico en Chile.* Portada. 54: 5-17.
- HARDIN, G., 1974. *Living on a lifeboat.* Bio-Science 24: 561-568.
- HARRAR, J. G., 1963. *Bread and peace Conference at spring meeting.* Talk given at the Nutrition Foundation.
- INIA, 1972. Marzo, 1963. Rockefeller Foundation, 16 pp.
- LE HOUÉROU, H. N., 1973. *Risorse agricole e problemi demografici dei paesi in via di sviluppo del bacino del Mediterraneo.* Minerva Biologica. 2: 23-31.
- LETELIER, E., 1950. *Abonos.* En: Siete años de investigación agrícola. Dir. Gen. Agric. Dept. Inv. Agric. Santiago.
- LETELIER, E., 1955. *Experimentación sobre abonos.* Agricultura y ganadería. 1 (2): 5-8.
- LOOMIS, R. S., W. A. WILLIAMS y A. E. HALL, 1971. *Agricultural productivity.* Ann. Review Plant. Physiol. 22: 431-468.
- LOOMIS, R. S. y W. A. WILLIAMS, 1963. *Maximum crop productivity: an estimate.* Crop Science. 3: 67-72.
- LOVE, R. M. y W. A. WILLIAMS, 1956. *Rangeland development by manipulation of the soil-plant-animal complex in the difficult environment of a mediterranean type climate.* Proc. 7th Int. Grass. Congress. Nueva Zelanda. 12. 48: 1-11.
- MAELZER, D. A., 1965. *A discussion of components of environment in ecology.* J. Theoretical. Biol. 8: 141-162.
- MAELZER, D. A., 1965. *Environment, semantics and system theory in ecology.* J. Theoretical. Biol. 8: 335-402.
- MAYNEZ del R., F., R. ARMIJO T. y J. GASTÓ C., 1975. *Clinica ecosistémica situoagropecuaria.* Monografía Técnico-Científica. 1: 72-136. Saltillos, México.
- MC ARDLE, R. E., 1960. *El concepto de uso múltiple de bosques y tierras forestales: su valor y limitaciones.* Proc. Fifth World Forestry Congress: 149-152.
- MC NEAL, F. H. y D. J. DAVIS, 1954. *Effect of nitrogen fertilization on yield, culm number and protein content of certain spring wheat varieties.* Agron. Jour. 46: 375-378.
- NACIONES UNIDAS, 1968. *United Nations statistical yearbook for 1967.* Statistical office of the U.N. New York.
- ODUM, H. T., 1971. *Environment power and society.* Wiley-Interscience, N. Y.
- ODUM, E. N. P., 1972. *Ecosystem theory in relation to man.* En: J. A. Wien (ed). Ecosystem structure and function. Oregon State Univ. Press: 11-24.
- PARILO, V. J., 1976. *Estudio sinecológico del bioma pratense natural de la zona mediterránea de Chile en suelos de origen granítico.* Univ. de

- Chile, Fac. de Agronomía. Tesis de M. C., en preparación
- PIMENTEL, E., L. E. HURD, A. C. BELLOTI, M. J. FORESTER, IN OKA, O. D. SHOLES y R. J. WHITMAN, 1973. *Food production and energy evisis*. Science. 182: 443-449.
- POLYA, G., 1974. *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas, México.
- RAPPAPORT, R. A., 1971. *The flow of energy in an agricultural society*. Sci. Amer. 225 (3): 116-132.
- REICHENBACH, H., 1953. *La filosofía científica*. Fondo Cultura Económica. México, 334 pp.
- SAFRANY, D. R., 1974. *Nitrogen fixation*. Sci. Amer. 23: 64-80
- SCRINSHAW, N. S., 1963. *Food*. Sci. Amer. 209 (3): 72-80.
- SLICHTER VAN BATH, B. M., 1969. *Eighteen century agriculture on the continent of Europe: evolution or revolution?* Agric. History. 43: 169-179.
- STANHILL, G., 1962. *Neth. J. Agric. Sci.* 10: 247-253.
- SUKACHEV, V. N., 1950. *Biogeozonose*. Great Soviet Enciclopedia. 5: 180-181. Moscú.
- TACLA, Ch., O., 1975. *Pañorama demográfico de Chile y su evolución en el presente siglo*. Inst. Nac. Estadística, Chile, 47 pp.
- TANSLEY, A. G., 1935. *The use and abuse of vegetational concepts and terms*. Ecology. 16: 284-307.
- UNAMUNO, M., 1944. *La dignidad humana*. 11-19. Colección Austral. Espasa-Calpe. Buenos Aires.
- VICENS, O. J. y P. JOUSTRA P., 1957. *Hacia una producción de media tonelada de ovino por hectárea, en secano de pluviometría media*. Invest. y Progreso Agrícola. 1: 19-20.
- WAHHAB, A. e I. MUSSAIN, 1957. *Effect of nitrogen on growth quality and yield of irrigated wheat in West Paquistan*. Agron. Jour. 49: 116-119.
- WEST, N. E., 1964. *Contribution of plant synecology to pure and applied biology*. The biologist. 46: 73-80.
- WORTMAN, S., 1977. *Making agronomy serve developing countries*. En: R. S. Whitney (ed.). Challenge to agronomy for the future. Amer. Soc. Agronomy Special Publication. 10: 1-13.
- INIA, 1972. *Investigación agropecuaria*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago, 446 pp.



## PARTE SEGUNDA

# El panorama de los recursos minerales

# LOS RECURSOS MINERALES EN LA ECONOMIA MUNDIAL

*Alexander Sutulov*

Director Ejecutivo del Centro de  
Investigación Minera y Metalúrgica

## 1. *LOS RECURSOS MINERALES EN LA ECONOMIA MUNDIAL DEL PASADO*

### IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS MINERALES

Los recursos minerales, desde comienzos de nuestra civilización, han jugado un papel importante en su desarrollo, ya que son su fundamento material. El hombre necesita minerales o sus productos, metales y aleaciones, no sólo para la construcción de su vivienda, fabricación de herramientas y armas, sino también usa minerales en aplicaciones tan diversas como lo son fertilizantes, pinturas, productos químicos, cemento, combustibles, refractarios, reservas monetarias, etc. Estrictamente hablando, incluso el agua, elemento fundamental para nuestra vida, es mineral en estado líquido. También lo son los carbones, el petróleo y combustibles nucleares. Incluso algunos productos sintéticos, por ejemplo, los plásticos, son de origen minerales, ya que se fabrican desde los residuos del petróleo. Por esto es difícil encontrar algún material en nuestra civilización, que no tenga relación directa con el reino mineral. En efecto, más del 95% de nuestros materiales, que usamos, son de este origen.

No es entonces de extrañar que el hombre ha relacionado distintas épocas de su desarrollo con el material preponderante que se utilizaba en ella: la Edad de Piedra, la Edad del Cobre, la Edad de Bronce y la presente Edad del Hierro, que comenzó hace más de 3.000 años.

### LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

Sin embargo, el uso importante y significativo de los recursos minerales, en escala moderna, comienza sólo desde la Revolución Industrial, que comenzó en Inglaterra unos 200 años atrás, después de los revolucionarios descubrimientos de la máquina de vapor, la máquina de tejer y de la turbina de agua, que han permitido multiplicar la fuerza del hombre y de sus animales, decenas y miles de veces. La disposición de máquinas de alta potencia y fuerza ha permitido organizar el trabajo humano en una forma más eficiente a través de factorías, y esto, a su vez, ha posibilitado la producción en masa con

considerable abaratamiento de mercaderías. El bajo precio de las mercaderías ha generado entonces una elevada demanda, que se tradujo en un alto consumo de materias primas, principalmente los recursos minerales y energéticos, sin precedentes.

Un factor contribuyente a este consumo era también el saneamiento general de la raza humana, gracias al desarrollo de los recursos médicos que en el siglo xix redujeron drásticamente la mortalidad y así, al factor de mejoramiento del estándar de vida se agrega el factor de expansión demográfica. Combinados los dos, se produjo un crecimiento exponencial, tanto de la demanda como de los consumos de recursos minerales.

Este crecimiento se puede apreciar desde las estadísticas del consumo de dos metales base de nuestra civilización, hierro y cobre, que son como sigue (en millones de toneladas):

	<i>Hierro</i>	<i>Cobre</i>	
Periodo antes de 1800	100	2	(estimativo)
1800 - 1900	950	10,5	
1901 - 1975	13.250	193	
1976 - 2000	25.000	400	(Proyección)

Como es posible ver, la producción de cobre y de hierro del siglo xix supera en unas 5 a 10 veces todo lo producido desde los comienzos de nuestra civilización, vale decir, en unos 80 siglos anteriores, y lo que se va a producir en el siglo xx, superará la producción del siglo xix entre 40 y 60 veces.

En efecto, los cálculos más precisos y representativos para todos los recursos minerales, indican que, desde los comienzos de la Revolución Industrial en 1770, nuestra producción de recursos minerales ha aumentado unas 170 veces y se espera que a fines de este siglo esta cifra llegue a unas 400 veces.

#### RESERVAS PARA EL FUTURO

Basta analizar un poco estas cifras y compararlas con el orden de magnitud de nuestras reservas y recursos minerales para darse cuenta de que nuestro patrimonio planetario es seriamente amenazado, ya que las reservas conocidas, al presente ritmo del consumo y en su mayoría, no alcanzan a durar ni unos 50 a 100 años, mientras que los recursos hipotéticos y todavía no descubiertos, pero que a base de la evidencia geológica deben existir, no alcanzan, por un período doble o triple, si se contempla un crecimiento de la demanda y

de producción al ritmo que estamos experimentando hoy y en todo lo que lleva el siglo xx.

## 2. LOS RECURSOS MINERALES EN LA ECONOMIA MUNDIAL DE HOY

La parte dramática del asunto empezó a evidenciarse sólo recientemente, después del informe del Club de Roma y de las recientes crisis, monetaria y energética. Parcialmente a esta conciencia ha contribuido la exploración espacial, que ha demostrado en forma muy explícita que nuestro planeta es finito, pequeño y solitario en un universo congelado y muerto, por lo menos en lo que a nuestro sistema solar se refiere.

En el fondo, se trata de una conciencia clara de que lo que el hombre tiene a su disposición en materia de recursos minerales no es algo infinito o por lo menos muy lejano de agotarse, sino más bien muy finito y muy agotable a relativamente corto plazo, dada la progresión geométrica, exponencial, con que estos recursos se están agotando.

La mecánica de este agotamiento se puede comprender del simple hecho, matemáticamente demostrable, de que en una secuencia de consumos 1 - 2 - 4 - 8 - 16, etc., el último consumo representa una cantidad superior a la suma de los anteriores. Por lo tanto, con un crecimiento del consumo entre 4 y 5% anuales, lo que es el caso en la materia de recursos minerales, la demanda se duplica cada 14 a 17,5 años, lo que significa que las producciones respectivas de estos períodos superarán la entera producción histórica anteriormente conocida.

Bueno, en estas circunstancias y con las reservas y recursos finitos y bien delimitados, la situación se pone simplemente de alta alarma.

He aquí lo que ha significado este crecimiento de la demanda de algunos metales básicos de nuestra civilización, en lo que lleva este siglo; expresando la producción en miles de toneladas, llegamos a las siguientes cifras del crecimiento de la producción y consumo:

	<i>Fe</i>	<i>Cu</i>	<i>Al</i>	<i>Pb</i>	<i>Zn</i>	<i>Sn</i>	<i>Ni</i>
1900	40.000	500	6	850	480	80	8
1925	75.700	1.395	180	1.500	1.300	149	37
1950	134.000	2.525	1.507	1.850	2.200	187	148
1975	710.000	8.850	13.900	4.225	6.000	220	737



Con excepción del estaño, en todos los casos las cifras de duplicación de producción llegan muy seguidas. Expresadas en años, ellas son: para plomo, 35 años; para cinc, 23 años; para hierro y acero, 18 años; el cobre, 17 años; níquel, 6 años; aluminio (a base de últimos 25 años, ya que si tomamos desde el año 1900, llegaríamos a cifras inverosímiles) cada 7 — 8 años. El promedio ponderado sería del orden de 17 años, lo que significa que al presente ritmo de producción y crecimiento de la misma, hasta el año 1992, deberíamos extraer desde la corteza terrestre más de lo que se sacó en materia de recursos minerales desde los comienzos de la historia y hasta el año 1975; y para el año 2010, tres veces más. Esto prácticamente acabaría con la mayor parte de nuestras reservas conocidas, con excepción de recursos minerales tan abundantes como lo son aluminio, hierro, carbón y algunos pocos más.

### CRISIS MONETARIA Y ENERGÉTICA

Ahora bien, lo que ha producido realmente la alarma y puso en duda la capacidad de sobrevivencia de nuestro sistema económico de abordar este tipo de problemas, es la reciente (y continua), crisis petrolera y la causante directa de ella y anterior a ella, la crisis monetaria.

Como es conocido, a partir del año 1970 empezó a sentirse un debilitamiento internacional del dólar norteamericano, principalmente por las emisiones inorgánicas e inflexible política del fisco norteamericano con respecto al cambio fijo de una onza de oro a razón de 35 dólares — hecho que ignoraba tanto la inflación interna como comprometía la liquidez del dólar al cambio oficial. La creciente presión de los países europeos y en particular de Francia, para convertir toda reserva de dólar papel en barras de oro, han llevado a dos devaluaciones del dólar, en 1971 y 1972, y finalmente han causado suspensión de convertibilidad, dejando el dólar a flotar en relación al oro. Dentro del año 1973 y 1974 el precio del oro se disparó a 4 y 5 veces de su valor anterior, llegando a casi US\$ 200 por onza, pero después equilibrándose entre US\$ 140 y 160 la onza.

En relación con este cambio fundamental empezaron fuertes presiones inflacionarias en todo el mundo, y con ello el encarecimiento de productos industriales. Como siempre, las materias primas han aumentado sus precios en proporciones inferiores a las de los productos industriales.

Sin embargo, donde las consecuencias de esta situación se han

sentido con la mayor fuerza era en el sector petrolero. Pese a los pequeños incrementos en precios del petróleo crudo, desde 1970, y sucesivas negociaciones en Teherán, Trípoli y Ginebra, el precio del petróleo crudo por barril ha subido sólo de US\$ 1,80 en 1970 a US\$ 2,47 en 1973, pese de que el oro ya se disparó de US\$ 35 por onza US\$ 182 por onza. Así, que en el Medio Oriente, mientras que en el año 1970 debían entregar unos 20 barriles por una onza de oro, en 1973 se encontraron con la sorpresa que deben entregar entre 35 y hasta 60 barriles del mismo producto por la onza de oro. Esto, naturalmente, produjo, primero, una confusión y, en seguida, una indignación con las consecuencias ya conocidas: en diciembre del año 1973, en la reunión de Teherán, los países del OPEP han subido bruscamente los precios del petróleo a US\$ 11,20 por barril, y con esto han producido una crisis de proporciones en todo el mundo. Como la coyuntura política no permitía una intervención militar (antagonismo de dos superpotencias), el mundo y la economía mundial debían absorber este golpe en forma pacífica y económica, con que se distorsionó todo el sistema económico mundial.

#### CAMBIOS EN LA ECONOMÍA CONTEMPORÁNEA

Algunas cifras nos permitirán percatarnos del significado de los cambios: antes de la crisis, en 1970, el Producto Bruto Mundial alcanzaba una cifra de US\$ 3.290.000 millones. Ahora, en 1975, el Producto Bruto Mundial, ha llegado a US\$ 5.000.000 millones, una cifra en 52% superior a la anterior, pese a que el crecimiento real en estos 5 años no ha sido superior a 15%. Por lo tanto, hubo una inflación media de por lo menos 7 a 8% anuales en todo el mundo. En efecto, según las estadísticas oficiales del Departamento de Comercio de Estados Unidos, los precios por mayor, entre 1970 y 1975, han subido 36%.

En materia de los recursos minerales, la producción bruta del año 1970 ha sido evaluada en US\$ 160.000 millones. La misma producción, pero evaluada en precios del año 1974 ahora alcanza US\$ 375.000 millones, un incremento de 134%. Además, mientras el valor de producción de minerales en 1970 representaba un 5% del valor bruto de los bienes y servicios del mundo, en 1975 ya alcanza a US\$ 440.000 millones, lo que representa 8,8% del Producto Bruto Mundial.

Estas cifras son una elocuente expresión del impacto internacional de la crisis petrolera y de sus consecuencias económicas.

### 3. RECURSOS MINERALES Y LA ECONOMÍA MUNDIAL DEL FUTURO

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS RECURSOS MINERALES

Los recursos minerales tienen tres características fundamentales:

Primero, no son renovables

Segundo, no hay seguridad en la cantidad total de sus disponibilidades.

Tercero, son variables en la calidad y costos de explotación.

Por lo tanto, cualquier análisis lúcido del futuro debe tomar en cuenta estas características.

En proyecciones futuras, además, tenemos que tener presente:

- a) Adecuación e inadecuación de nuestras reservas en relación a la futura demanda;
- b) limitaciones tecnológicas y de costos en la explotación de estos recursos, y
- c) redistribución internacional de los recursos, ya que los centros de producción generalmente no coinciden con los centros de consumo.

La no renovabilidad de los recursos minerales, y en particular de los combustibles, es un factor limitativo de gran importancia. Son productos de una sola cosecha y, a menos que se llegue a un significativo reciclaje no hay posibilidad alguna de usarlos dos veces y formar un stock de recirculación.

#### EL CASO DEL PETRÓLEO Y DEL COBRE

El problema fundamental que surge de esta situación es la evaluación realista y objetiva de los recursos todavía disponibles. En materia del petróleo sabemos, por ejemplo, de que hasta la fecha se han consumido un 30% de las reservas y que los recursos todavía no descubiertos, en el mejor caso y tomando en la consideración los recursos aprovechables, no superarán más de 4 veces las reservas conocidas (más o menos 437 mil millones de TM de recursos vs. 102 millones de TM de reservas del petróleo crudo).

Por otra parte, en materia del cobre, se sabe de que las 600.000.000 TM del metal jamás descubierto por el hombre, se han consumido ya un tercio y de los dos tercios restantes deben consumirse hasta los fines del siglo. Sin embargo, hay expectativas de descubrir y explotar otras 5.000.000.000 TM de metal rojo, con lo cual la vida del cobre como metal tecnológico de este planeta se va a prolongar considerablemente.

Incluso una vez extraídos e incorporados en nuestra civilización las 5.000 ó 6.000 millones de toneladas de cobre (es naturalmente un caso muy hipotético), se forma un stock, que a 10% de la recirculación podría abastecernos con unos 500 millones de toneladas anuales de metal — una cifra por lo menos 50 veces superior a nuestra demanda de hoy.

Claro está, que aquí entra en juego el problema de la factibilidad económica y tecnológica, como también de las necesidades de la época en estos materiales.

También, en un plano más realista, no deberíamos contar con tan alta disponibilidad del metal rojo, pero al procesar 1.000.000.000 a 2.000.000.000 de TM de cobre, habrá posibilidad de recircular anualmente unas 2.000.000 TM.

### DIFICULTADES EN EL PRONÓSTICO

Una de las dificultades principales para los pronósticos futuros es la imagen clara y realista de la sociedad futura. ¿Será una sociedad sobrepoblada y angustiada en sus necesidades diarias o se llegará a un estado de equilibrio racional a base de control de natalidad y uso de recursos? ¿Predominarán los mismos conceptos y materiales del consumo o se llegará a nuevos productos sintéticos? ¿Tendremos las nuevas fuentes de energía que cambiarán totalmente los conceptos tecnológicos, o seguiremos por mucho tiempo en caminos y combustibles clásicos? En fin, hay tantas interrogativas y tantas incógnitas en lo que puede ser el desarrollo de nuestra civilización y del ser humano. ¿Y qué tal un holocausto atómico y sus consecuencias, que por todo absurdo no parece nada imposible?

Una cosa es, sin embargo, clara y ésta es de que en circunstancias normales e históricamente corroboradas, los cambios son normalmente paulatinos y graduales, y que es esto lo que nosotros considerando como un agotamiento total e irremplazable de los recursos minerales no se va a producir de un día para otro y que va a tomar muchos matices, que no son ni de color blanco ni negro.

### PROYECCIONES DEL SISTEMA PRESENTE

Porque, por las razones indicadas más arriba, los recursos minerales son variables en calidad y costos de explotación, y por esto dentro de nuestro sistema económico, primero se explotan los más ricos y los más fáciles (a menos que no estén descubiertos —pero esto es

una interrogante que cada día queda más dudosa—); en seguida, llegan los minerales menos ricos, más difíciles y más caros de tratar. Esto se traduce en más altos costos y, por lo tanto, precios. Altos precios producen reajustes del mercado: se disminuye el consumo (bencina de hoy), se buscan sustitutos, se estudia nueva tecnología. En fin, las nuevas condiciones no se aceptan en forma incondicional, y la demanda varía de un caso a otro. Por lo tanto, agotar un recurso natural no es como vaciar un vaso de agua, sino un proceso mucho más complicado, tanto en la manera de hacerlo como en el tiempo de realizarse y es, precisamente, el tiempo un factor de gran importancia, ya que permite meditar y buscar las alternativas.

Ahora, en todo esto hay otro factor de gran importancia: no coincidencia de centros de producción con los centros del consumo. Y más aún: son los grandes centros del consumo que poseen la tecnología y el capital necesario para la explotación de los recursos minerales y son los productores que generalmente necesitan tanto el capital como la tecnología importada. Esto transforma el campo de recursos minerales en un área de grandes repercusiones internacionales y de ciertos conflictos de intereses. Es por esta misma razón que los países de consumo, económica y tecnológicamente desarrollados, son los que buscan caminos para reducir su dependencia de los recursos naturales y reemplazarlos por los sintéticos. Es un fenómeno conocido como reemplazo de recursos naturales por los recursos hechos por el hombre y a base del capital acumulado por el hombre.

El aluminio es una de estas maravillas. En el siglo pasado las bauxitas o las arcillas se consideraban de poco o ningún valor. Ahora son la materia prima para un metal básico de nuestra civilización, y cada uno de nosotros en su jardín tiene una mina de aluminio o de hierro. Igualmente pasó con el salitre sintético, plástico y tantas otras cosas más que vienen en camino. En el fondo, el hombre es mucho más agresivo y capaz de sobrevivencia de lo que se piensa. Sólo necesita tiempo para buscar la solución tecnológica y para acumular el capital de trabajo. Y esto es, en el fondo, el problema: ¿Habrà o no habrá tiempo para reorientarse y reacondicionarse?

#### DINÁMICA DEL DESARROLLO DE LA DEMANDA

Pese al hecho de que los recursos minerales benefician a todos los sectores de nuestra economía, incluso a la agricultura, el área con que más relación tienen es el área de la producción industrial. Y

como esta actividad se desarrolla principalmente en áreas urbanas, un índice de desarrollo de la industria y, por lo tanto, de consumo de recursos minerales se puede relacionar con el crecimiento de la población urbana dentro de nuestra civilización.

En términos generales, se puede comprobar que al mayor desarrollo industrial corresponde mayor porcentaje de la población urbana. Así el desarrollo industrial de los Estados Unidos ha sido acompañado por el aumento del porcentaje de la población urbana de 15,5% en 1850 a 64% en 1950, a 73% en 1970, y a los proyectados 85% en el año 2000. Por otra parte, el desarrollo industrial ruso ha significado el aumento de la población urbana de 18% en 1913 a 40% en 1950 y 60% en 1970. Se estima, entonces, que todos los países industriales tienen la gran mayoría de la población en las ciudades.

La población urbana de los países industriales en el año 1970 alcanzaba unos 647 millones contra 518 millones de la población rural, vale decir, un 55%. Los proyecciones para el año 2000 indican una población urbana de 962 millones contra la población rural de 550 millones. Esto es ya más de 63%.

Es importante también destacar la gran productividad de la población urbana, particularmente en las naciones industriales. En Estados Unidos, por ejemplo, mientras la población entre 1930 y 1970 ha aumentado 65%, la producción industrial ha crecido 5 veces, todo esto acompañado por el crecimiento de la población urbana de 116%. Vale decir, en este caso el crecimiento económico supera la expansión urbana en por lo menos cuatro veces. El efecto del crecimiento de la población urbana sobre el desarrollo de la economía en los países subdesarrollados, es, sin embargo, mucho menor.

De todos modos, para los próximos 25 años se espera que la población urbana de países desarrollados va a incrementar en unos 350 millones de personas, y en el mundo subdesarrollado en unos 800.000.000 de personas, lo que da un total de 1.150.000.000 de personas, lo que es un poco menos que la presente población urbana mundial. A base de los índices existentes esto indica que tanto la economía mundial, como el consumo de recursos minerales en este período debe, por lo menos aumentar entre 2 y 2,5 veces.

#### CRECIMIENTO DE LA DEMANDA

Volviendo ahora a nuestro tema central de abastecimiento de recursos minerales a largo plazo, debemos comprobar, que en este momento no se vislumbra todavía ningún signo de falta de abastecimiento

en ninguna área particular de los recursos minerales para los próximos 25 años. Si bien es cierto, que en algunas áreas mundiales y, en particular, en áreas de fuerte desarrollo industrial, existe carencia de recursos minerales propios, éstos de todos modos se puedan adquirir en los mercados internacionales, sin ninguna dificultad, y a precios bastante razonables.

Hay una clara tendencia de encarecimiento general de materias primas, como la consecuencia de la inflación mundial, pero ésta se ve drásticamente paliada por el encarecimiento todavía más alto de los productos industriales. Como los productores de materias primas son generalmente los países pobres, con grandes necesidades de capital y tecnología y con pequeño o ningún poder militar, y los productores industriales son países ricos y poderosos, hasta la fecha no hubo posibilidad de llegar a un arreglo justo y equitativo en estas materias, porque los países industriales sistemáticamente se niegan a equiparar los índices de alza de precios de materias primas con los índices de productos industriales, so pretexto de defender el sistema de precios libres, pero de hecho quitando en forma efectiva las posibilidades de desarrollo a los países pobres. Los únicos que se han escapado de esta situación son los países productores de petróleo, pero a través de un mecanismo poco usual y de pocas posibilidades en otras áreas de recursos minerales, donde no existe la posibilidad de control monopólico del producto y sus precios.

#### EXPLOTACIÓN POLÍTICA DEL PROBLEMA

Esta situación injusta está hábilmente explotada por el Mundo Comunista que, en primer lugar, la usa para fines políticos y socavamiento de los cimientos del Mundo Occidental; y, en segundo lugar, se ofrece como alternativa de abastecimiento de recursos minerales deficientes a cambio de créditos y tecnología occidental. Los ejemplos más corrientes son: petróleo, gas natural, minerales de uranio, cromo, manganeso, oro, aluminio y otros.

Es posible que las razones de orden político, en lo que resta del siglo, empiecen a influir en forma decisiva las actitudes de los productores de recursos minerales del Tercer Mundo. Esto, con la expansión del poder comunista en Asia y Africa, puede tener consecuencias dramáticas para el Mundo Occidental. Por ejemplo, el Occidente ya no tiene ni control político ni control militar del Medio Oriente. También ha perdido terreno en Asia suroriental, incluyendo Indochina, India y, parcialmente, Polinesia. En Africa, con el problema racial y conquista de Angola, se abre un nuevo

frente comunista que amenaza directamente la producción de cobre y cobalto de la Africa Central, y pone en peligro la inmensa capacidad minera de Africa del Sur. Con todas estas medidas están directamente amenazadas las dos áreas de gran producción industrial: la de Japón y la de Europa. Ninguna de ellas puede funcionar sin abastecimientos asiáticos (Medio Oriente, en particular) y africanos.

Esta situación favorece a la Unión Soviética y la de sus aliados, ya que son autosuficientes en los abastecimientos minerales. Tampoco afecta seriamente a los Estados Unidos, ya que éstos disponen de sus propios recursos y cuentan con adecuada complementación desde Canadá y América Latina. En su afán de aislar a los Estados Unidos, la Unión Soviética trata de penetrar en América Latina o, por lo menos, crear problemas serios para los Estados Unidos.

Dentro de este contexto, Europa es la que menos alternativas tiene, ya que críticamente necesita recursos minerales, y está directamente amenazada no sólo por el poderío soviético, sino también por la poca simpatía que le tienen los países del Medio Oriente y de Africa, por su pasado colonial. El Japón es también críticamente dependiente del abastecimiento de recursos minerales, pero tiene la posibilidad de jugar la carta de rivalidad entre la Unión Soviética y China, a menos que decida nuevamente transformarse en un poder militar. Los Estados Unidos, en cambio, sin correr peligros inmediatos, con el tiempo corren el riesgo de quedar aislados, tanto política como económicamente, si no reasumen participación y ayuda más efectiva a sus amigos. La nueva ola de aislacionismo y de política de avestruz sería el peligro más grande para su condición de superpotencia y poder mundial.

Por lo dicho, la época preliminar a la verdadera escasez de abastecimiento de recursos minerales, va a ser la época de politización de estos recursos en sus aspectos geopolíticos y estratégicos, frente a una coyuntura de confrontación de dos superpotencias o el establecimiento de hegemonía de una de ellas por medio no-militares. De todos modos, el abastecimiento en este caso será determinado por las razones políticas y no económicas.

En una perspectiva más lejana y en condiciones políticas difíciles de prever, aparecerán fallas en el abastecimiento de recursos minerales, que deberán ser solucionadas a base de economías y uso más racional de los mismos; su reemplazo con otros recursos y productos; invento de nuevas tecnologías, que podrán explotar los recursos marginales a un costo razonable; restricción de la demanda



hacia los usos indispensables; intensificación de la recirculación. Todos estos procesos se desarrollarán dentro del sistema imperante de la época. Si éste fuera de corte capitalista, obviamente prevalecerá la filosofía del libre mercado y precios. Si fuera del corte socialista, prevalecerá la filosofía de economía planificada y dirigida de acuerdo con el sistema de prioridades, sin que ésto necesariamente signifique el mejor confort o satisfacción para el hombre, ya que los intereses reales o imaginarios de la sociedad prevalecerán sobre los intereses del individuo.

En consecuencia, el área de los recursos minerales, por su fuerte impacto en la economía mundial, importancia estratégica y coyuntura política internacional, difícilmente se puede escapar, dentro de las condiciones presentes, de la politización y su futuro se desarrollará a base del sistema político imperante de la época.

# LOS RECURSOS MINERALES EN LA ECONOMIA DE CHILE

*Nicolás Andalaft J.*

Centro de Investigaciones minera y metalúrgica

## RESUMEN

Con el objeto de visualizar el aporte de la Minería en la Economía de Chile, se han elegido algunos indicadores económicos que nos muestran la importancia relativa del sector. Entre ellos, cabe destacar que el aporte del sector minero al producto geográfico bruto alcanza al 9,5% (promedio de los últimos diez años), da ocupación al 3% de la población económicamente activa, y ha contribuido en los últimos años con el 85% del total de divisas obtenidas por las exportaciones de bienes.

De los recursos minerales chilenos, el más importante es el cobre cuyas reservas permitirían mantener la producción al ritmo actual durante los próximos cien años.

## 1. INTRODUCCION

Los recursos minerales chilenos son importantes, pero poco variados. Tradicionalmente se les agrupa en: minerales metálicos, no metálicos y recursos energéticos.

Al primer grupo pertenecen el cobre, hierro, molibdeno, plata, oro, manganeso, zinc, plomo, mercurio y otros de menor importancia que se recuperan como subproductos del beneficio de los minerales de cobre como el renio y selenio.

El grupo de los no metálicos comprende los nitratos (salitre), sal, azufre, caolín, sulfato de sodio, fosfato, baritina, yodo y el litio, que se encuentra en etapa de prospección.

Al grupo de recursos energéticos pertenecen el carbón, petróleo, gas natural y el uranio, que está actualmente en una etapa de reconocimiento.

## 2. EL APORTE DE LA MINERIA A LA ECONOMIA NACIONAL

Con el objeto de visualizar el aporte de la minería a la economía nacional, se analizará el comportamiento de algunos índices que nos darán una visión general de la posición de la minería chilena con respecto a los otros sectores productivos

## I. APORTE AL PRODUCTO GEOGRÁFICO BRUTO

El aporte del sector minero al producto geográfico bruto durante los últimos cinco años (para los que se dispone de información) ha sido en promedio de un 8,4%, y en los últimos diez años de un 9,5%. El detalle anual puede verse en el Cuadro N° 1, "Origen por Ramas de Actividad del Producto Geográfico Bruto" (1).

## Cuadro Nº 1

## ORIGEN POR RAMAS DE ACTIVIDAD DEL PRODUCTO GEOGRAFICO BRUTO A PRECIOS DE MERCADO

(Cifras en miles de pesos de cada año)

	1970	1971	1972	1973	1974
1. Agricultura, silvicultura, caza y pesca	7.039	9.336	16.884	80.054	554.775
2. Explotación de minas y canteras	10.012	8.704	18.544	108.050	803.201
3. Industrias manufactureras	26.101	32.575	58.649	316.181	2.558.979
4. Construcción	3.667	6.204	11.852	38.741	321.761
5. Electricidad, gas, agua y servicios sanitarios	1.498	1.716	2.536	5.674	87.256
6. Transporte, almacenaje y comunicaciones	4.298	5.564	11.176	53.871	367.667
7. Comercio al por mayor y al por menor	18.561	25.052	52.823	305.876	2.401.143
8. Banca, Seguros y bienes inmuebles	5.541	5.552	5.777	42.456	598.277
9. Propiedad de vivienda	5.578	7.630	11.169	58.980	453.145
10. Administración pública y Defensa	3.879	8.477	17.291	69.547	493.152
11. Servicios	10.797	17.731	32.334	131.122	824.664
<b>PRODUCTO GEOGRAFICO BRUTO A PRECIOS DE MERCADO</b>	<b>96.971</b>	<b>129.041</b>	<b>238.985</b>	<b>1.210.552</b>	<b>9.464.020</b>
APORTE DEL SECTOR MINERO (%)	10,3	6,7	7,7	8,9	8,5

Este aporte del sector minero corresponde a las siguientes producciones (2), según se indica en los Cuadros Nos. 2, 3 y 4.

Cuadro Nº 2

PRODUCCION DE LA MINERIA METALICA

<i>Metal</i>	1970	1971	1972	1973	1974
Cobre (10 <sup>3</sup> TM)	711	717	726	743	905
Oro (Kg)	1.623	2.577	2.942	3.226	3.708
Plata (Kg)	76.205	153.025	145.856	156.732	207.558
Hierro, mineral de 621 (10 <sup>3</sup> TM)	11.265	11.228	8.640	9.416	10.297
Manganeso, mineral de 48,51 (TM)	26.723	23.838	16.085	14.413	28.694
Molibdeno, expresado como metal (TM)	5.701	6.321	5.885	4.940	9.757
Plomo, expresado como metal (TM)	892	881	462	431	420
Zinc, expresado como metal (TM)	1.537	1.982	1.162	2.324	3.349
Mercurio (Kg)	13.360	17.307	22.046	27.497	31.740

Cuadro Nº 3

PRODUCCION DE LA MINERIA NO METALICA

<i>Producción</i>	1970	1971	1972	1973	1974
Salitre (10 <sup>3</sup> TM)	810	782	679	697	789
Yodo (TM)	2.822	2.212	2.120	2.211	2.273
Azufre (TM)	118.486	109.197	96.323	30.897	32.272
Carbonato de Calcio (10 <sup>3</sup> TM)	2.409	2.433	2.289	2.123	2.659
Cloruro de Sodio (10 <sup>3</sup> TM)	517	426	437	342	239
Cuarzo (10 <sup>3</sup> TM)	118	179	180	149	197
Sulfato de Sodio (TM)	67.000	47.026	43.061	41.618	41.344
Caolín (TM)	47.265	57.434	67.056	61.805	73.027
Feldespato (TM)	3.525	900	2.196	1.745	2.805
Yeso Crudo (10 <sup>3</sup> TM)	153	116	123	108	164

ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

Cuadro N° 4

PRODUCCION DE PRODUCTOS ENERGETICOS

<i>Producción</i>	1970	1971	1972	1973	1974
Carbón (10 <sup>8</sup> TM)	1.510	1.623	1.427	1.390	1.520
Petróleo (10 <sup>3</sup> TM)	1.976	2.048	1.991	1.817	1.599

Durante los últimos 25 años el valor de la producción de toda la minería fue de US\$ 26.316.000.000 (3) con la distribución que se indica a continuación en el Cuadro 5.

Cuadro N° 5

VALOR DE LA PRODUCCION MINERA DE LOS ULTIMOS 25 AÑOS

<i>(Valores en millones de US\$ de 1975)</i>		%
Cobre	US\$ 18.535	70,43
Oro	119	0,45
Plata	173	0,66
Hierro	2.200	8,36
Manganeso	68	0,26
Molibdeno	402	1,53
Otros	45	0,17
Subtotal Grupo Metales	US\$ 21.542	81,86
Salitre	US\$ 1.407	5,35
Yodo	142	0,54
Azufre	122	0,46
Carbonato de Calcio	260	0,99
Otros	120	0,46
Subtotal Grupo No Metales	US\$ 2.051	7,80
Carbón	US\$ 1.551	5,89
Petróleo	1.172	4,45
Subtotal Grupo Energéticos	US\$ 2.723	10,34
TOTAL PRODUCCION MINERA	US\$ 26.316	100

Puede observarse que la importancia del grupo de los metales destaca nítidamente sobre los otros dos con un 81,86% del valor total de la producción, y dentro de él el cobre con un 70,43%, seguido del hierro con un 8,36%. Le sigue en importancia el grupo de productos energéticos, con un 10,34% del valor de la producción y dentro de él, el carbón, con un 5,89%.

Finalmente, está el grupo de los no metales, con 7,80% del valor de la producción, siendo el salitre el producto más importante, con un 5,35%.

Se concluye que cinco productos: cobre, hierro, carbón, salitre y petróleo representan el 94,48% del valor total de la producción de todo el sector minero, de aquí se puede decir que los recursos mineros chilenos son poco variados.

En cuanto al cobre, nuestro principal recurso minero, representa por sí sólo un 6,7% del producto geográfico bruto.

## II. LA MINERÍA COMO FUENTE DE TRABAJO

Según el XIV Censo de Población y III de Vivienda de 1970 (último censo disponible), la población total de Chile era de 8.884.768 habitantes y la población activa de 12 años y más era de 2.625.817 personas, distribuidas por rama de actividad económica según se indica en el Cuadro 6 (4).

Cuadro Nº 6

### POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DE 12 AÑOS Y MAS POR RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA

<i>Rama de Actividad Económica</i>	<i>Número</i>	<i>% del Total</i>
1 Agricultura, caza, silvicultura y pesca	561.982	21,41
2 Explotación de minas y canteras	79.910	3,04
3 Industria manufacturera	387.092	14,75
4 Electricidad, gas y agua	19.423	0,74
5 Construcción	167.416	6,38
6 Comercio al por mayor y al por menor y restaurantes y hoteles	301.112	11,47
7 Transporte, almacenamiento y comunicaciones	152.626	5,81
8 Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas	42.326	1,61
9 Servicios comunales, sociales y personales	619.446	23,60
10 Actividades no bien especificadas	293.479	11,18
Total	2.624.817	100

ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

"Sabido es que el sector minero por sí solo no constituye una fuente dinámica de trabajo, y que en los países en desarrollo significa entre el 3 y 5% del empleo total.

Sin embargo, en muchos países y, en especial en Chile, a nivel regional la ocupación minera adquiere gran importancia, ya que en muchas zonas constituye la actividad principal y las posibilidades de ocupación alternativa son muy escasas o nulas. Tales son los casos de Atacama, Coquimbo y algunas zonas de Aconcagua y Antofagasta" (5).

III. LA MINERÍA COMO FUENTE DE DIVISAS

Si analizamos la estructura del consumo de la producción minera más importante, podemos ver que con excepción de los productos energéticos, de los cuales debemos importar una parte considerable para abastecer el consumo interno, se exporta la mayor parte de la producción, como se puede apreciar en el Cuadro Nº 7 adjunto.

Cuadro Nº 7

DESTINO DE LOS PRODUCTOS MINEROS MAS IMPORTANTES  
EN EL AÑO 1975

Producto	Entregas (Ton)	Consumo		Exportaciones	
		Local (Ton)		(Ton)	%
Cobre (sólo Gran Minería)	676.089	28.276	647.813	95,8	(6)
Hierro	9.978.000	662.200	9.311.800	93,3	(7)
Salitre	542.423	189.264	353.159	65,1	(7)
Carbón	1.459.854*	1.060.304	————		(7)
Petróleo	1.422.200**	4.713.700**	————	69,8	(7)

\* Producción.

\*\* En m³.

En cuanto al valor de las exportaciones de un total de 1.413.400.000 dólares en el período enero-noviembre de 1975, US\$ 971.000.000, equivalentes al 68,7% correspondieron al sector minero (y de ellos, US\$ 806.300.000, equivalentes al 57% corresponden solamente al cobre) (8), en tanto que el promedio para el sector minero de los años 1967 a 1971 es de 87% (9).

El porcentaje anormalmente bajo para el año 1975 se debe fun-



damentalmente a que por acuerdo del CIPEC se redujeron los embarques de cobre en 15%, y al precio desfavorable del metal rojo. En el Cuadro 8 se muestra el valor de las exportaciones para los años 1974 y 1975.

Cuadro Nº 8

VALOR DE LAS EXPORTACIONES PARA LOS PRECIOS  
ENERO-NOVIEMBRE DE 1974 Y 1975

Exportaciones de Bienes (en millones de US\$)	1974		1975	
		%		%
1. Mineros	1.704,5	84,22	971,0	68,70
Cobre	1.567,4	77,44	806,3	57,05
Hierro	60,3	2,98	84,2	5,96
Salitre y Yodo	58,4	2,89	49,4	3,50
Molibdeno	16,9	0,84	27,8	1,97
Otros	1,5	0,07	33,0	2,33
2. Agropecuarios y del Mar	52,3	2,58	83,7	5,92
3. Industriales	267,0	13,19	358,7	25,33
<b>Total</b>	<b>2.023,9</b>	<b>100,00</b>	<b>1.413,4</b>	<b>100,00</b>

3. RESERVAS Y POTENCIALIDADES

Con excepción del petróleo, se puede afirmar que las reservas de los otros minerales importantes: cobre, hierro, salitre y carbón permiten mantener la producción al ritmo actual por cien años o más, como puede verse en el Cuadro 9, que se incluye a continuación.

Cuadro Nº 9

RESERVAS DE LOS MINERALES MAS IMPORTANTES  
(en millones de toneladas)

	Demostradas	Inferidas	Total	Fino Contenido	
Cobre	6.012	3.253	9.265	94,5	(10)
Hierro					(11)
Alta Ley (60%)	136	—	136	81,6	
Baja Ley (39%)	2.100	900	3.000	1.170,0	
<b>Total</b>				<b>1.251,6</b>	
Salitre	2.800	—	2.800	200,0	(12)
Carbón	290	8.250	8.540	—	(13)

Las reservas conocidas de cobre permiten afirmar que este recurso seguirá siendo el más importante de la minería chilena en los próximos años.

En cuanto al hierro, las reservas de alta ley permiten mantener la producción al ritmo actual por unos diez años más. Para continuar la explotación del hierro, habría que abrir nuevas minas en zonas de baja ley y construir plantas de concentración, lo que implica realizar inversiones que se estiman en el orden de 120 a 150 dólares por cada tonelada anual de capacidad de producción de pellets. Las reservas de mineral de hierro de baja ley permitirían, de contarse con los recursos financieros, mantener la producción al ritmo actual por casi 200 años.

Las reservas de salitre son suficientes para continuar la explotación por otros 200 años más.

Finalmente, las reservas de las actuales minas de carbón en explotación, permite mantener la producción por aproximadamente unos 30 a 40 años más. La ampliación de la capacidad de extracción en las actuales minas, requiere de una inversión estimada en 72 dólares por cada tonelada anual adicional, a futuro.

A futuro, deberá analizarse la factibilidad de explotar las reservas de la zona de Magallanes, que permitirían disponer de este elemento por unos cien años más.

#### 4. CONCLUSIONES

Los recursos minerales son un factor importante en la economía chilena, aportando aproximadamente un 10% del producto geográfico bruto. Contribuyen con un 85% de las divisas obtenidas por las exportaciones de bienes, y dan ocupación al 3% de la población económicamente activa.

El hecho de que un 3% de la población contribuya con el 10% del producto geográfico bruto, indica que el sector minero tiene una alta productividad en relación a los otros sectores de la economía chilena.

Por la cuantía de las reservas conocidas, especialmente las de cobre, puede esperarse que la minería seguirá siendo en el futuro un factor importante en el desarrollo nacional.

La escasez de recursos energéticos y especialmente de petróleo, puede transformarse en un factor limitativo del desarrollo nacional.

BIBLIOGRAFIA

1. ODEPLAN, *Cuentas Nacionales de Chile, 1960-1975*.
2. ALEXANDER SUTULOV, *Minería Chilena 1545-1975*, pp. 219-249.
3. ALEXANDER SUTULOV, *op. cit.*, p. 202.
4. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, República de Chile, *xv Censo de Población y III de Vivienda*, 1970.
5. EDMUNDO TULCANAZA, *Indicadores Económicos de la Minería Chilena*, Revista Minerale, Vol. xxviii, p. 7, 1973.
6. CORPORACIÓN DEL COBRE, *Memoria Anual Gran Minería del Cobre*. Chile. 1975, p. 15.
7. ODEPLAN, *Informe Económico Anual 1975*, pp. 48, 51, 53, 55 y 56.
8. ODEPLAN, *Informe Económico Anual 1975*, p. 37.
9. EDMUNDO TULCANAZA, *Op. cit.*, p. 7.
10. ALEXANDER SUTULOV, *El Cobre Chileno*, p. 138, 1975.
11. JORGE ABBOTT, HERNÁN MARTÍNEZ, *Prognosis de la Minería del Hierro en Chile* trabajo presentado a la xxviii Convención Anual del Inst. Ing. Minas de Chile.
12. SERGIO MALDONADO, *Comunicación privada*.
13. GEORGE A. SLIGHT, *Reservas Carboníferas Chilenas*, trabajo presentado a la xxviii Convención Anual del Inst. Ing. Minas de Chile.

# LAS LECCIONES Y ALTERNATIVAS DE LA CRISIS ENERGETICA, CON PARTICULAR REFERENCIA A CHILE

*René Olivares Gutiérrez*

Jefe de la Oficina de Planificación. ENAP.

A fines de 1973 el mundo observó con asombro el alza del precio del petróleo crudo que los países exportadores miembros de la OPEP acordaron e impusieron. El alza quintuplicó los valores promedios de 1968, y los precios de referencia base FOB en dólares por barril subieron de 2,74 de abril de 1973 a 11,65 al 1º de enero de 1974. Los promedios en 1958 habían sido de 2,08 US\$/Bbl, y 1,80 en 1968.

El impacto que esta medida produjo fue enorme, ya que a nivel mundial el consumo de energía por fuente primaria es abastecido mayoritariamente por el petróleo y el gas natural, como se observa en el cuadro siguiente:

## CONSUMO MUNDIAL DE ENERGIA EN 1974

<i>Fuente Primaria</i>	<i>TPe x 10<sup>6</sup> *</i>	<i>% del Total</i>
Petróleo y Gas Natural	3.877	64,0
Combustibles sólidos	1.768	29,0
Hidroelectricidad	364	6,0
Nuclear	62	1,0
	6.071	100,0

\* TPe = tonelada de petróleo equivalente, petróleo de 10.700 Cal/Kg y de 0,815 de gravedad específica.

Por otra parte, es bien conocida la correlación existente entre el consumo de energía, la industrialización y el crecimiento económico. La brusca elevación del precio del petróleo crudo y de sus derivados produjo de inmediato un desequilibrio económico a nivel mundial que afectó más seriamente a los países importadores de energía.

Esta acción unilateral de la OPEP produjo una crisis mundial, llamada posteriormente "crisis de la energía".

De inmediato se suscitaron diversas interpretaciones que trataron de explicar la crisis; las concepciones más difundidas se centraron

en tres aspectos: escasez inminente de las reservas mundiales de petróleo crudo e hidrocarburos en general, problema mundial que presenta en la contaminación ambiental ligada a la fuerte dependencia del petróleo y el carbón para satisfacer las necesidades de energía, problema económico-político que radica principalmente en el precio del petróleo y la seguridad de su abastecimiento.

La primera de estas concepciones involucra tanto un enfoque material de las reservas de hidrocarburos y de energía en general como también el aspecto económico de la factibilidad de la explotación de las mismas. Es necesario explicar al respecto que comúnmente se indican las "reservas económicamente explotables y cubiertas", las cuales son siempre mucho menores que las reservas totales conocidas.

Este concepto queda clarificado en los cuadros siguientes:

**CONSUMO MUNDIAL DE ENERGIA**  
10<sup>3</sup> KTPe

Período	Carbón	Petróleo	Gas	Hidro y Núcleo Electr.	Total
1961-1970	15.763	15.519	6.629	1.072	38.983
1971-1980	19.385	31.037	13.114	3.301	66.837
1981-1990	24.505	58.187	24.115	14.350	121.157
1974-2000	69.607	191.093	78.515	79.327	418.542

**RESERVAS MUNDIALES DE ENERGIA FOSIL<sup>1</sup>**  
10<sup>6</sup> KTPe

	A) Económicamente Explotables	B) Totales Conocidas
Petróleo crudo	100 <sup>2</sup>	820 <sup>2</sup>
Gas Natural	60	224
Carbón	350 (2.500) <sup>3</sup>	2.600 (10.300) <sup>3</sup>
Uranio (óxido)	1.735	5.300

<sup>1</sup> Al 31-12-75. Fuente: US Bureau of Mines, US Geological Survey, United Nations.

<sup>2</sup> Incluye Petróleo de esquistos y rocas bituminosas.

<sup>3</sup> Cifras entre paréntesis son las indicadas en el estudio de CEPAL y atribuidos a AVERIT. T.

De los cuadros anteriores concluimos lo siguiente:

- a) Sólo las reservas totales conocidas de carbón podrían abastecer consumos mundiales de energía por más de 250 años posteriorio-

- res al año 2000 (considerando la cifra mayor entre paréntesis). Las reservas económicamente explotables de  $2.500 \times 10^6$  KtPe abastecerían por sí solas el consumo total de energía hasta 2060.
- b) Las existencias totales de petróleo permitirían abastecer consumo propio de este combustible hasta 2045. Las económicamente explotables y cubicadas con certeza, sólo hasta 1993.
  - c) Con una tasa de crecimiento acumulativa anual de la energía mundial de un 3,5%, las reservas fósiles serían capaces de abastecer esta demanda por los próximos 100 a 150 años.

Si la crisis de energía radicara en una escasez inminente de reservas mundiales de petróleo económicamente explotables, la posición parece absurda para la formulación de políticas actuales. Mucho antes que se agoten las reservas mundiales de petróleo explotables provenientes de fuentes tradicionales se dispondrá de nuevas técnicas que aliviarán esta situación. Para antes del año 1900 la producción de petróleo sintético por hidrogenación del carbón a costos competitivos, será una realidad.

La segunda concepción que interpreta la crisis energética se refiere a la contaminación ambiental, preocupación por las nocivas consecuencia que tiene para el medio ambiente la dependencia mundial proporcionalmente mayoritaria por los hidrocarburos y el carbón para satisfacer las necesidades comerciales de la energía. Últimamente se ha agregado a esta preocupación la generación eléctrica por medio de plantas nucleares. Los defensores del medio ambiente se centran en los efectos negativos del crecimiento económico y su directa relación con el aumento de consumo de energía, no sólo desde el punto de vista de la contaminación química, sino también en función del deterioro de los recursos, la contaminación biológica y los efectos negativos en el medio físico y social. Sin embargo, esta interpretación de la crisis energética que concluiría en proponer una racionalización de los consumos y una disminución de ellos (en especial de los hidrocarburos y el carbón), sustituyendo consumos de fuentes primarias fósiles por recursos hidráulicos y solares, y estudiando medios artificiales para disminuir la contaminación, no debe olvidar que la elevación del precio del petróleo y de la energía en general favorece la implantación de un nuevo esquema que conduce a un menor y mejor uso especialmente de los hidrocarburos.

Llegamos finalmente a la concepción que la llamada crisis energética es fundamentalmente de índole económico-político, que el elevar el precio de energía se ha despertado al mundo para que cambie sus hábitos de consumo, preserve las fuentes primarias de ener-

gía y elabore planes a mediano y largo plazo para que, incentivando la búsqueda de nuevas tecnologías, provea de otras fuentes la energía necesaria, de modo que no se detenga el crecimiento económico.

Es tan evidente esta explicación, sólo con mencionar que en promedio en los países miembros de OPEP, para un precio de referencia de 11,65 US\$/Bbl. FOB (crudo Arabe Liviano en el Golfo Pérsico), su costo de producción no es mayor a las 0,20 US\$ por igual volumen.

Cuando el precio de un bien tan importante como el petróleo se quintuplica en un período de uno a dos años, es indudable que a corto plazo se produce una repercusión en los precios, la producción, el empleo, la inversión, el consumo y la balanza de pago de todos los países del mundo. Internacionalmente se produce un cambio masivo en la distribución del ingreso mundial y se agrava el problema de la liquidez internacional. Los más afectados son los países importadores, no miembros de OPEP, que se encuentran en vías de desarrollo, ya que no sólo es afectada la balanza de pagos y los costos internos, sino que el desarrollo se obtendrá a plazos mucho más largos.

El efecto del alza del petróleo y sus derivados ha provocado en estos países una baja en la demanda interna de los combustibles, principalmente en aquellos sectores en que es más fácil ahorrar en el consumo sin provocar una disminución proporcional en el crecimiento económico de cada uno de ellos.

La infraestructura industrial de estos países, y las necesidades de capital para hacer frente a nuevas inversiones, de por sí muy altas, hacen que el sistema de abastecimiento energético sea rígido a cambios en el corto plazo. A corto y mediano plazo sólo se podrá racionalizar este sistema obteniendo economías a costa de un mejor uso de los recursos, para, mediante una adecuada planificación, obtener resultado a largo plazo (mayores de 10 años), que disminuyan la dependencia en los hidrocarburos con sustituciones por otras fuentes primarias energéticas internas.

En general, se prevé que la tasa de crecimiento acumulativa anual de la demanda de energía va a disminuir a futuro, bajando de la cifra histórica de 4 a 5% a una no superior entre 3 y 4%. Esta disminución será principalmente en el sector de los hidrocarburos, sin olvidar que estos combustibles tienen su propio sector cautivo (el de transporte fundamentalmente).

Difícil es predecir cuál será la tendencia a futuro en los precios de los hidrocarburos, estimándose por algunos estudiosos de la materia que el margen fluctuará entre un precio FOB Golfo Pérsico

no inferior a los 8 US\$/Bbl., y no superior a los 10 US\$/Bbl. (en dólares de valor adquisitivo de 1974). Este precio permitirá la explotación de nuevos yacimientos, la búsqueda de nuevas fuentes de energía y la sustitución del petróleo por fuentes nativas, en especial el carbón.

Los nuevos yacimientos ubicados en países no OPEP necesitarán, sin embargo, para su exploración y producción, de grandes inversiones, lo que hará que el costo del capital sea muy alto y que el precio del petróleo y la energía no volverá jamás a tener los niveles anteriores a 1973.

Como consecuencia de esta llamada "crisis energética", los países industrializados y los en desarrollo deberán intensificar la producción de las fuentes primarias energéticas propias de cada país, establecer planes de sustitución y racionalización en el uso de los combustibles de uso final, investigar nuevas tecnologías para aprovechar los recursos renovables, y cambiar una parte importante de sus hábitos e infraestructura de consumo industrial.

#### *EFECTO DE LA CRISIS ENERGETICA MUNDIAL EN CHILE Y ALTERNATIVAS A FUTURO*

Chile no es un país que tenga abundancia en recursos energéticos económicamente explotables, y en los últimos años ha debido importar más del 45% de la energía total que requiere. Esta importación ha sido exclusivamente de petróleo crudo y, en pocas ocasiones, de combustibles terminados.

El consumo de energía por habitante es de un buen nivel, unos 700 kg anuales por cápita, cifra que corresponde a un promedio en Latinoamérica.

Ha existido una buena correlación entre el crecimiento del producto geográfico bruto y el consumo bruto total de energía; en el período 1960-1974, el primero creció con una tasa de 4,37%, mientras el consumo lo hizo a un ritmo de 4,45%.

Las tres fuentes primarias que mayoritariamente abastecen el consumo de energía, son la de los hidrocarburos, carbón e hidroelectricidad.

#### **CONSUMO BRUTO DE ENERGIA EN CHILE** *Porcentaje por Fuente Primaria*

	1955	1974
Hidrocarburos	50,1 %	74,7 %
Carbón	44,5 %	17,8 %
Hidroelectricidad	5,3 %	7,5 %



En el año 1974 el consumo bruto nacional de energía fue de 6.435 KTPe, bajando en 1975 a 5.651 KTPe, y previéndose para 1976 una cifra cercana a los 6.000 KTPe. La energía de las fuentes primarias es transformada en las instalaciones de las empresas de la energía en formas comerciales (derivados del petróleo, electricidad, carbón, gas natural y de cracking), las cuales son empleadas por los consumidores nacionales en los siguientes sectores:

**CONSUMO NACIONAL DE ENERGIA NETA POR SECTOR**  
(% del Total)

	1960	1974
Transporte	37,1	33,8
Industria	28,1	28,7
Minería	19,4	14,2
Residencial y otros	15,4	23,3

La producción nacional de energía ha crecido en el período 1960-1974 con una tasa promedio anual de un 2,9%, en contraposición con el 4,4% que creció el consumo, por lo que se explica el gradual aumento de la proporción de energía importada en el total que el país requiere. La producción de petróleo crudo natural, de gas natural a consumo y de derivados del gas natural (gases licuados), cubre sólo un 35% del consumo nacional de hidrocarburos de 1976.

El país ha debido adquirir petróleo importado a diversos países, gastando en estas importaciones las sumas que se detallan a continuación:

**IMPORTACION EN MILLONES DE DOLARES**

Año	MM. US\$ CIF
1970	28,3
1971	49,4
1972	65,6
1973	72,3
1974	343,4
1975	242,5

Para 1976 se estima un egreso de unos 300 MM-US\$, y para 1977 unos 350 MM-US\$.

En estas cifras se aprecia claramente el efecto de la crisis energética con la elevación de los precios del petróleo a fines de 1973. El impacto se nota claramente en 1974, siendo menor que el que debía esperarse debido a que el país contaba con contratos de adquisición del crudo obtenidos en condiciones favorables. Durante 1975, la recesión económica y el alza interna de productos combustibles derivados redujeron la demanda interna de los hidrocarburos en alrededor de un 15%, lo que sumado a la actualización de la política de stocks, redujo fuertemente el egreso por compra de energía. El sector más afectado fue el consumidor de gasolina motor, que bajó de un consumo de 1.900.000 m<sup>3</sup> en 1971 a 1.280.000 m<sup>3</sup> de 1975.

La capacidad instalada de las empresas de la energía es suficiente para abastecer económicamente la demanda, debiendo proyectarse ampliaciones de esta capacidad de acuerdo a un plan coordinado que tenga como objetivos básicos el abastecer con seguridad al país a un costo mínimo.

En cuanto a reservas explotables, en recursos hidráulicos, se estima que ellos alcanzarían a 112.000 millones de KWh, de los cuales al menos un tercio son económicamente explotables con la tecnología actual, con lo que se podría abastecer el consumo eléctrico por unos 30 años más. El sector del carbón estima que en Concepción y Arauco existirán unos 300 millones de toneladas, y que en Magallanes las reservas de carbón de bajo poder calorífico, ascenderían a cifras entre 4 y 6 mil millones de toneladas. En cuanto al sector petróleo y gas, las reservas conocidas y económicamente explotables son en conjunto equivalentes a 166 mil KTPe, no descartándose la posibilidad que existan otros yacimientos en otras regiones del país.

Todo este conjunto de reservas energéticas y la necesidad de fuertes capitales para invertir en el sector para aumentar la producción nacional, no dan un panorama muy alentador a largo plazo, ya que de no tomarse medidas adicionales, el sector de la energía se desarrollará sin una coordinación indispensable a objeto de no duplicar inversiones y obtener el aprovechamiento óptico de los recursos con la política ya enunciada de abastecer con seguridad al país de acuerdo a lo que requiera su desarrollo económico, a un costo nacional mínimo.

La crisis energética nos obliga, entonces, a coordinar al sector productor y a buscar explotar nuevas fuentes primarias. Todo lo anterior debe ir acompañado de una normalización y una estructura

de precios realista de los productos combustibles y energéticos de uso final, basados en los costos marginales sociales de largo plazo.

Un estudio realizado por una Comisión de Política Energética y Coordinada por ODEPLAN (julio de 1976), en la cual participaron representantes de las empresas nacionales productoras de energía, se tradujo en un informe final, que incluyó una proyección a futuro de la demanda y oferta del abastecimiento energético nacional, de acuerdo a una política de sustituciones entre las fuentes primarias energéticas.

Estas sustituciones tuvieron por limitantes los parámetros técnico-productivos y de infraestructura de los sectores consumidores, en función del tiempo. Se consideraron, además, los rendimientos de uso de cada forma energética, los cuales se conjugaron con los costos sociales marginales.

PROYECCION DEMANDA NACIONAL DE ENERGIA  
(Cifras en KTPe)

Año	Electricidad	Carbón	Hidrocarburos	Total	Porcentaje
1976	745	777	4.803	6.325	0,12 — 0,12 — 0,76
1980	927	1.770	7.170	9.967	0,09 — 0,19 — 0,73
1985	1.425	2.511	9.911	13.897	0,10 — 0,18 — 0,72
1990	1.820	2.577	9.685	14.072	0,13 — 0,18 — 0,69

Se observa que los hidrocarburos disminuyen su participación en el abastecimiento energético, de un 76% a un 69%, aumentando el carbón de un 12% a un 18% (entre 1976 y 1990). Si no existiera una política de sustitución, el sector hidrocarburos mantendría sus cifras de 76%, repitiéndose en el año 1990 el esquema porcentual de 1976.

Sin embargo, para lograr este esquema es necesario hacer inversiones que, entre 1976 y 1990, ascienden a un total de 3.608 millones de dólares equivalentes.

INVERSIONES REQUERIDAS EN EL SECTOR ENERGIA  
1976 - 1990

Subsector	Millones de US\$
Energía Nuclear	552
Carbón	275
Petróleo y Gas	800
Electricidad	1.981
Total	3.608

ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

Este plan basado en un crecimiento económico nacional de un 6% acumulativo anual en promedio y tomando en cuenta los planes sectoriales de desarrollo, da como resultado:

PROYECCION DE LA PRODUCCION NACIONAL  
(Cifras en KTPe)

Año	Hidro y Núcleo Electricidad	Carbón	Hidrocarburos	Total	Porcentaje Demanda
1976	476	850	1.521	3.408	54 %
1980	509	1.594	3.600	5.703	58 %
1985	1.165	2.461	3.829	7.455	54 %
1990	1.413	2.517	3.700	7.630	54 %

Con los cuadros anteriores de la demanda y oferta nacional, y considerando que el gas natural licuado del proyecto ENAP en Magallanes se destina en su totalidad a exportación, se tendría la siguiente proyección estimada de egreso por compra de energía (petróleo crudo y, ocasionalmente, combustibles terminados) al precio unitario de 90 dólares por m<sup>3</sup> CIF (dólares de 1977).

Año	10 <sup>6</sup> US\$
1976	342
1980	370
1985	495
1990	730

Ya hemos indicado que esta estructura se obtendrá con las inversiones necesarias que cada empresa productora del sector energía ha programado: el plan de desarrollo del carbón, las centrales hidroeléctricas y termoeléctricas de subsector eléctrico, la puesta en producción de los yacimientos de petróleo y gas bajo las aguas del Estrecho de Magallanes, y el aprovechamiento comercial del gas natural de Magallanes.

Todo lo anterior no excluye la obligación de buscar nuevas fuentes primarias, en especial la exploración del zócalo continental de Chile, donde hay fundadas esperanzas de yacimientos de hidrocarburos, del aprovechamiento de las fuentes geotérmicas, y en especial del uso futuro de los carbones de Magallanes para la producción de petróleo sintético.

Este último recurso es de especial importancia para Chile, dada la magnitud de los yacimientos de carbón explotables a bajo costo. Cuando los países industrializados, en especial, Estados Unidos, que tiene un plan en marcha, descubran tecnologías a nivel industrial que hidrogenen el carbón y den como resultado petróleo sintético a costos competitivos con el de yacimiento, Chile podrá programar inversiones en este sector, que le darían como resultado el equivalente a tener una reserva de 200 millones de m<sup>3</sup>, lo cual es un poco más de 6 veces el potencial estimado de petróleo crudo bajo las aguas del Estrecho de Magallanes. No antes de 1985 se clarificará este problema y, por lo tanto, sus efectos en Chile serán alrededor de 1990.

Como conclusión final, podría volver a señalarse que Chile no ha escapado a los efectos directos e indirectos de la denominada "crisis energética", pero ello obliga necesariamente a coordinar y planificar el sector nacional de la energía, a establecer una estructura realista de precios de los productos de uso final, de modo de obtener recursos para realizar las cuantiosas inversiones necesarias y, finalmente, racionalizar el uso final de las distintas formas de la energía a objeto de evitar su inútil y costoso derroche.

# BASES PARA UNA ESTRATEGIA DE CHILE EN EL MERCADO INTERNACIONAL DEL COBRE

*Manuel Labra*

Director Comercial, Comisión Chilena del Cobre.

## I. EL MERCADO INTERNACIONAL

Dentro del tema: "El Panorama Internacional de las Materias Primas Minerales", se me ha encargado desarrollar aquel que dice: "Bases para una Estrategia de Chile en el Mercado Internacional del Cobre".

Como los propósitos de este seminario son realizar un examen sistemático del panorama que ofrecen las materias primas de interés vital para la sobrevivencia de la humanidad, a fin de determinar las magnitudes previsibles de una crisis y de explorar las alternativas de superación, creo conveniente dar a conocer a ustedes las bases sobre las cuales se desarrolla la comercialización de una de las principales materias primas minerales, como es el cobre.

La relevancia que este metal tiene en el comercio mundial queda demostrada al examinar las tablas 1 y 2 que tenemos a la vista y en las que se establece —en la primera— que dentro del comercio mundial el cobre ocupa el 2º lugar después del petróleo. En la misma forma se puede observar que en los países en desarrollo el cobre sólo es superado por el petróleo en las exportaciones y seguido de cerca por el trigo y el azúcar.

En cuanto a la importancia que tiene para la economía chilena, es de todos conocido que los ingresos provenientes de las exportaciones de cobre han representado históricamente alrededor del 70% de los ingresos totales y han llegado, en alguna ocasiones, al 80%. La dependencia de la economía nacional se ve reflejada en el hecho de que la variación de un centavo en el promedio anual del precio del cobre significa 20 millones de dólares en el retorno de divisas al país.

### I. PRODUCCIÓN

La producción mineral mundial de cobre alcanza aproximadamente a 8 millones de toneladas, de las cuales 6 1/2 millones se producen en el mundo no socialista y un millón y medio en el área socialista. Los principales productores son: Estados Unidos, la Unión So-

viética, Chile, Canadá y Zambia, como se puede observar en la tabla Nº 5.

La participación de los países que integran el Consejo Intergubernamental de Países Exportadores de Cobre (CIPPEC), es de aproximadamente un 45% en el mundo occidental, y de un 35% sobre el total mundial.

A esta producción de cobre debe agregarse la recuperación que hacen los países industrializados de su chatarra, lo cual significa en el mundo occidental, alrededor de un millón de toneladas anuales más.

La forma como exportan el cobre los países productores varía según el grado de industrialización que tienen sus yacimientos mineros. En promedio, se puede estimar que el comercio exterior de la producción de cobre primario es de un 50% de cobre refinado, un 20% de blíster y un 30% de concentrado. Estos dos últimos productos son refinados en los países industrializados.

## II. CONSUMO

El consumo mundial de cobre ha crecido en los últimos años a un ritmo de 4,7% anual, y en el mundo occidental, a un 4%, tasas que son muy similares a las de producción de cobre refinado.

El cobre reúne un amplio conjunto de propiedades que lo hacen insustituible en muchas de sus aplicaciones. Su alta conductividad eléctrica, sólo superada por la plata, se ve reflejada en que el 50% de su consumo está en la industria eléctrica y electrónica. Su resistencia mecánica a la oxidación y su maleabilidad lo hacen muy estimable para ser usado en equipos y partes industriales, en la construcción, en el transporte y en artículos de uso doméstico. La participación de estos ítem en el consumo es el que se establece en la tabla Nº 9. La relación directa que hay entre el standard de vida de la población y el consumo de cobre asegura que las tasas de crecimiento deberán mantenerse a los mismos niveles actuales, considerando que el consumo per cápita de los países en desarrollo y altamente poblados sólo alcanza a menos de 1/2 kg. de cobre por año, en comparación con consumos superiores a 10 kgs. en los países industrializados. No se podría imaginar un desarrollo industrial y habitacional sin una electrificación acelerada y un consumo de cobre en el campo habitacional y de transporte.

El mercado del cobre se ha visto afectado en los últimos años por el aluminio, que lo ha desplazado parcialmente como conductor eléctrico, y por el plástico en elementos de construcción. Sin embar-

go, a pesar de ello, nuevos usos han permitido que las tasas de crecimiento prácticamente se mantengan a los mismos niveles antes mencionados. Las causas determinantes de los reemplazos han sido fundamentalmente de tipo económico, pero también ha incidido en estos reemplazos la alta variabilidad de los precios del cobre, lo que restringe una planificación a corto y mediano plazo.

Conscientes de la amenaza que significan estos reemplazos en el consumo del cobre, los países miembros del CIPEC, como también las empresas manufactureras, han desplegado una serie de esfuerzos técnicos y de investigación con el objeto de promover nuevos usos del cobre, que aseguren el mercado futuro.

### III. COMERCIO INTERNACIONAL DEL COBRE

Hay dos principales países productores, Estados Unidos y la Unión Soviética, que no tienen saldos exportables y, por el contrario, el primero es un importador neto.

El flujo principal del cobre materia prima se produce desde los países productores en desarrollo a los países consumidores industrializados. En efecto, se destacan dos áreas importadoras principales en el mundo: Europa Occidental y Japón. Por otra parte, varios países en vías de desarrollo tienen una producción muy superior a su consumo; es el caso de Chile, Zambia, Zaire, Perú, Filipinas, Papúa Nueva Guinea, Indonesia, etc.; fundamentalmente aquellos agrupados en CIPEC. Los países socialistas tienen un nivel de comercio relativamente bajo en el mundo occidental.

Lo anterior se ve reflejado en la tabla N° 12, donde se establece que el consumo de los países desarrollados es el 91% de cobre refinado, mientras su producción de cobre primario sólo alcanza al 50%.

Dada la distribución geográfica polarizada de producción y consumo, el comercio internacional del cobre alcanza un importante volumen, que se ve reflejado en las tablas Nos. 1 y 2, en que aparece sólo superado por el petróleo y las maderas, como se hizo notar anteriormente.

El volumen internacionalmente transado en la última década registró un importante aumento, incluso si se compara con el crecimiento de la producción y el consumo, y esto fue debido a una mayor producción de los países exportadores tradicionales y a la aparición de nuevos países productores como Papúa, Nueva Guinea e Indonesia. En esta situación, CIPEC ha logrado mantener una importante posición en el mercado internacional, representando aproxima-



damente el 70% de las exportaciones netas de cobre (tabla N° 11). Lo más probable es que, en atención a los aumentos programados de capacidad de los países miembros como por la política de incorporar nuevos países a este Organismo, dicha participación tienda a crecer en el futuro.

Dada la importancia que los productos no refinados tienen en el mercado internacional, como se expuso anteriormente, y que alcanzan a un 50%, se ha establecido como sistema que los precios de estos últimos productos están siempre relacionados a los productos refinados, aplicando descuentos equivalentes a los costos de fundición y refinación y a la disponibilidad de instalación para estos procesos.

Normalmente la comercialización de los productos no refinados se hace con contrato a mediano plazo y muchas veces están ligados a financiamiento a las empresas productoras.

Por estos motivos, para fines de análisis es conveniente centrarnos en el mercado del refinado. Aunque existen varios sistemas de cotizaciones para este metal, dos son los más importantes, y que analizaremos más adelante: el de la Bolsa de Metales de Londres y el Precio de Productores Norteamericanos.

Conviene, finalmente, destacar algunos desarrollos en el consumo de cobre. En primer lugar, el caso de Japón, que por su rápido crecimiento del consumo —12,3% anual en los últimos 25 años— ha absorbido más de la mitad del aumento en las exportaciones de los productores primarios en la última década.

El comercio Este/Oeste ha aumentado también en forma importante en los últimos años, aunque con respecto al consumo de los países industrializados es aún muy pequeño.

En cuanto al desarrollo futuro del comercio del cobre, es probable que disminuya la importancia relativa de concentrados y blíster, por la creciente implementación de fundiciones y refineras en países productores de cobre primario, revirtiendo la tendencia observada en los últimos años.

#### IV. GENERACIÓN DEL PRECIO DEL COBRE

Para analizar las posibilidades de acción de Chile en el mercado internacional, es conveniente analizar la forma como se fijan los precios.

La lentitud del ajuste entre producción y consumo, provoca los cambios que continuamente se producen en las condiciones de mercado, y el precio se ve afectado por una gran inestabilidad.

El resultado es que, ante cada cambio en la demanda, el precio

oscila durante un largo período antes de volver a su equilibrio. Por supuesto, debido a la multiplicidad de movimientos y factores que influyen en un mercado tan dinámico como el del cobre, los efectos descritos son difíciles de observar si no se logra aislarlos.

El precio no tiene una influencia definitiva en la producción y en el consumo de cobre en el corto y mediano plazo. Otros factores inciden en ellos, como se analizará más adelante.

En efecto, la producción de cobre refinado, por una parte, está condicionada fundamentalmente por la capacidad instalada. En las empresas integradas verticalmente, es decir, que intervienen en todos los procesos desde la extracción hasta la refinación, los costos fijos son una proporción muy elevada del costo total, lo que explica el alto uso de la capacidad instalada y la baja elasticidad a los precios. Las refinерías independientes, por su parte, están atadas en una proporción de su abastecimiento a contratos anuales o de mayor plazo con productores cuya oferta es también poco elástica a precios.

Una cierta flexibilidad es proporcionada por la producción con refinado secundario, es decir, a partir de chatarra, y cuya oferta presenta una mayor elasticidad a los precios.

El consumo de cobre presenta también una baja elasticidad con respecto al precio. Está determinado fundamentalmente por el nivel de la actividad manufacturera.

Se tiene entonces, que en el corto plazo la producción y el consumo están prácticamente determinados por la capacidad previamente existente y las inversiones realizadas en años anteriores, y por el nivel de producción manufacturera en el período, con poca influencia del nivel de precios. Influyen también variables, como huelgas, ventas o compras de reservas estratégicas y otras, que no mencionamos para simplificar el análisis.

En estas condiciones es muy difícil que producción y consumo coincidan en un mismo año. La diferencia entre ambas, o balance producción-consumo, se traduce en variaciones del nivel de stock, variable fundamental para explicar la generación del precio.

Si bien la influencia del precio en la producción y en el consumo en el corto plazo es baja, en el balance entre ambas variables, la influencia es mayor, pues los efectos se suman. Para cada nivel de precios y a constancia de las demás variables, corresponderá un determinado margen entre las variables básicas, el cual sumado al stock existente al principio del período, constituye la oferta de stock de cobre refinado.

Por otra parte existe una demanda de stock. Esta, como se espera, es decreciente con el precio. Su forma, sin embargo, tiene características especiales. En efecto, a precios altos la demanda por stock tiende a hacerse inelástica, debido a que en los períodos en que el cobre es escaso, los semifabricantes están sujetos a problemas de abastecimiento, por lo que mantienen un stock de seguridad en planta; a medida que más aguda es la escasez de cobre, mayor es la presión por obtener los escasos stocks y el precio ofrecido es mayor.

Por otra parte, a precios bajos la demanda tiende a hacerse muy elástica, o dicho en otras palabras, el precio tiende a ser inelástico con respecto al nivel de stock demandado.

Esto se debe a que en los períodos de abundancia de cobre, éste se convierte en un medio de ahorro, ya que el precio futuro es mayor al contado. Esta constante representa, respecto al precio contado, una tasa de interés que, de ser atrayente, concitará la atención de agentes que, por obtenerla, están dispuestos a mantener stocks.

Esta especial forma de la curva de demanda por stock, es la que causa la gran inestabilidad de muy corto plazo (día a día) cuando el precio es alto, en contraste con la relativa estabilidad en el mismo plazo a bajos niveles de precios.

De ella se deriva también la insensibilidad del precio frente a medidas de intervención en el mercado cuando éste se haya muy deprimido. Sobre esto volveremos más adelante.

De la interacción entre oferta y demanda por stock, resulta el precio del cobre. Otras variables, como las expectativas por ejemplo, las hemos omitido para hacer más simple el análisis.

Aun cuando a través de la Bolsa de Metales de Londres, pasa una pequeña fracción —entre el 5 y el 10% de las transacciones mundiales, el precio que resulta de ella es representativo de la situación de oferta y demanda que hemos descrito. Ese precio es usado en la mayoría de las transacciones que se realizan fuera de ella a través de contratos anuales, por lo que la oferta y demanda marginales que actúan en la Bolsa, representan la situación global. Sin embargo, en el muy corto plazo las variaciones están relacionadas con los movimientos de especulaciones y coberturas, además que en ese plazo no se capta todo el flujo de información de la situación global. Por ello el promedio de períodos superiores al trimestre tiene una mayor relación con el movimiento de las variables básicas y es realmente representativo.

Además del precio de la Bolsa de Metales de Londres existen otros precios en el mercado del cobre. El más importante de ellos es el

precio de productores norteamericanos. Esta es una cotización que se mantiene constante por períodos de varios meses, y cuyos movimientos son mucho más amortiguados que los del precio de la Bolsa. Su existencia es posible debido a la alta integración entre productores y consumidores en Estados Unidos, y a la estimación que ambas partes tienen de la relación comercial que los une, ya que de romperla en un período favorable para una de las dos partes, con seguridad no será abastecido en una coyuntura adversa, en el caso de un consumidor en época de escasez, o no se le enviarán órdenes de compra, en el caso de un productor en períodos de abundancia.

Adicionalmente, como los semifabricantes obtienen un margen correspondiente al valor que agregan a la materia prima, y este margen es uniforme porque la tecnología de semifabricación está muy difundida, les interesa básicamente estar en una situación de competencia en cuanto al valor de la materia prima. Dado que los competidores se abastecen a la cotización de los productores, los semifabricantes no tienen inconveniente en comprar a ese nivel. La Bolsa de Nueva York (COMEX) opera como fuente marginal, que no afecta la situación descrita.

En el pasado, los ciclos de sobreproducción y de sobreconsumo se han sucedido con cierta periodicidad, relacionada con los ciclos económicos de los principales países desarrollados y con el patrón de inversiones que se ha ido produciendo. Para los próximos años se espera que ese movimiento periódico sea más lento, como resultado básicamente de las perspectivas de que el próximo ciclo mundial tenga una fase de crecimiento lento y prolongado.

#### V. PARTICIPACIÓN DE CHILE EN EL MERCADO DEL COBRE

Ya hemos reseñado, y es además, de todos conocida, la importancia que el cobre tiene para nuestro país, así como para otros países en desarrollo, y en general, dentro del comercio internacional de las materias primas.

Nuestro país es también de destacada importancia en el mercado de este metal. Ocupa el primer lugar entre los exportadores de cobre, representando el 23,2% de las exportaciones netas en el mundo occidental, y junto a los demás países de CIPBC, consejo del cual es miembro fundador, da cuenta del 71% del comercio del cobre en el mundo occidental. Fue también el mayor productor en otras épocas; en efecto, en las décadas del 70 y del 80 del siglo pasado, nuestro país producía entre el 30 y 40% del consumo mundial, ocu-

pando el primer lugar como fuente de abastecimiento. Hoy en día, ocupa el tercer lugar, después de Estados Unidos y la Unión Soviética, y en competencia con Zambia y Canadá.

La empresa estatal de la gran minería, CODELCO-CHILE, es la primera del mundo en producción y volumen de ventas de cobre, y con las empresas de la mediana y pequeña minería abastece de cobre a más de 30 países, de acuerdo a la política de comerciar con todos los interesados y de diversificar el destino de nuestra materia prima.

El sector manufacturero de cobre nacional, es, de acuerdo al tamaño de nuestro mercado interno, pequeño, pero con perspectivas de crecimiento orientado hacia la exportación de productos de mayor elaboración.

Consonante con el progreso tecnológico que significa la colada continua de alambón, nuestro país, a través de CODELCO-CHILE, participa como importante socio en una empresa alemana de laminación, que nos permitirá colocar en tan importante mercado un producto de mayor valor agregado, en vez de retroceder desde la barra al cátodo ante la previsible disminución de la importancia de la barra electrolítica en el comercio internacional.

## 2. *POLITICA COMERCIAL*

Los objetivos y medidas aplicables al mercado del cobre dependen de las características estructurales y del modo de operación vigente en el comercio internacional de este producto, así como de la participación que nuestro país tiene en él y la importancia relativa de los productores con que Chile puede asociarse.

Es por este motivo que hemos descrito en forma somera los elementos básicos de esta industria, si bien por razones de extensión no se pretende ser exhaustivo.

Aunque Chile produce cobre desde 1600, la experiencia de chilenos y en particular del Estado en su comercialización, data desde 1971 solamente. En ese año, la nacionalización significó que la antigua Corporación del Cobre tomara en sus manos las ventas de la gran minería.

La experiencia acumulada ha indicado la conveniencia que las ventas de la minería estatal estén centralizadas, así como la importancia de contar con un organismo técnico superior de asesoría, estudio, fomento y control del Sector, lo que se ha plasmado por una parte, en CODELCO-CHILE y, por otra, en la Comisión Chilena del Cobre.

## I. MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE VENTA

En el período en que Chile comercializa su cobre, se ha obtenido un caudal de experiencia que ha permitido asimilar las condiciones de venta de las antiguas compañías extranjeras, y lograr importantes avances. Ello ha sido posible gracias a la centralización de las ventas y consiguiente aumento del poder de negociación, así como por el desarrollo de los contactos a nivel internacional.

Estos esfuerzos serán continuados con el apoyo que significa para los ejecutivos de ventas de las empresas el intercambio de experiencia que a través de la Comisión Chilena del Cobre se realiza con los países miembros de CIPEC.

En el transcurso del año 76, los países miembros de CIPEC han acordado recomendar a las empresas negociar con sus clientes cláusulas contractuales más equitativas.

Resaltan, en primer lugar, las facilidades que los productores otorgan en materia de fijación de precios. Es usual en el mercado del cobre, así como en la generalidad de los mercados de materias primas en que existen bolsas de comercio con contratos a ser cumplidos en fecha futura, que los consumidores tengan la oportunidad de asignar los precios de la bolsa de determinados días a cada cuota o envío de su contrato. Esta modalidad responde al hecho de ser los compradores consumidores intermedios, que agregan cierto valor a la materia prima y luego venden su producto a otras empresas, que continúan la elaboración o incorporan el material a su línea de producción. Sus ventas están, en general, basadas en la cotización de la materia prima, y para poder aislarse de las fluctuaciones de la cotización del producto que venden, les es necesario cotizar su insumo en la misma forma, y realizar coberturas en las bolsas, valiéndose de los contratos a futuro.

En el mercado del cobre, el sistema más usual permite al comprador fijar el precio de la cuota mensual de su contrato con un mínimo de cuatro cotizaciones de la bolsa, con un máximo de 25 por ciento del tonelaje en un día y un máximo de 50 por ciento en una semana. Además, tiene la posibilidad de tomar la cotización de un cierto día avisando hasta poco antes de la rueda oficial de la Bolsa de Metales de Londres del día siguiente. Con ello, logra obtener una apreciación del posible rumbo que tomará el precio, factor que le ayuda a sacar ventaja del sistema.

En efecto, los consumidores, además de cubrirse de las fluctuaciones de precio, y de tener una base para hacer presupuestos de

los pedidos que reciben, logran obtener ventajas, fijándole precios a sus cuotas en los días de menor cotización del mes.

Para los productores, ello significa importantes pérdidas de ingresos con respecto a los precios promedios mensuales.

El menor ingreso por este concepto ha sido estimado en una cifra superior a un centavo de dólar por libra de cobre, con variaciones grandes, según los consumidores y su habilidad para fijar, y según se esté en períodos de precios altos, de gran fluctuación diaria, o de precios bajos, relativamente más estables en el muy corto plazo.

Este rubro representa para Chile una pérdida de alrededor de 2,0 millones de dólares al año, por lo que se entenderá la importancia de considerar el tema en extenso, así como los esfuerzos de alto nivel por disminuirla.

El objetivo que Chile se ha fijado para el largo plazo, y que también es el de CIPEC, es la adopción del promedio de las cotizaciones del mes correspondiente a la cuota contractual como sistema de precio, con lo cual se eliminan completamente las pérdidas por fijación de precios.

En un plazo más corto, se ha considerado pasar del sistema de precio conocido al de precio desconocido, es decir, adelantar la hora límite de que dispone el comprador para avisar que toma la cotización para el mismo día de dicha cotización; pedir primas a los clientes que insistieran en el mantenimiento de las facilidades de fijación de precio; y optar por un sistema con un mínimo de 8 cotizaciones en vez de 4, es decir, permitir fijaciones de precios con máximo de 12,5 por ciento del tonelaje en un día, y 25 por ciento en una semana, en vez del sistema actual de 25 y 50, respectivamente.

Para los productos no refinados, cualquier facilidad de este tipo sería eliminada.

Algunas empresas chilenas han obtenido en la campaña de ventas para 1977, ya realizada, mejoras en esta línea, y varias empresas de países miembros de CIPEC se aprestan a lograr condiciones adecuadas.

El período de determinación del precio, que en algunos contratos era de hasta tres meses, se reducirá a uno, coincidiendo con el mes contractual de embarque. Esta medida significará eliminar pérdidas también muy importantes.

Las fechas de pago y el porcentaje de pago al contado son también materias susceptibles de mejoras, así como la compleja negociación

de los descuentos metalúrgicos y cargas por tratamiento en los productos no refinados.

## II. ESTABILIZACION DEL MERCADO

Con simultaneidad a los esfuerzos por negociar ciertas cláusulas contractuales en mejores condiciones para el país, se están desarrollando conversaciones entre productores y consumidores a nivel gubernamental para atacar una de las características más dañinas del mercado del cobre. Se trata de la gran inestabilidad del precio, que a los productores resulta inconveniente por la variabilidad de sus ingresos por exportaciones de este metal, y a los consumidores les dificulta la planificación de su actividad. Además, favorece la sustitución por materiales cuyos precios son más estables, y provoca un comportamiento no deseado de la inversión.

El objetivo de los productores no es aumentar sus beneficios a costa de los consumidores, aplicando medidas de corte monopolístico, sino que reducir las fluctuaciones de corto plazo del precio y amortiguar los cambios bruscos en las condiciones de mercado, sin hacer caso omiso de ellas.

En el mercado del cobre la inestabilidad es particularmente importante. Por una parte, se tiene que los costos fijos de producción son una proporción más alta que en muchas otras industrias; además, parte importante de la oferta proviene de empresas de propiedad estatal en países en desarrollo, que deben tomar en cuenta tanto la maximización del beneficio, como la maximización de los ingresos en moneda dura, así como el costo social de medidas de reducción de la producción. Esto lleva a que la elasticidad de la oferta sea particularmente baja con respecto a los precios. Incluso dentro del mismo mercado destaca la diferencia de elasticidades entre la producción de Estados Unidos, relativamente alta y la del resto de los productores.

Por otra parte, la demanda está muy estrechamente ligada a la actividad en las áreas industriales de uso final —sector eléctrico y electrónico, construcción, fabricación de automóviles y otros—. Sobre el ciclo económico mundial, que últimamente, además, ha sido más coincidente entre los países desarrollados que en el pasado, se superpone el flujo de las inversiones. Estas son de mayor magnitud en los períodos de precios altos, tanto por la mayor factibilidad económica como por la acumulación de excedentes por parte de las empresas mineras; pero debido a la demora en madurar, estas inversiones empiezan a producir en períodos de precios bajos.



El movimiento oscilatorio derivado del ciclo económico, reforzado por el flujo de inversiones, constituye la tendencia a mediano plazo de las variables del mercado del cobre, entre ellas, el precio.

En un plazo más corto, se tiene que las cotizaciones varían de un día a otro reflejando eventos momentáneos de orden político o económico, información interna más o menos acertada y la actividad especulativa. Estas variaciones de precios diarias evolucionan en torno a una tendencia a corto plazo de carácter cíclico; es este movimiento oscilatorio el que ha sido exitosamente reducido por el Acuerdo Internacional del Estaño, y el que podría ser también amortiguado en el mercado del cobre, aunque en este metal son también grandes y dañinas las fluctuaciones a mediano plazo, relacionadas con el ciclo económico, y más difíciles aún de controlar que las primeras.

Un conjunto de países, a instancias de CIBEC y otros organismos, han intercambiado puntos de vista en diversas reuniones efectuadas durante 1976 para analizar el problema y tomar medidas de común acuerdo.

Conocido es el interés con que la Secretaría de la UNCTAD ha abordado el programa integrado de productos básicos, así como el deseo de varios países de lograr un foro en que las partes realmente interesadas en el cobre puedan avanzar hacia un acuerdo de estabilización.

Si bien en estos momentos se está en una fase de estudios por parte de un grupo intergubernamental de expertos, se cree que el sistema de stock amortiguador es el más efectivo. Su principal problema es el alto financiamiento necesario para su implementación, sin considerar las dificultades de su administración y las de poner de acuerdo a productores y consumidores sobre los niveles de precios.

### III. ESTRATEGIA DE LARGO PLAZO

Los esfuerzos por mejorar las condiciones de venta y por estabilizar el mercado pueden representar ahorros o mayores ingresos de varias decenas de millones de dólares al año, por lo que son tareas de carácter permanente para las autoridades del sector. Deberes adicionales se derivan de los objetivos que se tienen para el largo plazo; aumentar la participación de Chile en el mercado; agregar más valor a las ventas, y fomentar el consumo amenazado por los sustitutos.

Chile produce el 14,5 por ciento del cobre primario en el mundo occidental, y exporta el 23,2% del cobre transado, y las perspecti-

vas indican que en el futuro esas cifras debieran ser más altas. En efecto, se estima que en Chile están ubicadas alrededor del 30% de las reservas mundiales, así como una cifra similar de los recursos aún no explotables económicamente o no explorados.

Varios yacimientos chilenos de gran tamaño son objeto de interés por parte de inversionistas extranjeros. Los Pelambres, ubicado frente a Illapel tiene reservas proyectadas de 248 millones de TM; con una ley media de 0,78% de cobre y reservas posibles de mil millones de TM adicionales con leyes medias mayores.

El Abra, al norte de Chuquicamata, tiene reservas estimadas de 115 millones de TM de óxidos con 0,9% de ley media y 965 millones de TM de minerales sulfurados con 0,81%. Quebrada Blanca, Mocha y otros son también yacimientos de enorme importancia, y su desarrollo por parte de inversionistas privados es un objetivo prioritario del sector (Tablas 16 y 17).

El aumento del valor agregado de las ventas se basa en el hecho de que los mercados de productos más acabados son más favorables para los vendedores. En efecto, los concentrados e incluso el blíster, tienen un reducido número de compradores, mientras que en el mercado del refinado se enfrenta a un número mucho mayor. Pero hacia el futuro es conveniente avanzar hacia el alambón, por cuanto el tamaño económico de las plantas de colada continua indica que el mercado de cátodos se estrechará en cuanto a número de compradores, mientras que el de barras se verá muy disminuido. Así lo entendió CODELCO cuando construyó en Sociedad con otras firmas una planta de alambón en Alemania Federal. Se trató, por lo tanto, de una medida de carácter comercial para mejorar la capacidad de negociación ante un cambio tecnológico.

Debe considerarse también que por importantes que sean nuestras reservas, el cobre es para nosotros un recurso no renovable, por lo que debemos aprovechar de obtener de él los mayores ingresos posibles.

De estas consideraciones surge la política de negociar inversiones en el sector minero que lleguen al menos hasta blíster en una primera etapa. El fomento de la industria manufacturera nacional, a través principalmente de precios preferenciales, responde también a esos motivos.

Reviste gran importancia para Chile en el largo plazo el fomento del consumo de cobre frente a la amenaza de los sustitutos. La investigación de nuevas aplicaciones y el desarrollo del consumo en los usos tradicionales deben contar con la participación de los pro-

ductores, actividad que, además, redundará en un conocimiento más apropiado de las condiciones en que se desarrollan las industrias de semielaboración y de fabricación final.

Tabla 1

IMPORTANCIA DE UNA SELECCION DE MATERIAS PRIMAS EN EL  
COMERCIO INTERNACIONAL

<i>Productos</i>	<i>Porcentaje sobre las exportaciones mundiales totales, promedio 1970-72</i>
Petróleo	7,78
Maderas	1,41
Cobre	1,27
Trigo	0,99
Café	0,83
Azúcar	0,80
Algodón	0,78
Mineral de Hierro	0,74
Carne de Vacuno	0,64
Maíz	0,56
Tabaco	0,39
Lana...	0,38
Arroz	0,34
Caucho	0,28
Pieles	0,24
Zinc	0,22
Cacao	0,22
Estaño	0,21
Té	0,20

FUENTE: Commodity Trade and Price Trends (1975), BIRD.

NOTA: No están incluidos algunos productos primarios, como la pulpa, el aluminio, el papel de diario y el poroto soya, que son importantes en el comercio internacional, aunque no en las exportaciones de los países en desarrollo (Ver Tabla N° 2).

Tabla 2

IMPORTANCIA DE UNA SELECCION DE MATERIAS PRIMAS EN EL  
COMERCIO DE LOS PAISES EN DESARROLLO

<i>Productos</i>	<i>Porcentaje sobre las exportaciones totales de los países en desarrollo *</i>
Petróleo	34,16
Café	4,84
Cobre	4,14
Azúcar	3,34
Algodón	2,71
Maderas	2,09
Mineral de Hierro	1,69
Caucho	1,63
Cacao	1,29
Carne de Vacuno	1,17
Estaño	1,08
Té	0,97
Bananas	0,87
Maíz	0,78
Arroz	0,74

FUENTE: Commodity Trade and Price Trends (1975) . BIRD.

\* Promedio 1970-1972.

Tabla 3

IMPORTANCIA DEL COBRE EN LAS EXPORTACIONES DE CHILE

<i>Año</i>	<i>Cobre</i>	<i>Cobre Semielaborado</i>
1960	68,4	0,4
1961	65,6	0,4
1962	66,1	0,3
1963	67,4	0,4
1964	61,4	6,0
1965	62,6	8,0
1966	69,1	4,2
1967	74,8	1,0
1968	75,1	1,1
1969	79,0	0,5
1970	75,5	1,3
1971	70,3	1,3
1972	72,9	1,5

FUENTE: Balanza de Pagos 1972. Banco Central.

Tabla 4

**IMPORTANCIA DEL COBRE EN LAS EXPORTACIONES DE PAISES  
EN DESARROLLO**

Promedio: 1970 — 1972

<i>Países</i>	<i>Porcentaje sobre las exportaciones totales</i>
Bolivia	3,07
Chile	71,61
México	1,09
Perú	21,72
Mauritania	4,93
Namibia	62,91
Uganda	7,93
Zaire	64,22
Zambia	94,09
Chipre	14,54
Filipinas	16,26
Papúa Nueva Guinea	7,22

FUENTE: Commodity Trade and Price Trends (1975), BIRD.

Tabla 5

**PRODUCCIÓN DE MINA PRINCIPALES PRODUCTORES**

(Miles de TM cobre fino)

<i>PAISES</i>	<i>1973</i>	<i>1974</i>	<i>1975</i>
Estados Unidos	1559	1.449	1.280
Unión Soviética	1.100	1.200	1.200
<i>Chile</i>	735	902	828
Canadá	824	826	713
<i>Zambia</i>	707	698	677
<i>Zaire</i>	490	496	495
Australia	220	251	221
Filipinas	221	221	227
Perú	215	211	176
<i>Papúa Nueva Guinea</i>	183	184	173
Indonesia	38	65	62
<i>Mauritania</i>	22	20	21
Total Mundo Occidental	6.073	6.186	5.722
Participación Cipec (%)	43	46	46
Total Mundial	7.586	7.855	7.467
Participación Cipec (%) <sup>1</sup>	34	36	36

FUENTE: World Bureau of Metal Statistics

Tabla 6  
PRODUCCION DE COBRE REFINADO — MUNDO OCCIDENTAL  
(Miles de TM)

	1973	1974	1975
<b>EUROPA</b>	<b>1.373,3</b>	<b>1.446,8</b>	<b>1.368,0</b>
Alemania R. F.	406,7	423,6	422,2
Bélgica	367,5	378,7	331,6
España	93,8	123,5	130,2
Reino Unido	170,8	160,1	151,5
Yugoeslavia	137,5	150,0	137,9
Otros	197,0	210,9	194,6
Japón	950,8	996,0	818,9
Estados Unidos	2.098,0	1.940,1	1.609,4
Canadá	497,6	559,1	529,2
CIPEC	1.481,6	1.702,9	1.636,5
Chile	414,8	538,1	535,2
Perú	39,0	39,0	53,0
Zaire	230,2	254,5	225,9
Zambia	638,5	676,8	629,1
Australia	159,1	194,5	193,3
Otros	263,7	302,8	297,8
<b>Total</b>	<b>6.665,0</b>	<b>6.947,7</b>	<b>6.259,8</b>

FUENTE: World Metal Statistics (Noviembre 1976). Los totales excluyen a los países socialistas.

Tabla 7  
PRODUCCION REFINADO SECUNDARIO — MUNDO OCCIDENTAL  
(Miles de TM)

	1973	1974	1975
<b>EUROPA</b>	<b>418</b>	<b>490</b>	<b>422</b>
Alemania R. F.	165	202	173
Bélgica	58	96	60
Reino Unido	95	91	76
Otros	100	101	113
Japón	133	127	77
Estados Unidos	403	437	300
Otros	79	83	90
<b>Total</b>	<b>1.033</b>	<b>1.137</b>	<b>889</b>

FUENTE: World Metal Statistics (Noviembre de 1976).

Tabla 8

USO DIRECTO DE CHATARRA POR LOS SEMIFABRICANTES (MILES TM)

	1973	1974	1975
<b>EUROPA</b>	<b>964</b>	<b>876</b>	<b>701</b>
Alemania R. F.	192	140	117
Francia	151	118	94
Italia	151	195	144
Reino Unido	178	164	124
Escandinavia	90	96	84
Otros	170	163	138
Japón	416	443	340
Estados Unidos	957	878	723
Otros	290	257	186
Total	2.567	2.434	1.950

FUENTE: World Metal Statistics (Noviembre de 1976).

Tabla 9

USO DE COBRE POR SECTORES DE USO FINAL EN ESTADOS UNIDOS — 1974

SECTOR	Porcentaje aproximado del consumo
Industria Eléctrica y Electrónica	46
Equipos y partes industriales	19
Construcción	16
Transporte	9
Bienes de uso doméstico	5
Otros	5

Tabla 11

EXPORTACIONES DE COBRE — PAISES DE CIPEC 1973 — 1974  
(En miles de TM de cobre contenido)

<i>PAIS</i>	<i>1973</i>	<i>1974</i>
Australia	103	132
Chile	657	858
Indonesia	38	64
Mauritania	4	20
Papúa Nueva Guinea	180	192
Perú	207	236
Zambia	670	682
Zaire	449	451
Total Cipec	2.308	2.635
Total Exp. Netas		
Mundo Occidental	3.398	3.691
Participación CIPEC (%)	68	71

Tabla 12

DISTRIBUCION DE PRODUCCION Y CONSUMO MUNDO  
OCCIDENTAL — 1974

	<i>Producción de Mtna *</i>	<i>Consumo de Refinado</i>
Países en desarrollo	50%	9%
Países desarrollados	50%	91%

\* De no considerarse a Estados Unidos, que es prácticamente autosuficiente, el porcentaje sería muy superior para los países en desarrollo.

Tabla 13

DISTRIBUCION DEL COMERCIO INTERNACIONAL POR  
PRODUCTO — 1974

Refinado	51%
Blíster	19%
Concentrados y otros graneles	30%



Tabla 14

EXPORTACIONES CHILENAS DE COBRE. PRINCIPALES DESTINOS  
(Miles de TM Cobre Fino - 1975)

<i>EUROPA OCCIDENTAL</i>	504
Alemania R. F.	171
Reino Unido	105
Italia	58
Francia	57
España	33
Otros	80
<i>EUROPA ORIENTAL</i>	35
<i>AMERICA</i>	138
Estados Unidos	53
Brasil	45
Argentina	37
Otros	3
<i>ASIA</i>	112
Japón	87
Otros	25
Total	788

Tabla 15

PRODUCCION Y EXPORTACIONES CHILENAS DE COBRE  
POR PRODUCTOS  
(Miles de TM Cobre Fino 1975)

	<i>Producción de Cobre comerciable</i>	<i>Exportaciones</i>
<i>REFINADO</i>	535	504
Electrolítico	410	389
Refinado a fuego	125	115
<i>BLISTER</i>	189	180
<i>GRANELES</i>	104	104
Concentrados	87	90
Cementos	12	12
Escorias	5	2
Total	828	788

Tabla 16

RESERVAS NACIONALES DE COBRE  
YACIMIENTOS ACTUALMENTE EN EXPLOTACION  
(En millones de T.M.)

Yacimiento	Región	016 x TM	% Cu	10 <sup>6</sup> x TM	% Cu	Propiedad
Sagasca	I	0,9	2,61	16,1	2,11	Pr. <sup>a</sup>
Min. Tocopilla	II	4,0	2,80	0,6	2,23	Pr. <sup>b</sup>
Carol. Michilla	II	1,9	1,93	12,2	1,03	Pr.
Mtos. Blascos	II	26,2	1,27	26,0	1,27	Pr.
Chuqui.	II	624,2	1,38	10387,7	0,56	Es.
Exótica	II	163,8	1,61	180,2	1,61	Es.
Salvador	III	150,0	1,28	312,0	1,17	Es.
Potrerrillos	III	50,0	0,87	50,0	0,87	Es.
	IV					
Andina	V	120,0	1,29	420,0	1,08	Es.
El Soldado	V	12,4	1,60	25,8	1,60	Es. <sup>c</sup>
Disputada	RM	52,0	1,10	—	—	
Pudahuel:	RM	128,0	0,84	380,0	0,91	Es. <sup>c</sup>
(Africana)		0,4	2,28	0,7	2,28	Pr.
(Aguirre)		—	—	11,0	2,13	Pr.
Teniente	VI	2.850,0	1,16	8350,0	0,68	
Cutter Cove	XII	1,0	2,0	1,0	2,0	Es.
<b>Total</b>		<b>4.184,6</b>	<b>1,21</b>	<b>20.179,1</b>	<b>0,65</b>	

<sup>a</sup> : 25% Estatal.

<sup>b</sup> : 51% Estatal.

<sup>c</sup> : 86,6% Estatal.

NOTA: Las reservas totales incluyen reservas probadas, probables y posibles.

FUENTE: Comisión Chilena del Cobre, "Antecedentes para Plan Sexenal 77-82" octubre 1976.

Tabla 17

RESERVAS NACIONALES DE COBRE  
YACIMIENTOS NO EXPLOTADOS

Yacimiento	Región	Reservas Probadas		Reservas Totales		Propiedad
		198 x TM	% Cu	106 x TM	% Cu	
Co. Colorado	I	42,0	1,84	142,0	1,84	Pr.
		15,0	1,70	15,0	1,70	
Mocha	I	---	---	22,0	0,67	Es.
Copaquiri	I	---	---	50,0	0,40	Pr.
Qda. Blanca	I	---	---	150,0	1,0	Es.
Huiquintipa	I	---	---	5,0	2,4	Pr.
El Abra	II	29,0	1,3			Es.
		17,0	0,92	115,0	0,9	
		---	---	965,0	0,81	
Veta María <sup>b</sup>	II	1,5	2,0	1,5	2,0	Es.
Pampa Norte	II	---	---	242,0	0,70	Es.
Sierra Gorda	II	25,0	0,78	25,0	0,78	Es. <sup>a</sup>
Manto Verde	III	---	---	25,0	1,20	Es.
Manto Verde	III	---	---	8,0	1,25	Pr.
Teresita <sup>b</sup>	III	---	---	1,0	1,70	Es.
Pta. del Cobre	III	---	---	3,0	2,0	Es.
Domeyko	III	---	---	30,0	1,20	Es.
Talcuna <sup>b</sup>	IV	---	---	8,5	1,50	Pr.
Coipa-Andac.	IV	2,4	1,10	2,4	1,10	Es.
Andacollo <sup>b</sup>	IV	310,0	0,7	310,0	0,7	Pr.
Pelambres	IV	---	---	>1.248,0	0,72	Pr.
<b>Total</b>		<b>441,9</b>	<b>0,90</b>	<b>&gt;3.368,4</b>	<b>0,86</b>	

<sup>a</sup> : En parte particular.<sup>b</sup> : Actualmente explotadas parcialmente por pequeños mineros.

NOTA: Las reservas totales incluyen reservas probadas, probables y posibles.

FUENTES Comisión Chilena del Cobre, "Antecedentes para Plan Sexenal 77 82", octubre 1976.

BIBLIOGRAFIA

1. BAEZA, E., CUSSEN, P. y VIGNOLO, C., "Mercado Mundial del Cobre: Análisis y Modelamiento", Universidad de Chile, 1974.
2. BANCO CENTRAL, "Balanza de Pagos 1972".
3. BIRD, "Commodity Trade and Price Trends", 1975.
4. CEPALAN, "El Cobre en el Desarrollo Nacional", 1974.
5. CIDEC, "El Cobre y sus Aleaciones en la Tecnología", 1974.
6. CIPEC, "Boletín Trimestral", julio-septiembre 1976.
7. COMISIÓN CHILENA DEL COBRE, Departamento de Estudios, "Chile y el Mercado del Cobre, Algunos Antecedentes", octubre 1976.
8. COMISIÓN CHILENA DEL COBRE, Centro de Documentación y Estadísticas. "Producción y Exportaciones Chilenas de Cobre", 1976.
9. COMISIÓN CHILENA DEL COBRE, Departamento de Estudios, "Antecedentes Generales sobre la Producción y el Consumo de Cobre", 1976.
10. Corporación del Cobre, Departamento de Estudios, "Stock Regulador: Algunos Elementos para la Reunión de Consulta sobre el Cobre", marzo 1976.
11. The Economist, 12 y 30 de octubre de 1976.
12. LABYS, W. y GRANGER, C., "Speculation, Hedging and Commodity Price Forecasts", Lexington Books, 1970.
13. LEGOUX, P., "Comportamiento de los Precios de Metales No Ferrosos en la Bolsa de Metales de Londres", en Boletín Trimestral de CIPEC, julio-septiembre de 1976.
14. MARDONES, J. L y MARTELLI, N., "El Mercado Mundial del Cobre: Validación y Aplicación de Modelos Económicos", Universidad de Chile, 1975.
15. Ministerio de Hacienda, "Exposición sobre el Estado de la Hacienda Pública", noviembre 1976.
16. WBMSI "World Metal Statistics", noviembre 1976.

PARTE TERCERA

Las dimensiones  
internacionales  
de la escasez

# LOS RECURSOS MINERALES DE LOS FONDOS MARINOS: INCIDENCIAS Y ALTERNATIVAS PARA LOS PAISES PRODUCTORES TERRESTRES

*Francisco Orrego Vicuña*  
Director del Instituto de  
Estudios Internacionales de la  
Universidad de Chile

## 1. INTRODUCCIÓN

Los vastos recursos minerales contenidos en los fondos marinos y oceánicos situados fuera de los límites de la jurisdicción nacional, han dado lugar a una de las controversias más complejas que hoy divide a la comunidad internacional y respecto de la cual la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar procura encontrar una solución negociada. La controversia sobre la materia no sólo está relacionada con la naturaleza y características del régimen internacional que habrá de regular la exploración y explotación de estos recursos, sino también abarca la información científica y económica disponible, la cual tiene especial importancia para determinar la viabilidad de los proyectos y su incidencia en los mercados internacionales de materias primas, entre otros aspectos.

Los yacimientos de nódulos de manganeso, también conocidos como nódulos polimetálicos, se encuentran en todos los océanos del mundo, aun cuando las mayores concentraciones se ubican en el Océano Pacífico, con particular énfasis en el Pacífico Norte y en el Pacífico Central Sur. También las profundidades de su ubicación son variables, pero, en general, las concentraciones de mayor interés económico se encuentran a partir de los 4.000 metros de profundidad. Por otra parte, si bien el contenido de los nódulos comprende alrededor de 20 minerales en forma integrada, cuatro de ellos constituyen el contenido principal: manganeso, níquel, cobre y cobalto<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Para una descripción general de los fondos marinos, sus recursos y distribución, Francisco Orrego Vicuña: *Los Fondos Marinos y Oceánicos*. Editorial Andrés Bello, 1976.

## 2. ESTIMACION DEL RECURSO

La estimación total del recurso mineral disponible es un antecedente de importancia para apreciar sus implicaciones en la economía mundial y para definir algunas características del régimen internacional regulatorio de esta industria. Sin embargo, ésta es una de las materias en que la información disponible es escasa e incierta. En parte, ello se debería a que todavía no han sido investigados con suficiente detalle todos los océanos, ni tampoco se han prospectado los yacimientos conocidos. Pero también, en parte, el problema parece vincularse a una polémica relativa al número de sitios mineros disponibles, a la cual se hará referencia más adelante.

Las estimaciones realizadas por diversos autores<sup>2</sup> indican cifras que fluctúan entre 75 y 280 billones de toneladas de nódulos explotables, las que en algunas proyecciones alcanzarían hasta 1,7 trillones de toneladas. Cualquiera que sea la exactitud de estas estimaciones, de lo que no cabe duda es que se trata de una reserva enorme de recursos minerales. Cuando el tema se planteó por primera vez en Naciones Unidas en 1967, las siguientes cifras fueron indicadas respecto del Océano Pacífico, y aún cuando ellas puedan merecer muchas correcciones, sirven para indicar la potencialidad de la minería de los fondos marinos, frente a la minería terrestre.

Cuadro N° 1

TONELAJE Y NUMERO DE AÑOS DE RESERVA DE NODULOS EN EL OCEANO PACIFICO  
(Estimación inicial<sup>3</sup>)

<i>Mineral</i>	<i>Toneladas de nódulos estimadas en el Pacífico</i>	<i>Número de años de la reserva</i>	<i>Número de años de reserva terrestre</i>
Manganeso	358.000 millones	400.000	100
Níquel	14.700 millones	150.000	100
Cobre	7.900 millones	6.000	40
Cobalto	5.200 millones	200.000	40

<sup>2</sup> Véase Fernando Caiceo Alfaro: *Antecedentes sobre minería de nódulos de manganeso y las perspectivas potenciales del Mar de Chile y mares adyacentes*. Corporación del Cobre, 1974, pp. 35-38.

<sup>3</sup> Intervención del Delegado de Malta en Naciones Unidas, Embajador Arvid Pardo. Asamblea General, Primera Comisión, Sesión 1515. 1º de noviembre de 1967, p. 4.

Partiendo de la base de que, en cualquier caso, se trata de un recurso enorme, el enfoque preferido ha sido el de estimar las concentraciones por metro cuadrado de área de fondos marinos, para así llegar a estimar las características de un sitio minero de primera generación y, particularmente, el número de tales sitios que habría disponibles. En este plano, las estimaciones fluctúan entre una concentración de 5 kilos de nódulos por metro cuadrado hasta 20 kg/m<sup>2</sup>, indicándose con frecuencia un promedio de 10 kg/m<sup>2</sup> en las áreas de adecuada concentración<sup>4</sup>.

Sin perjuicio de los aspectos relativos al contenido metálico que se explicarán más adelante, cabe desde ya señalar los elementos que se han sugerido para definir un sitio minero de primera generación: i) concentración mínima de 10 kg/m<sup>2</sup>; ii) contenido combinado de níquel y cobre de 2,25% a 2,4%; iii) ley crítica no inferior a 2% de níquel, cobre y cobalto combinados; iv) producción de tres millones de toneladas de nódulos secos al año, por un período de 25 años<sup>5</sup>. Proveniendo estas definiciones de los países más interesados en la minería oceánica, cabe presumir que ellas han sido elaboradas guardando a cabalidad sus intereses.

Sobre la base de diferentes estimaciones en cuanto al área requerida para asegurar una producción óptima, la concentración de nódulos y su contenido metálico, así como otros factores, se ha suscitado una interesante discusión acerca del cual sería el número de sitios de primera generación disponibles. Estimaciones oficiales de los Estados Unidos señalan que habría entre 190 y 460 sitios mineros de primera generación; expertos del Reino Unido estiman que este número sería sólo entre 80 y 185 sitios<sup>6</sup>, e incluso la cifra podría ser de 60 y 185<sup>7</sup>.

Independientemente de la incidencia de esta discusión en las cifras de producción, interesa señalar que ella también incide en la

<sup>4</sup> Jean Pierre Levy: *Importancia económica de los recursos minerales de los fondos marinos y estado de la tecnología de la minería marina en aguas profundas*. Estudio presentado al Seminario sobre la Economía de los Océanos, organizado por la Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas y el Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile. Santiago, 15-17 de diciembre de 1976, pp. 15-16.

<sup>5</sup> *Ibid.*, p. 17.

<sup>6</sup> *Ibid.*, p. 17, citando las fuentes respectivas.

<sup>7</sup> A. A. Archer: *Economic aspects: the definition of nodule resources and their extent*. European Economic Community, Seminar on the exploitation of the deep-seabed. Report N° 6. February, 1977.



mayor o menor amplitud que tendrá el acceso a estos recursos dentro del régimen internacional, pues a mayor número de sitios habrá mayor oportunidad de contratos de operación minera para empresas y Estados, en tanto que a menor número este acceso se restringiría notablemente. Ello, a la vez, incidiría en problemas de cuotas de contratos o riesgos de monopolización.

Por otra parte, lo anterior en nada afecta la situación de sitios mineros que no sean de primera generación, que la tecnología de la extracción puede hacer rentables dentro de breve.

### 3. CONTENIDO METÁLICO DE LOS NÓDULOS

Otra variable de importancia en las estimaciones que se hagan es la relativa al contenido metálico de los nódulos. También en este plano se observan discrepancias de información. Por una parte, existen diferencias en el contenido porcentual, según la región de que se trate, como puede apreciarse en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 2

#### CONTENIDO METALICO DE NODULOS, SEGUN REGIONES Y TIPOS<sup>8</sup>

<i>Región</i>	<i>Niquel</i>	<i>Cobre</i>	<i>Manganeso</i>	<i>Cobalto</i>
Fango silíceo del Pacífico septentrional	1,28	1,16	24,6	0,23
Arcillas rojas del Pacífico septentrional	0,76	0,49	18,2	0,25
Elevaciones del Pacífico meridional	0,41	0,13	14,6	0,78
Llanuras abisales del Pacífico meridional	0,51	0,23	15,1	0,34
Atlántico septentrional	0,38	0,15	14,2	0,34
Atlántico meridional	0,48	0,15	18,0	0,31
Océano Indico	0,50	0,19	14,7	0,28

Por otra parte, existen discrepancias en cuanto a las estimaciones de porcentaje máximo, mínimo o promedio. El siguiente cua-

<sup>8</sup>Naciones Unidas: *Importancia económica, en función de los recursos minerales de los fondos marinos, de los límites propuestos para la jurisdicción nacional*. Doc. A/AC. 138/87. Junio de 1973.

dro permite apreciar estimaciones de empresas privadas, organismos oficiales de los Estados Unidos y de Naciones Unidas:

Cuadro Nº 3

CONTENIDO METALICO PROMEDIO DE LOS NODULOS<sup>9</sup>

<i>Mineral</i>	<i>Deepsea Ventures</i>	<i>Kennecott</i>	<i>U. S. Bureau of Mines</i>	<i>Nac. Unidas</i>
Manganeso				24 %
Níquel	1,28%	1,4%	1,6 %	1,6 %
Cobre	1,07%	1,2%	1,4 %	11,4 %
Cobalto	0,25%		0,21%	0,21%

Puede apreciarse que las dos últimas estimaciones son coincidentes. Además, interesa observar que el porcentaje combinado de níquel y cobre alcanza fácilmente a un 3%, lo que excede ampliamente el porcentaje incluido en la definición de sitio minero de primera generación, ya expuesta. Debe también tenerse presente que un porcentaje del 3% es muy atractivo para las inversiones, sin perjuicio de que se haya también estimado que el sólo porcentaje de cobre podría alcanzar a un 2%.

Los porcentajes de recuperación metalúrgica de los metales también se encuentran sujetos a discusión, principalmente en relación al procedimiento que se utilice, lo que también incide en las cifras de producción. Los cálculos de Naciones Unidas se basan en una recuperación del 95%<sup>10</sup>. La empresa Deepsea Ventures ha indicado 96% para el níquel y 94% para el cobre, pero en otras estimaciones ello podría bajar hasta un 85%<sup>11</sup>. Para los efectos de las cifras que se utilizarán más adelante se sigue la estimación de Naciones Unidas.

Si bien en esta oportunidad no corresponde referirse a las tecnologías de extracción y procesamiento de nódulos, interesa sí señalar

<sup>9</sup> Rebecca L. Wright: *Ocean Mining. An economic evaluation*. U.S. Department of the Interior. July 12, 1976., p. 8. Las cifras de Naciones Unidas pertenecen a la siguiente fuente: Naciones Unidas: *Consecuencias económicas del desarrollo de la minería en los fondos marinos de la zona internacional*. Doc. A/CONF. 62/25. 22 de mayo de 1974. Cuadro 1.

<sup>10</sup> Naciones Unidas. *Doc. cit.* Nota 9 supra. Cuadro 1.

<sup>11</sup> A. G. Moncrieff and K. B. Smale-Adams: "The Economics of first generation manganese nodule operations". *Mining Congress Journal*. December 1974, p. 48.

que estas tecnologías ya se encuentran desarrolladas y determinan costos de producción que no son superiores a los existentes en la minería terrestre. Sin perjuicio de lo que se explicará más adelante en relación a los costos, cabe observar que cualquier innovación tecnológica significativa —*technological breakthrough*— podría significar costos más bajos para la minería oceánica en relación a la terrestre.

#### 4. LA DEPENDENCIA ESTRATEGICA DE LAS POTENCIAS INDUSTRIALES

Antes de referirse a las estimaciones de producción de los fondos marinos, se hace necesario tener en cuenta el interés estratégico que la minería oceánica representa para las grandes potencias industriales, que buscan en esta producción una fuente de abastecimiento que les permita subsanar sus enormes déficit actuales en lo que respecta a materias primas. El siguiente cuadro demuestra las importaciones como porcentaje del consumo de las naciones industrializadas, en relación a los minerales básicos que también conforman la minería nodular:

Cuadro Nº 4

##### PAISES INDUSTRIALES: IMPORTACIONES COMO PORCENTAJE DEL CONSUMO DE CUATRO MINERALES BASICOS<sup>12</sup>

	USA	CEE	Japón
Manganeso	98	99	86
Níquel	72	100	100
Cobre	6	96	83
Cobalto	96	100	100

Se puede observar que las necesidades de importación alcanzan a elevadísimos porcentajes del consumo en cada caso. La única excepción la constituye el cobre respecto de los Estados Unidos, país que es el principal productor de cobre del mundo. Con todo, si se examina el concepto de la intensidad de uso del mineral respectivo, se podrá observar que el cobre reviste una importancia superior a la de otros minerales en el caso de Estados Unidos. En

<sup>12</sup> Cuadro adaptado de Herman Kahn: *The Next 200 years*. 1976, p. 97, figura 7.

efecto, los Estados Unidos tienen una intensidad de uso de 1.560 toneladas de cobre por cada billón de dólares de Producto Nacional Bruto, siendo en el caso del níquel, de sólo 150 toneladas, en el manganeso, de 801 toneladas, y el cobalto, de 7 toneladas<sup>13</sup>.

Es en función de esta enorme demanda, que un número considerable de consorcios internacionales, de los cuales forman parte las principales compañías mineras<sup>14</sup>, han comenzado a programar sus inversiones y acelerar su desarrollo tecnológico para la explotación de los minerales oceánicos.

### 5. ESTIMACIONES DE LA PRODUCCION SUBMARINA

Sobre la base de los promedios de contenido metálico de los nódulos y de los porcentajes de recuperación metalúrgica estimados por Naciones Unidas, que se indicaron anteriormente, esta Organización ha calculado las cifras de producción anuales de un sitio minero que se indican en el siguiente cuadro. Cabe recordar que la definición de un sitio de primera generación se basa en la extracción de 3 millones de toneladas de nódulos secos al año, razón por la cual es esta última cifra la que debe servir de base para los cálculos.

Cuadro Nº 5

#### NACIONES UNIDAS: ESTIMACION DE LA PRODUCCION ANUAL DE UN SITIO MINERO<sup>15</sup>

<i>Mineral</i>	<i>% contenido metálico</i>	<i>Producción por 1 millón de ton. de nódulos</i>	<i>Producción por 3 millones de ton. de nódulos</i>
Manganeso	24	230.000 ton.	690.000 ton.
Níquel	1,6	15.000 ton.	45.000 ton.
Cobre	1,4	13.000 ton.	39.000 ton.
Cobalto	0,21	1.700 ton.	5.100 ton.

Con frecuencia se argumenta que estos cálculos son exagerados, pues el contenido metálico podría ser inferior o la tasa de recu-

<sup>13</sup> Richard C. Raymond: "Seabed minerals and the U.S. Economy a second look". *Marine Technology Society Journal*. June 1976, pp. 12-18.

<sup>14</sup> Para una descripción de los consorcios, Levy. *Loc. cit.* Nota 4 supra, pp. 28-36.

<sup>15</sup> Naciones Unidas. *Doc. cit.* Nota 9 supra. Cuadro 1.

peración metalúrgica más baja, con la cual la producción disminuiría. Sin embargo, el mismo argumento puede revertirse: bien puede suceder que el contenido metálico o la ley sea superior, y la tasa de recuperación mayor, con lo cual la producción aumentaría. En la medida del acelerado desarrollo tecnológico esta última hipótesis no parece improbable.

Independientemente del problema del contenido metálico y recuperación metalúrgica, si se parte de la base de las cifras anuales por mina señaladas, la producción total de los fondos marinos resultaría de multiplicar esas cifras por el número de sitios en producción. Naciones Unidas ha estimado que para 1985 podría haber 5 ó 6 sitios en producción, con un tonelaje de nódulos secos de 15 millones. Ello determinaría una producción de 220.000 ton. de níquel y de 200.000 tons. de cobre, sin perjuicio de los demás metales asociados<sup>16</sup>.

Hacia el futuro esta producción aumentará en forma dramática. Si se considera que en los cálculos del Reino Unido habría un mínimo de 80 sitios de primera generación y que en los cálculos de los Estados Unidos alcanzan a un máximo de 460, se obtienen las siguientes cifras de producción anuales:

Cuadro N° 6

PRODUCCION SEGUN NUMERO MINIMO Y MAXIMO DE SITIOS  
MINEROS

<i>Mineral</i>	<i>80 sitios (3 millones ton. c/u)</i>	<i>460 sitios (3 millones ton. c/u)</i>
Níquel	3.600.000 ton.	20.700.000 ton.
Cobre	3.120.000 ton.	17.940.000 ton.

Si se compara la producción de 80 sitios con la producción mundial actual de los referidos minerales, se podrá observar que la producción de níquel submarino es 5 veces superior a la actual producción terrestre, que alcanza a alrededor de 683.000 toneladas. En el caso del cobre, la producción submarina en esta comparación equivale a la mitad de la producción mundial terrestre actual, pero es superior a la producción actual de los países en desarrollo, que alcanza, aproximadamente, a 2.867.000 toneladas.

<sup>16</sup> Ibid. Cuadro 2.

Es indudable, que esta relación no se mantendrá en el futuro, pues en el momento en que haya 80 sitios mineros en producción, a su vez la producción terrestre habrá aumentado. Pero sí importa señalar que la operación de 80 minas submarinas no demorará demasiados años en ser una realidad, lo que permite entonces formarse una idea de las magnitudes que se encuentran en juego.

## 6. EL PROBLEMA DE LAS CONSECUENCIAS ECONOMICAS ADVERSAS

La mayoría de los estudios que se han publicado procuran demostrar que la minería oceánica no producirá efectos adversos para los productores terrestres de los mismos minerales<sup>17</sup>. Sin embargo, cabe tener presente que ellos normalmente se originan en las propias empresas o gobiernos interesados, siendo pocas las fuentes independientes de que se dispone. En cualquier caso, la información disponible indica que respecto del manganeso y del cobalto se producirán ciertamente efectos económicos adversos para los productores terrestres, principalmente derivados de la baja de sus precios en el mercado internacional y de un posible desplazamiento de las fuentes de abastecimiento de las naciones industrializadas<sup>18</sup>.

Respecto de la situación del níquel y del cobre la discusión continúa. Ya se ha admitido que la producción de níquel a partir de yacimientos de laterita, a diferencia de la que se origina en sulfuros, podría ser seriamente afectada por su mayor costo que la producción oceánica<sup>19</sup>. Este efecto adverso recaería principalmente sobre países en desarrollo<sup>20</sup>. Por otra parte, se examinará más adelante cómo la producción oceánica puede ocupar un alto porcentaje del mercado de este mineral. Si bien en el caso del cobre pocos son los estudios que admiten la posibilidad de efectos adversos, los antecedentes que se expondrán permitirán apreciar que la conclusión no es tan simple.

Estudios publicados por Naciones Unidas en 1974, estimaban que para 1985 la minería oceánica podría tener la siguiente incidencia

<sup>17</sup> Véase, por ejemplo, Moncrieff and Adams. *Loc. cit.* Nota 11 supra, p. 51.

<sup>18</sup> Naciones Unidas. *Doc. cit.* Nota 9 supra. Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. *Documentos oficiales*. Vol. III, pp. 21-23.

<sup>19</sup> Wright. *Loc. cit.* Nota 9 supra, pp. 16-18. También Levy, *loc. cit.* Nota 4 supra, p. 35.

<sup>20</sup> Entre los países en desarrollo afectados se cuenta a Brasil, Colombia, Cuba, Guatemala, Indonesia y Venezuela.

en la demanda mundial y en las necesidades de importación de los países industriales, en miles de toneladas métricas:

Las cifras anteriores merecen algunos comentarios. En primer lugar, según se explicó, para 1985 se estimaba en los mismos estudios de Naciones Unidas una producción de 15 millones de toneladas de nódulos, basada en las operaciones de 5 ó 6 sitios mineros; esto significa que los efectos evidenciados por estas cifras serían

Cuadro N° 7

NACIONES UNIDAS: PRODUCCION DE NODULOS COMO PORCENTAJE DE LA DEMANDA MUNDIAL Y COMO PORCENTAJE DE LAS NECESIDADES DE IMPORTACION DE PAISES INDUSTRIALES<sup>21</sup>

<i>Mineral</i>	<i>Producción procedente de nódulos</i>	<i>Demanda mundial</i>	<i>Producción de nódulos como % de demanda</i>	<i>Necesidades de importación de países industriales</i>	<i>Producción de nódulos como % de las necesidades de importación de países industriales</i>
Níquel	220	1.220	18	770	26
Cobre	200	14.900	1,3	3.600	5,5

los producidos en los primeros años de producción, situación que tendería a ser más grave en el futuro. Más adelante habrá ocasión de referirse a otras cifras sobre la incidencia de esta producción en el mercado mundial.

En segundo lugar, el que la producción de cobre nodular represente sólo el 1,3% de la demanda mundial —que en otros estudios se estima en un 2%— puede aparecer como una incidencia baja. Sin embargo, hay que tener presente que ese porcentaje se refiere al total de la demanda mundial; de esta manera, si el impacto se mide en relación a la proporción de la demanda que abastecen los países en desarrollo será notablemente superior<sup>22</sup>. El mismo cuadro proporciona esta última perspectiva, señalando que un 5,5% de las necesidades de importación de los países industriales sería satisfecha por el cobre oceánico, porcentaje que los países en desarrollo de-

<sup>21</sup> Naciones Unidas. *Doc. cit.* Nota 9 supra. Cuadro 6, p. 24.

<sup>22</sup> Para las cifras de producción y consumo mundial de minerales, véase el anexo de este trabajo.

jarían de abastecer mediante sus exportaciones. También esta situación se acentuaría con la mayor producción a partir de 1985.

De esta manera, dos son los efectos adversos que se pueden percibir de inmediato: i) la eventual baja de precios en el mercado internacional, como consecuencia de la mayor oferta de origen oceánico, y ii) el desplazamiento de una parte de las exportaciones de los países en desarrollo, que pasarían a ser reemplazadas por el abastecimiento de cobre oceánico. Como hubo ocasión de dramatizarlo anteriormente, si hoy día hubiesen en explotación 80 sitios mineros, su producción equivaldría al 50% de la producción mundial de cobre y sería superior a las exportaciones de los países en desarrollo, con lo cual éstos se encontrarían fuera del mercado.

En estrecha relación con lo anterior, surge otro efecto adverso de importancia: la posible disminución de los ingresos de países en desarrollo exportadores de cobre, ya sea por disminución de precios o por desplazamientos de la demanda, o por ambas causas conjuntamente. En un estudio publicado por UNCTAD en 1974, se estimaba que en 1980 podrían existir las siguientes operaciones mineras y volúmenes de producción de cobre:

Cuadro Nº 8

UNCTAD:  
PRODUCCION ESTIMADA DE COBRE DE ORIGEN OCEANICO, EN  
RELACION AL NUMERO DE OPERACIONES MINERAS<sup>23</sup>

<i>Variante baja</i>		<i>Variante media baja</i>	
Nº de operaciones <sup>1</sup>	Producción de cobre <sup>2</sup>	Nº de operaciones <sup>1</sup>	Producción de cobre <sup>2</sup>
1	14,1	3	42,3
<i>Variante media alta</i>		<i>Variante alta</i>	
Nº de operaciones <sup>1</sup>	Producción de cobre <sup>2</sup>	Nº de operaciones <sup>1</sup>	Producción de cobre <sup>2</sup>
7	98,7	10	141,0

<sup>1</sup> Producción de 1 millón de toneladas de nódulos secos por operación.

<sup>2</sup> Miles de toneladas métricas.

<sup>23</sup> UNCTAD: *Repercusiones de la posible explotación de los fondos marinos sobre los ingresos de los países en desarrollo procedentes de la exportación de cobre.* Doc. TD/B/484. 28 de mayo de 1974.



Sobre la base de esta estimación, se concluía que la variante alta representaría una reducción de ingresos de 194 millones de dólares anuales, para los países en desarrollo exportadores de cobre. Sin embargo, debe observarse que los cálculos están basados en la producción de 1 millón de toneladas de nódulos por operación minera en circunstancias que la producción normal será de tres millones de toneladas por operación. De esta manera, esas cifras deben multiplicarse por tres, llegándose así a una reducción de ingresos cercana a los 600 millones de dólares anuales para los países en desarrollo exportadores de cobre. Aun cuando es poco probable que estas cifras de producción se alcancen en 1980, la estimación de UNCTAD revela con claridad la magnitud de pérdidas que podrían producirse para los exportadores, fenómeno que también podría tender a agravarse frente a una mayor producción oceánica.

## 7. EL DESPLAZAMIENTO DE LAS INVERSIONES

Además de los efectos anteriores, y sin perjuicio de otras situaciones que se explicarán más adelante, otro riesgo evidente que enfrentan los países en desarrollo es el desplazamiento de las inversiones extranjeras en el sector níquel y cobre. Todos los cálculos sobre efectos adversos parten de la base de que la producción de los países en desarrollo continuará creciendo en forma normal; sin embargo, un desplazamiento de las inversiones extranjeras hacia la minería oceánica podría resentir gravemente el crecimiento de la producción de los países en desarrollo que requieren de esos capitales, con lo cual la adversidad de los efectos podría alcanzar proporciones alarmantes.

Las grandes empresas mineras internacionales, están casi en su totalidad involucradas en consorcios para el desarrollo oceánico. Los costos de producción oceánica no serían superiores a los terrestres y el desarrollo tecnológico hará bajar los primeros. Todo parece indicar que la rentabilidad de la minería oceánica será alta y, por consiguiente, atractiva, con lo cual los riesgos de desplazamiento también aumentan.

De acuerdo a los estudios de Naciones Unidas, los ingresos brutos provenientes de una operación minera serían los siguientes:

Debe observarse que para el cálculo anterior se utilizó un precio del níquel de US\$ 1,50 por libra, que es muy bajo, y de US\$ 0,80 por libra en el caso del cobre.

ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

Sobre esta base se llegaba al siguiente cálculo de rendimiento de la inversión; en millones de dólares por sitio minero:

Cuadro N° 9

NACIONES UNIDAS: INGRESOS BRUTOS POR OPERACION MINERA<sup>24</sup>

<i>Mineral</i>	<i>3 millones de toneladas anuales</i>	
	<i>Producción en miles de toneladas</i>	<i>Valor de la producción en millones de dólares</i>
Níquel	45	148,5
Cobre	39	68,6
Cobalto	6	26,4
Otros	7,5	24,7
Total	127,5	268,2

Cuadro N° 10

NACIONES UNIDAS: RENDIMIENTO DE LA INVERSION POR SITIO MINERO<sup>25</sup>

	<i>Alto</i>	<i>Medio</i>	<i>Bajo</i>
— Ingreso bruto	296	268	242
— Costo total	90	75	60
— Ingreso neto	236	193	152
— Rendimiento de la inversión	280	265	250
— Rendimiento de la inversión luego de pagar un 50% de participación a la Autoridad	94%	73%	54%
	47%	36%	27%

Un rendimiento de esta naturaleza es altísimo, e incluso luego de pagar una participación hipotética de la Autoridad que alcanza al 50% del ingreso neto, continúa siendo un alto rendimiento.

Los cálculos originados en las empresas privadas son notablemente más conservadores, según se expone a continuación:

<sup>24</sup> Naciones Unidas. *Doc. cit.* Nota 9 supra. Cuadro 9, p. 33.

<sup>25</sup> Cifras adaptadas de *Ibid.* Cuadros 10 y 11, pp. 37-38.

Cuadro Nº 11

SECTOR PRIVADO: ESTIMACION DEL PRECIO DE VENTA DE LA PRODUCCION OCEANICA<sup>26</sup>

(US\$ por libra)

	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
Níquel	1,50	1,75	2,00
Cobre	0,60	0,80	1,00
Cobalto	2,00	3,00	4,00

Cuadro Nº 12

SECTOR PRIVADO: ESTIMACION DE LAS VENTAS DE LA PRODUCCION DE ORIGEN OCEANICO<sup>26</sup>

	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
Níquel	101,2	135,4	175,9
Cobre	33,7	52,4	75,4
Cobalto	7,9	21,8	46,3
Otros	—	2,0	20,0
Total	142,8	211,6	317,6
Probable	150	210	300

Cuadro Nº 13

SECTOR PRIVADO: ESTIMACION DE COSTOS DE LA PRODUCCION DE UN SITIO MINERO<sup>26</sup>

(millones US\$)

	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
Exploración, investigación y desarrollo	60	80	150
Costos de capital (incluyendo plantas)	250	300	400
Comisionamiento	10	30	50
Capital de trabajo	30	40	50
Inversión total	350	450	650
Costos anuales de operación	90	105	130
Depreciación (10% anual)	25	30	40
Costo total producción	115	135	170
Costos de reemplazamiento	10	15	30

<sup>26</sup> Moncrieff and Adams. *Loc. cit.* Nota 11 supra. Cuadros de la página 49. Traducción nuestra.

SECTOR PRIVADO: ESTIMACION DE LAS UTILIDADES Y RENDIMIENTO  
DE LA INVERSION POR SITIO MINERO<sup>26</sup>  
(millones US\$)

	<i>Costos Bajos</i>		
	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
Inversión	350	350	350
Ventas	150	210	300
Costo. Prod.	115	115	115
Utilidad antes de impuesto	35	95	185
Utilidad después de impuesto (50%)	18	48	93
Depreciación	25	25	25
Costo de reemplazamiento	10	10	10
Cash flow	33	63	108
% inversión	9	18	31

	<i>Costos Medios</i>			<i>Costos Altos</i>		
	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
	450	450	450	650	650	650
	150	210	300	150	210	300
	135	135	135	170	170	170
	15	75	165	-20	40	130
	8	38	83	-20	20	65
	30	30	30	40	40	40
	15	15	15	30	30	30
	23	53	98	-10	30	75
	5	12	22	-1	5	12

En conformidad a estos cálculos, el porcentaje máximo de rendimiento de la inversión alcanzaría a un 31% en la hipótesis más favorable, pero según sus autores el rendimiento probable fluctuaría entre el 10 y el 20%. En otros cálculos privados se utilizan cifras todavía más restrictivas.

De acuerdo al Departamento del Interior de los Estados Unidos, los costos de la minería oceánica serían los siguientes:

DEPARTAMENTO DEL INTERIOR DE LOS ESTADOS UNIDOS: COSTOS ESTIMATIVOS DE LA MINERÍA OCEÁNICA, POR UN SITIO MINERO<sup>27</sup>  
(Millones US\$ 1975)

	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
Exploración, investigación y desarrollo	75	125	150
Costos de Capital	385	468	550
Inversión total	460	593	700
Capital de trabajo	40	45	50
Costos anuales de operación	120	143	165

En conformidad a ese mismo estudio, el rendimiento de la inversión fluctuaría entre un máximo del 22,7% anual y un mínimo del 12,6% anual<sup>28</sup>.

Puede apreciarse que las cifras oscilan entre extremos distantes según la fuente que se utiliza. Sin embargo, tanto en la información de Naciones Unidas como en las hipótesis favorables de los demás estudios, los rendimientos de la inversión resultan atractivos.

El que esas hipótesis favorables puedan darse no es nada improbable. Aun más, es perfectamente posible que la inversión requerida pueda ser menor que la estimada por los interesados, pues las cifras relativas a exploración, investigación y desarrollo, costos de capital y capital de trabajo, entre otras, pueden ser discutibles. Igual cosa sucede con los costos de producción, que están en relación directa al desarrollo tecnológico que cada día se registra.

Por otra parte, si los cálculos se realizan sobre la base de los precios actuales del níquel (US\$ 2,41 por lb. o 5.300 por ton.) y del cobre (US\$ 0,71 por lb. o 1.560 por ton.), la producción de cada sitio minero (45.000 ton. de níquel y 39.000 de cobre) generaría una venta bruta de 300 millones de dólares anuales sólo en estos dos metales, a lo que debe sumarse el valor de otros metales asociados. Sin embargo, los estudios referidos normalmente consideran precios menores y producciones más bajas.

De esta manera, si la inversión y los costos de producción resultaran menores y los ingresos provenientes de ventas mayores por razón de precios, volúmenes de producción y otros factores, se lle-

<sup>27</sup> Wright. *Loc. cit.* Nota 9 supra, p. 11. Traducción nuestra.

<sup>28</sup> *Ibid.* Cuadros de las pp. 12-14.

garía a porcentajes de rendimiento de la inversión que podrían dar lugar a los llamados *windfall profits*. En este sentido, la Autoridad internacional tendrá que establecer una política financiera y de participación en las utilidades acorde con las circunstancias que emanen de la realidad de la explotación oceánica.

Si se utilizan las cifras de costos medios indicadas más arriba, ascendentes a una inversión de 450 millones de dólares por sitio minero y a 150 millones de dólares de costos de producción y reemplazamiento anuales, y se considera que en el futuro habrá un mínimo de 80 sitios mineros, el flujo de capital que se orientaría a la minería oceánica sería gruesamente de 276.000 millones de dólares, considerando 20 años de producción por sitio. Dentro de esta magnitud, la inversión de capitales extranjeros en la minería de los países en desarrollo se vería gravemente resentida, determinando por sí mismo un nuevo y serio efecto adverso para la economía de estos países.

#### 8. LA POLITICA DE PREVENCION DE LOS EFECTOS ECONOMICOS ADVERSOS

El conjunto de preocupaciones que se ha venido exponiendo, determinó que desde las primeras discusiones la posición uniforme y sostenida de los países en desarrollo fuera la de exigir que la explotación oceánica se realice de tal manera que no genere efectos adversos para los países en desarrollo productores de los mismos minerales<sup>20</sup>. Esta posición se ha traducido en dos tipos de manifestaciones importantes: por una parte, en la aprobación de principios básicos que orienten el régimen internacional aplicable a esta explotación; y, por otra parte, en la búsqueda de mecanismos específicos que lleven a la práctica los anteriores principios.

En el plano de los principios esta política ya ha sido plenamente consagrada. La Declaración de Principios que regulan los Fondos Marinos y Oceánicos, aprobada por la Resolución 2749 (xxv) de la Asamblea General de Naciones Unidas, establece expresamente: "Teniendo presente que el desarrollo y aprovechamiento de la zona y sus recursos se realizará de manera de favorecer el sano desarrollo de la economía mundial y el crecimiento equilibrado del comercio internacional, y de reducir al mínimo los efectos económicos adver-

<sup>20</sup> Para un análisis de esta posición, Francisco Orrego Vicuña. *Op. cit.* Nota 1 supra. Particularmente Capítulo v.

sos ocasionados por la fluctuación de los precios de las materias primas resultantes de dichas actividades". Principios en el mismo sentido han sido aprobados por UNCTAD y numerosas declaraciones regionales de Africa, Asia y América Latina.

Por otra parte, en todos los proyectos que han emanado de las negociaciones en curso, se prevén las necesarias atribuciones para que la Autoridad internacional pueda controlar efectivamente las actividades en la zona y, por consiguiente, pueda velar por la aplicación de los principios básicos, entre ellos, el de la prevención de los efectos adversos. El último de estos proyectos será examinado más adelante.

En lo que se refiere a mecanismos específicos para la aplicación del principio, en diversas oportunidades se han propuesto medidas preventivas de interés, tales como: i) fijación de precios mínimos de venta al nivel de precios que sean remunerativos para los productores terrestres; ii) carácter complementario de la producción oceánica respecto de la terrestre, esto es, que se permita producción oceánica en la medida en que venga a satisfacer un aumento de la demanda que no pueda ser abastecida por la producción terrestre; iii) establecimiento de límites de producción para la minería oceánica, y iv) establecimiento de un gravamen sobre el mineral oceánico extraído, calculado de tal manera que impida la disminución de precios u otros efectos adversos<sup>30</sup>.

Sin embargo, los países industrializados por largo tiempo insistieron en que el único método aceptable sería uno de carácter compensatorio y no preventivo, esto es, en que una vez producido un daño a los productores terrestres se buscaría su reparación. En las últimas etapas de las negociaciones ha habido variaciones respecto de esta posición, como se verá.

El Texto único revisado para fines de negociación, emanado de la sesión de primavera de la Conferencia en 1976, que contiene las más recientes proposiciones sobre la materia, desarrolla algunos enfoques de interés que se examinarán a continuación<sup>31</sup>. Debe tenerse presente que estas proposiciones han sido hechas a título personal por el Presidente de la Primera Comisión, y en tal carácter no

<sup>30</sup> Javier Illanes Fernández: *Consecuencias económicas de la explotación de los minerales de los fondos marinos fuera de la jurisdicción nacional*. 1974, pp. 20-28.

<sup>31</sup> Texto único revisado para fines de negociación. Parte 1. 6 de mayo de 1976. Tercera Conferencia. *Documentos oficiales*. Vol. v, p. 136, et seq.

obligan ni involucran aceptación; sin embargo, evidencian la búsqueda de soluciones que sean comúnmente aceptables.

### 9. LA POLÍTICA DE RECURSOS DE LA AUTORIDAD

El Texto único revisado para fines de negociación, en su Artículo 9, propone la política de recursos de la Autoridad, buscando una armonía entre la contribución de la minería oceánica a la economía mundial y la necesidad de que ello no ocasione efectos adversos para los países en desarrollo productores terrestres.

La contribución de la minería oceánica a la economía mundial se aseguraría sobre la base de los siguientes principios:

#### *Artículo 9*

Las actividades en la Zona se efectuarán de manera de:

1. Promover el desarrollo saludable de la economía mundial y el crecimiento equilibrado del comercio internacional, y fomentar la cooperación internacional en pro del desarrollo general de todos los países, especialmente de los países en desarrollo.
2. Aumentar las oportunidades de participación de todos los Estados Partes en la explotación de los recursos de la Zona.
3. Aumentar la disponibilidad de recursos para satisfacer la demanda mundial.

El objetivo de que esa contribución no ocasione efectos adversos se guiaría por el siguiente principio:

4. Proteger contra los efectos económicos adversos debidos a un descenso considerable de las utilidades por concepto de exportación de minerales de los países en desarrollo para los cuales los ingresos derivados de la exportación de minerales o de materias primas que también se exploten en la Zona constituyan una proporción considerable de su producto interno bruto o de sus ingresos en divisas, cuando ese descenso se deba a actividades realizadas en la Zona, y a ese fin se procurará.

La formulación propuesta es de carácter restrictivo, por cuanto sólo comprende un "descenso considerable" de las utilidades de los países exportadores en desarrollo y siempre que los ingresos "constituyan una proporción considerable de su producto interno bruto o de sus ingresos en divisas". Además, se requiere que ese descenso se deba a actividades realizadas en la Zona. Todo ello es sumamente



difícil de aplicar en la práctica, pues el concepto de considerable es vago. Por otra parte, también es difícil determinar cuándo ello se produce por actividades realizadas en la Zona, pues tales actividades pueden incidir en el mercado internacional de manera general y las consecuencias adversas pueden originarse en la situación general del mercado. Por esta razón, los países en desarrollo han favorecido fórmulas que protejan contra cualquier efecto adverso sobre sus economías o sobre sus ingresos.

El Texto que se comenta entrega facultades específicas al Consejo de la Autoridad para adoptar las medidas necesarias y apropiadas de protección contra las repercusiones económicas desfavorables, en aplicación de la disposición transcrita. También se prevé la creación de una Comisión de Planificación Económica, encargada de realizar estudios y examinar tendencias en este plano, a la cual podrán llamar la atención los países afectados sobre las situaciones que los perjudican.

En conformidad a esta propuesta, el principio de la protección se llevará a la práctica mediante tres mecanismos: i) un mecanismo de largo plazo, que consistiría en arreglos o acuerdos sobre productos básicos; ii) un mecanismo transitorio de límites a la producción oceánica, y iii) un mecanismo compensatorio. Como se puede apreciar, estos mecanismos toman en cuenta tanto las medidas preventivas como las compensatorias, buscando satisfacer las posiciones de países en desarrollo y países desarrollados. Estos mecanismos se examinarán a continuación:

## 10. *LOS ACUERDOS SOBRE PRODUCTOS BASICOS*

El Texto único revisado propone el siguiente mecanismo en esta materia:

- i) Facilitar, mediante los foros existentes o los nuevos arreglos o acuerdos que sean apropiados y en los que participen todas las partes afectadas, el crecimiento, la eficiencia y la estabilidad de los mercados para los productos básicos producidos en la Zona, a precios que sean remunerativos para los productores y justos para los consumidores; la Autoridad tendrá derecho a participar en cualquier conferencia sobre productos básicos que se ocupe de las categorías de minerales producidos en la Zona. La Autoridad tendrá derecho a ser parte en cualquier arreglo o acuerdo de esta especie que resulte de las conferencias mencionadas

previamente. La participación de la Autoridad en cualquier órgano establecido en virtud de los arreglos o acuerdos antes mencionados estará relacionada con su producción en la Zona y se hará con arreglo a los reglamentos establecidos para esos órganos. Al aplicar las decisiones adoptadas por esos órganos, la Autoridad asegurará la ejecución uniforme y no discriminatoria de esas decisiones respecto de toda la producción en la Zona de los minerales de que se trate. Al hacerlo, la Autoridad actuará en forma compatible con las disposiciones de los contratos existentes.

En términos generales, la idea de los acuerdos de productos básicos es aceptada tanto por los países en desarrollo como por los países desarrollados, aun cuando estos últimos la resistieron por largo tiempo. Tales acuerdos serían negociados en los foros pertinentes, tales como UNCTAD u otros, y en ningún caso en la Conferencia sobre el Derecho del Mar. Una negociación de este tipo ciertamente tardaría un largo tiempo, por la complejidad inherente al mercado de cada mineral, y por el hecho de que las negociaciones deberán recaer sobre los cuatro minerales básicos.

El mecanismo propuesto contiene una idea importante, cual es la participación de la Autoridad internacional en los acuerdos y conferencias sobre productos básicos. Sin embargo, existe una discrepancia básica. La propuesta señala que la participación de la Autoridad estará relacionada con "su" producción en la zona, esto es, la Autoridad sólo representaría aquella parte de la producción oceánica que ella realice directamente mediante la empresa internacional, pero se excluiría la parte de producción generada por empresas privadas o Estados en la zona. Ello permitiría en el hecho que las naciones industrializadas consideraran esa producción excluida como una producción doméstica, respecto de la cual no se aplica la regulación de los acuerdos sobre productos básicos.

Los países en desarrollo han exigido que la participación de la Autoridad represente toda la producción de la zona, ya sea la propia de la Autoridad o aquella de empresas privadas o Estados. De esta manera, los acuerdos sobre productos básicos se aplicarían a toda producción que entre al mercado internacional. Avala este argumento el hecho de que difícilmente puede considerarse doméstica una producción realizada en una zona que se encuentra fuera de los límites de toda jurisdicción nacional.

## 11. LOS LÍMITES DE LA PRODUCCIÓN OCEÁNICA

El segundo mecanismo propuesto se refiere a limitar la producción oceánica durante un período y se ha concebido en los siguientes términos:

- ii) Limitar por intermedio de la Autoridad durante un período provisional especificado más adelante, la producción total de la zona, de modo que no exceda el segmento proyectado de crecimiento acumulativo del mercado de níquel durante ese período. A los efectos de la presente parte de la Convención, el segmento de crecimiento acumulativo se calculará de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 21 del anexo 1. El período provisional mencionado previamente tendrá una duración de 20 años y comenzará el 1º de enero de 1980, o inmediatamente después de que se inicie la producción comercial en virtud de un contrato, si ésta se inicia antes de esa fecha. Durante los últimos 12 meses del período de 20 años, el Consejo podrá adoptar la decisión de prorrogar el período por otros cinco años. Los niveles de producción fijados en virtud de los contratos existentes no serán afectados por el límite provisional, pero serán incluidos, sin embargo, en el cálculo de los límites de producción señalados en el presente inciso.

Por su parte, el párrafo 21 del Anexo 1 expresa lo siguiente:

21. La tasa de aumento de la demanda mundial de níquel prevista para el período provisional mencionado en el Artículo 9 durante el período de 20 años anterior a la entrada en vigor será la tasa media anual de aumento de la demanda mundial durante el período de veinte años anterior a la entrada en vigor de la presente parte de la convención, siempre que la tasa computada de aumento no sea inferior al 6% anual. El segmento de crecimiento acumulativo del mercado mundial de níquel mencionado en el Artículo 9 se computará sobre la base de esta tasa anual de aumento a partir de un monto básico, que será la demanda anual mundial más alta durante el período de tres años inmediatamente anterior al año de comienzo del período provisional.

Esta compleja fórmula requiere de diversos comentarios. En primer lugar, se plantea el problema de la transitoriedad, pues el período mencionado se extendería hasta el año 2000, o máximo hasta el año 2005. Precisamente hacia esos años se alcanzaría la producción

oceánica masiva, de tal manera que los límites de producción terminarían en el momento en que serían más necesarios. Por ello los países en desarrollo han exigido que los límites se extiendan hasta el momento en que se alcance una solución de largo plazo, como los acuerdos sobre productos básicos, evitándose así el riesgo de un momento en que podría no haber ni límites ni acuerdos de productos básicos, lo que equivaldría a una producción oceánica ilimitada.

En segundo lugar, la fórmula adopta como criterio central el de la limitación de la producción de níquel. Ello automáticamente involucra la limitación de la producción de cobre, pues, en la minería modular el cobre representa aproximadamente un 90% en relación a la producción del níquel. Por otra parte, siendo el mercado del cobre 10 veces superior al del níquel, ello significa que la incidencia de la minería nodular en ese mercado será en el caso del cobre un 10% de la incidencia que tenga respecto del níquel, como se puede apreciar en el siguiente ejemplo hipotético:

Cuadro N° 16

PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE UN LIMITE HIPOTETICO DE PRODUCCION OCEANICA EN EL MERCADO DE NIQUEL Y COBRE

<i>Mercado</i>	<i>Límite producción</i>	<i>Incidencia</i>
Níquel 10	6	60%
Cobre 100	6	6%

Sin embargo, en tal formulación no queda cubierto el manganeso ni el cobalto, razón por la cual se han sugerido límites de producción aplicables a cada mineral por separado. Por otra parte, existe una diferencia entre un límite establecido sobre la producción y un límite establecido sobre la extracción de minerales. En el primer caso sería posible extraer un volumen ilimitado de nódulos y procesar aquella cantidad cuya producción quede dentro del límite establecido, dejando el volumen no procesado en stock. Como el procesamiento se realizará en tierra y bajo jurisdicción nacional, será difícil para la Autoridad controlar el cumplimiento del límite. Aun cuando ello sea posible, siempre la existencia de stock podrá influir el mercado. En cambio, si se limita la extracción de nódulos a aquella cantidad cuya producción quede dentro del límite, se fa-

cilita el control y se evita toda posibilidad de stock. También esta última solución ha sido sugerida.

Con todo, el problema más importante se presenta en relación al límite mismo que se establezca. Estudios de Naciones Unidas habían sugerido como un posible criterio el limitar la producción oceánica a un cierto porcentaje del aumento anual de la demanda de níquel, habiéndose sugerido la cifra de un 50%<sup>32</sup>. De esta manera, la minería oceánica abastecería la mitad del aumento de la demanda, y la producción terrestre continuaría abasteciendo la otra mitad, con lo cual su crecimiento futuro no se vería afectado. Sin embargo, la fórmula expuesta emplea dos criterios: i) por una parte, establece que la producción no exceda del segmento proyectado de crecimiento acumulativo del mercado del níquel durante el periodo del límite; ello significa que la minería oceánica abastecería la totalidad del aumento de la demanda del níquel y en forma acumulativa, con lo cual la minería terrestre se vería imposibilitada de contribuir a ese aumento de la demanda o, en otras palabras, no podría crecer en función del aumento en la medida en que la minería oceánica complete el límite de producción así fijado; ii) por otra parte, la disposición del párrafo 21 del Anexo transcrita, establece que la tasa de crecimiento será mínimo el 6% adoptando el método de cálculo más favorable para que esa tasa pueda incluso ser superior. Si bien, históricamente, el crecimiento del mercado del níquel ha sido de un 6% anual, no puede garantizarse que ello habrá de ser siempre así. La implicación de este segundo criterio es que si el mercado sólo creciera en un 4%, por ejemplo, y siendo el mínimo para la producción submarina del 6%, en el hecho de esta última producción abastecería el total del aumento de la demanda y, además, abastecería un 2% adicional, que sería recortado de la producción terrestre. Así, la producción terrestre no sólo dejaría de crecer en función del aumento de la demanda, sino además se vería disminuida, lo que no se compadece con el principio de la complementariedad de la minería oceánica respecto de la terrestre.

Para subsanar estos problemas es que los países en desarrollo han favorecido fórmulas que establezcan el límite en la mitad del aumento medio anual de la demanda, calculado sobre la base de datos de los años precedentes.

Interesa observar que, aun cuando existan discrepancias sobre el

<sup>32</sup> Naciones Unidas. *Doc. cit.* Nota 9 supra, pp. 26-30.

nivel del límite, su método de cálculo y duración, el problema tiene de todos modos un ángulo muy positivo: la aceptación de los países industrializados del principio mismo de los límites y controles sobre la producción, lo que hasta hace poco habían rechazado en forma terminante.

## 12. *LOS LIMITES DE PRODUCCION EN CIFRAS*

El siguiente cuadro indica la demanda mundial estimada para los cuatro minerales básicos en los años 1985, 1990 y 2000. Al mismo tiempo, señala la producción que se obtendría de la minería oceánica y su participación como porcentaje de la demanda mundial, bajo la fórmula del 6%, que representa un límite establecido al nivel de la totalidad del aumento de la demanda del níquel, y bajo la fórmula del 3%, que representa el límite al nivel del 50% del aumento de la demanda del níquel. En ambos casos, se trata de un cálculo acumulativo.

Las cifras correspondientes al año 2000 sugieren interesantes comentarios. Si se establece el límite en la fórmula de la totalidad del aumento de la demanda del níquel (6%), un 60,6% de la demanda mundial de níquel sería abastecida por la producción submarina en virtud del efecto acumulativo. En el caso del cobalto y del manganeso estos porcentajes son, respectivamente, del 150% y del 93,7%, lo que significa que todas las minas terrestres deberían cerrar. Existe siempre la posibilidad de que la producción oceánica no ocupe la totalidad de la cuota permitida dentro del límite, caso en el cual los efectos podrían ser menos dramáticos, pero tal es una hipótesis independiente de la fórmula que se ha propuesto.

En el caso del cobre, si bien es el metal menos perjudicado, el porcentaje del 6,6% de la demanda mundial, es notablemente superior al indicado por algunos cálculos originales, que establecían una incidencia máxima del 2%. Si este impacto se mide en relación a algunos otros factores que ya fueron explicados anteriormente, como la participación de los países productores en desarrollo en el mercado mundial y la sustitución de importaciones por los países industriales, él alcanza dimensiones significativas.

El 1.794.000 toneladas de cobre que bajo esta fórmula produciría la minería oceánica el año 2000, prácticamente, equivale a duplicar la actual producción de cobre de Chile. Para ello se requeriría de sólo 46 operaciones mineras oceánicas, con una producción de 39.000 toneladas cada una, lo que bien podría ser un número menor si la producción es mayor. Además, debe tenerse presente que en virtud

CONTRIBUCION DE LA MINERIA DE LOS FONDOS MARINOS A LOS MERCADOS DE METALES SEGUN DIVERSOS LIMITES  
DE PRODUCCION<sup>33</sup>

Año	Metal	Demanda prevista en toneladas métricas <sup>1</sup>	Producción total y contribución a la demanda mundial bajo las dos propuestas			
			6% limite	Porcentaje	3% limite	Porcentaje
1985	Níquel	1.425.000	81.000	5,6%	40.500	2,8 %
	Cobre	13.050.000	70.200	0,5%	35.100	0,25%
	Cobalto	61.500	9.180	15,0%	4.590	7,5 %
	Manganeso	16.300.000	1.242.000	7,6%	621.000	3,8 %
1990	Níquel	1.900.000	562.600	29,8%	281.300	14,8 %
	Cobre	16.660.000	487.500	2,9%	243.750	1,5 %
	Cobalto	83.540	63.750	76,3%	31.880	38,1 %
	Manganeso	20.800.000	8.625.000	41,5%	4.312.500	20,7 %
2000	Níquel	3.415.000	2.070.000	60,6%	1.035.000	30,3 %
	Cobre	27.130.000	1.794.000	6,6%	897.000	3,3 %
	Cobalto	156.800	234.600	150,0%	117.300	75,0 %
	Manganeso	33.885.000	31.740.000	93,7%	15.870.000	46,8 %

<sup>1</sup> Asumiendo la tasa de incremento de: Ni 6%, Cu 5%, Co 6,5%, Mn 5%.

<sup>33</sup> Levy, *Loc. cit.* Nota 4 supra. Cuadro 7.

del llamado sistema paralelo de explotación que se discute en la Conferencia, por cada contrato que se otorgue a una empresa o Estado para un sitio minero se habilitaría paralelamente un sitio minero equivalente para su explotación por la empresa internacional. De esta manera, bastarían 23 contratos para poner en operación 46 sitios en virtud de este sistema, y alcanzar así la cifra de producción indicada. Como se comprenderá, 23 contratos no demorarán mucho en otorgarse.

Incluso en la fórmula del 3%, la producción de 897.000 toneladas equivale a la producción actual de Chile. De esta manera, con sólo 23 operaciones mineras —ó 12 contratos en el sistema paralelo—, se crearía un nuevo Chile en los fondos marinos y en el mercado internacional.

Actualmente Chile produce el 12,5% de la producción mundial de cobre y abastece un 30% de las ventas internacionales. Para mantener estos porcentajes de participación en el mercado en el año 2000, Chile requiere aumentar su producción en 1.500.000 toneladas adicionales para esa fecha<sup>34</sup>. Una cifra mayor —1.794.000 toneladas— estaría produciéndose en la minería submarina, lo que muy probablemente signifique que Chile vería reducida su participación en el mercado internacional.

Por otra parte, debe tenerse presente que esa producción adicional que Chile requiere, unida a las necesidades de mantenimiento de su actual producción, significa una inversión de 12.000 millones de dólares hasta fines de siglo, o 480 millones de dólares anuales<sup>35</sup>. Si se recuerda el riesgo de desplazamiento de inversiones hacia la minería oceánica que se indicó, este cuadro resulta todavía más problemático.

### 13. *EL CRITERIO COMPENSATORIO*

El tercer mecanismo previsto por el Texto único revisado, consiste en: "Establecer un sistema de asistencia en los ajustes económicos que permita compensar los efectos adversos mencionados en el presente artículo". Si bien la regla general habrá de ser un sistema preventivo, el método compensatorio podrá ser necesario en algunos casos en que inevitablemente se produzca daño a algún productor terrestre.

<sup>34</sup> Alexander Sutulov: *Minería Chilena 1545-1975*. Centro de Investigación Minera y Metalúrgica. 1976, p. 203.

<sup>35</sup> *Ibid.* p. 203.



Sin embargo, también a este respecto hay discrepancias importantes. El concepto de asistencia para el ajuste económico involucra básicamente un sistema crediticio en manos de organismos internacionales u otras fuentes que permita hacer frente a alguna crisis, pero que como tal crédito debe repagarse. Este concepto, que favorecen los países industriales, no es compartido por los países en desarrollo, que buscan una compensación efectiva que repare el daño causado y que debe ser pagada por los países industriales beneficiarios de la explotación o directamente por las empresas que causan el perjuicio.

#### 14. CONCLUSION

A esta altura de las negociaciones, es todavía imposible predecir cuál habrá de ser el resultado final respecto de los problemas de la minería oceánica. Es claro que la Autoridad estará provista de las facultades y mecanismos de control necesarios para aplicar una política de recursos, y también es claro que la política de recursos establecerá la protección de los productores terrestres en armonía con el desarrollo de las actividades en la zona.

El esquema que se ha propuesto, combinando el enfoque de los acuerdos sobre productos básicos con los límites de producción y el método compensatorio, es como tal esquema generalmente aceptado. Sin embargo, será necesario perfeccionar su contenido particularmente en cuanto al alcance de la protección, la participación de la Autoridad en los acuerdos de productos básicos, el nivel, cálculo y duración de los límites de producción y las características del sistema compensatorio. En todos estos planos, los países en desarrollo han formulado valiosas indicaciones.

Sin perjuicio de lo anterior, que se resolverá en las negociaciones de la conferencia, también es indispensable que las políticas mineras de los países productores en desarrollo se organicen de tal manera de tener en cuenta el cuadro y la incidencia de la minería oceánica, tanto en lo que respecta a inversiones y desarrollo como en lo que respecta a la política de precios, exportaciones y presencia en los mercados internacionales. Respecto del cobre, es positivo en este sentido que CIPPEC haya comenzado a preocuparse del problema<sup>36</sup>. Incluso, se hará necesario considerar muy seriamente en el futuro aquellos mecanismos de la Convención que prevean medidas

<sup>36</sup> CIPPEC: *Perspectivas de explotación de los nódulos polimetálicos*. Doc. CM/77/76. 2 de junio de 1976.

especiales en favor de los países en desarrollo, las cuales incluyen incentivos para su propia participación en la minería oceánica.

Finalmente, también es necesario señalar que todos estos problemas y alternativas guardan una estrecha relación con los temas que se vienen tratando al nivel del Nuevo Orden Económico Internacional y del Diálogo Norte-Sur. En la medida en que estos esfuerzos alcancen soluciones efectivas, ellas vendrán a facilitar la futura orientación de la minería oceánica.



# LA POLITICA INTERNACIONAL EN UN CONTEXTO DE ESCASEZ

*Luciano Tomassini*  
Instituto para la Integración  
de América Latina

## *LOS LIMITES DEL CRECIMIENTO: OPTIMISTAS Y PESIMISTAS*

Desde fines del siglo pasado —y muy particularmente durante los últimos treinta años—, las naciones industriales han vivido un proceso de crecimiento económico sin precedentes históricos. Este proceso se basó en un consumo exagerado de los recursos naturales disponibles en el planeta, y acumuló presiones excesivas sobre el sistema ecológico, cuyo delicado equilibrio es condición necesaria de la supervivencia de la humanidad. En su fáustico optimismo, esas nociones olvidaron las premoniciones lanzadas por algunos pensadores de visión más dilatada, como Spengler, Ortega o Toynbee, y procedieron a llevar hasta sus últimas consecuencias la presunción iluminista del progreso indefinido.

Las experiencias y desafíos de los últimos años han llevado a cuestionar esta premisa y a tomar conciencia de los límites que condicionan la vida de la humanidad en esta “nave espacial llamada Tierra para emplear la ilustrativa metáfora de Boulding.

Una de las expresiones más influyentes de este tipo de preocupaciones han sido los trabajos del Club de Roma. El primero de ellos, titulado *The Limits to Growth*, se publicó en 1972. En él se efectuaban proyecciones relativas a la evolución de cinco variables fundamentales para el porvenir de la humanidad: el crecimiento de la población, la desnutrición, la industrialización, el agotamiento de los recursos naturales y la contaminación ambiental.

Si las tendencias que actualmente presentan estas variables continúan sin cambio alguno, los límites del crecimiento posible en este planeta se alcanzarán en algún momento dentro de los próximos 100 años. El resultado más probable sería una declinación repentina e incontrolable, tanto de la población como de la producción industrial.

El informe procesó diversas alternativas, que diferían entre sí en

cuanto al comportamiento atribuido a una o más de las cinco variables consideradas en el modelo.

La mera extrapolación de las tendencias conocidas, con respecto a cada una de las variables mencionadas, permitió trazar el cuadro de un desarrollo industrial, basado en una creciente utilización de recursos no renovables. La contaminación ambiental aumentaría. Para obtener nuevos recursos, debido a su agotamiento y a la elevación de sus precios, sería necesario emplear cada vez más capital. Eventualmente, la inversión quedaría a la zaga de los requerimientos de consumo de la humanidad, y la base industrial de la sociedad se derrumbaría arrastrando consigo a la agricultura y los servicios, fuertemente orientados ya hacia la producción de insumos industriales. Por último, la población misma comenzaría a disminuir como consecuencia del aumento de las tasas de mortalidad ocasionadas por la falta de alimentación y de sanidad ambiental. El colapso se produciría, pues, por el agotamiento de los recursos no renovables del planeta, acompañado de un exceso de contaminación ambiental y de la falta de alimentos.

Hasta aquí no se han considerado las potencialidades que ofrece el desarrollo tecnológico al enfrentar estos problemas. Al tomarlas en cuenta, sin embargo, los resultados no son mucho mejores.

- Una primera alternativa juega con la posibilidad de que, como consecuencia del desarrollo de la energía nuclear, la creciente utilización de minerales de baja ley y la explotación masiva del lecho marino, la humanidad pueda disponer de recursos prácticamente ilimitados. En este caso, la computadora mostró que el crecimiento se detendría en un plazo no mucho más largo que en la hipótesis anterior, debido al aumento inmoderado de la contaminación ambiental.
- Otra alternativa contempla la posibilidad de reducir esta última mediante el "reciclaje" o reaprovechamiento de los recursos naturales y la introducción de tecnologías especialmente diseñadas para controlar la contaminación. Se toma en cuenta, sin embargo, que el costo de este control se eleva rápidamente conforme los standards ecológicos se vuelven más severos. Es así, por ejemplo, que para pasar del 66% al 69% en la reducción de partículas atmosféricas en una ciudad norteamericana, es preciso elevar los costos de 7.5 millones a 26 millones de dólares. En todo caso, en esta hipótesis, el colapso sobreviene uno o dos decenios más tarde por insuficiencia de alimentos.

- En una tercera hipótesis, los efectos combinados del aumento de la producción agrícola, desencadenado por la revolución verde, y del control de la natalidad, permiten operar una hipótesis con recursos ilimitados, abundancia de alimentos y tecnologías anti-contaminantes. Lo que ocurre en este caso es que la producción industrial y agrícola por haberse expandido de tal manera que la contaminación rompe todos los controles tecnológicos, deteniendo el crecimiento antes del año 2.100.

La conclusión a que se llega es que la aplicación de la tecnología podría prolongar en el tiempo el proceso de crecimiento, pero sería incapaz de remover sus últimos límites. “Podemos —dice el Club de Roma—, decir con cierta confianza (sic) que, si presumimos que el sistema actual no experimentará cambios mayores, el crecimiento de la población y la industrialización se detendrán ciertamente dentro del próximo siglo”, como consecuencia del agotamiento de los recursos no renovables, de la contaminación ambiental y de la falta de alimentos.

Un segundo informe, menos pesimista, fue publicado en 1974 bajo el título de *The Mankind at the Turning Point*. Un modelo más refinado permitió la desagregación del mundo en diez regiones diferentes, haciendo posible formular distintas hipótesis acerca del comportamiento de las variables anteriormente mencionadas, para cada una de ellas. Al crecimiento “indiferenciado” se contraponen el crecimiento “orgánico”, que reconoce diferenciaciones en cuanto a los objetivos, características y límites del desarrollo de cada región. Los límites cuantitativos del crecimiento económico son trascendidos parcialmente mediante la consecución de metas de carácter cualitativo, y los objetivos relacionados con la abundancia material, seriamente amenazada en un contexto de escasez, son complementados por valores más directamente relacionados con la calidad de la vida.

Un tercer informe —*Reshaping the International Order*— publicado hace pocos meses, pone énfasis en la necesidad de superar los desequilibrios observables entre países pobres y ricos mediante el establecimiento de mecanismos que aseguren una mayor transferencia de recursos desde estos últimos a los primeros, y una mayor participación de los países en desarrollo en los beneficios del sistema económico internacional, a fin de remediar la crisis planteada por la ayuda polarización existente entre ambos grupos de países, en un mundo en que la escasez de recursos estratégicos los han hecho tomar conciencia de su interdependencia recíproca.

En todas estas proyecciones los recursos naturales juegan un papel decisivo, ya sea en el señalamiento de límites al crecimiento de los países industrializados, ya sea en la creación de condiciones propicias para un mejoramiento de la participación internacional de los países en desarrollo. Nos interesa, en esta oportunidad, examinar el papel de los recursos naturales desde este último ángulo, esto es, desde el punto de vista de los cambios que posiblemente tendrán lugar en las relaciones entre los países en desarrollo y los países industrializados en un contexto internacional caracterizado por la escasez, y de las estrategias más adecuadas para provocar esos cambios.

Para ello es conveniente responder a estas tres preguntas:

- En un contexto de escasez, ¿cuál es el papel de los recursos naturales en el sistema internacional y, muy particularmente, en las relaciones económicas entre los países en desarrollo y los países industrializados?
- Frente a una crisis global como la que vive la humanidad, ¿en qué medida será posible formular una estrategia basada exclusivamente en la consideración de este factor, sin tomar en cuenta al mismo tiempo los restantes elementos?
- En un mundo interdependiente, ¿hasta qué punto es conveniente y/o factible una estrategia basada en la confrontación, más que en la negociación y en la concentración de intereses entre ambos grupos de países?

Finalmente, se examinan algunas alternativas de mediano y largo plazo que deberían considerarse en la formulación de tales estrategias, así como las oportunidades y desafíos que confronta América Latina en un contexto como el que se postula en las secciones anteriores.

### *EL PAPEL DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA ECONOMÍA INTERNACIONAL*

En estos comentarios se pone énfasis en los recursos no renovables de origen mineral. Dentro de esta categoría cabe distinguir entre aquellos minerales que pueden ser reaprovechados en una medida apreciable, (la mayor parte de los metales) y aquellos que se destruyen al ser utilizados (principalmente los combustibles).

El siguiente es el valor del consumo mundial de las cuatro principales categorías de minerales —en miles de millones de dólares—,

lo que este valor representa como porcentaje de producto mundial, de acuerdo con cifras provenientes del U. S. Bureau of Mines en 1970: energía, 65 (2%); ferrosos, 35 (1%); no ferrosos, 25 (0,7%); no metálicos, 38 (1,1%); total 163 (4,8%).

En apariencia, una proporción relativamente pequeña del valor del esfuerzo productivo de todos los países del mundo está destinada directamente —o a través del comercio internacional— a la extracción de minerales y a su transformación en productos intermedios y finales. Sin embargo, la importancia de los recursos naturales reside en que ellos suministran tanto las materias primas cuya transformación industrial permite satisfacer una parte sustancial de las necesidades humanas como la energía necesaria para realizar esa transformación, afectando así a todos los sectores de la actividad económica.

Al mismo tiempo, las exigencias planteadas por los modelos de desarrollo y por el ritmo de crecimiento de los países industrializados determinan la tendencia hacia un consumo creciente de recursos naturales y hacia una competencia cada vez más activa para asegurarse el acceso a sus fuentes de abastecimiento. Así, por ejemplo, los Estados Unidos, que hace 20 años eran virtualmente autosuficientes en cuanto a las materias primas requeridas para su desarrollo industrial, en el año 2.000 dependerán de sus importaciones para abastecerse del 80% de dichos insumos industriales. Esta dependencia será más aguda en el caso de Europa y Japón.

Las proyecciones mencionadas en la sección anterior conducen a la conclusión de que el crecimiento exponencial del consumo de estos recursos (su crecimiento a razón de un porcentaje anual constante) producirá el agotamiento de las reservas conocidas dentro de plazos históricamente breves, más aún si se consideran las tendencias observables hacia el aumento del consumo, en cuyo caso dichos plazos oscilarían entre 93 años para el hierro y 13 para el níquel, pasando por un plazo de 21 años en el caso del cobre.

Estas proyecciones están basadas en que los diversos elementos involucrados en ellas permanezcan constantes, a saber: la magnitud de los recursos disponibles, los precios a los cuales su extracción resulta remunerativa y las tecnologías empleadas para ello.

Se sabe que la disponibilidad de recursos minerales en la corteza terrestre y en el fondo de los océanos es muchas veces superior a las reservas conocidas. Pero se ignora de qué manera esos recursos se encuentran distribuidos, hasta qué punto es gradual la declinación de su ley o contenido metálico y en qué medida su extracción po-



dría resultar económica, dada la tecnología existente o las innovaciones probables. Un informe publicado en Canadá en 1973 (*Are Ore Discovery Cost Increasing?*), en relación con la mayor parte de 1966-1970, se duplicaron los costos de explotación en proporción al valor del mineral descubierto. Aunque los costos de exploración son relativamente pequeños en comparación con el valor del mineral producido, la extrapolación de estos hallazgos enfría todo optimismo acerca de la posibilidad de contar con recursos abundantes, a bajos precios, en un futuro no muy mediato.

También se plantean dudas acerca de la eficacia del sistema de precios para estimular —y hacer económicamente viable— la exploración y explotación de reservas adicionales. Es cierto que la demanda de recursos minerales tenderá a elevar sus precios. Sin embargo, estimaciones efectuadas por el *U. S. Bureau of Mines* relativas a la elasticidad al precio de la oferta de diversos minerales indican que en varios casos los precios han aumentado a una velocidad equivalente a la mitad del crecimiento del consumo (níquel, plomo y cinc), mientras que en otros lo han hecho en forma sólo paralela (cobre y aluminio). En otras palabras, la elevación de los precios inducida históricamente por el aumento de la demanda podría quedar a la zaga del incremento experimentado por los costos de producción, conforme entren en explotación minerales de más baja ley. Al mismo tiempo, estas tendencias podrían aminorar el impacto del aumento de los precios de los minerales en relación con el consumo y con la búsqueda de sustitutos en los países industrializados, contribuyendo a configurar situaciones de escasez a pesar de los frenos opuestos por el sistema de precios. Incluso aunque éste funcionara en forma más efectiva, existen dudas acerca de la capacidad de las complejas economías de los países industrializados para adaptarse a un menor consumo de recursos minerales, de los cuales dependen en una proporción tan elevada todos sus sectores productivos.

En última instancia, las perspectivas de evitar una aguda escasez de recursos naturales dependen del descubrimiento de nuevas tecnologías que permitan la explotación de reservas de baja ley en condiciones económicas, el reciclaje de materiales ya procesados y, finalmente, la sustitución de los recursos escasos por otros relativamente más abundantes o por productos industriales, cuya elaboración no esté basada en los primeros. Si bien hasta ahora la humanidad ha dado muestras de una extraordinaria capacidad de innovación, en materia de recursos naturales, ésta ha sido generalmen-

te menor que en otros sectores, así como también menos sistemática. Así, por ejemplo, la última innovación revolucionaria en el campo de la minería ocurrió a comienzos de siglo con la introducción del sistema de extracción a tajo abierto, que permitió la utilización de métodos intensivos de capital y el ahorro de mano de obra, innovación que surgió del dragado del Canal de Panamá y posteriormente fue aplicada a las actividades mineras. Un ejemplo negativo, de carácter más reciente, radica en la lentitud con que las economías avanzadas han respondido a los desafíos tecnológicos planteados por el alza de los precios del petróleo (desafíos que, por lo demás, habían sido anticipados con mucha anterioridad a la crisis del petróleo), consistentes en la necesidad de adaptar el sistema económico a un menor uso de energía y en buscar fuentes alternativas.

En suma, en el transcurso de la presente década, la preocupación por el acceso a los mercados en donde *se venden* los productos industriales ha tendido a ser reemplazada por la competencia por el acceso a los mercados donde *pueden comprarse* el combustible y las materias primas. El problema radica en determinar hasta qué punto este cambio responde a circunstancias de carácter *cíclico* o responde a tendencias de alcance más *permanente*.

Una conclusión tentativa es la que, atendida la magnitud de las presiones que las extremadamente aceleradas tasas de incremento de la población en los países del Tercer Mundo y de crecimiento económico en los países industrializados ejercen sobre la producción alimentaria y los recursos naturales disponibles en el planeta y la limitada capacidad que ha mostrado la humanidad para desarrollar métodos para estabilizar la población y tecnologías encaminadas a ahorrar recursos naturales, el contexto actual de escasez tenderá a convertirse en una situación permanente.

Dentro de este contexto, tendrían mucho que ganar los países en desarrollo, dado su carácter de productores y exportadores de materias primas. Sin embargo, los problemas derivados de la posible escasez de recursos naturales forman parte de un síndrome más amplio, dentro del cual deben contabilizarse el crecimiento de la población, la crisis alimentaria, los agudos desequilibrios en la distribución mundial del ingreso, los elevados costos de operación de las sociedades industriales y el deterioro del ecosistema. Todos estos desafíos se plantean en forma concatenada, dentro del cuadro de la actual situación internacional, de manera que el ataque a cualquiera de esos factores efectuado en forma aislada resultaría insuficiente para conjurar la crisis que enfrenta la humanidad y muy par-

ticularmente las sociedades menos desarrolladas. De allí la necesidad de examinar las perspectivas que podrían derivarse para los países en desarrollo de una creciente escasez de recursos naturales dentro de un contexto más amplio que incluya los demás rasgos de la situación internacional.

### ALGUNOS RASGOS CENTRALES DE LA ACTUAL SITUACION INTERNACIONAL

Cualquier acción correctiva deberá ser, pues, global y estar inspirada en una apreciación del conjunto de factores que están determinando el actual estado de cosas. En un contexto de escasez, a la dependencia tradicional de los países en desarrollo frente al capital y la tecnología de los países industrializados, se ha venido a añadir la dependencia estratégica de estos últimos frente a los primeros, en la medida en que éstos disponen de los recursos naturales necesarios para asegurar la continuidad de su crecimiento económico. A continuación se reseñan algunos de los rasgos centrales de la actual situación internacional, señalando la manera en que ellos contribuyen a configurar esta relación de interdependencia entre países industrializados y países en desarrollo, con el objeto de situar el problema de los recursos naturales en su justa perspectiva.

El debilitamiento del esquema rígidamente bipolar que emergió de la Segunda Guerra Mundial ha traído aparejada una tendencia a la dispersión del poder económico, como consecuencia de la aparición de nuevos centros de poder en la economía internacional. Los pronósticos de la OECB permiten anticipar que los Estados Unidos continuarán representando menos del 40% del producto agregado de los países miembros de esa organización, Alemania, poco menos del 11%, y Japón, probablemente registraría un ligero crecimiento de su participación actual, de casi el 13%. Este pronóstico a mediano plazo debe visualizarse como la consolidación de un proceso deseado durante la década de 1960, que redundó en el debilitamiento de la posición relativa de los Estados Unidos, que en 1950 representaba el 60% del producto agregado de los países industriales. Por lo tanto, en el largo plazo, se confirmaría la tendencia a la dispersión del poder económico dentro del bloque de países industrializados, y a la consolidación de nuevos centros de alto desarrollo industrial, tecnológico y financiero, fuera de los Estados Unidos. Lo anterior contribuiría a reforzar la tendencia hacia la diversificación de las fuentes de abastecimiento de bienes de capital, de tecnolo-

gía y de financiamiento de que disponen los países en desarrollo así como de los suministros de recursos naturales y de materias primas que requieren los países industrializados, acentuando sus relaciones de interdependencia.

Concomitantemente con el fenómeno anotado, los intereses económicos han ganado importancia en las relaciones internacionales, pasando a ocupar habitualmente los primeros lugares de la agenda en las negociaciones respectivas. La imagen de la "doble vía", que según Richard Cooper caracterizó el sistema internacional, de acuerdo con la cual los estadistas manejaban los delicados problemas de la política internacional, dejando a los tecnócratas el cuidado de los asuntos económicos y comerciales, ya no resulta adecuada para describir la realidad de un mundo en que el contenido de la política exterior es definido cada vez más por la política económica. El ensanchamiento del margen de seguridad de las grandes potencias, derivado de la declinación de la guerra fría, y la relevancia que ha adquirido la competencia industrial y tecnológica entre los países avanzados, han determinado que los objetivos relacionados con la esfera de la seguridad militar se consideren cada vez más vinculados con factores de orden económico. Estos últimos, por consiguiente, adquieren cada vez más peso en la formulación de la política exterior. Ello ha contribuido, a su vez, a mejorar la participación de los países en desarrollo en el sistema internacional y los ha alentado a buscar un mayor grado de autonomía y una progresiva diversificación de sus relaciones exteriores, toda vez que el poder económico está menos concentrado que el poderío político y militar, como lo demostraron los países de la OPEP al utilizar el petróleo como un arma política.

Se observa, además, una fuerte tendencia a la formación de un sistema económico de carácter transnacional, basado en una marcada interdependencia entre las economías nacionales. El comercio internacional —que durante el período de postguerra estuvo basado en los mecanismos del mercado, en los principios de la no discriminación y la libre competencia, y en los instrumentos tarifarios, ha pasado a depender cada vez más de las políticas de promoción de exportaciones y las barreras no arancelarias aplicadas por los gobiernos, así como de las transacciones realizadas en el interior de las grandes compañías transnacionales. Lo que es más importante, el comercio ha sido sobrepasado por la producción de esas compañías en el exterior como el principal componente de la economía internacional. Así, por ejemplo, el valor de la producción de las corpora-

ciones norteamericanas en el extranjero es actualmente cuatro veces mayor que las exportaciones estadounidenses. A la internacionalización del comercio ha seguido la de la producción, y al movimiento internacional de bienes y servicios, el de factores productivos.

Al mismo tiempo, los países industriales continuarán enfrentando el problema de la inflación, cuya agravación tuvo lugar paradójicamente en pleno período recesivo. Este tipo de preocupaciones podrían, en el largo plazo, hacer posible una revalorización de los productos básicos en la economía mundial, sin colocar presiones excesivas sobre la dotación de recursos y el equilibrio ecológico del planeta. No es descartable que entre los posibles elementos de una política encaminada a asegurar tasas de crecimiento elevadas para los países industrializados, a combatir la inflación y a preservar el equilibrio ecológico —especialmente en las regiones que disponen de un mayor grado de industrialización—, se cuente la concertación de arreglos de largo plazo para el desarrollo de los recursos naturales del Tercer Mundo, de acuerdo con lineamientos como los propuestos por el Secretario de Estado, Kissinger en la UNCTAD IV, al plantear el establecimiento de un banco internacional de recursos.

En este último campo, las consecuencias derivadas de los modelos de desarrollo aplicados hasta ahora por los países industrializados, han provocado, como ya se señalaba, una preocupación generalizada acerca del posible agotamiento de la capacidad de respuesta del ecosistema a los requerimientos planteados por esos modelos, particularmente en lo que se refiere al abastecimiento de recursos naturales. Las predicciones efectuadas en 1973, en el sentido de que "el petróleo sería la excepción" y de que el resto de los productos básicos no seguirían sus pasos, debieron ser revisados en 1975 cuando los países de la OPEP obligaron a las renuentes naciones industrializadas a discutir conjuntamente los problemas de la energía, las materias primas, el financiamiento y la cooperación internacional, en la Conferencia de París, decisión a la que, en gran medida, debe atribuirse la solidaridad que hasta ahora han demostrado los países en desarrollo no exportadores de petróleo con los países de la OPEP. Entre tanto, por momentos, el mercado de productos básicos llegó a transformarse en un "mercado de vendedores", y en muchos países se alzó el fantasma del desabastecimiento de insumos industriales, con el riesgo consiguiente de que aparecieran cuellos de botella en diversas etapas del proceso productivo. Como consecuencia de lo anterior, junto a la preocupación tradicional por el crecimen-

to del producto han cobrado especial interés consideraciones relativas a la "seguridad económica".

En este contexto, el comportamiento ordenado de los precios de los combustibles y los productos primarios ha pasado a constituir un elemento esencial para la evolución de las economías de los países industrializados, elemento que adicionalmente permitiría despejar un factor de incertidumbre que actualmente contribuye a agravar sus presiones inflacionarias, ya que permite anticipar un considerable incremento del poder de negociación de los países en desarrollo productores de materias primas con el consiguiente mejoramiento de su participación internacional.

### *CONFRONTACION O INTERDEPENDENCIA EN LAS RELACIONES NORTE-SUR*

Cabe preguntarse ahora acerca de cuál sería la estrategia más adecuada para que los países en desarrollo logren concretar los beneficios que podrían reportar de una situación internacional como la anteriormente descrita y, muy particularmente, de la dependencia estratégica de los países industrializados con respecto a algunos de los recursos naturales de que ellos disponen.

En la década de 1960, las relaciones Norte-Sur se encuadraron dentro del concepto de que debía avanzarse hacia una "asociación" de esfuerzos entre ambos grupos de naciones, para promover el desarrollo de los países del Tercer Mundo. Dentro de este contexto, la "asistencia internacional" adquirió gran importancia como la expresión tangible de la proclamada "asociación" de los países industrializados a los esfuerzos realizados por los países en desarrollo. La importancia que se asignó a la ayuda internacional ocultó el hecho de que los países industrialmente avanzados no estaban haciendo nada por mejorar los términos de su intercambio con los países en desarrollo ni para abrir sus mercados a sus productos de exportación, así como tampoco para atenuar las gravosas condiciones en que tenía lugar la transferencia de los capitales y de la tecnología requeridos por estos últimos, proceso que generalmente se desarrolló dentro del marco de las corporaciones multinacionales en condiciones monopólicas. Tampoco se advirtió que las metas que se fijaron en materia de ayuda externa (una transferencia de 0,7% del producto nacional bruto de los países de la OECB) eran notoriamente insuficientes para lograr los efectos buscados y que, además,

nunca se cumplieron (en el presente decenio, no se ha sobrepasado el 0,3%).

No es de extrañar, entonces, que la década de 1970 se haya iniciado bajo la impresión de un sentimiento generalizado de desilusión frente a la ayuda, impresión que quedó documentada en una serie de informes como los de los señores Prebisch, Jackson, Peterson o Pearson, el último de los cuales recogió por vez postrera la expresión "partnership in development".

A una era de "asociación", que permaneció en un plano puramente retórico, se pasó entonces a otra caracterizada por una atmósfera de "negociación", a través de la cual los países en vías de desarrollo han buscado el establecimiento de un Nuevo Orden Económico Internacional, a través de una variedad de iniciativas y de foros, tales como las últimas sesiones especiales de la Asamblea General de las Naciones Unidas, la UNCTAD o la Conferencia de París sobre Cooperación Internacional. Al mismo tiempo, el proceso de las esperanzas depositadas en la ayuda internacional están llevando a los países en desarrollo a apreciar mejor las ventajas de una mayor cooperación recíproca, y a diseñar estrategias crecientemente inspiradas en el esfuerzo propio y la confianza colectiva en sí mismos.

Este enfoque podría ser más realista que el primero, pero podría también caer en actitudes en que predomine un excesivo espíritu de confrontación y que conduzcan a formular planteamientos reivindicatorios demasiado generales y, además, altamente utópicos. Tal enfoque no sólo sería irreal, sino también contrario a las tendencias recientes orientadas hacia la búsqueda de compromisos concretos mutuamente beneficiosos, con base en la mayor experiencia acumulada por los países en desarrollo.

Este nuevo enfoque podría encontrar un punto de partida en la aceptación, por parte de los Estados Unidos, de la necesidad de avanzar hacia un nuevo orden económico internacional, un concepto que hasta ahora había sido firmemente resistido y sarcásticamente descalificado por diversos voceros norteamericanos, incluyendo al Secretario de Estado, señor Kissinger. Un punto de partida adicional lo podría suministrar el reconocimiento, efectuado por el Secretario de Estado en su discurso de Nairobi, de que "it has become clear in recent years that a piecemeal approach to these issues will not suffice". Por último, sería interesante examinar la coherencia entre esta declaración y la tendencia a construir puentes entre Norte y Sur —la seguridad en el abastecimiento de materias primas, para el Norte, y la aceleración del proceso de transferencia de re-

cursos, para el Sur—, tal vez la tendencia más notable del periodo reciente.

Dicho enfoque supone un conocimiento profundo y una aguda percepción de las necesidades y complementariedades existentes entre ambos grupos de países —y entre países específicos en el interior de cada uno de estos bloques—, a fin de poder identificar aquellos sectores más propicios para desarrollar relaciones de interdependencia basadas en convenios de mediano y largo plazo. Entre los objetivos que podrían tener estos arreglos o convenios se cuentan:

- El desarrollo de determinados recursos naturales, estimulando el crecimiento de los países menos desarrollados, y asegurando el abastecimiento de los países industrializados.
- La expansión del comercio entre ambos grupos de países, siguiendo los lineamientos clásicos de las ventajas comparativas, como un medio para incrementar el ingreso y diversificar las economías de los países en desarrollo y para abatir la inflación en los países industrializados.
- La transferencia de determinadas actividades productivas a los países en vías de desarrollo en atención al costo de factores, a consideraciones ambientales o a otras razones, etcétera.

Este enfoque, por otra parte, podría estimular las tendencias hacia una mayor confianza colectiva en sí mismos y una mayor ayuda mutua entre los países en desarrollo. En efecto, el establecimiento de relaciones de interdependencia, basadas en la identificación de intereses comunes, sector por sector, no sólo supone operar mediante convenios de mediano y largo plazo, sino que exige también una mayor articulación entre aquellos países pertenecientes a cada uno de ambos bloques, vinculados por determinados intereses específicos.

Lo anterior supone que el modesto pero históricamente significativo incremento que ha experimentado el poder de negociación de los países del Tercer Mundo en los últimos años debería ser aplicado, precisamente, a identificar oportunidades de cooperación con los países industrializados, en un mundo que se torna cada vez más interdependiente, y en asegurar que esas oportunidades se concreten en términos verdaderamente equitativos. Supone también que los países industrializados desarrollen una auténtica disposición para reconocer los intereses del Tercer Mundo, y para concertar arreglos de mutuo beneficio.

Un ejemplo del tipo de proposiciones a que podría dar lugar el



“diálogo de sordos” que se produce cuando no existe esta disposición por parte de ambos bloques se refiere al Banco Internacional de Recursos propuesto recientemente por el Secretario de Estado Kissinger en la UNCTAD IV, en Nairobi, y replanteado posteriormente en Santiago de Chile, con ocasión de la última Asamblea General de la OEA, dentro del ámbito hemisférico.

Es evidente que esta iniciativa representa un compromiso entre el deseo de atender a las demandas básicas formuladas por los países en desarrollo —en el sentido de obtener una mayor transferencia de recursos desde los países industrializados— y la necesidad de satisfacer los intereses vitales de las naciones industrializadas, en una era de creciente dependencia estratégica respecto de las materias primas, mediante un vasto programa encaminado al desarrollo de los recursos naturales del Tercer Mundo. No obstante el potencial que esta iniciativa podría tener para incrementar la movilización de recursos desde los países industrializados hacia los países en desarrollo —y para contribuir a que los contratos relacionados con inversiones extranjeras entre las empresas transnacionales y los países del Tercer Mundo se desenvuelvan sobre bases más estables y equitativas—, cabe formular preliminarmente los siguientes comentarios:

- Al enfatizar el desarrollo de los recursos naturales, y al apuntar hacia una reasignación de la transferencia internacional de recursos financieros hacia los sectores mencionados, la propuesta parece dar la espalda a los esfuerzos realizados por los países en desarrollo durante los últimos decenios con el objeto de lograr una industrialización más acelerada y una mayor diversificación de sus respectivas economías.
- Al privilegiar la preocupación por la eficiencia, la productividad y el incremento de la oferta de productos básicos en la economía mundial, la propuesta parece apartarse de la preocupación histórica de los países en desarrollo en relación con el deterioro de los términos de intercambio, y da la impresión de constituir una tentativa para revertir la actual situación, caracterizada por un “mercado de vendedores” en relación con determinados productos estratégicos, hacia otra en que vuelva a predominar la capacidad de los compradores.
- La vinculación de esta agencia en las nuevas inversiones que realizan los países industrializados en los países en desarrollo, para el desenvolvimiento de sus recursos básicos, tendería en general

a jugar como un factor de estabilización de dichas inversiones, recortando la incipiente capacidad de negociación que han adquirido algunos países en desarrollo en relación con estas materias, si bien otros creen que operaría en favor de los intereses nacionales.

Lo anterior constituye, por consiguiente, una demostración de la necesidad de que ambas partes se esfuercen honestamente por comprender los intereses de la otra, si se desea avanzar hacia la "reconciliación" de los intereses de ambos grupos de países y hacia el establecimiento de un sistema de relaciones económicas, "mutuamente satisfactorio", que enfatice la interdependencia y no la confrontación.

Estas consideraciones permitirían remover el principal escollo que se opone a un acuerdo Norte-Sur, encaminado a facilitar el acceso a los mercados de los países industrializados de las materias primas provenientes de los países en desarrollo y asegurar precios estables, remunerativos y justos para dichos productos primarios, a saber: el predominio de los intereses de corto plazo sobre las consideraciones más permanentes —relacionadas con el desarrollo de los recursos naturales, la seguridad de su abastecimiento y el comportamiento ordenado de sus precios— por parte de los países industrializados.

La preocupación por el abastecimiento de recursos naturales haría posible también que estos últimos países morigeren su defensa de "los mecanismos del mercado" y su rechazo a cualquier política que implique introducir elementos de regulación en el funcionamiento de los mismos. Ello, por lo demás, sólo implicaría reconocer que en la actualidad los mercados internacionales operan dentro del marco de severas restricciones impuestas por los gobiernos de las naciones industriales, encaminados a proteger su producción agropecuaria y sus manufacturas menos elaboradas de la competencia proveniente de aquellos países que poseen ventajas comparativas en los sectores mencionados, o de distorsiones derivadas de que una parte considerable del comercio de productos básicos consiste en transacciones efectuadas en el interior de las corporaciones transnacionales, en virtud de arreglos privados.

Puede resultar de interés, antes de formular algunas hipótesis acerca del comportamiento probable de la economía internacional en este contexto de escasez, examinar someramente algunas de las implicancias que las tendencias señaladas podrían tener con respecto

*Luciano Tomassini / LA POLÍTICA INTERNACIONAL EN UN CONTEXTO DE ESCASEZ*  
a las perspectivas del desarrollo y la complementación económica de los países latinoamericanos.

*PAPEL DE LA COOPERACION ENTRE LOS PAISES  
LATINOAMERICANOS EN LA ACTUAL  
SITUACION INTERNACIONAL*

La revalorización experimentada por algunos productos básicos en la economía mundial, y las perspectivas que ello abre de avanzar hacia una mayor cooperación e interdependencia entre los países en desarrollo y los países industrializados, debido a la preocupación de estos últimos por la "seguridad económica" subraya la importancia de intensificar la cooperación entre los países latinoamericanos. Ello es necesario para lograr, a través de la acción concertada, un mayor grado de control y procesamiento local de sus recursos naturales, una expansión de la producción y un mejoramiento de la comercialización de sus productos agrícolas, y una defensa de la posición de sus productos básicos exportables en los mercados internacionales.

Paralelamente al relativo debilitamiento que en mayor o menor medida han experimentado recientemente los esquemas globales de cooperación en América Latina, se advierte una vigorosa tendencia hacia el incremento de la cooperación económica entre los países de la región, a través de una variedad de iniciativas de carácter específico que, generalmente, desbordan los mecanismos previstos en los tratados de integración. Podría decirse que América Latina se ha descubierto, pragmáticamente, como un escenario propicio para asentar el desarrollo de los países que la integran sobre una base más amplia, mediante una adecuada combinación de sus recursos y mercados, y para concertar sus posiciones externas, a fin de incrementar su poder de negociación frente al resto del mundo.

Las tendencias restrictivas que predominan en materia de financiamiento externo, y las limitaciones impuestas por la actual coyuntura internacional a la capacidad para importar de los países latinoamericanos, permiten anticipar que éstos tendrán que combinar un mayor impulso a la proyección externa de sus economías —basado en una mayor apertura, frente al resto del mundo— con la búsqueda de nuevas formas de crecimiento hacia adentro y de modelos de desarrollo que dependan en mayor medida de la movilización de sus recursos internos y de la cooperación económica recíproca.

Dentro de este cuadro, el aprovechamiento por parte de los países de la región de las oportunidades planteadas por un contexto de escasez y por una creciente interdependencia entre los países industrializados y los países en desarrollo, podría depender en buena medida de su colaboración recíproca.

Lo anterior sería particularmente válido a la luz de los rasgos que presentan las relaciones económicas internacionales de conformidad con el análisis efectuado anteriormente. En efecto, esos rasgos plantean nuevos desafíos al proceso de desarrollo de los países de la región, particularmente en lo que respecta a su industrialización. Uno de esos desafíos consiste en la necesidad de obtener un mayor grado de control y de procesamiento local de los recursos naturales de que disponen los países, como consecuencia de la tendencia anteriormente señalada hacia la revalorización de los productos básicos en la economía internacional, necesidad que se refleja en los ingentes programas que están encarando algunos países en el campo de la petroquímica, la siderurgia, el aluminio o de la pulpa y el papel. Otro radica en la conveniencia de controlar procesos tecnológicos más complejos que los que se requerían en la etapa inicial de sustitución de importaciones, y aplicar la experiencia adquirida por estos países a la desagregación de los "paquetes tecnológicos" que hasta ahora les han transmitido los países industrializados, acompañados, por lo general, de elevados costos implícitos y de cláusulas restrictivas que significan un serio drenaje para las economías de los países receptores y contribuyen a acentuar su dependencia tecnológica. La necesidad de responder a las necesidades de consumo de las grandes mayorías mediante el establecimiento de programas propios de producción masiva en el caso de ciertos productos destinados a satisfacer sus necesidades esenciales, como fertilizante e insumos agrícolas, productos alimenticios y complementos nutritivos o productos farmoquímicos, constituye otro de esos retos.

De ser correcta la percepción de estos desafíos, sería fácil reconocer que todos ellos presentan un común denominador, cual es el de que en razón de su complejidad y magnitud obligan a los países a emprender acciones conjuntas y programas cooperativos si desean enfrentarlos en una escala adecuada. Hasta ahora, la formulación de proyectos conjuntos en los sectores productivos, y la constitución de empresas mixtas para llevarlos a cabo, ha respondido en gran medida a factores coyunturales, a emprendimientos que excepcionalmente ha desarrollado la iniciativa privada, o a la vi-

sión política de los estadistas más esclarecidos o, tal vez, menos constreñidos por condicionamientos locales. Ha faltado una estrategia que haga posible la promoción y la articulación de estas acciones en torno a un vasto programa de complementación económica de los países latinoamericanos.

La posibilidad o la conveniencia de combinar recursos productivos en grandes proyectos conjuntos, que hagan posible alcanzar nuevas fronteras en el proceso de industrialización de América Latina, cobra especial importancia en un período en que se observa un distanciamiento creciente entre los países de la región desde el punto de vista de su dimensión, sus estructuras y sus políticas económicas, al menos en comparación con los primeros años de la década de 1960, lo cual determina que en muchos casos los recursos naturales, los excedentes financieros y la capacidad tecnológica, requeridos para emprender un proyecto determinado se encuentren distribuidos en países diferentes.

Cabe hacer similares consideraciones en relación con el papel que a la luz de las tendencias señaladas podría desempeñar la cooperación económica en la expansión de la producción agropecuaria de los países latinoamericanos, fundamental no sólo por su contribución al desarrollo global de sus economías y a la solución de los problemas del empleo, sino también y, muy particularmente, por su vinculación con la situación alimentaria.

La puesta en común de recursos, con la finalidad de concretar proyectos específicos que superan el ámbito o las capacidades nacionales, constituye una tendencia que se inserta dentro de este cuadro. Las inversiones programadas por México y Jamaica para la instalación en la isla de un complejo industrial dedicado a la producción de alúmina y aluminio —junto con otras iniciativas que se manejan actualmente en el área del Caribe para el aprovechamiento de la bauxita de que disponen Jamaica y Guyana— constituyen un ejemplo relevante por su vinculación con un producto estratégico. El avance que recientemente ha experimentado la antigua idea de establecer una planta de pulpa y papel basada en los recursos forestales existentes en Honduras, con la participación financiera y tecnológica de otros países de la región, es otro ejemplo de interés por tratarse de un producto cuya oferta internacional es crecientemente escasa. Dadas las perspectivas que presenta la situación energética de América Latina, los entendimientos alcanzados recientemente entre Brasil y Colombia para la explotación del carbón de este último país, son especialmente significativos. Por su geografía

y su dotación de recursos naturales, la Cuenca del Plata naturalmente ha sido escenario de importantes proyectos conjuntos de control de las aguas y de generación de energía eléctrica, entre los cuales destacan las obras de Itaipú entre Brasil y Paraguay, de Yaciretá-Apipé entre Paraguay y Argentina y de Salto Grande entre Uruguay y este último país. Los programas de desarrollo fronterizo constituyen una respuesta nueva a los desafíos históricos planteados por las relaciones bilaterales. Entre los que abarcan un mayor número de iniciativas y sectores se encuentra el programa integrado Puyango-Tumbes, en la frontera de Ecuador y Perú, que incluye la utilización de aguas comunes, la generación de energía eléctrica, el desarrollo agropecuario integrado y la puesta en común de proyectos industriales conexos.

En el campo de la proyección externa de las economías latinoamericanas, la dramática experiencia derivada de las alzas de los precios del petróleo impulsaron a otros países productores de materias primas a establecer vinculaciones entre sí con el objeto de defender sus principales productos de exportación. La rica experiencia latinoamericana en la materia tiene un destacado antecedente en el papel que desempeñaron Venezuela y Ecuador en la OPEP. Entre las antiguas y nuevas asociaciones de productores constituidas por los países de la región, o en las cuales éstos tienen una participación activa, cabe mencionar los acuerdos de la bauxita, el mercurio, el hierro y el cobre: la asociación establecida por los productores del banano (UPEB); el grupo de países de América Latina y el Caribe exportadores de azúcar; la empresa Cafés Suaves Centrales, S. A.; el frente constituido por los principales países productores de carne, etcétera.

### CONSIDERACIONES FINALES

Corresponde, finalmente, formular en forma muy escueta algunas hipótesis, extremadamente tentativas, acerca de las modalidades que podrían adoptar las relaciones económicas internacionales dentro de un contexto semejante al que se ha reseñado más arriba.

Estas hipótesis se inspiran en una analogía histórica, a saber: la evolución de las relaciones sociales —que, para la época, equivalían a las actuales relaciones internacionales— del mundo occidental, antes, durante y después de la caída del Imperio Romano.

En aquel entonces se dio respuesta a las diferentes situaciones planteadas por cada uno de los tres períodos mencionados mediante

el modelo "liberal", representado por el propio Imperio; el modelo "centralizado", encarnado en Bizancio, después de la caída de aquél, y el modelo feudal.

Este último representó un compromiso encaminado a facilitar la construcción de las relaciones sociales preexistentes en el Imperio, mediante una estrategia "pieza a pieza", después de la ruptura experimentada por un orden imperial pretendidamente universal, pero en efecto provinciano, por obra de la irrupción del "proletariado externo", señalado por Arnold Toynbee.

Del mismo modo, parecería que el sistema "librecambista" o neoliberal que, con iguales pretensiones de validez universal, emergió de Bretton Woods, está siendo desbordado, como consecuencia de la irrupción de un proletariado externo representado por la proliferación y actuación contestataria de los países del Tercer Mundo. Frente a esta emergencia los países del Tercer Mundo han reaccionado preconizando un programa de medidas —el Nuevo Orden Económico Internacional—, que involucra un alto grado de regulación de los mercados, cuya raigambre socialista fue señalada en forma sorpresiva por el entonces embajador de los Estados Unidos ante las Naciones Unidas, Patrick Mohynian.

Alternativamente, si tal grado de regulación fuese inaceptable para los países industrializados y/o inconveniente para los países en desarrollo, podría llegarse a una reestructuración de corte "neometalilista" por agrupaciones de productos y/o de actividades económicas, o por grupos de países. Ello podría involucrar arreglos de largo plazo entre países industrializados y países en desarrollo, que contemplaran los intereses de estos últimos en mejorar sus términos de intercambio con los países centrales y de obtener una mejor participación en la división internacional del trabajo, y de los primeros en el sentido de asegurar el abastecimiento de la energía y las materias primas necesarias para asegurar su desarrollo continuado. Ello podría involucrar el riesgo de una fragmentación de las relaciones internacionales, y de una integración vertical de determinado grupo de países en vías de desarrollo con una u otra de las grandes potencias industriales, pero al fin y al cabo significaría una de las maneras posibles de poner término al presente desorden internacional.

# HACIA UN NUEVO ORDEN ECONOMICO INTERNACIONAL PARA LOS RECURSOS NATURALES

*Gustavo Lagos M.*

## INTRODUCCION

El problema de los recursos naturales ha pasado a ocupar actualmente un lugar central en las discusiones internacionales sobre el nuevo orden económico mundial. Una multiplicidad de procesos y nuevas situaciones se encuentran en la raíz de este fenómeno. Entre ellos, cabe destacar la desintegración del orden económico internacional creado en las postrimerías de la Segunda Guerra Mundial, la estrategia de las OPEP y la "crisis energética", el movimiento de cartelización de los países del Tercer Mundo productores de materias primas y los temores ante un posible agotamiento de los recursos naturales. Ha emergido una conciencia de que el mundo industrializado es vulnerable a las presiones colectivas de un Tercer Mundo fortalecido por el nuevo poder internacional surgido de la acción de la OPEP y de su alianza con los países en desarrollo no productores de petróleo, alianza cuya finalidad es negociar con el Primer Mundo, las estructuras y mecanismos del nuevo orden económico internacional. En los países del Tercer Mundo se ha generalizado la conciencia de la ilegitimidad del viejo orden económico internacional. Esta convicción, apoyada en una amplia evidencia empírica, descansa en un diagnóstico que percibe el viejo orden como un conjunto de estructuras de poder que crean relaciones de dominación-dependencia entre los países industrializados y las naciones en desarrollo. Los componentes básicos de esas estructuras de poder son fundamentalmente los siguientes: 1) Un sistema monetario y financiero que estaba centrado en el dólar como divisa dominante; 2) Un sistema internacionalizado de producción estructurado en torno a las corporaciones transnacionales; 3) Un sistema mundial de comercio y tarifas aduaneras institucionalizado en el GATT, que descansa en el principio del "principal proveedor" y en la cláusula de la nación más favorecida, ambos mecanismos lesivos para los intereses del Tercer Mundo; 4) Un sistema de precios desiguales para la comercialización mundial de los productos manufacturados y las materias primas, caracterizado por un deterioro de los tér-



minos del intercambio para los países en desarrollo productores de productos básicos; 5) Un sistema de generación de la ciencia y la tecnología, que radica la creación e innovación en este campo en los grandes centros industrializados, que "transfieren tecnología" a los países periféricos en condiciones onerosas, y, a veces, expoliatorias.

Estas estructuras de poder en el campo propiamente económico están apoyadas en estructuras políticas y militares dentro del sistema estratificado internacional que acentúan y refuerzan la dominación económica.

### *ALGUNOS CAMBIOS BASICOS DE LA DECADA DEL 70*

En la década del 70 se produjeron cambios significativos en la situación internacional. En relación al tema en estudio, queremos destacar cuatro aspectos básicos: 1) El embargo petrolero; 2) La crisis alimentaria; 3) La nueva conciencia respecto a los recursos hidrológicos del mundo, y 4) El abastecimiento de materias primas.

Con respecto al embargo petrolero y a sus consecuencias, Henri Simonet, Vicepresidente de la Comisión Europea, sintetiza el alcance, y significado de este cambio cuando escribe: "El alza brutal de los precios del petróleo ha firmado el acta de defunción de un sistema económico internacional que se encontraba ya en trance de desintegración. Se trata, ahora, de pasar de un sistema cuyas normas e instituciones favorecían de hecho a los más fuertes y a los más ricos, a un orden económico internacional que tome realmente en cuenta la creciente interdependencia de las naciones y la necesidad de distribuir con mayor equidad los frutos del crecimiento"<sup>1</sup>.

Este hecho brutal representó una transferencia de ingresos del mundo industrializado a los países petroleros: el alza de precios representó en 1974 el 2% del PIB de los países desarrollados de economía de mercado<sup>2</sup>.

El alza de los precios del petróleo coincidió con un descenso de la producción mundial de alimentos, que fue afectada por condiciones climáticas adversas, que provocaron cosechas desastrosas en muchas partes del mundo, y por la acción concertada de los prin-

<sup>1</sup> Henri Simonet, "Papel de la Comunidad en el diálogo Norte-Sur", en Comunidad Europea, año XII, Nº 124, Bruselas, enero de 1976, p. 13.

<sup>2</sup> Aldo Ferrer, "Economía Internacional Contemporánea", México, Fondo de Cultura Económica, 1976, p. 126.

cipales productores, que les permitió aumentar los precios en 1974 a un nivel de 3 a 4 veces superior al de 1970. Esta situación provocó una enorme presión sobre las reservas mundiales de alimentos, que bajaron a niveles mínimos en 1975, colocando a los países importadores, especialmente a las naciones más pobres del Tercer Mundo, en una situación de extremada penuria<sup>3</sup>.

Con motivo de la Conferencia Mundial de Alimentación, celebrada en Roma en 1974, diversas revistas del mundo publicaron mapas que muestran la geografía del hambre, término acuñado por el gran humanista brasileño que fue Josué de Castro.

Múltiples son las causas de la geografía del hambre. La crisis del petróleo y su repercusión en la producción y suministro de fertilizantes, una cadena de cosechas fracasadas y la continua expansión demográfica, son algunos de los factores que se han agregado al contexto de este fenómeno, cuyas raíces son de carácter social, cultural, económico, político y de recursos naturales.

El panorama mundial en esta materia parece tener, a veces, las características de una completa anarquía o de un cuadro que muestra cifras desconcertantes. Así, por ejemplo, según informaciones del "New York Times", los norteamericanos gastan más fertilizantes en sus jardines, canchas de golf y prados de sus cementerios que toda la India para producir alimentos<sup>4</sup>. La tendencia de las sociedades de la abundancia a consumir carne de ganado alimentado con granos, significa, según los cálculos del Dr. George Bocgstrom, de la Universidad de Michigan, que el ganado de esas sociedades consume el equivalente de la alimentación de 8,7 millones de personas.

Por otra parte, el estudio de la producción y del comercio de cereales muestra que Norteamérica (Canadá y Estados Unidos) se ha ido convirtiendo gradualmente en el granero del mundo. En la década del '30, Norteamérica exportaba solamente 5 billones de toneladas métricas, una cantidad igual a la de la Unión Soviética y a la de los países de Europa Oriental, en tanto que América Latina exportaba 9 millones de toneladas, África un millón, Asia 2 millones y Australia y Nueva Zelanda 3 millones; sólo Europa Occidental era un importador neto de 24 millones de toneladas. En la actualidad, todas las regiones del mundo, salvo Australia y Nueva Zelanda, que exportan 6 millones de toneladas, se han convertido en impor-

<sup>3</sup> Jan Tinbergen, "Reshaping the International Order". *WHO. A report to the Clubs of Rome*; New York, E. P. Dutton and Co., Inc., ver Capítulo 3.

<sup>4</sup> New York Times, November 5, 1974, p. 14.

tadores; es así como América Latina importa 3 millones, Europa Occidental, 19 millones; la Unión Soviética y Europa Oriental, 27; África, 5, y Asia, 43. Norteamérica emerge como el gran exportador con 91 millones de toneladas, convirtiéndose así en el proveedor de alimentos del resto del mundo<sup>5</sup>. Esta situación es extremadamente vulnerable, ya que se ha demostrado que tanto Canadá como Estados Unidos, se ven afectados por los mismos ciclos climáticos, y que padecen periodos de sequía cada 20 años, aproximadamente. Si esta región pasara por otra serie de años de sequía, como ha sucedido anteriormente, sus efectos podrían ser desastrosos para la alimentación mundial.

Se ha calculado que los Estados Unidos controlan una proporción mayor de alimentos exportables que el Medio Oriente con respecto al petróleo. En este contexto ha empezado a surgir la idea de utilizar los alimentos como arma de presión internacional; la discusión en los Estados Unidos y Canadá a este respecto ha revelado que el costo político del uso de esta nueva arma sobrepasa cualquier beneficio que pudiera alcanzarse. Sin embargo, aplicaciones más sutiles del "arma de los alimentos" (incentivos de precios, donaciones, limitaciones en la oferta, tácticas dilatorias, etc.), se han convertido ya en una práctica típica<sup>6</sup>.

El tercer fenómeno que surge en la década del 70 se refiere a los recursos hidrológicos con respecto a los cuales ha emergido una nueva conciencia. La Conferencia Mundial del Agua, convocada por Naciones Unidas en Mar del Plata, Argentina, en marzo de 1977, es una expresión de esta conciencia emergente. "La tradicional noción de que el agua es un recurso inagotable y gratuito pasó a la historia, y lo imperativo es hoy administrar seria y racionalmente ese recurso indispensable para la supervivencia de la humanidad", aseguró una de las conclusiones de la Conferencia. Sin embargo, respecto a las medidas prácticas que deberían adoptarse, no se produjo consenso entre países ricos y países en vías de desarrollo.

Sobre el particular, conviene destacar algunos datos básicos señalados en el Informe río del Club de Roma, que ilustran la dimensión del problema: 1) sólo un 1% del agua del mundo (88.000 kilómetros cúbicos), el llamado ciclo hidrológico, está disponible para consumo humano, mientras el 99% restante se encuentra en los océanos, en los casquetes de hielo polar y bajo tierra. Aunque este 1%

<sup>5</sup> The Economist, November 2, 1974, p. 20.

<sup>6</sup> Jan Tinbergen, *op. cit.*, p. 53.

es suficiente actualmente para satisfacer las necesidades presentes y predecibles, los recursos se encuentran desigualmente repartidos entre las naciones. Un ejemplo basta para ilustrar la situación: mientras la totalidad de Africa recibe sólo un 12% del agua del ciclo hidrológico, Estados Unidos recibe el 33%; 2) Una parte apreciable de la población mundial perteneciente al Tercer Mundo, alrededor del 70%, carece de agua potable, con la secuela de enfermedades que matan alrededor de 25.000 personas diarias. La esquistosemiasis y la filariasis, la mayor causa de ceguera en el mundo, afligen a 450 millones de personas en más de 70 países; 3) Algunos países industrializados se encuentran al borde de consumir más agua de la que reciben de los ciclos naturales<sup>7</sup>.

Desde la década del 50 los requerimientos de agua de los países industrializados para fines industriales han excedido aquellos necesarios para la agricultura. Es una nueva situación derivada de la moderna tecnología, que requiere una gran cantidad de agua para los procesos químicos necesarios para la remoción de los desechos, para enfriamiento y refrigeración. Se calcula, por ejemplo, que se precisan 1.250 galones de agua para fabricar las fibras sintéticas de un traje de hombre, y que se requiere 400 a 500 veces más agua para producir una libra de nylon que una libra de algodón<sup>8</sup>.

Con respecto a las materias primas, la situación actual se caracteriza por cuatro reacciones principales por parte de las naciones del Tercer Mundo, ricas en recursos naturales: 1) una creciente tendencia hacia la racionalización de dichos recursos y al control de su administración, que tradicionalmente estaba en manos de las corporaciones transnacionales; 2) Un nuevo ímpetu de la vieja aspiración de estos países para procesar localmente sus materias primas y obtener así un porcentaje mayor del precio final pagado por los consumidores; 3) La conciencia de los países en desarrollo de que la información sobre sus reservas conocidas y potenciales se ha convertido en una cuestión política, y que ellos no poseen todavía todos los datos relevantes sobre la materia<sup>9</sup>; 4) El movimiento hacia la formación de carteles de productores de materias primas en un intento de controlar los mercados y los precios siguiendo el ejemplo de la OPEP.

Analizaremos las consecuencias de estos fenómenos en la sección siguiente de este artículo.

<sup>7</sup> Ibid., p. 38.

<sup>8</sup> Ibid., p. 118, nota 2.

<sup>9</sup> Ibid., pp. 15, 56, 61, 71.

## *POLITICA DE ESCASEZ, INTERDEPENDENCIA Y DEPENDENCIA ESTRATEGICA*

La nueva actitud de los países del Tercer Mundo productores de materias primas, estudios como el del Club de Roma sobre "Los límites del crecimiento", el alza espectacular de los precios del petróleo, el boom de los precios de algunas materias primas, la situación mundial en materia de alimentos y de recursos hidrológicos, han creado una nueva conciencia sobre la posibilidad de agotamiento de los recursos naturales que se ha manifestado en los debates internacionales de los últimos años. Estos debates están centrados en la necesidad de adoptar nuevas políticas para hacer frente a la escasez. La conciencia de la escasez unida a la desigual repartición de los recursos naturales entre las naciones del mundo plantea el hecho de la interdependencia de los países, ya no como un simple recurso retórico, sino como una nueva situación que emerge del actual sistema internacional.

Ya nos hemos referido a la posición hegemónica de Norteamérica como región exportadora de cereales o alimentos al resto del mundo. Veamos ahora el caso de los minerales. Algunas cifras de 1973 sirven para ilustrar la gran desigualdad de la producción minera en el mundo: 1) menos del 10% de la población mundial vive en países que producen el 50% de la producción minera mundial y menos de 25% en países que producen el 85%; 2) el promedio de la producción per cápita mundial es de US\$ 42; para los habitantes del Tercer Mundo (incluyendo a China), la cifra es de US\$ 31 (5% de la población del Tercer Mundo produce más de US\$ 140 per cápita, mientras que el 55% vive en los países cuya producción es nula o insignificante, totalizando menos de US\$ 2 por cabeza); en los países desarrollados de economía de mercado, la cifra es de US\$ 78 per cápita.

Un alza en el precio de los minerales no puede, por tanto, ser por sí sola un medio satisfactorio de transferir recursos financieros desde los países ricos hacia los pobres, ya que beneficiaría únicamente a una minoría de los habitantes del Tercer Mundo. En 1973, la producción minera del Tercer Mundo fue por primera vez aproximadamente equivalente en valor a la de los países desarrollados de economía de mercado, totalizando US\$ 58 billones. En el caso de los minerales productores de energía, la proporción de la producción del Tercer Mundo ha crecido continuamente, elevándose del 17 a 40% del volumen producido en el mundo entre 1950 y 1973, mientras

la proporción de los países desarrollados de economía de mercado bajó del 65 al 32%. En el caso de los minerales no productores de energía, la distribución de la producción ha permanecido estable desde 1950, con la mitad de la producción proveniente de los países de economía de mercado y la otra mitad proveniente del Tercer Mundo y de los países socialistas. *Mientras la producción minera per cápita de los países de economía de mercado es 2,5 veces mayor que la de los países del Tercer Mundo, su consumo es aproximadamente 16 veces superior.* Los primeros se ven así obligados a importar cerca de la mitad de sus requerimientos energéticos, metalíferos y minerales (USA y Canadá, 25%; Europa Occidental, 75%, y Japón, 94%) de los países en desarrollo, mientras éstos consumen solamente un cuarto de su producción; los países socialistas son virtualmente autosuficientes (la URSS compensa el déficit de Europa Oriental)<sup>10</sup>.

Dentro de este cuadro de interdependencia, los países industrializados necesitan fuentes seguras de abastecimiento de materias primas a precios razonables, y los países del Tercer Mundo necesitan estabilizar sus ingresos provenientes de la exportación de dichos productos a un nivel de precios justos y remunerativos, contar con un acceso no discriminatorio al mercado de los países desarrollados y disponer de las tecnologías necesarias para la industrialización gradual de sus materias primas. En consecuencia, *desde un punto de vista racional*, existe interés de ambas partes en llegar a acuerdos que den satisfacción a sus aspiraciones recíprocas. En otras palabras, la negociación y la cooperación se imponen como mutuamente beneficiosas, ya que la alternativa sería ir a una confrontación de intereses a través de políticas de enfrentamiento, que podrían provocar una nueva recesión mundial perjudicial para todos. Hemos subrayado la expresión, "desde un punto de vista racional", ya que si bien es cierto que la cooperación se impone desde ese ángulo, no lo es menos que las fuerzas del statu quo que se benefician con las estructuras de poder del viejo orden económico, se oponen a la implantación de nuevas modalidades de cooperación entre las naciones, ya que ellas significan un nuevo esquema para la distribución del ingreso mundial.

Para comprender plenamente el fenómeno de la interdependencia es preciso considerar las variables ya señaladas, escasez, desigual repartición de los recursos naturales entre las naciones y cooperación

<sup>10</sup> Robert Gibrat and Tetsuo Noguchi, "Energy, Ores and Minerals", en Jan Tenbergen, *op. cit.*, pp. 255-256.

—confrontación dentro del contexto histórico tradicional de las relaciones entre el Tercer Mundo y los países industrializados caracterizado por interacciones de dominación—, dependencia entre el centro y la periferia (fenómeno ampliamente estudiado en la literatura de las Ciencias Sociales) y del nuevo contexto histórico surgido en la década del 70.

Históricamente, en el comercio de productos básicos provenientes de la periferia, la formación de los precios y la organización de los mercados han dependido de las relaciones de poder entre los centros industriales y los países periféricos. En consecuencia, los costos de producción y la demanda han desempeñado un papel secundario. La capacidad de control de los centros (a través de la tecnología) de los recursos naturales de la periferia, la capacidad de regular o influir el proceso de producción y comercialización, han sido el factor decisivo en la formación de los precios y el canal a través del cual los grandes centros hegemónicos se apropiaban de una parte importante de los ingresos generados por la exportación de los recursos de la periferia<sup>11</sup>.

Este esquema secular derivaba de la vigencia del sistema colonial en Asia y Africa y del control foráneo de los recursos básicos en América Latina.

Con posterioridad a la Segunda Guerra Mundial un conjunto de factores modificó gradualmente esta situación: el proceso de independencia y de descolonización; la emergencia del nacionalismo del Tercer Mundo; la nacionalización de los recursos básicos en un número apreciable de países periféricos; la creciente capacidad de América Latina y de otras regiones en desarrollo para administrar sus recursos, acceder a la tecnología importada, abrir nuevos canales de información y diseñar políticas para controlar los mercados y la formación de los precios<sup>12</sup>.

Un hito crucial en este proceso histórico fue la creación, en el decenio de 1960, por iniciativa venezolana, de la OPEP, hecho que marca una etapa decisiva en el movimiento nacionalista y de reafirmación del Tercer Mundo.

El embargo petrolero de 1973 y sus consecuencias para la economía mundial constituyen la culminación de este proceso y la creación de una nueva fase de las relaciones entre el centro y la periferia.

<sup>11</sup> Aldo Ferrer, *op. cit.*, p. 120.

<sup>12</sup> *Ibid.*, p. 124.

Frente al poder de negociación tradicional que habían detentado los centros, surgió un nuevo poder, una nueva fuerza capaz de obligar al mundo industrializado a salir de la etapa primitiva del diálogo de las tres primeras UNCTAD y a entrar en un verdadero diálogo Norte-Sur, iniciado en la Conferencia de Cooperación Económica Internacional de París y continuado en la IV UNCTAD.

Desde el embargo petrolero, la alianza entre la OPEP y el Tercer Mundo para negociar con los centros desarrollados demostró que los países en desarrollo habían comprendido plenamente la verdadera naturaleza de las grandes negociaciones económicas internacionales que, más allá de las teorías económicas, son esencialmente relaciones de poder se ha afirmado plenamente. Y es la comprensión de estas relaciones económicas internacionales se basan en una política de poder se ha afirmado plenamente. Y es la comprensión de este fenómeno lo que permite explicar que los países no productores de petróleo del Tercer Mundo hayan formado una alianza con la OPEP a pesar de que eran los más perjudicados con el alza de los precios. Esta rara solidaridad entre los más beneficiados y los más perjudicados, sólo puede entenderse si se considera que en la etapa primitiva del diálogo Norte-Sur de las tres primeras UNCTAD, los países del Tercer Mundo habían comprendido que, sin contar con un mayor poder de negociación, sus aspiraciones estaban destinadas a una repetida frustración. Por ello parecen dispuestos a continuar pagando el precio de este nuevo poder súbitamente adquirido, precio que no es otro que el mayor precio del petróleo.

En el diálogo Norte-Sur, cada parte tiene capacidad de influir a la otra, y el Sur trata de modificar la estructura de poder del sistema económico internacional. Por ello, puede decirse que las negociaciones económicas internacionales son ahora las más importantes de la historia.

*EL EFECTO DE DEMOSTRACION DE LA OPEP  
Y LAS ASOCIACIONES DE PRODUCTORES:  
HACIA LA CONSTITUCION DE UN NUEVO PODER*

El nuevo poder de negociación creado por la OPEP ha tenido un efecto de demostración sobre el resto del Tercer Mundo, que ha puesto en evidencia la eficacia de la organización de asociaciones de productores, cuya promoción y funcionamiento fueron recomendados por el programa de acción para el establecimiento de un nuevo orden económico internacional. En la evaluación de Chaguaramas,



América Latina señaló expresamente: "Los países latinoamericanos se proponen explorar con la participación principalmente de países en desarrollo de otras regiones, todas las posibilidades de formación de asociaciones de productores, y expresan su decisión de convertirlas en instrumentos útiles para la elaboración y aplicación de una política de precios de los productos básicos que responda a los principios de una retribución justa a los productores y el necesario aumento de los ingresos de los países exportadores"<sup>13</sup>.

Este movimiento de cartelización está formado total o mayoritariamente por países en desarrollo y persigue diversos objetivos según la naturaleza del producto y la organización de los mercados: servir de mecanismo multilateral de cooperación y consulta entre los países miembros; realizar un manejo ordenado de la oferta; formular y aplicar una política de precios; adoptar normas para coordinar las políticas de producción y concertar medidas destinadas a lograr un incremento de la participación de los países exportadores en el precio final del producto (precio al consumidor).

Los países desarrollados han reaccionado duramente ante esta tendencia, condenando explícitamente todo intento de organización de asociaciones de productores de los países en desarrollo. Sin embargo, las asociaciones de productores no constituyen un hecho nuevo; lo nuevo es el éxito de la OPEP en su política de fijación de precios.

Más adelante, volveremos sobre este tema.

### *UNA DEPENDENCIA NUEVA: LA DEPENDENCIA ESTRATEGICA DE LOS PAISES DESARROLLADOS*

El embargo petrolero y el movimiento de cartelización de los productos de materias primas han puesto en evidencia un nuevo hecho del sistema internacional que se relaciona directamente con la política del poder.

Esta nueva situación consiste en que, junto a las relaciones de dependencia tradicional de los países en desarrollo con respecto a los centros industriales, se ha creado una dependencia de algunos países desarrollados con respecto a los países del Tercer Mundo productores de ciertas materias primas. Una reciente investigación ha denominado "dependencia estratégica" a este nuevo tipo de dependencia<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> CEPAL, "Temas de la UNCTAD IV, E/CEPAL/L. 133, 19 abril de 1976 (mimeografiado), p. 19.

<sup>14</sup> Heraldo Muñoz, "Dependencia estratégica y no estratégica: materias primas

El concepto de "dependencia estratégica" serviría para "identificar la situación en que una nación depende en un alto grado de la importación de materias primas claves para su economía, especialmente en lo que respecta a industrias estratégicas asociadas con la seguridad nacional del país. Por tanto, una alta dependencia respecto de una materia prima tan importante como el petróleo significaría un alto grado de dependencia "estratégica".

Este nuevo tipo de dependencia afecta no sólo a los países industrializados, sino también a países en desarrollo, creando problemas similares en lo que respecta a seguridad nacional y, además, provocando obstáculos adicionales al desarrollo. "No obstante, aquí el impacto de la dependencia estratégica es considerablemente menor debido justamente al atraso de los países pobres. En todo caso, sí afectará significativamente a países en desarrollo con mayor grado de desarrollo industrial y con industrias bélicas, tales como Argentina y Brasil"<sup>15</sup>.

El informe económico internacional del Presidente de los Estados Unidos, transmitido al Congreso en marzo de 1975, contiene los datos más recientes sobre la dependencia estratégica de ese país, de la Comunidad Económica Europea y del Japón, respecto a materias primas industriales que dichos países deben importar para su desarrollo. La tabla siguiente indica el grado de dependencia de esas tres regiones respecto a trece materias esenciales para una moderna economía industrial:

#### *LA DIPLOMACIA DEL NUEVO ORDEN ECONOMICO INTERNACIONAL*

El nuevo orden económico internacional que se trata de construir afecta a casi todos los aspectos de la vida, afecta a los sistemas políticos, sociales, económicos y culturales. El nuevo orden es un proceso conflictivo que exigirá un espacio de tiempo apreciable para su construcción e implicará cambios significativos en las estructuras de poder.

Estas características del proceso son importantes, porque colocan

---

y relaciones internacionales en la perspectiva de la crisis petrolera". Santiago de Chile. Instituto de Estudios Internacionales, agosto de 1975. (Mimeografiado).

<sup>15</sup> Ibid.

DEPENDENCIA DE ESTADOS UNIDOS, LA CEE Y JAPON RESPECTO A  
MATERIAS PRIMAS IMPORTADAS SELECCIONADAS, (%)

	EE. UU.	CEE	JAPON
	(importaciones como porcentaje del consumo)		
1. Bauxita	86	60	100
2. Cromo	91	100	100
3. Cobalto	96	100	100
4. Cobre	6	96	83
5. Hierro	20	59	99
6. Plomo	26	70	70
7. Manganeso	98	99	86
8. Caucho natural	100	100	100
9. Níquel	72	100	100
10. Fosfatos	exportador neto	100	100
11. Estaño	87	99	93
12. Tungsteno	68	100	100
13. Cinc	63	60	68

FUENTE: International Economic Report of the President, transmitted to Congress, March 1975. U. S. Government Printing Office, Washington, D. C., 1975, p. 61.

en una perspectiva adecuada los éxitos y fracasos relativos de las negociaciones pasadas y futuras conducentes a su construcción.

El orden vigente en proceso de desintegración representa un sistema de estructuras de poder, y ninguna estructura de poder se modifica por una cesión generosa y gratuita por parte de sus beneficiarios, sino por nuevas correlaciones de fuerzas históricas. El nuevo orden exigirá, por tanto, un profundo cambio político, social y cultural en las sociedades nacionales y en el sistema internacional.

A este tipo de cambios apuntaba Myrdal en su discurso de recepción del Premio Nobel de Economía, cuando señaló: "Sin cambios muy radicales en los patrones de consumo de los países ricos, toda palabra piadosa acerca de un nuevo orden económico mundial es un engaño"<sup>16</sup>. Cambios en los patrones de consumo significan cambios no sólo económicos, sino cambios en los estilos de vida y nuevos estilos de vida, sólo son el producto de grandes cambios históricos, de una modificación de actitudes, valores, símbolos y creencias.

Por tanto, un nuevo orden económico mundial *supone poner fin*

<sup>16</sup> Varios autores, "Justicia Económica Internacional", México, Fondo de Cultura Económica, 1976, p. 221.

*al despilfarro de recursos naturales renovables y no renovables y una planificación racional de su uso en función de las necesidades de toda la población mundial.*

El principio de que los recursos naturales forman parte del patrimonio común de la humanidad surge como un corolario necesario de las consideraciones anteriores, principio que ya ha sido aceptado en el caso del espacio exterior de los recursos de los océanos situados más allá de la jurisdicción de los Estados. La necesidad de una cierta planificación mundial fluye igualmente de las mismas premisas, y a su vez una planificación mundial exige nuevas instituciones mundiales. Sin embargo, este principio choca con el principio de la soberanía nacional de los países, cualquiera que sea su grado de desarrollo. En particular, el ejercicio de la soberanía nacional sobre sus recursos naturales es una de las armas más eficaces de que disponen los países del Tercer Mundo para negociar el nuevo orden, y, por lo tanto, debe ser utilizado en el corto y mediano plazo, mientras subsisten las enormes disparidades de poder que caracterizan el orden actual. En consecuencia, el principio del patrimonio común de la humanidad aplicable a los *recursos naturales terrestres* sólo puede quedar inscrito como una meta futura a la cual podría eventualmente llegarse en un distante porvenir cuando la conciencia de la solidaridad mundial haya realizado progresos sustanciales.

Además de su control creciente sobre los recursos naturales a través del ejercicio efectivo de su soberanía, los países del Tercer Mundo deben igualmente aumentar su poder ejerciendo control sobre la inversión extranjera, y sobre las corporaciones transnacionales a través de acciones colectivas destinadas a obtener una limitación y regulación de sus hasta ahora casi irrestrictos poderes. Los códigos de buena conducta representan ya una tendencia importante en el largo camino hacia un mayor control de estas gigantescas entidades.

El surgimiento de nuevas estructuras de poder en el sistema internacional exige la creación de nuevas coaliciones de fuerzas a nivel nacional e internacional, cuyos objetivos sean establecer nuevas combinaciones de poder e influencia.

Las asociaciones de productores de materias primas representan un ejemplo de tales coaliciones. El cuadro siguiente muestra el efecto de demostración de la OPEP en la creación de tales entidades a partir de 1973.

La eficacia de tales organizaciones, como estructuras de poder para crear un nuevo poder de negociación internacional, depende de una serie de complejos factores. Para tales efectos, una asociación de

CRONOGRAMA DE LA CREACION DE ASOCIACIONES DE PRODUCTORES

<i>Asociaciones organizadas en la década de los sesenta</i>	1970	1972	1974	1975
<i>Asociaciones organizadas en la década de los sesenta</i>	<i>Asociaciones organizadas entre 1970 y 1975</i>			
Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), 1960.	Asociación de Países Productores de Caucho Natural.	Comunidad Asiática de la Pimienta.	Asociación Internacional de la Bauxita	Asociación Internacional de Países Exportadores de Mineral de Hierro.
Organización Interamericana del café, 1960.			Asociación Internacional de Países Productores de Mercurio	Asociación de Países Productores de Tungsteno.
Alianza de Productores de Cacao, 1962.			Organización de Productores Africanos de Semillas Oleaginosas	Asociación Internacional del Fosfato.
Consejo Intergubernamental de Países Exportadores de Cobre, 1967.			Asociación de Productores del Sudeste Asiático de Maderas	Organización Interamericana de Bosques y Comercio de Maderas.
Comunidad Asiática y del Pacífico, 1969.			Unión Países Exportadores de Bananos	Yute Internacional (en formación).
			Asociación de Países Latinoamericanos y del Caribe Exportadores de Azúcar	
			Comité Internacional del Té	
			Consejo Africano de Productores de Nueces.	

FUENTE: Gonzalo Mariner, "Las asociaciones de productores" en "Desarrollo Económico". B. Aires, Revista de Ciencias Sociales, Nº 63, Vol. 16, Oct.-Dic. 1976, p. 431.

productores sería más eficaz cuando: 1) el producto es más esencial para las economías industrializadas; 2) es alta la homogeneidad de los miembros; 3) no existen fuentes de abastecimiento significativas ajenas a la asociación; 4) no hay posibilidad de sustitución tecnológica del producto en el corto o mediano plazo; 5) Estados Unidos u otros países industrializados no tienen reservas estratégicas del producto en cuantía suficiente como para lanzar al mercado internacional y alterar sus precios.

Otro ejemplo de estas nuevas coaliciones son las agrupaciones interregionales, regionales o subregionales. El grupo de los 77 es quizás el caso más destacado. Pero aparte de estas coaliciones formadas por actores del Tercer Mundo, es posible prever alianzas de otro tipo, que deberán ir surgiendo a medida que los fluctuantes sistemas económicos y políticos mundiales permitan identificar intereses afines y recompensas derivadas de futuras alianzas. El informe Tinbergen señala que podrían surgir coaliciones entre Uniones de consumidores de los países industrializados y UNCTAD, entre productores de bienes de capital y UNIDO, entre productores de alimentos y materias primas y FAO. En efecto, los intereses de los consumidores de los países ricos están en consonancia con una reducción de los impedimentos de las importaciones; los productores de bienes de capital tienen interés en el aumento del financiamiento para el desarrollo; los productores de alimentos y materias primas tienen interés en una adecuada oferta mundial de alimentos<sup>17</sup>.

Las coaliciones pueden también surgir entre países industrializados medianos y pequeños *con intereses comunes*, contra las grandes potencias.

Especialmente importante es la necesidad de un vasto esfuerzo para explorar nuevas fronteras de cooperación entre los países del Tercer Mundo dentro del marco de políticas orientadas a promover la autoayuda colectiva. Esta cooperación podría ser organizada a muchos niveles y alrededor de diferentes problemas: entre países fronterizos; entre países productores de las mismas materias primas; entre países con producciones complementarias; entre países con problemas comunes (por ejemplo, el servicio de la deuda externa); entre países del Medio Oriente como los de la OPEP, que tienen déficit de agua con países de Asia del Sur que tienen agua en abundancia. Existen también muchas nuevas e importantes formas

<sup>17</sup> Jan Tinbergen, *op. cit.*, p. 107.

de esfuerzos cooperativos entre países de la OPEP y países del Tercer Mundo como las organizadas por Venezuela y Centroamérica<sup>18</sup>.

En América Latina, la propia creación del SELA representa un nuevo marco para acrecentar los esfuerzos de cooperación en variados campos. No habría que olvidar tampoco la propuesta hecha por el Presidente Marcos, de Filipinas, al inaugurarse la reunión de Manila del grupo de los 77, para crear un sistema económico del Tercer Mundo. Dentro de esta tendencia se inscribe también la propuesta hecha en Caracas en la Segunda Reunión de Fomento de las Exportaciones, organizada por el Banco Central y el Banco de Boston, para crear un banco regional de fomento a las exportaciones de América Latina al resto del Tercer Mundo.

Estos y otros tipos de nuevas coaliciones podrían y deberían resultar en la institucionalización de nuevas estructuras de poder en el sistema internacional.

La desintegración paulatina del orden económico internacional, la obsolescencia de muchas de sus normas, han creado una gran inestabilidad internacional que es el campo propicio para estos nuevos realineamientos. Sin embargo, cabe destacar que la mayor fuente de poder continúa siendo hasta ahora la solidaridad del Tercer Mundo y la OPEP.

### *MEDIDAS ESPECIFICAS*

Ya hemos dicho que el nuevo orden económico mundial afecta a casi todos los sectores de la vida humana y, por tanto, las medidas específicas para un plan de acción se refieren a todos estos ámbitos.

Nosotros circunscribiremos nuestro análisis al tema propio que nos corresponde, o sea, a aquellas partes del nuevo orden económico mundial, que se refieren a los recursos naturales, tanto renovables como no renovables.

También debemos manifestar que sólo trataremos de las medidas que pueden adoptarse a mediano plazo sin pretender analizar aquellas metas o medidas de largo plazo que en el presente estadio de construcción del nuevo orden caracterizado por un desarrollo muy precario de la solidaridad internacional aparecerían como muy utópicas o lejanas.

<sup>18</sup> *Ibid.*

ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS  
*RECURSOS NO RENOVABLES (ENERGIA, METALES  
Y MINERALES)*

Las siguientes medidas podrían ser adoptadas en este campo<sup>19</sup>:

1) Acelerar la negociación del Programa Integrado de Productos Básicos de la UNCTAD IV, tal como se decidió en la reunión de esta organización con el fin de estabilizar los precios de dichos productos a niveles que sean remuneradores y justos para los productores y razonables para los consumidores, asegurando a éstos un aprovisionamiento adecuado de las materias primas que necesitan para su desarrollo.

2) Negociar acuerdos específicos de productos básicos dentro de los mismos principios que inspiran el Programa Integrado.

3) Fortalecer y promover la formación de asociaciones de productores de productos básicos como instrumentos legítimos de negociación colectiva que pueden ayudar a contrabalancear, por lo menos parcialmente, la alta concentración de poder económico que existe en el sistema internacional.

4) Promover las medidas tendientes al procesamiento industrial de los productos básicos en los mismos países productores del Tercer Mundo.

5) Reducir los impedimentos de importación de las manufacturas y semimanufacturas producidas por el Tercer Mundo en los mercados de los países industrializados, con la ayuda de las presiones de Uniones de Consumidores de estos países sobre sus respectivos gobiernos.

6) Transformar a la UNCTAD en una Organización de Comercio y el Desarrollo para la regulación de los precios de las principales exportaciones de los países del Tercer Mundo, con el propósito de mejorar continuamente el poder de compra de dichas exportaciones en términos de los precios de las importaciones que estos países hacen desde los países industrializados. Este objetivo debe ser alcanzado a través de una multiplicidad de medidas diseñadas para incrementar la participación y el control del Tercer Mundo en una serie de actividades, tales como el procesamiento local de los pro-

<sup>19</sup> Estas medidas están tomadas casi íntegramente de la obra de Jan Tinbergen ya citada.



ductos básicos en los países productores, transporte y comercialización internacional de tales productos.

7) Crear como parte de la organización mencionada una Agencia Mundial para los Recursos Minerales con las siguientes finalidades: preparación y supervisión de los futuros acuerdos de productos; compilación y circulación de información sobre el comercio de tales productos, existencia y montos de reservas y tendencias de la explotación de minerales, internacionalizando la información obtenida a través de satélites; formulación de recomendaciones a los países sobre sus políticas mineras.

8) Incrementar el poder de negociación del Tercer Mundo, a través del control de sus recursos naturales y la intensificación de sus esfuerzos tendientes a la autoayuda colectiva.

9) Establecimiento de una estrategia mundial de desarrollo industrial con políticas y programas diseñados para alcanzar los objetivos de la declaración de Lima en cuanto a metas de producción del Tercer Mundo en los próximos 25 años, incluyendo las medidas de ajuste que deberían adoptar los países industrializados y programas de cooperación regionales o subregionales para la promoción de la industrialización.

10) Intensificación de la investigación sobre las posibilidades de reciclaje de los productos no renovables y la expansión de las actividades de reciclaje que demuestren ser viables y sanas desde el punto de vista ambiental.

11) Creación dentro del marco de Naciones Unidas de una Autoridad Mundial para la investigación de las fuentes de energía, parcialmente financiada por medio de un impuesto sobre los kilovatios horas de la energía producida por plantas nucleares.

12) Implementación de medidas destinadas a ahorrar energía, especialmente en los países industrializados.

13) Expansión de la investigación sobre los posibles efectos contaminantes de las fuentes alternativas de energía.

Quisiera referirme, ahora, a las medidas de mediano plazo en el caso de los alimentos:

1) En primer término, la implementación de medidas orientadas a fortalecer o crear la autosuficiencia de los países del Tercer Mun-

do en materia de producción de alimentos dentro del marco de la autoayuda colectiva, incluyendo, cuando fuere necesario, programas de reforma agraria.

2) Implementación de las decisiones de la Conferencia sobre Alimentación Mundial, especialmente en materia de reservas alimentarias, objetivo a cuya consecución puede ayudar la presión de las organizaciones agrícolas de los países industrializados sobre los respectivos gobiernos.

3) Aumento de las contribuciones al Fondo para el Desarrollo a largo plazo de la Agricultura, para lo cual los productores de fertilizantes pueden ejercer presión sobre los gobiernos de los países industrializados. Al mismo tiempo, promoción de transferencias de capital hacia el Tercer Mundo para facilitar la construcción de sistemas de irrigación, especialmente en regiones tropicales y subtropicales.

4) Acuerdos sobre esquemas de producción y precios de productos agrícolas de interés para los países del Tercer Mundo que tiendan a estimular la producción de alimentos en el Tercer Mundo.

5) Otorgamiento de ayuda en términos concesionarios en materia de fertilizantes al Tercer Mundo, para lo cual pueden ejercer presión los productores de fertilizantes de los países industrializados sobre sus respectivos gobiernos.

6) Medidas tendientes a reducir el despilfarro de alimentos en los países industrializados, incluyendo propaganda para reducir el consumo per cápita de carnes cuya producción requiere grandes insumos de granos forrajeros, junto con políticas de precios e impuestos orientadas al mismo fin.

7) Esfuerzos para reducir el desperdicio de alimentos en los países del Tercer Mundo, producido por enfermedades no combatidas de las plantas, pestes, deficientes técnicas de almacenamiento e inadecuados sistemas de transporte. La meta de tales esfuerzos debería ser alcanzar para 1985 una reducción en un 50% de tales pérdidas.

8) Mayor énfasis en los planes nacionales de desarrollo al desenvolvimiento de las comunidades rurales, con el fin de mejorar la calidad de la vida en tales poblaciones a través de mejores programas educativos y de salud y medidas institucionales orientadas a disminuir la migración del campo a la ciudad.

9) Desarrollo de planes de investigación orientados a aumentar la producción de alimentos y una serie de materias conexas como: a) basar la expansión de la producción en estudios sobre metas de dietas nutricionales; b) desarrollar fuentes no tradicionales de alimentos, especialmente de alimentos provenientes del mar; c) desarrollar tecnologías agrícolas especialmente diseñadas para las necesidades de la agricultura de los países del Tercer Mundo.

### ¿ES POSIBLE UN ORDEN INTERNACIONAL LEGÍTIMO BASADO EN LA JUSTICIA?

¿Es posible un orden internacional basado no sólo en la aceptación de las grandes potencias, sino también en la justicia de las relaciones entre los países? Tal es la pregunta clave del futuro. Un orden internacional semejante supondría un nuevo sistema económico mundial que tratará de buscar un equilibrio indispensable en los términos del intercambio comercial entre los países, de manera que las naciones en vías de industrialización no se vieran afectadas por el deterioro secular de los precios de sus materias primas; supondría también el término gradual de las profundas desigualdades de niveles de vida entre las naciones; exigiría igualmente que se transformaran los objetivos de la sociedad de consumo que postulan como una necesidad el crecimiento indefinido de la economía para satisfacer necesidades superfluas; exigiría, en fin, la organización de la economía mundial en términos tales que pudieran satisfacer las necesidades fundamentales de todos los hombres del planeta.

Hasta ahora, en los hechos, los países ricos se han negado a pensar en tales términos, pero hoy día ellos también están afectados por la crisis del sistema.

Las distintas conferencias mundiales celebradas en los últimos años, han revelado que existe una agenda mundial de problemas planetarios cuya solución excede los marcos de la acción tradicional del Estado-nación y que, soluciones eficaces sólo podrían surgir a nivel de la comunidad mundial. Ello exigiría la creación de agencias con poderes limitados pero reales, en las cuales participarían todos los Estados del mundo. La administración en común de inmensos recursos de los fondos marinos exige una autoridad internacional que impida que esas riquezas sean explotadas en beneficio preponderante de los países tecnológicamente avanzados y que, por el contrario, permita su explotación como un patrimonio común de la humanidad. Igual cosa sucede en el campo ecológico, y en esta

materia, el ex Secretario General de las Naciones Unidas U-Thant, ha planteado también la urgencia de crear una entidad internacional cuyo principal objetivo sería establecer standards y normas mundiales obligatorias para la conservación del medio ambiente. Lo mismo podría decirse del sistema monetario internacional diseñado hasta ahora en beneficio preferentemente de los países industrializados, etc.

Centenares de grupos de estudio a nivel académico y político, en diversas partes del mundo, se han organizado para tratar de diseñar un orden mundial basado en la justicia social, en el bienestar económico, en el equilibrio ecológico y en la eliminación de la guerra o en la reducción substancial de los conflictos armados.

Indudablemente la tarea es gigantesca y los estudios realizados muestran hasta qué punto el conjunto de las ciencias sociales que constituyen los instrumentos que posee el hombre para organizar su mundo, se encuentran en estado de subdesarrollo.

Pero el hecho de que la crisis de los pobres se haya generalizado y afecte también a los ricos, encierra ciertos elementos positivos para el diseño de un nuevo orden mundial, porque los países industrializados se han visto afectados por el fenómeno de la dependencia y por el deterioro de los términos de su intercambio con respecto al petróleo. Ellos experimentan así fenómenos que de manera mucho más aguda ha sufrido históricamente el Tercer Mundo. Ellos viven ahora, en escala limitada, es cierto, los males que antes parecían ser el patrimonio exclusivo de los países en desarrollo.

Cabe preguntarse si la vivencia de estos nuevos fenómenos podría llevar a los países industrializados, a las cinco potencias del Pentágono de Kissinger (Estados Unidos, URSS, China, Europa Occidental y Japón), a asumir una actitud racional en la reestructuración de orden mundial, o bien, si tales naciones acosadas por la recesión económica, la estanflación y la incidencia que ellas tienen en sus niveles de vida, reaccionarán de acuerdo con los métodos tradicionales de las potencias hegemónicas, es decir, por la fuerza. Sin embargo, la paradoja quiere que sea el propio poder militar de las armas nucleares el que hace difícilmente concebible una solución coercitiva.

El mundo industrializado se encuentra así atrapado dentro de sus propias redes sin poder recurrir a una solución de fuerza por el peligro de una guerra nuclear y enfrentado a una potencia revolucionaria, el poder árabe, que ha declarado reiteradamente que no habrá solución en el Medio Oriente sin solución de la cuestión pa-

lestina. Pero este poder revolucionario se ha ampliado en su significación, a raíz del diálogo Norte-Sur, que plantea el problema no en términos del conflicto del Medio Oriente, sino en términos de la relación global entre las economías de los países ricos y de las naciones pobres.

Por otra parte, en el futuro sembrado de interrogantes, cabe preguntarse si la OPEP sabrá usar su inusitado poder o bien si cometerá excesos en la conducción de su política que podrían llevar a un colapso del sistema económico mundial. Si esta última posibilidad sucediera ¿surgiría del caos un nuevo orden basado en la legitimidad con justicia, o bien las naciones acorraladas por la crisis entrarían en un período de nacionalismos económicos antagónicos, buscando salvarse aisladamente o en grupos regionales?

La historia tiene fenómenos imprevistos, como el propio embargo petrolero, que hacen imposible predecir el futuro. Son los imponderables de que hablaba Santo Tomás en la Suma Teológica al preguntarse si el hombre tiene el don de la profecía. Si bien es cierto, que el futuro es inescrutable, no es menos cierto, que la historia ha demostrado a través de las revoluciones sucesivas que ha experimentado la humanidad que el hombre puede cambiar su propia historia, que la historia es hecha por el hombre.

Este conjunto de interrogantes verdaderamente agobiador colocado en el horizonte del tiempo, puede encontrar una salida racional si el hombre responde a su propia naturaleza esencial que es la de ser un animal dotado de razón.

La construcción de un orden legítimo, basado en la justicia, constituye un tremendo desafío para la racionalidad del hombre en el umbral del tercer milenio.

La construcción de este mundo es un proceso sin fin en el cual el hombre debería tener siempre presente el pensamiento de Goethe: "Que no puedas llegar es lo que te hace grande".

En todo caso, está claro que una época está terminando, y que si el hombre quiere realmente ser grande debe buscar las vías de la racionalidad para la construcción de una nueva<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Gustavo Lagos, "La détente y las crisis planetarias", Instituto de Estudios Internacionales. Serie de publicaciones especiales N° 16, 1976, pp. 141-145.

# LA DIMENSION INTERNACIONAL DE LA POBREZA

*Roberto Durán S.*

Investigador asociado. Instituto de Estudios  
Internacionales de la Universidad de Chile

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Definir con alguna exactitud la naturaleza y ámbito del problema de la pobreza implica, en lo esencial, un doble esfuerzo. Por un lado significa una labor teórica bastante compleja, si el objetivo es ubicar con cierta rigurosidad los niveles y dimensiones en que la pobreza se presenta. Pero también demanda un trabajo estrictamente empírico, en el cual la especulación conceptual es reemplazada por un rastreo sistemático de información cuantitativa, a fin de detectar aquellos grupos sociales que, según determinadas categorías, "representarían" el nivel de pobreza en que se encuentra una sociedad. La primera actividad mencionada corresponde a un prolongado debate intelectual acerca del problema del desarrollo en general; la segunda supone un mayor énfasis en el estudio de medidas más bien pragmáticas y tendientes a solucionar, aunque parcialmente, una realidad que, social, económica y políticamente, es cada vez más insostenible.

En la práctica, o sea, en la proposición y adopción de políticas de desarrollo, el problema de la pobreza es manejado como una totalidad en la que se combinan dialécticamente elementos conceptuales y operacionales. Resulta ser así, ya que esto mismo no es tanto una cuestión teórica o empírica, sino sobre todo una cuestión de contexto: aquello que en algunas sociedades se entiende por pobreza no siempre es análogo a lo que en otras se entiende por ella, lo que ha dado lugar a interpretaciones contradictorias, especialmente cuando se han pretendido elaborar investigaciones comparativas entre países.

Hasta hace un tiempo, en sociedades en las que predomina un gran crecimiento científico-tecnológico a la par de un equivalente crecimiento económico, no era concebible la perdurabilidad de sectores sociales pobres; a lo más se creía que continuarían existiendo focos localizados que irían siendo absorbidos conforme se desarrollaba la "sociedad opulenta". Sin embargo, en la sociedad norteamer-

ricana, por ejemplo, últimamente se ha ido otorgando una creciente importancia a una pobreza que se ha verificado en vastos conglomerados humanos: una gran proporción de la población negra, mestiza, chicana y en otras comunidades raciales y/o culturales, lo que lleva a pensar que "la cortina de los ingresos que separaba a los americanos pudientes de los no pudientes se ha corrido, y ya no podemos afirmar que la pobreza afecta a pocos, que está desapareciendo y que es mucho menos ruinosa que antaño"<sup>1</sup>. Aseveraciones similares se pueden hacer respecto a los países desarrollados de la comunidad económica europea: los trabajadores migrantes, tanto intra como extrarregionales, se han constituido en numerosas comunidades que han significado serios inconvenientes ecológicos (hábitat), sociopolíticos (no acceso directo al proceso de las decisiones políticas) y socioeconómicos (no participación directa en los beneficios del crecimiento del PGB o en una participación proporcional en las utilidades de grandes empresas). Si a esto agregamos los infaltables roces culturales, tenemos un cuadro que presenta toda una fuente de eventuales tensiones sociales. Ello explica las recientes medidas adoptadas por la República Federal de Alemania respecto al status de los trabajadores extranjeros.

En lo concerniente al contexto latinoamericano, el problema se define histórica y estructuralmente de manera distinta: la pobreza regional no sólo es un efecto del aislamiento de sectores sociales que quedan a la zaga del crecimiento económico, sino además está ligada a la propia estructura del subdesarrollo; esta es una tesis, por lo demás, acerca de la cual existe un gran consenso, y ello explica el énfasis que han puesto varios centros académicos latinoamericanos en variados estudios acerca de los efectos socioeconómicos y políticos de las migraciones internas en la estructura económica y política de cada país, existiendo también sobre este último punto interpretaciones diversas; unas que tienden a sobrevalorizar el papel de los grupos marginales como agentes del cambio social, canalizando su acción en calidad de grupos de presión, por cuanto éstos habrían adquirido un cierto tipo de "conciencia política adquirida", inducida por fenómenos atingentes, tales como la ocupación de terrenos, manifestaciones públicas, presión por políticas habitacionales dirigidos hacia esos grupos, etc. Estos indicadores señalarían que estos sectores "pasaron a ser así un agente de la mejoría de su

<sup>1</sup> S. M. Miller, "Pobreza, raza y política". En *La Nueva Sociología*, Ed. por Irving L. Horowitz. Ed. Amorrortu, Buenos Aires, Tomo II, p. 63, 1969.

propia situación y no sólo el paciente de las políticas a ellos dirigidas por el Estado"<sup>2</sup>. Lo que no queda claro es que si esta relativa mejoría involucra necesariamente una modificación sustancial de la pobreza de toda la sociedad. Ciertamente podría serlo en una parte de ésta, pero subsiste una incógnita al respecto en otros indicadores del desarrollo social.

Otras interpretaciones, en cambio, subvalorizan el probable papel de agentes de cambio por parte de estos grupos, sobre todo si no se advierten cambios de fondo en la estructura de poder interna, ya que mientras ésta permanezca intacta "ni siquiera las grandes hambrunas empujan necesariamente a los que se hallan en situación de pobreza crítica a pasar más allá de desórdenes locales que se reprimen fácilmente"<sup>3</sup>, y sobre este punto hay experiencias recientes en África y Asia. Siguiendo este razonamiento, los grupos pobres podrían acceder a un papel más preponderante en un proceso de cambio que englobe otros objetivos, además de la erradicación de su propia pobreza. Cabe incluir en esta categoría los recientes disturbios acaecidos en la República Sudafricana. No obstante, lo paradójico es encontrar sociedades aparentemente estables en las que una élite domina sin contrapeso a una mayoría cuyos niveles de subsistencia son infrahumanos; en otras, en cambio, existiendo un menor grado de pobreza generalizada, la estructura social está continuamente convulsionada por conflictos suscitados por la distribución del ingreso y a causa de reformas en el sistema político.

Esto nos lleva a afirmar que lo subyacente en el análisis de la pobreza reside en una excesiva confusión conceptual respecto al fenómeno en sí mismo. El propio término pobreza es exageradamente ambiguo, ya que no hay una mayor sistematización teórica acerca de su temática ni tampoco hay un consenso mínimo acerca de los parámetros estadísticos que la midan con cierta precisión.

Un rasgo fundamental de la pobreza depende del contexto social en el cual se presenta. Gráficamente, no es lo mismo ser pobre en sociedades altamente industrializadas que en aquellas que aún están promoviendo incipientes políticas de industrialización básica. Estas diferencias extrarregionales también se perciben intrarregionalmente: la pobreza del cono sur latinoamericano difiere en gran

<sup>2</sup>R. Franco. "Los problemas de la definición y mensura de la pobreza". Programa de Investigaciones de ILPES. Stgo. Nov. 1976, 2ª versión, p. 44.

<sup>3</sup>M. Wolfe. "La pobreza como fenómeno social y como problema central de la política de desarrollo". Documento de la División de Desarrollo Social de CEPAL, Borrador, mayo de 1976, p. 19.



medida de la que puede apreciarse en las sociedades centroamericanas; en un plano aun más microrregional, la pobreza del norte y del sur italiano también difiere ostensiblemente como la pobreza urbana y rural de algunos países subdesarrollados que tienen una alta tasa de urbanización.

Se infiere, entonces, que las mayores dificultades por establecer una definición precisa de la pobreza residen en que ésta es un fenómeno esencialmente relativo. El intento de generalizar concluye cuando las variables contextuales neutralizan la probable relación causal que se invoca. Las pretensiones empiricistas de fundamentar todo en la inducción estadístico-matemática chocan en algún momento con la enunciación de juicios de valor y, a partir de ahí, el problema deja de ser "objetivo". Por otro lado, la exagerada especulación teórica usualmente finaliza en un agotador ejercicio intelectual en el que prevalece la polémica ideológica.

No obstante las limitaciones señaladas, gran parte de lo que se ha adelantado respecto al tratamiento científico de la pobreza ha provenido de esas tres fuentes: la especulación teórica del fenómeno, los esfuerzos desplegados por estudios empíricos y la intuición heredada de generalizaciones ensayísticas.

En el plano de aquellas investigaciones específicas que reúnen elementos de esas tres fuentes, el estudio de la pobreza (sea ésta extrema o relativa) ha implicado dos fases: primero, todo lo referente a un diagnóstico sistemático del problema y sus consecuencias. Esto ha significado en lo central, un cuantioso relevamiento de información estadística que, salvo escasas excepciones, está bastante actualizada. Segundo, y como corolario lógico de lo anterior, ello ha significado la elaboración de medidas o prescripciones aconsejables a fin de intentar disminuir los alcances del problema, lo cual implica invariablemente algún consenso acerca de los objetivos de determinadas políticas públicas, lo que a su vez también implica un acuerdo ideológico en torno al estilo de desarrollo que se pretende implantar. Este último debiera orientar su acción hacia aquellos grupos desplazados de los beneficios del sistema social, y en este sentido la definición de dichos objetivos depende de la orientación central que al respecto asuma la estrategia de desarrollo global.

Si intentáramos clasificar a los grupos pobres, tendríamos:

a) *Los grupos "marginales"*. No constituyen, en rigor, una clase social. Es una agrupación de personas que subsisten precariamente y cuya relación con la sociedad es a través de actividades económi-

cas primarias, provistas de un nivel tecnológico primitivo. Su vinculación con el sistema social es económica, cultural y ecológicamente desventajosa y su crecimiento se ha ido incrementando conforme se han desarrollado procesos migratorios intrarregionales, formando los clásicos “cinturones” de pobreza de las grandes ciudades. También se tiende a denominar a estos grupos como subproletarios dentro de la interpretación marxista.

b) *Los grupos “populares”*. Término muy ambiguo y vago, más utilizado en el terreno ensayístico que en estudios más científicos. Se le suele asociar con movimientos políticos “populistas”, que suponen al “pueblo” como la mayoría social de un país y no como la totalidad cuantitativa de la sociedad. Su escasa rigurosidad conceptual ha sido ampliamente superada por otros términos de significado más preciso.

c) *Los sectores “desempleados” y “subempleados”*. Ambos términos son más bien categorías económicas, establecidas conforme a ciertos indicadores estadísticos. Los supuestos en que se fundamentan son: 1. Grupos que no contribuyen racionalmente en el sistema productivo; 2. Grupos que no perciben ingresos mínimos para mantener el núcleo familiar, por cuanto su acceso al mercado de bienes de consumo directo es casi ínfimo<sup>4</sup>.

La dificultad metodológica en que topa la medición y la clasificación estratificada de la pobreza también dice relación con la elección de sus indicadores. Durante años se sostuvo que el criterio central lo constituían las diferencias de ingreso entre los diferentes estratos sociales<sup>5</sup>; aun actualmente el ingreso per cápita continúa siendo un indicador de diferenciación entre países, sobre todo cuando se establecen comparaciones en los niveles de crecimiento económico. En rigor, ello sería pertinente si hubiera una variación mínima entre los estilos de desarrollo de los países; pero la tendencia internacional señala que si bien se están dando una serie de acuerdos en materia de comercio exterior y una cierta uniformidad de criterios acerca de determinados problemas centrales de la economía mundial, los matices en las políticas de desarrollo interno, tienden a complejizar aún más el cuadro interno de cada sociedad. Incluso varios de dichos entendimientos supranacionales han tenido tal re-

<sup>4</sup>Sobre este mismo punto, ver el trabajo de Marshall Wolfe. *Op. cit.*, pp. 2 a 8 inclusive.

<sup>5</sup>R. Franco. *Op. cit.*, pp. 29 y 30.

percusión interna que la conducta de varios gobiernos a posteriori ha sido la de entrar a revisar dichos acuerdos, y al respecto existen experiencias recientes.

Obviamente, no todos los indicadores tienen el mismo grado de confiabilidad en una u otra sociedad. Es un poco el mismo caso del nivel de ingreso; ¿cómo medir lo percibido en especies?, y ésta es una realidad vigente en vastas regiones de Asia, Medio Oriente, África, Oceanía y América Latina. En otros términos, ¿cómo se puede uniformar un determinado criterio para sociedades de economía agrícolas de subsistencia y aquellas que están postindustrializadas al menos respecto al nivel de ingreso?<sup>6</sup>.

Ultimamente, además, se ha introducido como variable interviniente en el nivel de bienestar la problemática ecológica, muy particularmente lo relacionado con el medio ambiente. Los habitantes de una región, por ejemplo, pueden gozar de una situación promedio relativamente holgada en términos del ingreso, fundamentalmente a causa de una alta tasa de concentración industrial; pero, como efecto de esta última, los mismos habitantes también pueden ser altamente perjudicados por el deterioro en el equilibrio ecológico (producido por los desechos de insumos industriales) o por la contaminación atmosférica (debida al alto consumo de insumos energéticos). En este caso, la "riqueza" del ingreso resulta estar fuertemente contrapesada por una "pobreza" ecológica. Cabe mencionar en este mismo sentido, la situación que acarrea para la economía rural de los países subdesarrollados el constante proceso de erosión en terrenos que fueron excelentes para el cultivo y ganadería, lo que incide en elevar la tasa de pobreza extrema de algunos grupos rurales, incentivándose una emigración ininterrumpida hacia zonas metropolitanas.

En suma, argumentos de índole teórico por un lado y operacional por otro han llevado a varios autores a tratar el fenómeno de la pobreza en base a la "calidad de la vida"<sup>7</sup>, al menos para establecer ciertas pautas objetivas en estudios comparados. La construcción de índices de esta naturaleza involucra elaborar una serie de indicadores que considerasen las siguientes dimensiones:

<sup>6</sup> A. Touraine. *"La Sociedad post-industrial"*. Ed. Ariel, Barcelona, 1969. Cap: I y III.

<sup>7</sup> R. Franco. *Op. cit.*, p. 31.

- a. Nivel de ingreso per cápita; extra e intrarregionalmente;
- b. Algunas variables claves en el comportamiento cultural de los grupos pobres<sup>8</sup>;
- c. Variables ecológicas: erosión, contaminación ambiental, etc.<sup>9</sup>;
- d. Tipo de vivienda (ver cuadros anexos);
- e. Nivel de salubridad e higiene;
- f. Nivel de educación formal (ver cuadros anexos);
- g. Nivel de alimentación y nutrición (ver cuadros anexos).

De lograrse un cierto acuerdo para establecer las bases de una medición standard de la pobreza regional y/o mundial, se habría dado un gran paso para neutralizar, en alguna medida al menos, el infaltable elemento de subjetivismo, que a través de juicios de valor sin trascendencia analítica, directa e indirectamente está en la base del estudio sistemático de la pobreza<sup>10</sup>. Al respecto se sostiene que dicho estudio puede clasificarse "en dos grandes familias, una que entiende la pobreza como una situación, y la otra que la conceptúa como una relación"<sup>11</sup>.

1. *La pobreza como situación*. Definición establecida en base a indicadores que miden el grado de satisfacción de las necesidades vitales. Las diferencias en los niveles de pobreza se establecen a su vez en base a un promedio de consumo mínimo esperado: los que están por encima del promedio no son grupos pobres, y sí son aquellos ubicados por debajo del mismo. No existe mayor acuerdo acerca de lo que se entiende por "necesidades básicas", aunque se su-

<sup>8</sup> Ver C. Pizarro. "Proposiciones para el análisis sociológico de los grupos pobres". Documento N° 43. CEPLAN-UC; Santiago, 1975.

<sup>9</sup> Ver R. Durán y M. Elena Valenzuela. "*Las tendencias al desequilibrio ecológico en Chile: Actores sociales*". Investigación realizada en la Fac. de Ciencias Económicas y Adm. de la Univ. de Chile. A publicarse próximamente.

<sup>10</sup> El sociólogo George Simmel acotaba a principios de siglo: "Es pobre aquel cuyos recursos no alcanzan a satisfacer sus fines... Cada ambiente general, cada clase social, posee necesidades típicas: la imposibilidad de satisfacerlas significa pobreza" (G. Simmel, *Sociología*. Ed. Espasa-Calvo; Buenos Aires, 1934, pp. 38 y 39). En este caso la pobreza tiende a asimilarse dentro de un conflicto de status al no existir un cierto grado de correlación entre los distintos indicadores que definen a un estrato determinado. La frustración colectiva, la de presión psicosocial individual, las "expectativas no satisfechas", etc., tienden a ser analizados en la perspectiva de conducta desviada y no en el sentido de desajustes estructurales.

<sup>11</sup> R. Franco. *Op. cit.*, p. 11.

ponen acordes con ciertas expectativas socio-económicas mínimas, compatibles con la dignidad humana.

2. *La pobreza como relación.* Aquí el elemento predominante lo constituye la desigualdad social, entendida como una diferenciación que establece el sistema social para el acceso a la igualdad de oportunidades. En esta perspectiva la solución al problema no radica en implementar políticas "asistencialistas" (paternalistas), sino en incentivar medidas conducentes a una transformación fundamental del sistema social.

En ambos casos, la experiencia indica que tanto el diagnóstico de la pobreza así como la implementación de políticas tendientes a erradicarla o disminuirla, deben considerar la magnitud real del problema. Es aconsejable intentar evitar extremos "optimistas" (que propugnan una solución eficaz, rápida, con efectos en el corto plazo) y "catastrofistas" (que no conciben ninguna salida); los primeros deben recordar la experiencia de las que son sociedades desarrolladas y que recomienzan a sufrir el problema, y en el caso de los segundos es necesario que consideren la magnitud del conflicto latente que significa esta situación. Lo relativo de la pobreza consiste en que la evaluación del daño que ésta ocasiona a la sociedad no reside en sus efectos cuantitativos, sino en la naturaleza de ella, o sea, en el grado en que el sistema social y sus políticas de desarrollo han estimulado o no su vigencia.

## 2. EL CONTEXTO INTERNACIONAL DE LA POBREZA

Paralelo al esfuerzo desplegado en centros académicos por dilucidar el contexto y los efectos reales de la pobreza en sociedades en vías de desarrollo, sus gobiernos nacionales se enfrentan al ineludible hecho de prescribir algún tipo de solución pragmática que aminore el costo social de dicha situación.

En estas sociedades coexisten dos tipos de pobreza: una "crítica" (o "extrema") y otra "relativa". La primera se define en torno a aquellos grupos que se encuentran en un estado de alta precariedad, producto de una marginalidad casi absoluta de los beneficios que por definición el sistema social debe a cada uno de sus miembros. La segunda es más bien coyuntural y agrupa esencialmente a aquellos sectores desempleados durante períodos casi constantes. Si se pretendiera construir una tipología de la pobreza para los países no desarrollados, sin duda que la polarización que hemos establecido sufriría algunos matices, volviendo nuevamente a polemizar en tor-

no a cuáles serían los indicadores que otorgarían mayor o menor confiabilidad en la medición del fenómeno.

Las dificultades para calcular la pobreza mundial también son considerables cuando deben adoptarse los criterios en base a los cuales se construyen los indicadores. Por ejemplo, si lo que se busca es comparar los grados de pobreza en términos del nivel de ingresos per cápita, es imprescindible considerar que el poder adquisitivo varía en función de la estructura monetaria de cada país. El problema se multiplica cuando se quieren establecer dichas comparaciones implementando las tasas de cambio oficiales, muchas veces distorsionadoras.

También se pueden construir pautas comparativas entre las políticas fiscales seguidas por un grupo de países, conociendo a fondo su estructura y la forma efectiva en que éstas promueven o no la distribución del ingreso.

Un reciente estudio de la Organización Internacional del Trabajo estableció que "el nivel de grave pobreza" quedó así fijado en diferentes montos de unidad monetaria según la región del mundo en consideración: US\$ 500 para Europa Occidental; US\$ 180 para América Latina; US\$ 115 para Africa, US\$ 100 para Asia. La situación de "indigencia", por su parte, se daría en los casos de ingresos anuales menores de: US\$ 250 en Europa Occidental; US\$ 90 en América Latina; US\$ 59 en Africa (sic), y US\$ 50 en Asia<sup>12</sup>.

Es importante acotar que esta investigación concluye de manera análoga a otra que hizo el Banco Mundial, y que estimó un número superior a 600 millones de personas extremadamente pobres en todo el mundo. El trabajo de la OIT no consideró, directamente, el efecto de las políticas públicas seguidas por los gobiernos latinoamericanos, lo que sin disminuir los méritos del estudio limita considerablemente sus conclusiones.

En el caso latinoamericano la pobreza se inscribe dentro de lo que se ha llamado "heterogeneidad estructural"<sup>13</sup>. Los grupos pobres existen mayoritariamente en sectores tradicionalmente margi-

<sup>12</sup> R. Franco. *Op. cit.*, p. 36.

<sup>13</sup> "La expresión "Heterogeneidad estructural" se aplica a situaciones en que hay grandes diferencias de productividad y "modernidad" entre los sectores de actividad económica, y dentro de ellas, pero a la vez existen complejas vinculaciones de intercambio, dominio y dependencia dentro de una "estructura" socioeconómica nacional, en contraposición a supuestas situaciones "dualistas", en las que coexisten en el territorio nacional dos estructuras socioeconómicas —una "moderna" y otra "tradicional" o "primitiva"—, con escaso intercambio

nales, pero también se verifican en sectores vinculados a actividades económicas de muy baja productividad, pese a que la industrialización de los últimos diez años ha diversificado mucho esta realidad. En términos de niveles de ingreso per cápita, las sociedades latinoamericanas se encuentran en una situación intermedia entre los países menos desarrollados de Europa Occidental y los países de África y Asia. Dentro del grupo latinoamericano conviene distinguir entre países cuya economía es predominantemente rural y aquellos en que la industrialización penetró más profundamente y permitiendo a estos últimos aproximarse a patrones de producción y consumo modernos, similares a los imperantes en sociedades más desarrolladas. Por lo mismo, los tipos y grados de pobreza varían en su volumen si bien su origen histórico y ecológico es el mismo.

Para casi todos los países africanos la pobreza está ligada a las consecuencias del colonialismo; en ese sentido es una "pobreza inducida"<sup>14</sup> por las ex potencias coloniales. El proceso de independencia en estos países enfrentó ante todo problemas inherentes a la organización político-institucional, la cual se topó con dificultades culturales y en la formación de recursos humanos idóneos. La llamada "self-reliance" aún no ha podido consolidarse del todo en la mayoría de estas sociedades, por cuanto las condiciones heredadas del período preindependentista prevalecen en la estructura económica y en las políticas educacionales. A esto hay que agregar una dependencia casi absoluta del progreso tecnológico, lo que en cierta forma convierte su proceso económico en un círculo vicioso, y cuya solución es lenta y muy sujeta a las presiones políticas internas, a su vez muy estrechamente relacionadas a los intereses de las superpotencias e incluso de las ex potencias coloniales europeas. El resultado ha sido que para gran parte de los países africanos independizados en los últimos diez años (particularmente los de lengua francesa e inglesa, exceptuando en cierta forma algunos países árabes) el problema central ha sido estructurar sus sociedades políticamente, intentando superar los traumas coloniales. La pobreza ha sido atacada de un modo asistencialista, dependiente en lo esencial de la ayuda prestada por los países desarrollados al no contar estos países con una infraestructura propia adecuada que les permita afrontar el problema de una manera sistemática. Ello explica que en una

---

entre ellos y poca influencia mutua". *Estudio Económico de América Latina 1973*. CEPAL, Sigo., p. 315.

<sup>14</sup> Miguel Doo Kingue. "Los tres tipos de pobreza". *Revista CERES (FAO)*, Roma. Vol. 8, N° 3, 1975, p. 27.

proporción bastante considerable del territorio africano aproximadamente el 40% de la población total no recibe una dieta proteico-calórica mínima. Sin disminuir la importancia de esta insuficiencia en América Latina, esta misma no alcanza a afectar al 13% de la población total, tendiendo a disminuir en el mediano plazo.

Un informe reciente de la estrategia internacional de desarrollo afirma que la fuente más importante de la pobreza crítica proviene del medio rural, sobre todo, debido al proceso de marginalidad que han sufrido extensos grupos de campesinos sin tierras y sectores minifundistas. Estos grupos están muy escasamente instruidos, lo cual no los estimula a plegarse a migraciones masivas hacia centros urbanos, ya que éstos requieren un personal relativamente calificado. Es una pobreza casi invisible, por cuanto la asistencia técnica llega muy escasamente a esos medios, y por su ubicación geográfica, estos sectores están imposibilitados para ejercer algún tipo de presión. A esto hay que agregar el carácter estacional de sus actividades y la ausencia casi total de salarios mínimos y otros beneficios socio-económicos. El Banco Mundial calcula que hay más de 1.000 millones de pequeños agricultores en el mundo, siendo éstos extremadamente pobres en su mayoría.

Si estratificamos la pobreza en términos de niveles de ingreso, el escalón más bajo corresponde a los grupos campesinos que hemos mencionado; si lo hacemos en términos de niveles de nutrición, el mismo escalón correspondería a los sectores urbanos marginales. Es altamente probable que entre estos últimos los peor nutridos sean sectores recién inmigrados del campo, por cuanto éstos atraviesan largos períodos de desempleo, lo que agregado a la desvinculación de las fuentes alimentarias ahonda mucho más la gravedad de su situación. Esto, que de hecho se da masivamente en los países latino-americanos, es extraprobable a los trabajadores inmigrantes de las sociedades europeas más industrializadas. Es el caso de grupos asiáticos y africanos en Gran Bretaña, Francia, Holanda, etc. En cuanto a la desnutrición masiva la oms calcula que en 1985 el número de estos sectores se aproximará a los 750 millones, siendo actualmente unos 460 millones de personas las que se encuentran por debajo del nivel de nutrición mínima. "Una característica importante de los 460 millones de personas malnutridas es que sus condiciones de vida son tan precarias que sólo hasta un ligero empeoramiento de las mismas para hundirlas es una malnutrición crónica..."<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> K. C. Abercrombie. "¿Quiénes son y dónde están". Revista CERES (FAO), Roma, Vol. 8 N° 3, 1975; p. 49.



El tema de la pobreza es extenso y queda mucho por aclarar respecto a sus indicadores. También podemos concluir, aunque sea muy someramente, en que no es un problema que afecte exclusivamente a sociedades en vías de desarrollo, sino de manera singular también se presenta en los países desarrollados, especialmente en los cuales la industrialización está geográficamente concentrada. Las características macroeconómicas y macrosociales de la pobreza inducen a no descartar un tratamiento internacional del problema, ya que de la misma manera que éste desborda el plano meramente disciplinal, también sobrepasa los límites nacionales.

Creemos que la política de una cooperación internacional efectiva y la creación de un nuevo orden económico internacional pasan a través de una consideración racional de las dimensiones, efectos y proyecciones que en el corto plazo significa la erradicación o neutralización de la extrema pobreza mundial.

Cuadro N° 1

PORCENTAJE DEL GASTO TOTAL DEL GOBIERNO ACTUAL

PAIS	Vivienda 1971	Educación 1971	Salud 1971
Argentina	0,9b	16,3b	5,8b
Bolivia	0,6	16,8	5,8
Brasil	2,5b	6,5b	0,5b
Colombia	—	16,5	8,1
Cuba	—	—	—
Chile	6,5	18,6	7,9
Ecuador	—	22,5	3,5
Guatemala	2,0	18,3	12,3
México	—	24,3b	5,0b
Paraguay	—	14,4	5,0
Perú	2,4	20,7	6,6
Uruguay	—	26,0d	5,7e
Venezuela	4,0	18,3	9,9

Fuentes: Ingresos tributarios del gobierno central como porcentaje del producto interno bruto: BID, Socio-economic Progress in Latin America, Annual Report, Washington, D. C. 1972; tasa de natalidad infantil: PAOH/PASS/WHO, Health conditions in the Americas, 1965-1968; indicadores restantes: publicaciones de los ministerios de salud, basadas en proyecciones para cuatro años, y CELADE, Boletín Demográfico N° 10, julio de 1972 "Estudio Económico de América Latina 1973".

b: 1972.

d: 1970.

e: 1968.

## AMERICA LATINA: INDICADORES ECONOMICOS Y SOCIALES

PAIS	Matric. primaria como % de la pobl. de 7-13 años	Matric. enseñ. media como % de la pobl. de 14-19 años	Matricula sup. como % de la pobl. de 20-24 años	Incremento porcentual de matrícula en cada uno de los niveles de educación entre 1960 y 1970		
				Enseñanza primaria	Enseñanza media	Enseñanza superior
Argentina (1972)	95,0 <sup>a</sup>	40,5	17,5	19,7	79,0	51,9
Bolivia (1971)	84,6	16,0	7,8	89,8	69,7	100,8
Brasil (1971)	76,2	35,6	6,6	71,3	247,0	486,6
Colombia (1968)	62,7	20,5	3,5	61,7 <sup>b</sup>	141,5 <sup>b</sup>	181,5 <sup>b</sup>
Cuba (1970)	103,8 <sup>b</sup>	26,8 <sup>b</sup>	4,2 <sup>b</sup>	51,3	109,1	51,3
Chile (1972)	10,2 <sup>c</sup>	49,4 <sup>d/e</sup>	9,2 <sup>e</sup>	74,1 <sup>f</sup>	32,2 <sup>b</sup>	230,2
Ecuador (1969)	86,7	26,5	6,9	63,7	190,2	239,4
Guatemala (1970)	49,9	10,9	3,7	70,3	172,9	219,2
México (1970)	94,4	24,1	6,1	89,3	209,3	215,8
Paraguay (1970)	92,6	17,6	3,4	40,6	126,8	114,7 <sup>b</sup>
Perú (1970)	104,1	39,8	11,0	88,7	240,0	314,2
Uruguay (1970)	95,8	60,8	8,7	10,5	87,4	21,4 <sup>b</sup>
Venezuela (1971)	83,4	38,6	11,2	44,7	181,6	286,8

FUENTE: CEPAL, a base de informaciones oficiales. *Estudio Económico de América Latina, 1973.*

<sup>a</sup> 6-13 años.

<sup>b</sup> 1968.

<sup>c</sup> 7-15 años.

<sup>d</sup> 16-19 años.

<sup>e</sup> 1971.

<sup>f</sup> Por efecto de la reforma de la educación, la obligatoria se amplió a siete años de instrucción en 1966, y a ocho años en 1967. Por consiguiente, la educación media se redujo respectivamente a cinco y luego a cuatro años.

Cuadro Nº 3

## EL TAMAÑO DEL ESTRATO DE LA EXTREMA POBREZA EN ALGUNOS PAISES DE AMERICA LATINA EN 1970 — ESTIMACIONES

	<i>Costo anual per cápita de la dieta mínima equilibrada según las pautas alimentarias nacionales</i> (dólares de 1960) <sup>a</sup>	<i>Población con ingresos inferiores al costo de la dieta mínima equilibrada.</i> (porcentajes)
Argentina	245	11
Brasil	125	42
Colombia	150	43
Chile	225	29
Ecuador	135	35
Honduras	95	49
México	220	31
Perú	160	45
Venezuela	180	22
Total países mencionados <sup>b</sup>		

FUENTE: Raoul Nelson. ILPES, 1975.

<sup>a</sup> Costo de la alimentación calculado a partir de las encuestas de ingresos y gastos más recientes de cada país. Como lo evidencian ciertos patrones alimentarios nacionales que muestran exceso en el consumo de artículos de bajo poder nutricional y déficit en otros de alto poder, el costo anual de la dieta media equilibrada podría ser menor de modificarse los hábitos y tabúes alimentarios observables en los diversos países del área.

<sup>b</sup> Los países mencionados suman un poco más del 85 por ciento de la población total de América Latina.

(Citado por R. Franco, Investigador de ILPES. "Los problemas de la definición y mensura de la pobreza", Nov. 1976, 2ª versión, p. 39).

Cuadro N° 4

CALCULO DEL NUMERO DE PERSONAS EN PAISES EN DESARROLLO  
CON ECONOMIA DE MERCADO QUE VIVEN EN LA POBREZA, 1972

<i>Región</i>	<i>Población total</i>	<i>En estado de grave pobreza (millones)</i>		<i>Indigentes (millones)</i>	
Asia	1.196	853	71%	499	42%
Africa	345	239	69%	134	39%
América Latina	274	118	43%	73	27%
Total <sup>a</sup>	1.815	1.210	67%	706	39%

FUENTE: OIT, *Empleo, crecimiento y necesidades esenciales*. Ginebra, 1976, p. 23.

<sup>a</sup> Sin contar los países en desarrollo de Europa y Oceanía con una población total de unos 25 millones de personas.

R. Franco. *Op. Cit.*, p. 37.

Cuadro N° 5

## ESTIMACION DEL CONSUMO DE CALORIAS Y PROTEINAS POR HABITANTE, POR ESTRATOS DE INGRESO, 1970

	Bajo (50%)		Medio (30%)		Alto (15%)		Muy alto (5%)		Promedio para la pobl. total	
	Calorías (grs.)	Proteínas (grs.)	Calorías (grs.)	Proteínas (grs.)	Calorías (grs.)	Proteínas (grs.)	Calorías (grs.)	Proteínas (grs.)	Calorías (grs.)	Proteínas (grs.)
Costa Rica	1.990	47,2	2.632	69,6	3.107	86,9	4.112	122,9	2.456	63,6
El Salvador	1.345	30,0	2.128	50,1	2.697	67,8	3.695	101,4	1.901	45,1
Guatemala	1.326	30,7	2.362	56,9	2.919	75,5	4.234	129,7	2.021	50,3
Honduras	1.465	33,3	2.661	65,0	3.268	85,8	4.590	136,8	2.250	55,8
Nicaragua	1.767	46,6	2.704	72,5	3.255	90,3	3.931	111,9	2.380	64,2
Promedio de ocho países sudamericanos (todos, excepto Argentina y Uruguay)	2.089		2.843		3.313		4.238		2.581	

FUENTES: Para los países centroamericanos: Grupo asesor de la FAO en Integración Económica Centroamericana / Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (GAFICA/INGAP). Para América del Sur: FAO, Estudio de las perspectivas del desarrollo agropecuario, vol. I, Cap. V. rswab/1, agosto de 1972. *Estudio Económico de América Latina 1973*, p. 346.

Cuadro N° 6

País	Índices de producción de alimentos por habit.		Disponibilidad de calorías por habitante		Disponibilidad de proteínas por habitante (gramos por día)			
	1972	1973*	Proyecciones Consumo	Proyecciones	1964	Proyecciones Consumo	Proyecciones	1970
			1970	1980	1966	1970	1970	1970
Argentina	94	97	3.036	3.069	90,2	98,4	92,9	98,4
Bolivia	112	116	1.902	2.122	45,8	49,1	49,1	55,6
Brasil	112	114	2.613	2.731	63,9	64,5	66,7	68,5
Colombia	105	99	2.160	2.233	50,1	48,1	47,7	51,2
Cuba	81	88	2.688	2.762	62,8	63,1	—	65,7
Chile	91	77	2.540	2.655	65,4	66,4	65,7	70,6
Ecuador	88	85	1.906	2.014	46,7	48,0	46,5	51,2
Guatemala	106	107	1.972	2.145	49,2	49,7	—	54,4
México	104	104	2.660	2.698	66,5	67,1	—	67,4
Paraguay	98	95	2.798	2.835	68,1	70,3	74,7	71,6
Perú	98	99	2.194	2.428	61,0	57,1	60,8	64,9
Uruguay	80	83	3.105	3.167	105,5	108,2	110,6	109,6
Venezuela	107	108	2.524	2.641	61,1	63,8	59,9	67,1

FUENTES: FAO, El estado mundial de la agricultura y la alimentación, 1973; Hojas de balance de alimentos, 1971; Proyecciones para productos agrícolas, 1970-1980; Estudio de las perspectivas del desarrollo agropecuario para Sudamérica, 1972. *Estudio Económico de América Latina 1973.*

\* Cifras provisionales.

POSIBILIDADES QUE TIENE EL 20% MAS POBRE DE LA POBLACION DE ADQUIRIR UNA VIVIENDA EN ALGUNOS PAISES

	Ingreso personal actual del 20% más pobres <sup>a</sup>	Número de personas por hogar <sup>b</sup>	Ingreso del hogar (en dólares)	Dinero disponible para vivienda 10% del ingreso	Precio de una vivienda económica aproximadamente 70 m <sup>2</sup> (en dólares) <sup>c</sup>	Número de años en que se adquiriera una vivienda
Argentina	235	3,6	846	84,6	2.460	29
Chile	125	5,1	638	63,8	2.940	46
Colombia	55	6,0	330	33,0	1.680	51
Ecuador	55	4,7	259	25,9	2.310	89
México	105	4,9	515	51,5	2.800	54
Perú	25	4,91	123	12,3	3.290	67
Uruguay	100	3,2	320	32,0	2.310	72
Venezuela	120	5,0	600	60,0	2.380	40

FUENTE: a CEPAL, cifras estimadas por la División de Desarrollo Económico.

<sup>b</sup>IASI, América en cifras 1972, y Boletines estadísticos.

<sup>c</sup> IRRD, Sector policy paper: Housing, Washington, 1975, pp. 58-64. (Citado por G. Rosenbluth, Investigador de CEPAL, "La vivienda en América Latina: una visión de la pobreza crítica", Julio 1976, p. 56.

1 Dato correspondiente a 1961.

Cuadro N° 8

PORCENTAJE DE PERSONAS QUE HABITAN EN TUGURIOS Y  
ASENTAMIENTOS PRECARIOS EN ALGUNAS CIUDADES  
LATINOAMERICANAS

<i>País</i>	<i>Ciudad</i>	<i>Año</i>	<i>Porcentaje</i>
Venezuela	Caracas	1969	40
	Maracaibo	1969	50
	Barquisimeto	1969	41
	Ciudad Guayana	1969	40
Panamá	Ciudad de Panamá	1970	17
Chile	Santiago	1970	25
México	Ciudad de México	1970	46
Perú	Lima	1970	40
	Arequipa	1970	40
	Chimbote	1970	67
Brasil	Río de Janeiro	1970	30
	Belo Horizonte	1970	14
	Recife	1970	50
	Porto Alegre	1970	13
Colombia	Brasilia	1970	41
	Bogotá	1969	60
	Cali	1969	30
Ecuador	Buenaventura	1969	80
	Guayaquil	1969	49

FUENTE: IBRD. Sector Police paper: Housings Washington, 1975, pp. 62-63. (Citado por G. Rosenbluth, Investigador de la Dirección de Desarrollo Social de CEPAL. "La vivienda en América Latina: una visión de la pobreza" (Borrador), julio 1976, p. 16).



## Cuadro Nº 9

## DISTRIBUCION PORCENTUAL DE VIVIENDAS

<i>País</i> ( <i>Año censal</i> )		<i>Permanente</i>	<i>Semiper-</i> <i>manente</i>	<i>Marginal</i>	<i>Total</i>
Colombia	Total	47,5	25,3	27,3	100
1964	Urbano	70,5	7,9	21,6	100
	Rural	25,9	41,6	32,6	100
Costa Rica	Total	95,3	3,0	1,8	100
1973	Urbano	98,2	—	1,8	100
	Rural	93,0	5,2	1,7	100
Chile	Total	87,8	10,1	0,6	100
1970	Urbano	88,8	9,0	0,7	100
	Rural	84,2	13,9	0,4	100
El Salvador	Total	77,9	21,5	0,6	100
1971	Urbano	94,8	4,4	0,8	100
	Rural	65,9	33,6	0,5	100
Nicaragua	Total	79,8	19,3	0,9	100
1971	Urbano	96,6	2,6	0,9	100
	Rural	63,6	35,5	1,0	100
Panamá	Total	97,0 <sup>a</sup>	—	3,0	100
1970	Urbano	95,6 <sup>a</sup>	—	4,4	100
	Rural	98,3 <sup>a</sup>	—	1,7	100
Uruguay	Total	90,3	7,3	1,6	100
1963	Urbano	92,3	4,7	1,9	100
	Rural	63,9	32,8	1,6	100

\*Incluye viviendas permanentes y semipermanentes.

FUENTE: IASI. *América en cifras 1974: Situación social*. Washington, 1975. G. Rosenbluth, *Op. cit.*, p. 15.

# FOOD AND RAW MATERIAL SUPPLY FROM SPACE TO THE EARTH

*Brian O'Leary*  
Department of Physics  
Princeton University

O'Neill (1) has proposed that self-sufficient human settlements could be constructed in space from materials retrieved from the Moon and asteroids. Further studies (23) have confirmed that the technology is available, that the cost would be comparable to the Apollo program, and that the first permanent settlement for 10,000 people could be established as early as the 1990's.

In another study, O'Neill (4) suggested that continuous (base load) central station electricity could be economically obtained on the Earth by microwave link from satellite solar power stations constructed from nonterrestrial materials. By early in the twenty-first century, these stations could replace fossil fuel and nuclear power plants as a major source of the world's energy supply, at lower environmental cost, with an investment many times less than that planned for the capital expansion of electricity generating equipment on the Earth (3-4).

These studies have considered the Moon as the source of materials. The cost of retrieval of these materials and transport to a high orbital manufacturing facility has been estimated to be on the order of \$ 1 to \$ 2 per kilogram amortized over 10-20 years (3-4). This compares favorably with \$ 1000 per kilogram for Earth-launch of materials aboard the USA Space Shuttle planned for the 1980's and with \$ 100 per kilogram for Earth-launch by an advanced heavy lift vehicle which could be developed for the 1990's.

Earth-approaching asteroids have also been suggested as competitive materials for space manufacturing (5). The resource is vast; probably more than 100,000 such objects exist with diameters greater than 100 meters ( $10^6$  tons). There exist opportunities where the total energy per unit mass for the transfer of some of these asteroids to a manufacturing site in high Earth orbit is comparable to that for lunar materials. The cost may be many times less for logistical reasons. Optical studies suggest ordinary and carbonaceous meteorite compositions for these asteroids, with some containing large quantities of metallic iron and nickel, and others, carbon, nitrogen and

hydrogen, which appear to be lacking on the Moon. Discoveries of several new candidate asteroids over the next few years will allow for a selection of an abundance of materials and mission possibilities.

One scenario considers the retrieval, by a solar-powered electric motor called a mass driver (1, 4), of a 10 million ton (200 meter diameter) asteroid through a small increment of energy from its present orbit to a high Earth orbit for space manufacturing (6). Material from the asteroid itself would serve as fuel. Such an undertaking was estimated to cost \$ 0.10 - \$ 0.30 per kilogram and raises the question of whether raw materials could be returned directly to Earth from the asteroids.

Gaffey and McCord (7) have discussed the possibility of retrieving asteroidal materials for use directly as metal resources on the Earth. They suggested the development of vacuum-foamed reentry bodies surrounding the asteroidal fragments would make possible intact landings in the ocean with subsequent towing ashore by barge. With about  $10^{10}$  tons of a metal-rich asteroid landed on the Earth, they project the market price of iron to be \$ 0.40/kg and nickel, \$ 0.80/kg. Therefore, with a mission energy requirement described here, the cost of transfer by mass driver of an iron-nickel asteroid to the Earth's surface may become immediately competitive. It is interesting to note that the Sudbury Astrobleme in Ontario, Canada, was the source of approximately one-half the total world production of nickel between 1961 and 1965 (8). The metal in this deposit is possibly meteoritic (9), so there may exist a precedent in nonterrestrial mining.

Farther in the future, asteroidal resources could be obtained in even larger quantities. A two-phase program could be carried out: first, the launch of a mass driver asteroid retrieval mission which would be concurrent with the development of space manufacturing facilities sized to process up to  $10^7$  tons of asteroidal material into satellites solar power plants over a period of about 10 years and, second, the use of one such plant to power a mass-driver supertug ( $\approx 10,000$  Mw,  $10^5$  tons) to a 1 km diameter ( $10^9$  ton) metal-rich asteroid which could provide more than enough material for the world's energy supply from space solar power stations, and a sizable increase in the availability of iron and nickel on the Earth. Space habitats, large telescope arrays and planetary explorers could also be manufactured from a single asteroid of this size or its equivalent, possibly by the turn of the century.

The possibility of growing food in space for consumption on the

Earth, to my knowledge, has not yet been considered. O'Neill (10) has discussed the concept of using the methods of intensive agriculture for growing food in space for the inhabitants of space settlements. He suggests that corn, cereal, bread, poultry and pork could be raised in closed agricultural areas adjacent to the space settlements under controlled conditions where light, temperature and moisture can be varied according to the needs of a given crop. The passage of seasons, droughts, pests and pervasive disease could be eliminated. Fertilizer could be produced from solar process heat in space from nitrogen and oxygen in the asteroids. With an exponentially growing supply of materials available for constructing agricultural facilities, it is possible to build vast areas for growing in space. Although the concept of closed agricultural ecologies has not yet been experimentally verified, it appears likely that, sooner or later, food will be grown successfully in space.

The favorable economics of asteroid retrieval combined with the apparent attractiveness of space agronomy raises the question of whether food could be grown more economically and reliably in space than on Earth in a highly developed program of space manufacturing. Large quantities of dehydrated mature crops could be deorbited (possibly by a mass driver device), enter the Earth's atmosphere aboard a vacuum foam reentry body, land in the ocean off shore from potential consumers, and be towed ashore by barge for end use.

O'Neill (10) estimated that food grown on an area of 0.008 hectare in space would comfortably feed one person. For a projected world population of 6 billion in the year 2000, the growing area requirement would be  $\approx 500,000 \text{ km}^2$ . Assuming that the soil and structural mass of an agricultural pod is  $\approx 10 \text{ cm}$ . thick, with most of this mass in the form of water harvested from the asteroids, we would need for the mass of asteroidal material.

$$10\text{g/cm}^2 \times 500,000\text{km}^2 = 5 \times 10^{10}\text{tons.}$$

This amount of material could come from a 3 km diameter carbonaceous asteroid towed in by a mass driver powered by the equivalent of fifty 10,000 megawatt satellite solar power stations (most of the mass driver mass and expense would go into the powerplant and its radiators) .

Estimates of the cost of the early phases of space manufacturing (2, 3) and the economics of asteroid retrieval (6) suggest that this number of satellite solar power stations could be built at a cost in the range of \$ 100 to \$ 200 billion spread over the next twenty to

thirty years. This investment compares favorably with \$ 700 billion capital cost estimated by Revelle (11) to be required between now and the year 2000 for irrigation development and agricultural modernization in the Third World.

Food production in the United States totals approximately \$ 100 billion with 20% of this exported. Making certain assumptions about productivity and Earth-independence in space and about low cost transport to atmospheric entry to the Earth, I suggest that these economics of food production on the Earth may be rivalled from space. This possibility becomes even more apparent as the food supply for a growing population dwindles, as water resources become even more scarce in some growing areas, as energy requirements for agriculture increase, as the growing use of fertilizers creates greater adverse environmental effects (including potential ozone depletion in the stratosphere), as drought and severe climates continue to cause unwanted fluctuation in food production, and as much of the world continues to grow hungry.

Although they are clearly preliminary, these estimates seem to indicate that a potentially healthy economy, independent of the Earth's biosphere, will permit the growing of food for a virtually unlimited and reliable supply of food for the Earth as early as thirty years from now. Such a possibility would relieve the immense pressures the human race now feels in managing its limited supply of nonrenewable energy, food and resources. The onset of space agriculture may occur just in time to avert massive starvation.

#### REFERENCES

1. O'NEILL, G. K., "The Colonization of Space", *Physics Today*, Vol. 27, No 9, September 1974, pp. 32-42.
2. O'NEILL, G. K., "Engineering a Space Manufacturing Facility", *Astronautics and Aeronautics*, October, 1976, pp. 20-28.
3. DRIGGERS, G. W. and NEWMAN, J., "Establishment of a Space Manufacturing Facility", 1976 NASA Ames/Oast Summer Study on Space Manufacturing of Nonterrestrial Materials, to be published as a volume in the series, *Progress in Astronautics and Aeronautics* by the American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1976.
4. O'NEILL, G. K., "Space Colonies and Energy Supply to the Earth", *Science*, Vol. 190, Dec. 5, 1975, pp. 943-47.
5. O'LEARY, B. T., "Mining the Apollo and Amor Asteroids", *Science*, in press, 1977.
6. O'LEARY, B. T., "Mass Driver Retrievals of Earth-Approaching Asteroids", The Third Princeton/AIAA Conference on Space Manu-

- facturing Facilities, May 9-12, 1977, submitted to *Icarus*.
7. GAFFEY, J. J. and MCCORD, T. B., "An Extraterrestrial Source of Natural Resources", *Technology Review*, in press.
  8. BOLDT, J. R. *The Winning of Nickel: Its Geology, Mining and Extractive Metallurgy*, Methuen & Co. Ltda., London, England, 1967.
  9. DIETZ, R. S., "Sudbury Astrobleme, Splash Emplaced Sub-layer and Possible Cosmogenic Ores", in *Geol. Assoc. of Canada, Special Paper No 10*, 1972, pp. 29-40.
  10. O'NEILL, G. K., *The High Frontier: Human Colonies in Space*, p. 65, Wm. Morrow and Co., New York, 1977.
  11. REVELLE, R., "The Resources Available for Agriculture", *Scientific American*, p. 165, September, 1976.

## PROGRAMA DEL SEMINARIO

### MIÉRCOLES 5 DE ENERO:

#### LAS PERSPECTIVAS DE LA ALIMENTACION MUNDIAL

- |   |   |
|---|---|
| 9,30 Horas. <i>La situación actual de los recursos alimentarios en el mundo.</i>                    | Prof. EDWARD SCHUN, Department of Agricultural Economics, Purdue University; y Sr. EDUARDO VENEZIAN, representante de la Fundación Ford en el Brasil. |
| 11,30 Horas. <i>Proyecciones y perspectivas del problema alimentario en Chile.</i>                  | Dr. FERNANDO MONCKEBERG, Director del Instituto de Nutrición de la Universidad de Chile.  |
| 15,00 Horas. <i>Las alternativas de la agricultura: bases para un modelo chileno de desarrollo.</i> | Prof. JOSÉ GARRIDO, Decano de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile.  |
| 16,30 Horas. <i>Las alternativas de la explotación marina.</i>                                      | Ingeniero PABLO HERRERA, Profesor de la Escuela de Pesquería y Alimentos. U. Católica de Valparaíso.  |
| 18,00 Horas. <i>El manejo del ecosistema como estrategia del desarrollo.</i>                        | Ingeniero JUAN GASTÓ, Profesor de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile.  |

### JUEVES 6 DE ENERO:

#### EL PANORAMA INTERNACIONAL DE LAS MATERIAS PRIMAS MINERALES

- |  |  |
|--|--|
| 9,30 Horas. <i>Los recursos minerales en la economía mundial.</i>  | Ingeniero ALEXANDER SUTULOV, Director del Centro de Investigaciones Mineras y Metalúrgicas (CIMM).     |
| 11,30 Horas. <i>Los recursos minerales en la economía de Chile.</i>  | Ingeniero NICOLÁS ANDALAF, Subdirector del Centro de Investigación Minera y Metalúrgica (CIMM).        |
| 15,00 Horas. <i>La explotación de los fondos marinos: incidencias y alternativas para los países productores terrestres.</i> | Prof. FRANCISCO ORREGO, Director del Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile. |
| 16,30 Horas. <i>Bases para una estrategia de Chile en el mercado internacional del cobre.</i>                                | Sr. MANUEL LABRA, Director Comercial, Comisión Chilena del Cobre.                                      |

18,00 Horas. *La participación de Chile en las organizaciones internacionales de productores de materias primas.*

SR. PABLO GONDONNEAU, Vicepresidente Ejecutivo, Comisión Chilena del Cobre.

**VIERNES 7 DE ENERO:**

**LOS RECURSOS NATURALES EN EL SISTEMA ECONOMICO INTERNACIONAL**

9,00 Horas. *Las lecciones y alternativas de la crisis energética, con particular referencia a Chile.*

SR. RENÉ OLIVARES, Jefe de Oficina de Planificación de ENAP.

10,30 Horas. *Hacia un nuevo orden económico internacional para los recursos naturales.*

Prof. GUSTAVO LAGOS, Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile.

12,00 Horas. *La política internacional en un contexto de escasez.*

SR. LUCIANO TOMASSINI, Asesor del Instituto para la Integración de América Latina (INTAL-BID).



## NOMINA DE PARTICIPANTES EN EL SEMINARIO

- Abarzúa Astete, Marmaduke*  
Comisión Chilena de Energía Nuclear  
Los Jesuitas 645  
Santiago, Chile.
- Adivis Lobos, Jorge*  
Facultad de Ingeniería  
Departamento Industrial  
Universidad Técnica del Estado  
Santiago, Chile
- Alessandri Cohn, Arturo*  
Universidad de Chile  
Instituto de Estudios Internacionales  
Condell 249  
Santiago, Chile
- Alvarado Valenzuela, Pablo Andrés*  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Chile  
Santiago, Chile
- Anabalón, Silvia*  
Instituto de Nutrición  
Universidad de Chile  
Macul 5440  
Santiago, Chile
- Andalajt Jezam, Nicolás*  
Centro de Investigación Minera y  
Metalúrgica (CIMM)  
Subdirector  
Casilla 170, Correo 10  
Santiago, Chile
- Angerstein Brink, Hernán*  
ENTEL-Chile  
Moneda 812, Oficina 511  
Santiago, Chile
- Araya Figueroa, Mauricio*  
NASA  
Tupper 2007  
Santiago, Chile
- Armanet Armanet, Pilar*  
Instituto de Estudios Internacionales  
Universidad de Chile  
Condell 249  
Santiago, Chile
- Arbildúa Aramburu, Beatriz*  
Sociedad Nacional de Agricultura  
Tenderini 187  
Santiago, Chile
- Arteaga Garcés, Domingo*  
Presidente Sociedad de Fomento Fabril  
Santiago, Chile
- Avila Lara, Berta*  
Instituto de Nutrición  
Universidad de Chile  
Macul 5440  
Santiago, Chile
- Barriga Cavada, Claudio*  
IFICOOP Ltda.  
Santiago, Chile
- Bcsualdo Videla, Virginia*  
Fábrica de Galletas Mc Kay  
Holanda 800  
Santiago, Chile
- Barros Demarchi, Federico*  
Mineral "El Teniente"  
Chile  
*Basulto Cerda, Mario*  
CODELCO  
Huérfanos 1189  
Santiago, Chile
- Benavides Rojas, Víctor*  
ENTEL-Chile  
Moneda 812, Oficina 405  
Santiago, Chile
- Bemazaluce Donoso, Mariano*  
INTEC  
Lo Curro. Santiago, Chile
- Blanc Renard, Neville*  
Biblioteca del Congreso  
Compañía 1111, Piso 3º  
Santiago, Chile
- Bowen Bobenrieth, Alfredo*  
Amapolas 1303  
Santiago, Chile
- Bruna Day, Gastón*  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Chile  
Santiago, Chile

ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

- Contreras, David*  
 Facultad de Agronomía  
 Universidad de Chile  
 Santiago, Chile  
*Cordeau Boireau, José Luis*  
 FAO  
 Vitacura 3030  
 Santiago, Chile  
*Córdova Tapia, Esteban*  
 ODEPLAN  
 Huerfanos 863  
 Santiago, Chile  
*Correa Bulnes, Juan Eduardo*  
 SNA  
 Tenderini 187  
 Santiago, Chile  
*Correa Rosado, Juan Ignacio*  
 San Sebastián 2946  
 Santiago, Chile  
*Cortés, Héctor*  
 Mineral "El Teniente"  
 Agustinas 1389  
 Santiago, Chile  
*Cotton, Robert H.*  
 Vicepresidente ITT  
 Director Ejecutivo Fundación Chile  
 Santiago, Chile  
*Cox Balmaceda, Maximiliano*  
 Instituto de Economía  
 Universidad Católica  
 Santiago, Chile  
*Cruzat Fuchslocher, Alberto*  
 ENTEL-Chile  
 Merced 753, Oficina 906  
 Santiago, Chile  
*Cuevas Taulis, Jimena*  
 ENAP  
 Ahumada 341, Piso 8º  
 Santiago, Chile  
*Chattín Valencia, Ana María*  
 Ahumada 341, Piso 8  
 Santiago, Chile  
*Del Villar Cerda, Gloria*  
 Ciudad del Niño  
 Carlos Antúnez 1865, Departamento  
 2206  
 Santiago, Chile  
*Díaz Albónico, Rodrigo*  
 Instituto de Estudios Internacionales  
 Universidad de Chile  
 Condell 249  
 Santiago, Chile  
*Donoso Galliano, Cristián*  
 ODEPLAN  
 Huérfanos 863, Piso 2º  
 Santiago, Chile  
*Echeverría Ducó, Gloria*  
 Instituto de Estudios Internacionales  
 Universidad de Chile  
 Condell 249  
 Santiago, Chile  
*Espinoza Wellman, Raúl*  
 COPEC  
 Agustinas 1382  
 Santiago, Chile  
*Flores Williams, Héctor*  
 CODELCO  
 Huérfanos 1189  
 Santiago, Chile  
*Frez, Gastón*  
 CODELCO  
 Vicepresidente Comercial  
 Huérfanos 1189  
 Santiago, Chile  
*Garcés Garrido, Francisco*  
 Banco Central  
 Agustinas 1180  
 Santiago, Chile  
*Garrido Rojas, José*  
 Decano  
 Facultad de Agronomía  
 Universidad de Chile  
 Santiago, Chile  
*Gastó, Juan*  
 Facultad de Agronomía  
 Universidad de Chile  
 Santiago, Chile  
*Ginsberg Rojas, Samuel*  
 Armada Nacional  
 Rigel Nº 6, Las Salinas  
 Viña del Mar, Chile  
*Gómez Lerou, Luis*  
 Mineral "El Teniente"

NÓMINA DE PARTICIPANTES EN EL SEMINARIO

Agustinas 1389	Universidad de Chile
Santiago. Chile	Condell 249
<i>Gondonneau, Pablo</i>	Santiago. Chile
<b>Vicepresidente</b>	<i>Leal Cid, Rubén</i>
Comisión Chilena del Cobre	Instituto de Nutrición
Agustinas 1161, Piso 4º	Universidad de Chile
Santiago. Chile	Macul 5640
<i>González Aliaga, Ricardo</i>	Santiago. Chile
Biblioteca del Congreso	<i>Looser Hoffmann, Leonel</i>
Compañía 1111, Piso 2º	Ministerio del Interior
Santiago. Chile	Jefe Encargado de Asuntos Rurales
<i>González Zamorano, Alfonso</i>	Ed. Diego Portales
CODELCO	Santiago. Chile
Huérfanos 1189	<i>Luders Schwarsenberg, Rolf</i>
Santiago. Chile	Banco Hipotecario de Chile
<i>Grisar Schmidt, Constantino</i>	Génova 2086
Instituto de Nutrición	Santiago. Chile
Universidad de Chile	<i>Mardones Santander, José Luis</i>
Macul 5540	Comisión Chilena del Cobre
Santiago. Chile	Agustinas 1161. 4º Piso
<i>Guzmán Castellano, María Teresa</i>	Santiago. Chile
Instituto de Nutrición	<i>Marino Proby, Mario</i>
Universidad de Chile	Empresa Nacional del Petróleo
Macul 5540	Compañía 1085. 12º Piso
Santiago. Chile	Santiago. Chile
<i>Herrera Larraín, Pablo</i>	<i>Márquez de la Plata, Alfonso</i>
Departamento Ingeniería y Alimentos	Presidente
Escuela de Pesquería y Alimentos	Sociedad Nacional de Agricultura
Universidad Católica de Valparaíso	Tenderini 187
Casilla 4059	Santiago. Chile
Valparaíso. Chile	<i>Martens Limpert, Heinz-Gunther</i>
<i>Justiniano Préndez, Octavio</i>	NASA
Hama Ltda.	Tupper 2007
Eliodoro Yáñez 2887	Santiago. Chile
Santiago. Chile	<i>Miret Rojas, Elena</i>
<i>Kain Vercovich, Juliana</i>	Prof. Biología
Instituto de Nutrición	Buenaventura 1941
Universidad de Chile	Santiago. Chile
Macul 5540	<i>Mixco Fischmaler, José</i>
Santiago. Chile	Embajador de El Salvador
<i>Labra Labbé, Manuel</i>	La Concepción 311
Director Comercial	Santiago. Chile
Comisión Chilena del Cobre	<i>Monckeberg Barros, Fernando</i>
Agustinas 1161. 4º Piso	Director
Santiago. Chile	Instituto de Nutrición. Universidad
<i>Lagos Matus, Gustavo</i>	de Chile
Instituto de Estudios Internacionales	Macul 5540

ESCASEZ MUNDIAL DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS

- Santiago. Chile  
*Molina Vera, Carlos*  
 INTEC  
 Lo Curro. Santiago. Chile  
*Olivares Gutiérrez, René*  
 Jefe Oficina de Planificación  
 ENAP  
 Compañía 108. 11° Piso  
 Santiago. Chile  
*Orrego Vicuña, Francisco*  
 Director  
 Instituto de Estudios Internacionales.  
 Universidad de Chile  
 Condell 249  
 Santiago. Chile  
*Pattillo Barrientos, Carlos*  
 NASA  
 Tupper 2007  
 Santiago. Chile  
*Pérez Llanos, Carlos*  
 INTAL. Casilla de Correo 39. Sucursal I.  
 Buenos Aires, Argentina  
*Pinto Contreras, Manuel*  
 Facultad de Agronomía  
 Universidad de Chile  
 Santiago. Chile  
*Pistono Alvarez, José Luis*  
 Facultad de Agronomía  
 Universidad de Chile  
 Santiago. Chile  
*Poblete, Raúl*  
 Mineral El Teniente  
 Jefe Departamento Concentrador  
 Agustinas 1389  
 Santiago. Chile  
*Poliakov, Nicolás*  
 CEPAL  
 Vitacura 3030  
 Santiago. Chile  
*Queirolo Maza, Nicolás*  
 CODELCO  
 Huérfanos 1189  
 Santiago. Chile  
*Ramírez Garrido, Jorge*  
 Mineral El Teniente  
 Jefe Depto. Ingeniería Gral.
- Agustinas 1389  
 Santiago. Chile  
*Ramírez González, Gabriela*  
 Prof. Nutrición  
 Obispo Donoso 19. D. 458  
 Santiago. Chile  
*Rossi Valle, Franco*  
 INTEC  
 Lo Curro. Santiago. Chile  
*Ruiz Villarreal, Oscar*  
 Instituto de Nutrición. Universidad  
 de Chile  
 Macul 5540  
 Santiago. Chile  
*Sáez Cornejo, Francisco*  
 Mineral El Teniente  
 Agustinas 1389  
 Santiago. Chile  
*Salas Bravo, Sonia*  
 Instituto de Nutrición, Universidad  
 de Chile  
 Macul 5540  
 Santiago. Chile  
*Salgado Doren, Eduardo*  
 Instituto de Nutrición. Universidad  
 de Chile  
 Macul 5540  
 Santiago. Chile  
*Salinas Araya, Augusto*  
 Instituto de Estudios Internacionales.  
 Universidad de Chile  
 Condell 249  
 Santiago. Chile  
*Sánchez González, Walter*  
 Instituto de Estudios Internacionales.  
 Universidad de Chile  
 Condell 249  
 Santiago. Chile  
*Sarrochi Carreño, Augusto*  
 Universidad Católica de Valparaíso  
 Toesca 125  
 Valparaíso. Chile  
*Schuh, Edward*  
 Purdue University  
 Department of Agricultural Economics

NÓMINA DE PARTICIPANTES EN EL SEMINARIO

West Lafayette, Indiana. USA

*Sepúlveda, Norma*

Facultad de Agronomía

Universidad de Chile

Santiago. Chile

*Sutulov Popov, Alexander*

Director Ejecutivo CIMM

Casilla 170. Correo 10. Santiago

Santiago. Chile

*Tamargo Braithwaite, Arturo*

Comisión Chilena del Cobre

Agustinas 1161. 4º Piso

Santiago. Chile

*Tassara Tassara, Enrique*

Banco Central

Agustinas 1161

Santiago. Chile

*Tomassini Olivares, Luciano*

Asesor del Instituto para la Integración de América Latina

Casilla de Correo 39. Sucursal 1

Buenos Aires. Argentina

*Trier Gabler, Alex*

INTEC

Lo Curro. Santiago. Chile

*Troncoso de la Cerda, José Luis*

Facultad de Agronomía

Universidad de Chile

Santiago. Chile

*Valenzuela Vargas, Juan Guillermo*

Instituto de Estudios Internacionales.

Universidad de Chile

Condell 249

Santiago. Chile

*Valiente Berenguer, Sergio*

Instituto de Nutrición. Universidad de Chile

Macul 5540

Santiago. Chile

*Venezian Leigh, Eduardo*

Representante de la Fundación Ford

Praia do Flamengo 100. 12º

Río de Janeiro. 20.000

Brasil

*Via, Jorge*

Vicepresidente de Finanzas de CODELCO

Agustinas 1161. 4º Piso

Santiago. Chile

R E C O N O C I M I E N T O

El Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile y el Capítulo Chileno de la Sociedad Internacional para el Desarrollo, expresan su reconocimiento a las siguientes entidades que con su apoyo hicieron posible la realización del Seminario Internacional sobre Escasez Mundial de Alimentos y Materias Primas.

- Centro de Investigación Minera y Metalúrgica.
- Compañía de Acero del Pacífico (CAP).
- Compañía de Petróleos de Chile (COPEC).
- Dow Chemical de Chile, S. A.
- Sociedad Nacional de Agricultura.

## COLECCION ESTUDIOS INTERNACIONALES

La Colección Estudios Internacionales reúne obras producidas o patrocinadas por el Instituto.

Esta colección incluye los siguientes títulos:

- Celso Furtado: *La economía latinoamericana. Una síntesis de la conquista ibérica hasta la revolución cubana*. Editorial Universitaria, 1969.
- John Gittings: *El conflicto chino-soviético*. Ediciones de la Universidad de Chile, 1969.
- Marcos Kaplan: *Formación del Estado Nacional en América Latina*. Editorial Universitaria, 1969.
- Osvaldo Sunkel (ed.): *Integración política y economía: el proceso europeo y el problema latinoamericano*. Editorial Universitaria, 1970.
- Claudio Véliz (ed.): *El conformismo en América Latina*. Editorial Universitaria, 1970.
- Francisco Orrego Vicuña (ed.): *Chile: The Balanced View. A recopilation of articles about the Allende years and after*. Editorial Gabriela Mistral, 1975.
- Francisco Orrego Vicuña: *Los fondos marinos y oceánicos. Jurisdicción nacional y régimen internacional*. Editorial Andrés Bello, 1976.
- Rodrigo Díaz Albónico (ed.): *El mar en seis dimensiones: científica, técnica, política, jurídica, histórica, estratégica*. Editorial Universitaria, 1976.
- Francisco Orrego Vicuña (ed.): *Preservación del medio ambiente marino*. Editorial Universidad Técnica del Estado, 1976.
- F. V. García-Amador: *América y el Derecho del Mar*. Editorial Universitaria, 1976.
- Francisco Orrego Vicuña (ed.): *Ciencias y Tecnología en la Cuenca del Pacífico*. Ediciones del Instituto de Estudios Internacionales, 1977.
- Walter Sánchez González (ed.): *Panorama de la política mundial contemporánea*. Editorial Universitaria, 1977.

- Francisco Orrego Vicuña (ed.): *Formulación de la política Oceánica*. Editorial Universitaria, 1978.
- Nuevas perspectivas de la integración latinoamericana. Volumen I. Rodrigo Díaz A. (ed.): *Estabilidad y flexibilidad en el ordenamiento jurídico de ALALC y Pacto Andino*. Editorial Universitaria, 1978.
- Nuevas perspectivas de la integración latinoamericana. Volumen II. José Garrido R. (ed.): *La agricultura en la integración latinoamericana*. Editorial Universitaria, 1978.
- Nuevas perspectivas de la integración latinoamericana. Volumen III. Raymundo Barros C. (ed.): *La industria en la integración latinoamericana*. Editorial Universitaria, 1978.
- Francisco Orrego Vicuña y Augusto Salinas Araya (eds.): *El desarrollo de la Antártica*. Editorial Universitaria, 1978 (en prensa).
- Rodrigo Díaz Albónico (ed.): *Antecedentes, Balance y Perspectivas del Sistema Interamericano*. Editorial Universitaria, 1978 (en prensa).
- Francisco Orrego Vicuña (ed.): *La escasez mundial de alimentos y materias primas*. Editorial Universitaria, 1978 (en prensa).
- Patricio Arana Espina y Gloria Echeverría Duco (eds.): *Las Islas Oceánicas de Chile*. Ediciones del Instituto de Estudios Internacionales, 1978 (en prensa).

*Obras en preparación:*

- Walter Sánchez González (ed.): *Ciento cincuenta años de Política Exterior de Chile*.
- CEPAL-Instituto de Estudios Internacionales: *Economía de los océanos*. Publicado provisoriamente como Documento E/CEPAL/L. 156. 2 de junio de 1977.
- María Teresa Infante y Jeanette Irigoín (eds.): *Problemas contemporáneos de la actividad aeronáutica y espacial*.
- Augusto Salinas Araya (ed.): *Las grandes figuras en la historia de las relaciones internacionales*.
- Raymundo Barros Charlin (ed.): *El momento actual de la cooperación y la integración económica de América Latina*.



