

# CATASTROFE

**O NUEVA SOCIEDAD?**

MODELO MUNDIAL  
LATINOAMERICANO



Cubierta: Jaime Rojas

©1977 International Development Research Centre  
Dirección Postal: Box 8500, Ottawa, Canada K1G 3H9  
Sede: 60 Queen Street, Ottawa

CIID - Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo  
Oficina Regional para América Latina y el Caribe.  
Apartado Aéreo 53016, Bogotá, Colombia.

Herrera, A.O.  
Scolnik, H.D.  
Chichilnisky, G.  
Gallopín, G.C.  
Hardoy, J.E.

CIID

Fundación Bariloche, San Carlos de Bariloche, Argentina  
¿Catástrofe o nueva sociedad?: Modelo Mundial Latinoamericano  
Bogotá, CIID, 1977.  
IDRC-064s

/Publicación CIID/. Monografía sobre los límites de la /tasa de crecimiento/ /crecimiento económico/ en el contexto del /sistema económico/ /internacional/ y de la /estructura social/ - (1) presenta un /modelo de crecimiento/, con submodelos para variaciones físicas y sociopolíticas: /recursos naturales/, /población/, /producción alimentaria/, /vivienda/, /urbanización/, abastecimiento y /consumo/ de bienes y servicios, /educación/ (2) realiza /proyección/ es hasta el año 2060 en niveles de crecimiento y transferencia neta de los recursos requeridos para satisfacer las necesidades básicas y obtener un nuevo orden mundial. notas /bibliografía/ cas: /datos estadísticos/.

UDC: 330.191.6  
ISBN: 0-88936-145-2  
Edición microficha 1,00 dólar canadiense

# **CATASTROFE O NUEVA SOCIEDAD? Modelo Mundial Latinoamericano**

**Amílcar O. Herrera, Hugo D. Scolnik, Graciela Chichilnisky, Gilberto C. Gallopin, Jorge E. Hardoy, Diana Mosovich, Enrique Oteiza, Gilda L. de Romero Brest, Carlos E. Suárez, y Luis Talavera.**

*Este trabajo fue realizado en la Fundación Bariloche, Buenos Aires, Argentina, y se llevó a cabo con la ayuda de una donación del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID, de Canadá. Las opiniones expresadas son las de los autores y no representan necesariamente las de la Fundación o las del CIID*

### **Equipo del Proyecto**

Amílcar O. Herrera (Director) (*Recursos Naturales no Renovables, Contaminación*)

Hugo D. Scolnik (Director Alterno) (*Demografía y Matemáticas*)

Graciela Chichilnisky (*Economía y Matemáticas*)

Adolfo Chorni (*Salud*)

Gilberto C. Gallopin (*Alimentación y Contaminación*)

Isabel Gómez (*Alimentación*)

Cristian F. Gravenhorst (Asistente de la Dirección)

Jorge E. Hardoy (*Vivienda y Urbanización*)

Diana Mosovich (*Vivienda y Urbanización*)

Enrique Oteiza (*Educación*)

Rafael Pastoriza (*Matemáticas*)

Víctor H. Ponce (*Contaminación*)

Gilda L. de Romero Brest (*Educación*)

Juan V. Santiere (*Economía*)

Abraham Sonis (*Salud*)

Juan V. Sourrouille (*Economía*)

Carlos E. Suárez (*Educación*)

Luis Talavera (*Matemáticas y Demografía*)

Gregorio Weinberg (Asesoría Editorial)

#### *Comité Consultivo*

Helio Jaguaribe, Carlos A. Mallmann, Enrique Oteiza, Jorge Sábato, y Osvaldo Sunkel.

## CONTENIDO

Prólogo	5
Agradecimientos	9
Introducción	11
Capítulo 1	El Mundo Actual 17
—	Miseria y sobreconsumo 17
—	El marco sociopolítico 25
Capítulo 2	Un Mundo para Todos 29
—	El cuestionamiento de la sociedad vigente 29
—	La sociedad propuesta 30
—	El orden mundial 33
Capítulo 3	Los Límites Físicos al Desarrollo 35
—	Recursos naturales no renovables 35
—	La disponibilidad de recursos minerales en el futuro previsible 39
—	Energía 41
—	Contaminación 43
—	Conclusiones 45
Capítulo 4	El Modelo Matemático 47
—	Sectores económicos 47
—	La función de producción 48
—	Fuerza de trabajo 48
—	El progreso tecnológico 48
—	La división del mundo en bloques 50
—	Relaciones económicas internacionales 52
—	Funcionamiento del modelo 53
—	El ciclaje del modelo 54
—	Ajuste del modelo 54
—	La política social propuesta y el proceso de optimización 56

Capítulo 5	Demografía y Salud	57
	— Población	57
	— Salud	61
	— La esperanza de vida al nacer y el proceso de optimización	62
Capítulo 6	Alimentación	65
	— Agricultura	67
	— Producción animal	75
	— Producción pesquera	76
	— Niveles de nutrición	80
Capítulo 7	Vivienda y Urbanización	81
	— Vivienda	82
	— La vivienda en la sociedad propuesta	84
	— El concepto de urbanización en el modelo	85
Capítulo 8	Educación	87
	— Educación permanente: una nueva visión de la educación	88
	— Los niveles mínimos de educación	90
	— Aspectos cualitativos de la educación	91
	— Formalización del sector	91
Capítulo 9	La Factibilidad Material de la Sociedad Propuesta	93
	— El crecimiento económico	107
	— La población mundial	108
	— Progreso tecnológico y metas socioeconómicas	109
	— La solidaridad internacional	115
	— La satisfacción de las necesidades básicas y la distribución del ingreso	118
Conclusión		123

## PROLOGO

La idea de construir este modelo surgió de una reunión sostenida en 1970 en Río de Janeiro —auspiciada por el Club de Roma y el Instituto Universitario de Pesquisas de Río de Janeiro—, con el propósito de analizar y discutir el **Modelo Mundo III**, construido por el grupo dirigido por Meadows en el Massachusetts Institute of Technology. Uno de los resultados de la discusión, durante la cual los supuestos básicos del modelo presentado fueron puestos en tela de juicio, fue la decisión tomada por un grupo de latinoamericanos asistentes a la reunión de encomendar a la Fundación Bariloche, de Argentina, la construcción de un modelo basado en los puntos de vista expuestos en el debate.

Para esbozar las líneas generales del proyecto e impulsar su ejecución, se constituyó un Comité compuesto por Carlos A. Mallmann, Jorge Sábato, Enrique Oteiza, Amílcar O. Herrera, Helio Jaguaribe y Osvaldo Sunkel. Los cuatro integrantes del Comité mencionados en primer término elaboraron a fines de 1971 un primer documento en el cual se enuncian en términos generales las hipótesis y variables que serán utilizadas en el modelo. En una reunión posterior, en la cual participaron todos los miembros del Comité y algunos de los especialistas que luego integrarían el grupo de autores del trabajo, se establecieron finalmente los rasgos generales del modelo por construir. Se define así el tipo de sociedad propuesta —igualitaria, de plena participación y no consumista—; el concepto de necesidades básicas y su papel central en el modelo; el uso de una función de producción con sustitución entre capital y trabajo; los criterios con que se tratarán los problemas de recursos naturales, energía y contaminación; y la división del mundo en bloques.

Para llevar a cabo el trabajo el Comité me designó director del proyecto, y me confió la tarea de seleccionar el equipo de especialistas que debía participar en el mismo. En la fase final del proyecto, el doctor Hugo Scolnik, quien siempre había colaborado activamente en las tareas de dirección, fue designado director alterno, y estuvo a cargo del proyecto en mi ausencia durante un período de siete meses.

La lista de autores, así como las principales tareas que tuvieron a su cargo, figuran en las primeras páginas de este documento. Sin embargo.

esa descripción no refleja totalmente la participación real de cada uno de ellos en el trabajo. Las hipótesis y la filosofía básica del modelo fueron el producto de una larga y ardua tarea colectiva, y es muy difícil diferenciar los aportes individuales.

La redacción del libro, aunque estuvo a mi cargo —exceptuando el capítulo sobre educación que fue redactado por Gilda L. de Romero Brest—, representa también en buena medida un esfuerzo colectivo. Fue preparado tomando como base el informe técnico producido para cada uno de los sectores, y las ideas surgidas de la discusión continua sobre el contenido y significado del modelo. El primer borrador fue analizado por todos los autores, y sobre la base de sus observaciones y sugerencias preparé la versión final. Por lo tanto, el texto que sigue (y que es un resumen del libro) representa el pensamiento común de los autores, aunque ello no significa que cada uno de ellos esté de acuerdo con todas y cada una de las ideas expuestas en el mismo. Las divergencias parciales, naturales en un grupo numeroso, fueron resueltas en función de la opinión de la mayoría.

**Amílcar O. Herrera**  
Director del Equipo del Proyecto

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer:

- A los organismos de las Naciones Unidas (OIT, FAO, UNESCO, UNCTAD) por la colaboración prestada tanto en el suministro de datos, como en las discusiones con distintos expertos sobre diferentes aspectos del modelo.
- Al Club de Roma por su ayuda inicial para realizar el estudio de factibilidad del proyecto, y por las oportunidades que les fueron brindadas para exponer el contenido del proyecto en varias reuniones de esa organización.
- Al International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) de Viena, por haber organizado en octubre de 1974 la primera presentación internacional de los resultados preliminares del modelo.
- Al Centro Latinoamericano de Demografía de las Naciones Unidas (CELADE) en Santiago de Chile, por la colaboración prestada a través de dos de sus expertos en el área demográfica.
- A la Science Policy Research Unit (SPRU) de la Universidad de Sussex por el cordial intercambio de opiniones desde 1972.
- A Honeywell Bull Argentina por el constante apoyo computacional desde el comienzo mismo del proyecto.
- A Xerox Argentina por haber donado la reproducción del primer borrador de este libro.
- Al personal de la Fundación Bariloche, y muy especialmente a los miembros del Centro de Cómputo, por toda la colaboración prestada durante la elaboración del modelo.
- Al Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR) del Instituto Di Tella (Buenos Aires); la Comisión Económica para América Latina (CEPAL-Santiago de Chile) y el Centro de Vivienda, Construcción y Planeamiento de las Naciones Unidas (Nueva York) por la colaboración brindada para el sector de vivienda y urbanización.

Asimismo se agradece la contribución de las siguientes personas: Graciela Riquelme y María Teresa Fernández (Educación); Alberto Lapidus (Recursos Minerales); Víctor Bravo (Energía); Carmen Arretz, Angel Fuccaracio, Alfredo Lattes y Raúl Singer (Demografía); Marcos Kaplan (Aspectos Sociopolíticos) y Graciela Molle (Secretaría).

Los autores expresan también su agradecimiento a Juan Sourrouille por haber elaborado la información estadística que permitió construir el banco de datos, y por el asesoramiento prestado en la construcción del modelo.

## INTRODUCCION

Cualquier pronóstico a largo plazo sobre el desarrollo de la humanidad se funda en una visión del mundo basada en un sistema de valores y en una ideología concreta. Suponer que la estructura del mundo actual y el sistema de valores que la sustenta pueden ser proyectados sin cambios hacia el futuro, no es una visión "objetiva" de la realidad, como a veces se sostiene, sino que implica también una toma de posición ideológica. Por eso, la diferencia que suele establecerse entre modelos proyectivos y normativos a largo plazo es esencialmente falaz.

El modelo que aquí se presenta es explícitamente normativo; no se ocupa de predecir qué ocurrirá si continúan las tendencias actuales de la humanidad, sino de señalar una manera de alcanzar la meta final de un mundo liberado del atraso y la miseria. No pretende ser "objetivo" en el sentido valorativamente neutro con el que frecuentemente se usa esa palabra; representa la concepción del mundo que comparten sus autores y con la cual se hallan profundamente comprometidos. Es objetivo, sí, en el sentido que parte de una visión realista y descarnada de los problemas del mundo actual, y trata de encontrar soluciones basadas en la capacidad de cambio y creación tantas veces demostrada en el pasado por la sociedad humana.

Una meta de esa amplitud no puede ser englobada totalmente en una estructura formalizada. Por eso, en este trabajo, el término modelo se usa en dos sentidos diferentes; en primer lugar, como sinónimo de proyecto de sociedad ideal, y en segundo lugar, como modelo matemático.

El proyecto de sociedad ideal nace como respuesta a las corrientes de opinión que, sobre todo en los países desarrollados, postulan que el problema fundamental que enfrenta la humanidad actual es el límite impuesto por el ambiente físico. Como es bien sabido, de acuerdo con esa concepción el aumento exponencial del consumo y de la población terminará fatalmente agotando los recursos naturales del planeta, probablemente en el futuro próximo. Además, y aunque los recursos naturales no se agoten en el futuro previsible, la creciente contaminación del medio ambiente provocará a corto plazo el colapso del ecosistema. El resultado final será siempre el mismo: detención catastrófica del crecimiento con muerte ma-

siva de la población, y descenso de las condiciones generales de vida a niveles preindustriales.

Las soluciones que se proponen en algunos de los círculos más influyentes de los países desarrollados pueden sintetizarse en pocas palabras:

- El problema principal es el rápido crecimiento de la población, sobre todo en los países subdesarrollados.
- Contenerlo es la condición indispensable para evitar la catástrofe.
- El control de la contaminación, el uso racional de los recursos, etc., son sólo medidas complementarias.

La característica básica de esta posición es que no pone en duda los valores centrales de la sociedad actual.

La actitud de los autores de este modelo es radicalmente diferente: se sostiene que los problemas más importantes que afronta el mundo moderno no son físicos sino sociopolíticos, y están basados en la desigual distribución del poder tanto internacional como dentro de los países, en todo el mundo. El resultado es una sociedad opresiva y alienante, asentada en gran parte en la explotación. El deterioro del medio físico no es una consecuencia inevitable del progreso humano, sino el resultado de una organización social cimentada en valores en gran parte destructivos.

El modelo, en el sentido de proyecto social, se apoya sobre la premisa de que sólo cambios radicales en la organización social e internacional del mundo actual pueden liberar al hombre definitivamente del atraso y la opresión. Se propone entonces un cambio hacia una sociedad básicamente socialista, basada en la igualdad y la plena participación de todos los seres humanos en las decisiones sociales. El consumo material y el crecimiento económico se regulan de manera que permitan lograr una sociedad intrínsecamente compatible con el medio ambiente.

Describir una sociedad ideal no es, sin embargo, suficiente; es necesario, además, demostrar que es materialmente viable. Para ello, es preciso, en primer lugar, probar más allá de toda duda legítima que en el futuro previsible el medio ambiente y los recursos naturales no impondrán límites físicos absolutos; y en segundo lugar, mostrar que a partir de las condiciones actuales de disponibilidad de capital, mano de obra, evolución demográfica, existencia de tierra cultivable, etc., los diferentes países o regiones del mundo, especialmente los más pobres, pueden alcanzar los objetivos propuestos en un plazo razonable.

Para lograr el primer objetivo —demostrar que no existen límites físicos absolutos en el futuro previsible— se analizó el crecimiento actual sobre recursos naturales no renovables, energía y contaminación.

Para saber si es posible que los países o regiones del mundo alcancen los objetivos propuestos en un plazo y condiciones razonables a partir de las condiciones actuales, se construyó el modelo matemático. En otras palabras, el *modelo conceptual* es la propuesta de una nueva sociedad, y el *modelo matemático*, el instrumento para investigar su factibilidad material.

El modelo matemático se basa en el hecho de que la nueva sociedad se fija como objetivo prioritario del sistema productivo la satisfacción de las necesidades humanas básicas. Se definen como necesidades básicas alimentación, vivienda, educación y salud. Se considera que la satisfacción adecuada de estas necesidades es el prerrequisito indispensable para

que un ser humano pueda incorporarse plena y activamente a su medio social y cultural. Pero todo esto no basta para construir una sociedad igualitaria y libre; es la precondition necesaria, aunque no suficiente.

El modelo matemático se construyó entonces centrado alrededor de la satisfacción de las necesidades básicas. Es esencialmente un modelo económico, o más exactamente, un modelo del sistema productivo, donde se diferencian cinco sectores: alimentación, educación, vivienda, bienes de capital y otros servicios y bienes de consumo. Este último sector comprende todo lo no incluido en los otros cuatro. Se utiliza una función de producción que permite la sustitución entre capital y trabajo, y un coeficiente que refleja el progreso de la productividad a través del adelanto tecnológico.

Una característica muy importante del modelo, y que lo diferencia de casi todos los construidos hasta ahora, es que la población la genera, en forma endógena, un submodelo que relaciona las variables demográficas con las sociopolíticas. Este submodelo permite investigar una de las hipótesis básicas que plantea el trabajo: *la única manera realmente adecuada de controlar el crecimiento de la población es a través de la mejora de las condiciones básicas de vida*. Tanto la investigación realizada para construir el sector demográfico como las corridas del modelo, cuyos resultados se exponen en el capítulo 9, muestran que esta hipótesis es esencialmente correcta.

Cuando el modelo funciona, la misión esencial del sistema económico es asignar capital y mano de obra entre los cinco sectores, de manera que permita obtener una distribución óptima de los mismos. Surge entonces un interrogante, ¿cómo se define esa distribución óptima, y cuál es la manera de obtenerla? Después de investigar exhaustivamente el problema, se optó por introducir un mecanismo matemático que optimiza la esperanza de vida al nacer. En otras palabras, el modelo asigna recursos a cada uno de los sectores de manera tal que la esperanza de vida alcance el valor máximo posible en cada momento de la corrida, tomando en cuenta por supuesto una gran cantidad de restricciones.

Esta solución se eligió porque el modelo de población indica que la esperanza de vida está determinada por las variables socioeconómicas que modifica el modelo, y es sensible a las variaciones de las mismas. En consecuencia, el modelo, en lugar de maximizar algún indicador económico —el PBN por ejemplo— como es usual en muchos trabajos de este tipo, utiliza un indicador que refleja realmente las condiciones generales de vida de la población.

Por otra parte, la construcción de un modelo formalizado del mundo impone necesariamente restricciones que provienen de la naturaleza misma del instrumento utilizado. Estas restricciones se traducen básicamente en simplificaciones de la realidad. Algunas de ellas merecen un comentario especial aquí.

El primer problema que plantea la construcción de un modelo global es el grado de desagregación de las unidades geográficas y políticas a utilizar. ¿Se trata el mundo como una sola unidad? Si no es así, ¿qué unidades se eligen: naciones, regiones, continentes? La solución aquí adoptada se basa por un lado en los objetivos del mismo y por el otro en consideraciones de operatividad.

El objetivo central, como ya se ha señalado, es determinar en qué plazos y condiciones se pueden llegar a satisfacer adecuadamente las necesidades básicas. Los plazos dependerán, como es natural, de las condiciones iniciales del país o región considerado. Esto impone claramente una primera desagregación del mundo en países desarrollados y subdesarrollados, ya que esta división en rigor se basa sobre las diferencias en los niveles económicos y de bienestar material.

Desde el punto de vista de su homogeneidad interna los dos grupos de países ofrecen características distintas; los desarrollados, pese a sus diferencias de organización política y social, poderío relativo, etc., muestran todos indicadores económicos y de bienestar bastante similares. Para efectos del modelo pueden considerarse un solo bloque.

Los países subdesarrollados, en cambio, presentan un espectro más amplio; van desde países con baja densidad de población y niveles económicos medios, hasta países con altas densidades de población y niveles económicos muy bajos. Por otra parte, el modelo se centra sobre todo en la problemática de los países del Tercer Mundo, por lo que éstos requieren un tratamiento más detallado que los países económicamente más desarrollados.

El modelo, por otra parte, pone un énfasis muy grande en la autarquía; se trata de saber si los bloques o países pueden alcanzar los objetivos propuestos basándose principalmente en sus propios recursos. Teniendo en cuenta la amplia disparidad en extensión territorial y dotación de recursos de las unidades nacionales, es obvio que la complementación económica regional juega un papel irremplazable en el desarrollo autónomo; entendido esto no sólo como aislamiento nacional, sino en el contexto más amplio de la solidaridad entre países que comparten una misma problemática. Esta complementación, por otra parte, se facilita grandemente por la contigüidad geográfica.

Para cumplir estos dos requisitos —relativa uniformidad de condiciones económicas iniciales y proximidad geográfica— se decidió dividir el mundo subdesarrollado en tres bloques continentales: América Latina, África y Asia.

Dentro de estos bloques, obviamente, existen también grandes disparidades. La solución ideal quizá hubiera sido desagregarlos por regiones más homogéneas; pero esto no se hizo, sin embargo, por razones operativas. En primer lugar, y sobre todo en los países subdesarrollados, la información existente sobre los indicadores utilizados es, en muchos casos, limitada y poco confiable; desagregar más los continentes hubiera implicado introducir mayores fuentes de error. En segundo término, la desagregación regional, sin añadir significativamente nada a los objetivos centrales del modelo, lo hubieran complicado mucho, dificultando su manejo.

Otra simplificación quizá más importante aun que la anterior, es el hecho de que en la agrupación de países no se toman en cuenta las diferencias entre la diversidad de regímenes políticos y sociales. Así, tanto en el bloque desarrollado como en el de los subdesarrollados, no se distingue entre países socialistas y países capitalistas.

La justificación de este hecho se vincula con los objetivos perseguidos por el modelo, que trata de verificar la factibilidad material de la nueva sociedad propuesta. Los resultados presentados en el capítulo final se ob-

tienen bajo la hipótesis de que en el año 1980 comienzan a operar las políticas tendientes a poner en vigor la sociedad deseada. Por esto las actuales diferencias de regímenes dejan de ser significativas a partir de ese momento.

En el trabajo no se trató de describir la etapa de transición; en otras palabras, no se pretende indicar cuál es el proceso por el cual la humanidad puede alcanzar los objetivos propuestos. La razón principal es que es muy difícil, como lo prueba la historia, predecir qué forma adoptarán los procesos de cambio social. Y, sobre todo, porque no ha sido este el objetivo que llevó a construir el modelo.

Su finalidad principal es demostrar que es materialmente posible una humanidad liberada del atraso, la opresión y la miseria. Que esa posibilidad se materialice o no, dependerá de la voluntad y de las acciones de los hombres. Si el modelo contribuye a movilizar esa voluntad en la dirección propuesta, habrá cumplido el objetivo que se fijaron sus autores.

Finalmente, una breve aclaración sobre algunos términos utilizados en el trabajo. Las expresiones "países subdesarrollados", "países desarrollados" y "Tercer Mundo", han sido empleadas con diversos significados y en diferentes contextos, por lo que al usarlas se corre siempre el riesgo de que sean interpretadas de una forma que poco tiene que ver con las intenciones de los autores. Conviene aclarar entonces que estas expresiones se manejan a falta de otras mejores, y siempre con intenciones puramente descriptivas.

## CAPITULO 1

### EL MUNDO ACTUAL

#### Miseria y sobreconsumo

Cuando se analizan las complejas características del mundo contemporáneo, resulta claro que su rasgo más evidente es el hecho de que casi dos tercios de la humanidad viven abrumados por la miseria y la escasez en sus manifestaciones más degradantes, mientras la minoría que resta comienza a percibir los efectos del sobreconsumo producido por un crecimiento económico cada vez más alienante, y que destruye el ambiente natural y humano. Esta desigualdad, que tiene su más persuasiva manifestación en la presente división del mundo en países desarrollados y subdesarrollados, no reconoce, sin embargo, límites políticos rígidos. Las minorías privilegiadas de los países del Tercer Mundo gozan de niveles de consumo equivalentes a los de las clases altas de los países desarrollados, mientras que sectores considerables de la población de estos últimos no alcanzaron todavía la satisfacción plena de sus necesidades materiales y culturales más elementales.

En los mapas de las figuras 2, 3, 4, 5 y 6 se muestran las manifestaciones más evidentes de esta desigual distribución de la riqueza, a través de sus efectos en los factores socioeconómicos que más directamente influyen sobre el nivel de bienestar de las personas. En todos los mapas la superficie de los países es proporcional al número de habitantes, de manera que muestran gráficamente la proporción de la población del mundo afectada por las deficiencias registradas en cada caso.

La figura 2 muestra la distribución de la alimentación en el mundo, expresada en consumo promedio de calorías por persona y por día

La figura 3 se ha construido usando un índice combinado para señalar la situación de la vivienda. Este índice relaciona sus diversos indicadores: hacinamiento (porcentaje de la población con dos o más personas por cuarto); porcentaje de la población sin agua corriente dentro de los 100 metros

FIGURA 1

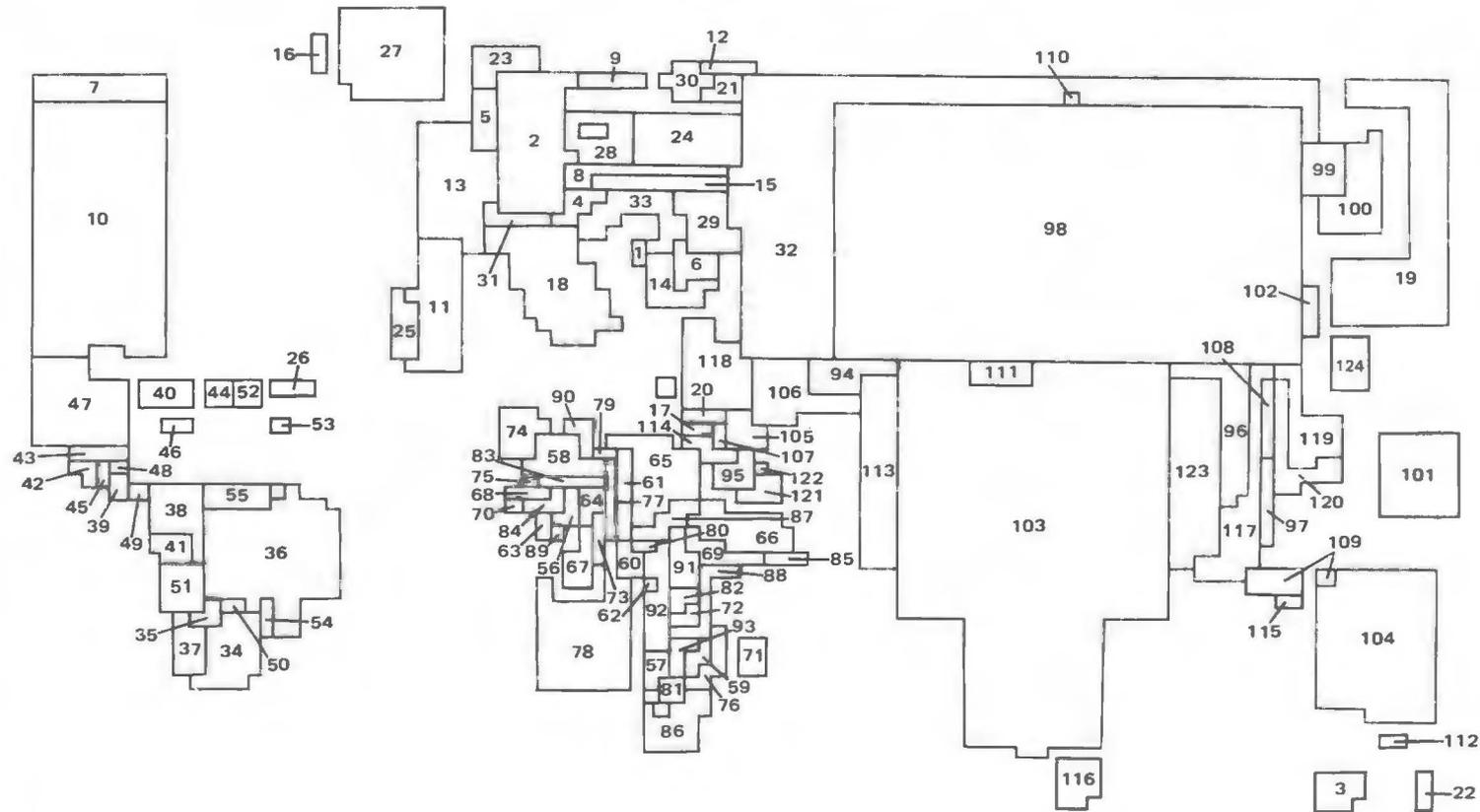


Fig. 1 Mundo en que el área de un país es presentada en proporción a su población. Los números coinciden con los siguientes países:

*BLOQUE 1*

1. Albania
2. Alemania, República Federal de
3. Australia
4. Austria
5. Bélgica
6. Bulgaria
7. Canadá
8. Checoslovaquia
9. Dinamarca
10. Estados Unidos de América
11. España
12. Finlandia
13. Francia
14. Grecia
15. Hungría
16. Irlanda
17. Israel
18. Italia
19. Japón
20. Líbano
21. Noruega
22. Nueva Zelanda
23. Países Bajos
24. Polonia
25. Portugal
26. Puerto Rico
27. Reino Unido
28. República Democrática Alemana
29. Rumania
30. Suecia
31. Suiza
32. Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas

33. Yugoslavia

*BLOQUE 2*

34. Argentina
35. Bolivia
36. Brasil
37. Chile
38. Colombia
39. Costa Rica
40. Cuba
41. Ecuador
42. El Salvador
43. Guatemala
44. Haití
45. Honduras
46. Jamaica
47. México
48. Nicaragua
49. Panamá
50. Paraguay
51. Perú
52. República Dominicana
53. Trinidad y Tobago
54. Uruguay
55. Venezuela

*BLOQUE 3*

56. Alto Volta
57. Angola
58. Argelia
59. Burundi
60. Camerún
61. Chad

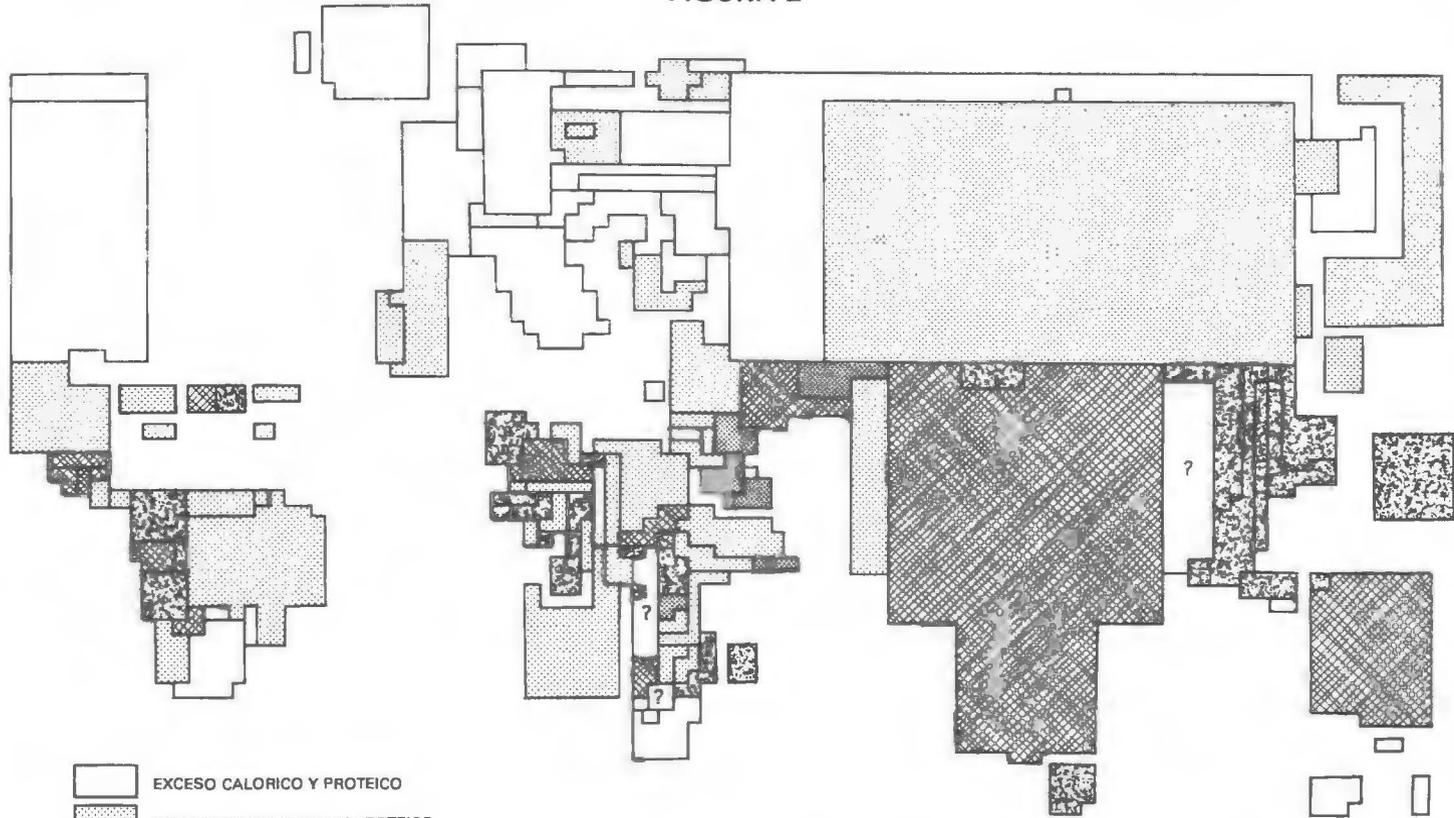
62. Congo
63. Costa de Marfil
64. Dohomey
65. Egipto, República Árabe de
66. Etiopía
67. Ghana
68. Guinea
69. Kenia
70. Liberia
71. Madagascar
72. Malawi
73. Mali
74. Marruecos
75. Mauritania
76. Mozambique
77. Níger
78. Nigeria
79. República Árabe Libia
80. República Centroafricana
81. Rhodesia
82. Rwanda
83. Senegal
84. Sierra Leona
85. Somalia
86. Sudáfrica
87. Sudán
88. Tanzania, República Unida de
89. Togo
90. Túnez
91. Uganda
92. Zaire
93. Zambia

*BLOQUE 4*

94. Afganistán

95. Arabia Saudita
96. Birmania
97. Camboya (República Kmer)
98. China, República Popular de
99. Corea del Norte
100. Corea del Sur
101. Filipinas
102. Hong Kong
103. India
104. Indonesia
105. Irak
106. Irán
107. Jordania
108. Laos
109. Malasia
110. Mongolia
111. Nepal
112. Nueva Guinea
113. Pakistán
114. República Árabe Siria
115. Singapur
116. Sri Lanka (ex Ceilán)
117. Tailandia
118. Turquía
119. Vietnam del Norte
120. Vietnam del Sur
121. Yemen
122. Yemen Democrático
123. Bangladesh
124. Taiwan

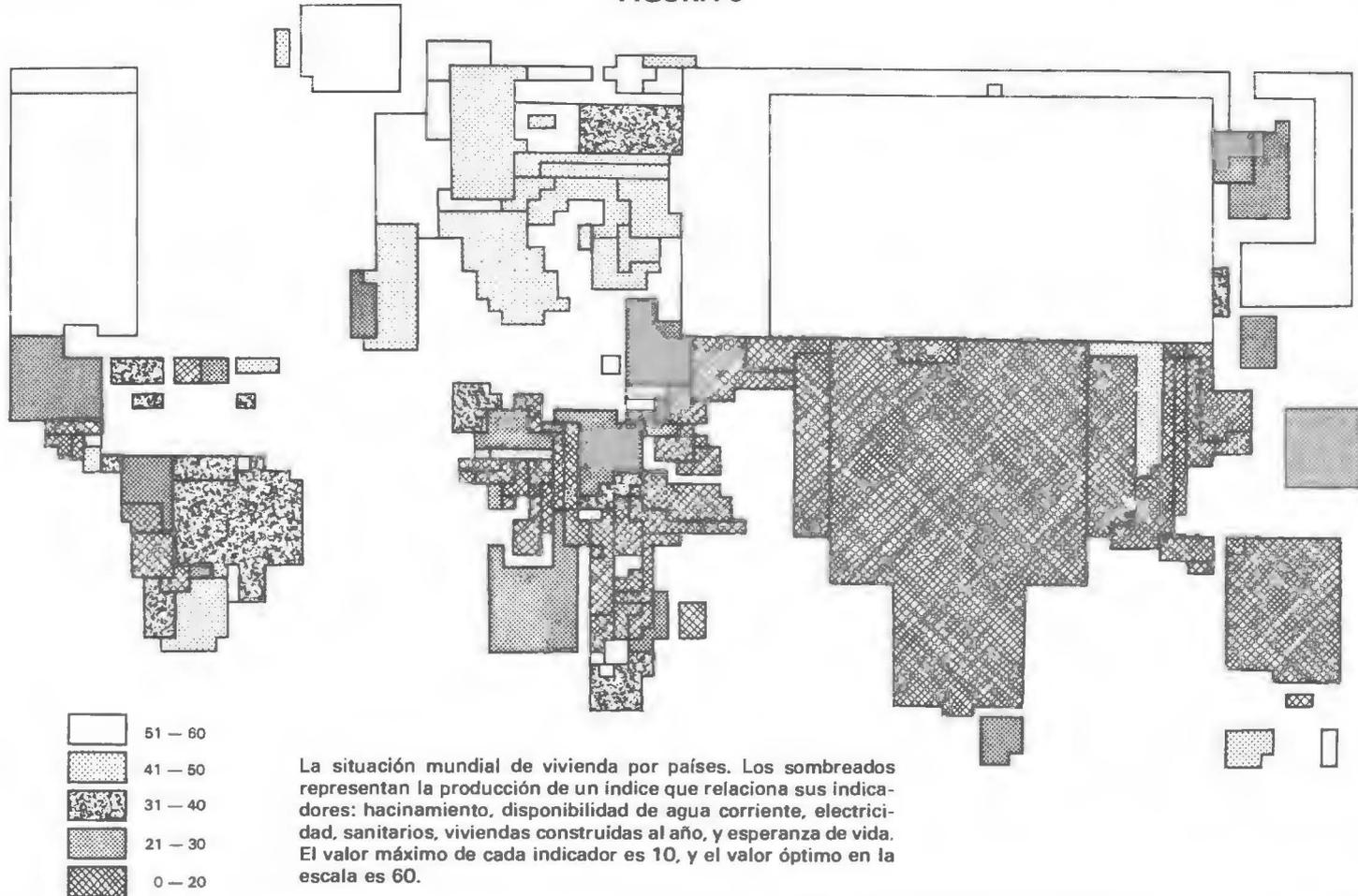
FIGURA 2



-  EXCESO CALORICO Y PROTEICO
-  SIN DEFICIT CALORICO NI PROTEICO
-  DEFICIT PROTEICO SOLAMENTE
-  DEFICIT CALORICO SOLAMENTE
-  DEFICIT CALORICO Y PROTEICO

Distribución de alimentos en el mundo, expresada como consumo promedio de calorías y proteínas diarias por persona.

FIGURA 3



La situación mundial de vivienda por países. Los sombreados representan la producción de un índice que relaciona sus indicadores: hacinamiento, disponibilidad de agua corriente, electricidad, sanitarios, viviendas construidas al año, y esperanza de vida. El valor máximo de cada indicador es 10, y el valor óptimo en la escala es 60.

FIGURA 4

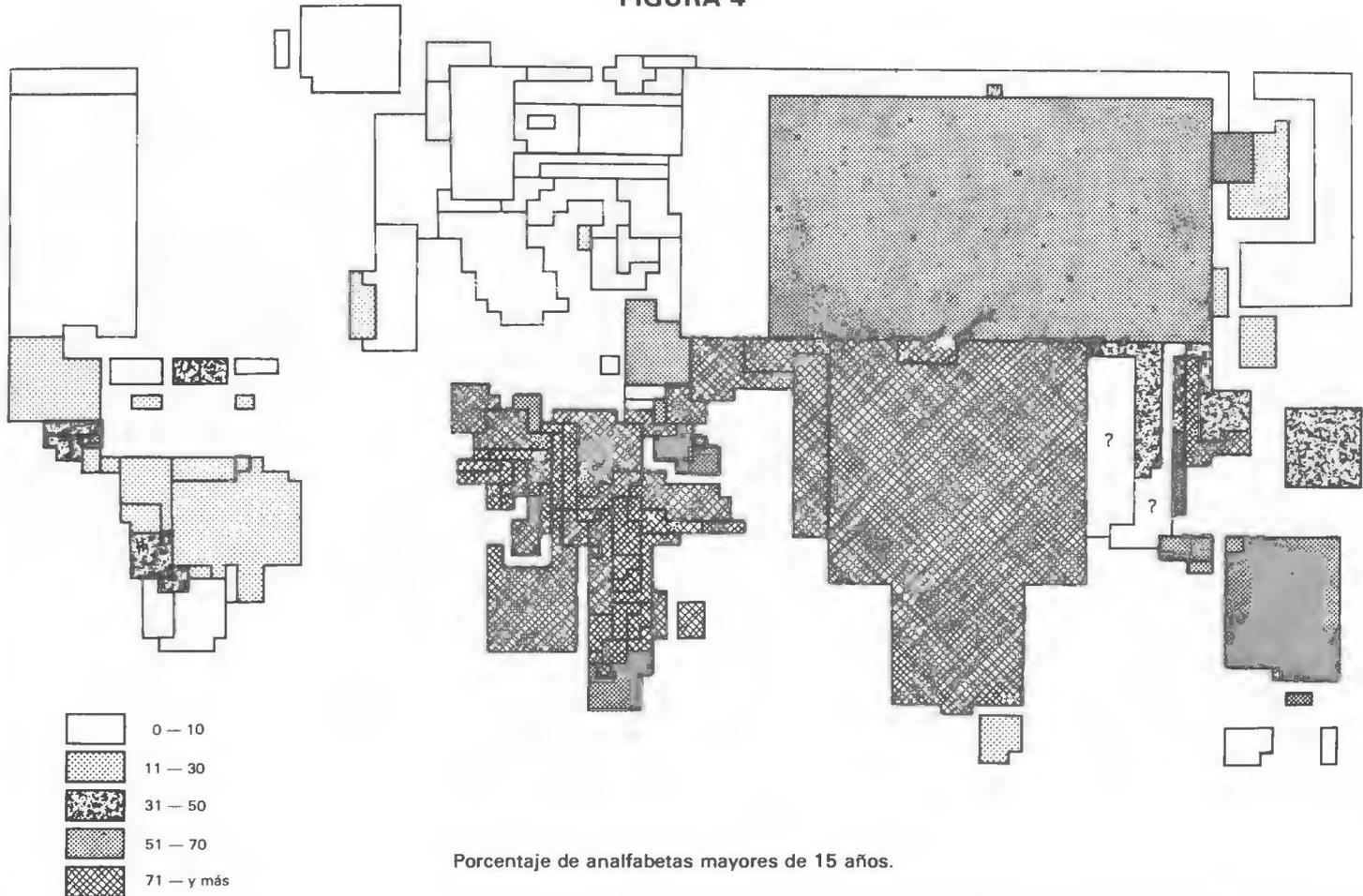
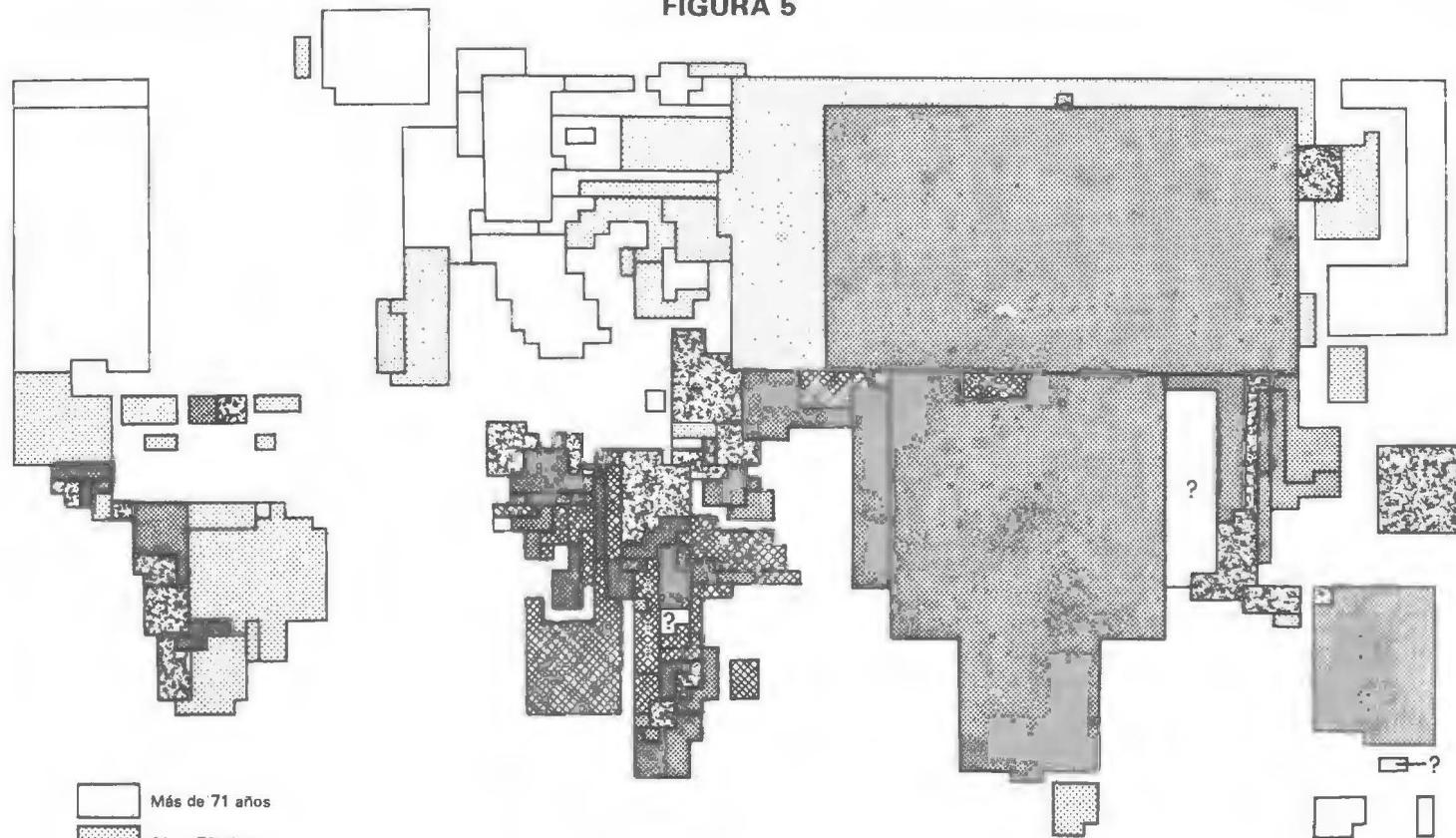


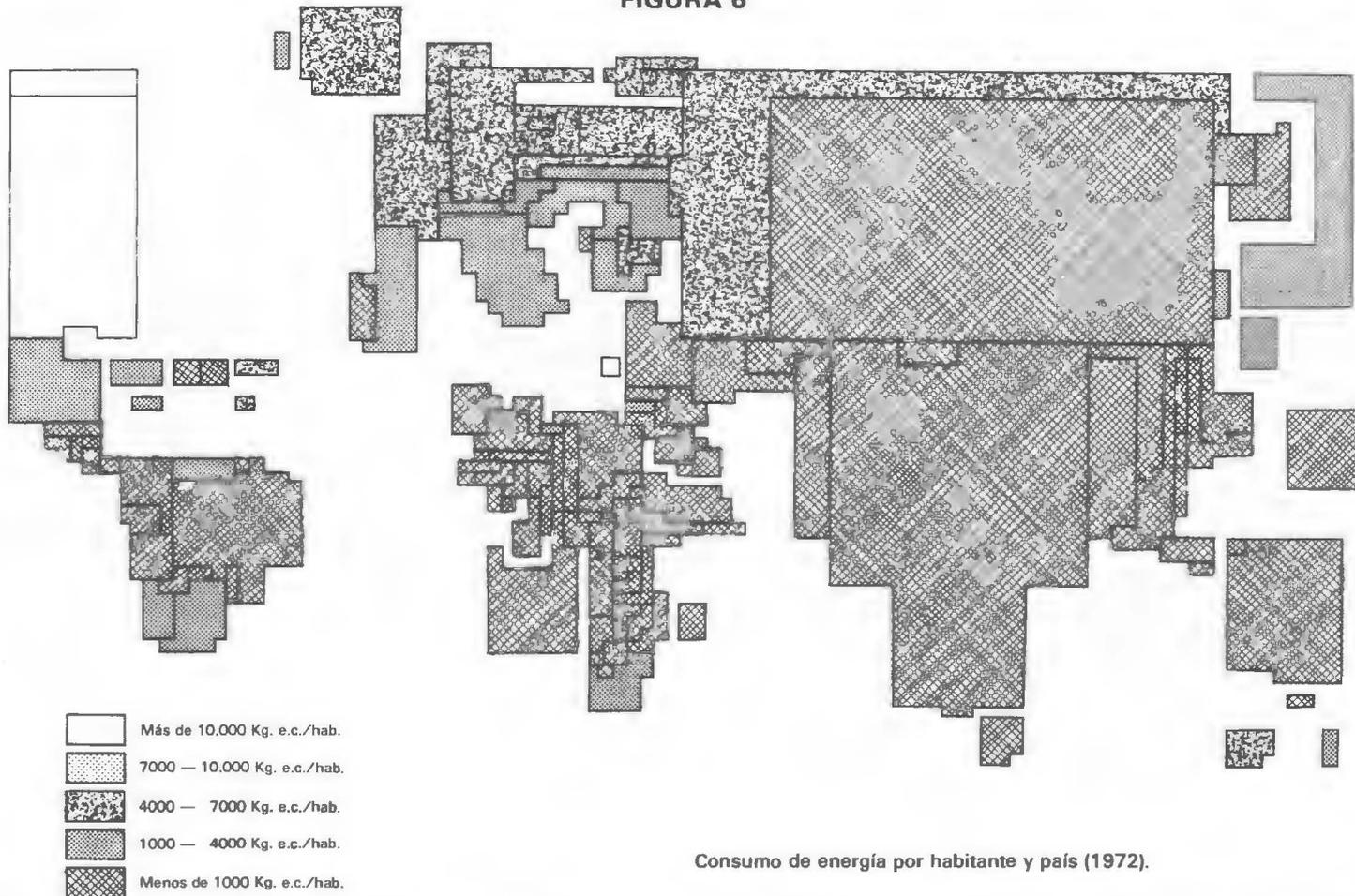
FIGURA 5



-  Más de 71 años
-  61 — 70 años
-  51 — 60 años
-  41 — 50 años
-  menos de 41 años
- 7: sin datos

Esperanza de vida al nacer.

FIGURA 6



Consumo de energía por habitante y país (1972).

de la vivienda; porcentaje de la población sin electricidad; porcentaje de la población sin inodoro; cantidad de viviendas construidas por 1000 habitantes y por año; y esperanza de vida al nacer. Este último indicador se utiliza para estimar los otros valores, cuando no existen datos publicados sobre los mismos. El valor máximo que alcanza cada indicador es 10, de manera que el valor óptimo en la escala es 60.

La figura 4 registra el estado de la educación expresado por el porcentaje de analfabetos mayores de 15 años.

En la figura 5 aparecen los valores de la esperanza de vida al nacer. Como es bien sabido, éste es el indicador más utilizado para caracterizar el estado de la salud de una población.

Con respecto al consumo de energía per cápita que registra la figura 6 cabe observar que si bien este indicador es útil porque contribuye a ofrecer una idea del estado general de bienestar de una sociedad, tomado en forma aislada puede conducir a conclusiones equivocadas. En muchos casos sólo refleja el nivel de industrialización y ésta puede en gran parte no estar dirigida a incrementar el nivel de bienestar de la población.

Como en todos los mapas las áreas más oscuras señalan aquellas donde se registran mayores carencias, se percibe fácilmente que existen regiones donde coinciden los valores mínimos de los indicadores utilizados, y en las cuales se agrupan casi dos tercios de la población mundial. La pertenencia a esta comunidad de la miseria y el atraso, es el rasgo esencial que permite diferenciar a los países del Tercer Mundo.

### **El marco sociopolítico**

¿Cuáles son las condiciones sociopolíticas de un mundo injusto y desigual, cuyas manifestaciones más visibles acabamos de ver?

En el mundo contemporáneo existe una gran cantidad de regímenes políticos, pero todos ellos son variaciones de dos grandes modelos: el capitalista y el socialista. El primero es sin duda el sistema mundial predominante, y el que con diversas variantes y grados de evolución rige en la gran mayoría de los países subdesarrollados. El segundo, aunque más reciente, y abarcando un sector más reducido de la humanidad, está en expansión y aparece hasta ahora como la única alternativa válida al sistema capitalista.

En un trabajo de esta naturaleza es obviamente imposible intentar un análisis de las diferentes versiones vigentes de los dos sistemas; en lo que sigue, por lo tanto, sólo trataremos de destacar algunos de sus rasgos más esenciales.

**El modelo capitalista:** Cualquiera sea la forma que revista, el capitalismo se basa en la propiedad, la iniciativa y la ganancia privadas, y se articula en una sociedad de clases caracterizada por relaciones de desigualdad, dominación y explotación.

Algunos de los rasgos del sistema, tales como la extrema división y especialización del trabajo social, en aras de la eficiencia y la productividad, aunque sean éstas más características de la sociedad industrial que del capitalismo en sí, alcanzan en éste su máxima expresión, debido a que el papel relevante de la ganancia privada ha llevado a la mercantilización casi total de la sociedad.

El crecimiento económico, convertido en un objetivo en sí mismo, y cuantificable esencialmente por su capacidad de producir bienes materiales, requiere en forma creciente el ordenamiento y la subordinación de todos los demás aspectos de la vida social, actividad científica y preparación profesional, ordenamiento territorial, actividades culturales, etc. Esta visión reduccionista del concepto de "progreso" conduce además a ignorar la especificidad de las culturas, y de todos aquellos factores potenciales cualitativos que mal pueden traducirse en demanda económica directa. En el plano individual, finalmente, la personalidad se manipula sobre todo a través de la educación, los medios masivos de comunicación e información.

Es evidente que en los países desarrollados — a pesar de los "bolsones de pobreza" ya mencionados y del mantenimiento de las desigualdades sociales — el capitalismo ha logrado niveles elevados de bienestar material para la mayoría de la población. Esto, unido al uso de la seducción y la manipulación — más que a mecanismos coactivos o represivos directos — como medios de control social, hace que en esas sociedades la alienación sea un rasgo tanto o más importante que la explotación directa.

El capitalismo de los países subdesarrollados aunque presenta — en diverso grado de evolución — los mismos rasgos generales que el de los países industrializados, ofrece también caracteres que lo particularizan, los que provienen en gran parte de su inserción en la estructura internacional de poder.

En primer lugar, el subdesarrollo no es meramente un estadio primario del desarrollo, sino una situación estructuralmente distinta, en gran parte generada y condicionada por la existencia y evolución de las sociedades desarrolladas. Durante el proceso de expansión colonial y especialmente como resultado de la revolución industrial, los países del Tercer Mundo se incorporan al sistema capitalista internacional como economías periféricas dependientes, fundamentalmente exportadoras de materias primas e importadoras de bienes manufacturados originados en las grandes metrópolis industriales. La articulación y estabilidad de esta estructura se apoya básicamente en la alianza entre sus beneficiarios locales — la oligarquía terrateniente, los grupos exportadores e importadores, quienes casi siempre detentaron, directa o indirectamente, el poder político y económico en los países del Tercer Mundo — y los centros hegemónicos del poder mundial.

Este tipo de desarrollo capitalista dependiente y desigual en los países subdesarrollados trajo aparejada, entre otras cosas, la conocida división entre un sector predominantemente urbano, con niveles de vida y pautas de consumo comparables a los de los países desarrollados, y que comprende entre menos del 10% y alrededor del 40% de la población, y un sector básicamente rural sumergido en el atraso y la miseria. La relación entre los sectores urbano y rural es muy similar a la relación de dependencia que se establece entre los países desarrollados y subdesarrollados.

En las últimas décadas se está generando una nueva forma de dependencia debido, entre otros factores, a la dificultad de aplicar en el nuevo contexto internacional el sistema directo de dominación político-militar que constituyó el rasgo más visible del imperialismo del siglo pasado. El

nuevo instrumento de dominación, más sutil aunque menos efectivo, es la superioridad científica y tecnológica de los países desarrollados. Esta superioridad está generando una nueva división internacional del trabajo, en la cual las grandes potencias tienen virtualmente el monopolio de las técnicas y procesos de producción más avanzados, mientras que los países dependientes deben dedicarse a aquellos otros sectores de la producción que, por su baja rentabilidad, ya no son compatibles con los altos niveles de vida de los primeros.

Lo que se acaba de exponer no significa atribuir a las grandes potencias ni al resto del mundo desarrollado la responsabilidad exclusiva de la situación en que se encuentra el Tercer Mundo; es claro que los países agrupados bajo esta denominación genérica y equívoca comparten una problemática específica, determinada, en última instancia, por la interrelación de estructuras y procesos de dominación y explotación tanto de carácter interno como externo, y por los conflictos que se originan de esa doble dinámica de atraso.

**El modelo socialista:** Este modelo, como es bien conocido, se propone en su versión principal, desarrollada fundamentalmente por Marx y sus seguidores, la abolición de la propiedad privada de los medios de producción y la construcción de una sociedad sin clases, donde no existan la dominación, la explotación ni la desigualdad. El proyecto original niega la posibilidad misma de un socialismo nacional; se plantea la construcción de un nuevo orden mundial, basado en la solidaridad y en una división internacional del trabajo que excluye toda idea de explotación o dominación.

Para juzgar en qué medida los proyectos socialistas se han aproximado al ideal original es necesario tener en cuenta dos circunstancias esenciales: en primer lugar el cambio revolucionario no se abre paso en los países más desarrollados, según lo previsto por la teoría, sino en sociedades atrasadas, predominantemente agrarias, con industrialización incipiente; en segundo término se trata de sociedades sin experiencia de participación popular y, muy particularmente, en los casos soviético y chino, con una larga tradición de gobierno autocrático fuertemente centralizado.

La combinación de estos dos factores históricos —la necesidad de una rápida acumulación e industrialización que favorece, y en cierto modo requiere, una dirección centralizada y firme; y la falta de experiencia en materia de participación popular— posibilita la aparición de burocracias de partido y de Estado, las que por último se transforman en estructuras de poder fuertemente centralizadas, autoritarias y estrictamente jerarquizadas. Esta *élite* de poder, que fija metas sociales y *roles* y *status* con muy escasa participación popular, reintroduce diferencias sociales que ya no se basan en la acumulación privada de la riqueza, sino en el grado de pertenencia o acceso a la minoría que detenta el poder político. Otra consecuencia de esta concentración y forma de ejercicio del poder es la imposición de pautas culturales basadas en una interpretación estrecha y dogmática de la ideología dominante, que niega virtualmente todo derecho a la diversidad cultural.

Este esquema, como es obvio, no se aplica a todos los regímenes socialistas en la misma medida. Alcanza su máxima expresión en la Unión Soviética durante el período stalinista, y aunque atenuado mantiene toda-

vía gran parte de su vigencia en ese país. En China, Cuba y Yugoslavia particularmente, la participación popular es mayor; en estos casos, sin embargo, esta participación parece depender más del grado de permisividad de los grupos gobernantes que de un real acceso de las masas a mecanismos institucionalizados de poder y control social.

Es evidente, por lo tanto, que los estados socialistas no han conseguido todavía crear sociedades donde se den con plenitud las condiciones de libertad, igualdad y justicia; desde este punto de vista, están todavía lejos de haber realizado el ideal original.

Junto a estas deficiencias, sin embargo, los regímenes socialistas muestran realizaciones de verdadera significación histórica. En primer lugar, a través de la socialización de los medios de producción han suprimido una de las estructuras básicas sobre las que se sustenta la desigualdad social; en segundo término, han mostrado cómo el esfuerzo por satisfacer las necesidades básicas de la mayoría de la población puede elevar el nivel general de vida de algunos de los pueblos más atrasados de la tierra a un ritmo casi sin precedentes en la historia.

El análisis, necesariamente muy esquemático, que se acaba de ver, en modo alguno significa negar valores positivos a los dos modelos vigentes. El capitalismo burgués, que nace con las revoluciones políticas y técnicas ocurridas entre los siglos XVI y XIX, representó uno de los movimientos más dinámicos de la historia, y abre una era de desarrollo humano sin precedentes. Por su lado, las revoluciones socialistas significaron el término de algunos de los regímenes más retardatarios del mundo moderno, y señalaron la apertura de una nueva opción para superar las contradicciones del capitalismo. En ambos casos, los ideales de superar limitaciones históricas figuran entre los objetivos principales de esos grandes movimientos; además, otro importante elemento central compartido es una concepción de la historia como un proceso abierto cuya dirección depende, en última instancia, de la voluntad y de las acciones de los hombres.

## CAPITULO 2

### UN MUNDO PARA TODOS

#### El cuestionamiento de la sociedad vigente

El clima de derrotismo y desesperanza al que se aludió en el capítulo anterior y que predomina sobre todo, paradójicamente, en los países ricos, no es, sin embargo, el único rasgo que caracteriza la actitud del hombre contemporáneo. Como en otras etapas históricas, los signos de decadencia de un sistema de organización de la sociedad suelen ir acompañados de la aparición de elementos que prefiguran la posibilidad de un nuevo orden. En ellos la apatía y frustración se transforman en rechazo de un orden social e internacional que se percibe como injusto y opresor, y en la voluntad de imaginar y construir una sociedad alternativa, aunque ésta todavía sólo se pueda describir en sus rasgos más universales.

Si bien esta corriente, que por ahora es esencialmente de cuestionamiento, tiene manifestaciones tanto en los países pobres como en los ricos, es en los primeros donde alcanza su expresión más generalizada. La razón de este fenómeno es muy clara: los países subdesarrollados, principales víctimas del sistema, se encuentran en una situación que los obliga a explorar todos sus grados de libertad posibles; son aquellos cuyos intereses históricos coinciden con la *necesidad* de cambiar una organización social e internacional, que impide objetivamente el desarrollo cabal de la humanidad.

En los países desarrollados el cuestionamiento es menos generalizado, pero abarca ya grandes sectores de la juventud y de los medios intelectuales. En sociedades suficientemente ricas como para que los sectores marginados del consumo masivo sean relativamente reducidos, la alienación se plantea como el problema más relevante, más aun que el de la opresión directa y la miseria. La convergencia con las posiciones del Tercer Mundo se produce a través del análisis de las causas profundas que generan la alienación, porque éstas son esencialmente las mismas que están en la base de la explotación y la miseria: una organización social e in-

ternacional dirigida a la competitiva acumulación de riqueza, sin vínculos reales de solidaridad, que reduce a los hombres a meros medios de producción bloqueando sus posibilidades de un desarrollo humano integral.

La consecuencia principal de esta corriente de inconformismo y cuestionamiento es que por primera vez desde el comienzo de la expansión colonial por las potencias europeas, aparece un movimiento que comienza realmente a unir, alrededor de aspiraciones y objetivos comunes, a amplios sectores de los países desarrollados y subdesarrollados. Este es sin duda el signo más importante de la aparición de un concepto activo de solidaridad que torna posible la concreción de un nuevo proyecto de sociedad mundial.

¿Cuáles son las características centrales de ese nuevo proyecto de sociedad? No es posible dar una respuesta definida a esta pregunta, porque más que a los esfuerzos de perfilar un proyecto concreto, todavía estamos asistiendo a su largo y difícil proceso de gestación. Se pueden, sin embargo, identificar ya algunos elementos implícitos alrededor de los cuales es posible articular un esquema coherente de cambio.

En primer lugar, la conciencia clara de que los obstáculos que se oponen actualmente a un desarrollo armónico de la humanidad son esencialmente sociopolíticos, y hacen a la distribución del poder tanto a nivel internacional como dentro de cada país. En segundo término, la creciente comprensión de que la crisis que se enfrenta es universal, porque por primera vez en la historia, por razones técnicas y políticas, el mundo debe ser percibido realmente como una unidad. En particular, que el destino del Tercer Mundo está íntimamente ligado al del resto de la humanidad, y que el continuo deterioro de su situación tendrá también, inevitablemente, consecuencias catastróficas para los países privilegiados.

Estos elementos, que tomados aisladamente sólo integran una visión objetiva de la realidad, adquieren todo su significado a la luz de algunos valores básicos, que si bien tienen antecedentes lejanos en la historia, aparecen ahora revitalizados por la voluntad dinámica de cambio. Dos de ellos son los realmente centrales: la creciente aceptación de la igualdad esencial de todos los seres humanos, y la historia concebida como un proceso abierto, cuya dirección depende, en última instancia, de la voluntad y de las acciones humanas. El primero constituye la única base válida sobre la cual se puede construir un mundo realmente solidario; y el segundo, el prerrequisito indispensable de la acción para lograrlo.

### **La sociedad propuesta**

A partir de los elementos básicos que surgen del cuestionamiento que antes se hizo referencia, en lo que sigue se propone un esquema posible del mundo que intenta describir una nueva vía abierta al desarrollo humano. Las premisas generales sobre las que se basa la propuesta son las siguientes:

- a) Algunos modelos en boga (matemáticos o no) predicen que, si continúan las tendencias actuales de la humanidad, se producirá una catástrofe a escala mundial en un futuro no muy lejano.

En realidad, la catástrofe contenida en esas predicciones constituye ya una realidad cotidiana para gran parte de la humanidad. Hambre, analfabetismo, muerte prematura, carencia de viviendas adecuadas, etc., —en otras palabras, condiciones miserables de vida— conforman el destino común compartido por gran parte de los habitantes de los países subdesarrollados. Corregir esta situación, es por lo tanto, el objetivo prioritario de toda visión prospectiva del mundo.

- b) Los países subdesarrollados no pueden progresar copiando las pautas seguidas en el pasado por los países actualmente desarrollados. No sólo por la improbabilidad histórica de repetir ese camino en las condiciones sociopolíticas actuales sino y, principalmente, porque tampoco es deseable. Ello supondría reincidir en la evolución que ha llevado a éstos a la situación actual de consumo dispendioso e irracional y de acelerado deterioro social del medio ambiente —ambas características derivadas principalmente del consumo de las naciones desarrolladas y de las minorías privilegiadas de los países en desarrollo— que son el resultado de un sistema de valores en gran parte destructivos. Por eso la solución a estos problemas no puede articularse sobre la aplicación circunstancial de medidas correctivas, sino sobre la creación de una sociedad intrínsecamente compatible con su medio ambiente.
- c) Cualquier política de preservación del ecosistema o de reducción del consumo de recursos naturales será difícil de ejecutar efectivamente, a escala mundial, hasta que cada ser humano haya logrado un nivel de vida aceptable. En otras palabras, sería absurdo pedir a los habitantes de las vastas regiones pobres de la tierra —en su gran mayoría al borde de la mera supervivencia— que se preocupen por el eventual efecto que podría tener, en un futuro lejano, su magro consumo actual.
- d) Los sectores privilegiados de la humanidad —esencialmente los países desarrollados—, deben disminuir su tasa de crecimiento económico para aliviar su presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente, y además para contrarrestar los efectos alienantes del consumo excesivo. Parte del excedente económico de esos países debería destinarse para ayudar a los países del Tercer Mundo a superar su actual estancamiento, resultado en parte de la explotación a la que estuvieron, y a la que en buena medida continúan, sometidos.

De acuerdo con lo ya expuesto, se propone un modelo de sociedad organizado alrededor de tres supuestos básicos, que hacen a los aspectos centrales del desarrollo y de la organización social. No se pretende dar una descripción detallada de esa sociedad. En primer lugar, porque todo proceso histórico complejo es esencialmente original, y al mismo tiempo que encuentra soluciones inéditas genera nuevos problemas que influyen en su evolución. En segundo término, porque admitida la legitimidad de la diversidad cultural, distintos grupos humanos seguirán caminos diferentes, aunque los caracteres básicos de la meta final sean fundamentalmente los mismos.

En lo que sigue, por lo tanto, sin pretender hacer una descripción en detalle de la sociedad propuesta, se tratará de esbozar cuáles deberán ser

sus características más generales, aquellas que deben constituir el núcleo común que torne coherente y viable una nueva sociedad mundial.

Los supuestos básicos, serían los siguientes:

- (i) En primer lugar, se establece que la meta final perseguida es *una sociedad igualitaria, tanto social como internacionalmente*. Su principio básico lo constituye el reconocimiento de que cada ser humano —por el solo hecho de existir— tiene derechos inalienables a la satisfacción de las necesidades básicas —alimentación, vivienda, salud, educación— esenciales para su completa y activa incorporación a su cultura. Estas necesidades se consideran básicas porque sin un nivel adecuado de satisfacción de cada una de ellas se torna imposible participar, digna y activamente, en el universo humano; e invariantes, porque están presentes en cada ser humano independientemente de su pertenencia a una cultura determinada, su origen, raza, sexo, etc.
- (ii) La sociedad propuesta en el modelo es una *sociedad no consumista, donde la producción está determinada por las necesidades sociales y no por la ganancia*. Uno de sus rasgos esenciales consiste en que el consumo no es un valor *per se*.

Obviamente es muy difícil determinar cuáles son las “necesidades sociales”, con relación al consumo, por encima de las que hemos denominado necesidades básicas. Históricamente han cambiado en cada sociedad y a través del tiempo. La evolución de las culturas, las diferentes formas de organización social, y el progreso de la tecnología, generan continuamente nuevas necesidades. Al juzgar cuáles necesidades son “legítimas” o no, se corre el riesgo de introducir una elevada dosis de subjetividad.

Por esta razón, mucho más importante que tratar de establecer algún criterio cuantitativo para evaluar esas necesidades sería dar una idea de cuáles deberán ser, en la nueva sociedad, los mecanismos a través de los cuales se determina qué necesidades son realmente legítimas, y en estos mecanismos la participación juega un papel central.

En la sociedad propuesta, si bien se supone la libre expresión de las necesidades y aspiraciones de cada ser humano, las decisiones se canalizan a través de mecanismos de acción colectiva que comienzan en los lugares de participación más directa —las organizaciones productivas y de servicios en sentido amplio— y según sus implicaciones sobre el conjunto de la comunidad, se discuten y deciden a distintos niveles de la organización política y social.

El resultado de este procedimiento, que implica el análisis y cuestionamiento en función no sólo de la relevancia individual sino también y, sobre todo, del efecto y adecuación al nuevo orden social, será la elaboración de nuevos criterios de jerarquización de las necesidades.

- (iii) Finalmente *en toda sociedad, la función de la propiedad constituye uno de los elementos claves*. ¿Qué características tiene la propiedad en el mundo que describe el modelo?

Es evidente que en el tipo de sociedad aquí propuesto, el concepto de propiedad carece en gran parte de sentido. No se trata solamente de que no existe apropiación privada de la tierra y de los bienes de producción, sino que tampoco existe estatización de los mismos, como se

da actualmente en muchos estados con economías centralmente planificadas.

El concepto corriente de propiedad debe ser reemplazado por el más universal de *uso* de los bienes de producción y de la tierra. No existiría propiedad de estos bienes, sino *gestión* de los mismos, decidida y organizada por los mismos procesos de discusión mediante los cuales se regula el resto de las actividades sociales. La gestión correspondería a las organizaciones de producción, a entes comunitarios *ad hoc*, a las comunas o al estado, según fuera la naturaleza y el nivel de la actividad considerada.

Dentro de este marco conceptual, y de acuerdo con las diferencias en las tradiciones, rasgos culturales y modo de organización de los diferentes grupos humanos, podrán encontrarse muchas formas de manejo y administración de la propiedad, que al mismo tiempo que le quitan su valor tradicional como medio de acceso al poder y a situaciones personales de privilegio, permiten su disfrute en forma equitativa por todos los miembros de la sociedad.

### **El orden mundial**

La aplicación del modelo de sociedad propuesto a un número creciente de regiones o de países aportaría los prerrequisitos para la generación de un orden mundial realmente solidario, capaz de suprimir las raíces de la guerra, lograr la justicia, el bienestar y la democratización integral.

Su fin último sería la emergencia de alguna forma de organización a escala mundial que, respetando la libertad y especificidad de las naciones, promueva su gradual integración en una sociedad cosmopolita que constituye la expresión de la conciencia unificada de la humanidad. Será, sin duda, un proceso largo y difícil, pero de su éxito depende la posibilidad misma de enfrentar racionalmente la problemática futura del mundo.

## CAPITULO 3

### LOS LIMITES FISICOS AL DESARROLLO

La posibilidad de una sociedad mundial donde todos los seres humanos alcancen niveles de vida adecuados, en el sentido esbozado en el capítulo anterior, es negada implícitamente y, a veces explícitamente, sobre todo en los países ricos, alegando la existencia de límites físicos insuperables. Estos límites estarían determinados por el presunto agotamiento de los recursos naturales en un plazo no lejano y por los efectos letales de la contaminación creciente. Ligados a estos dos factores, se cuestiona también la posibilidad de poder producir y utilizar energía en las cantidades requeridas por el incremento de la población y el consumo.

¿Qué base tienen los límites físicos postulados como obstáculos esenciales para el desarrollo? Lo que sigue es un intento de contestar a esta pregunta.

#### Recursos naturales no renovables

Para entender el problema de los recursos naturales no renovables, es necesario, en primer lugar, tener muy claros los conceptos de reservas y recursos minerales; el desconocimiento de su verdadero significado, es quizá el elemento que más ha facilitado la confusión perceptible en gran parte de la literatura de divulgación sobre el tema.

**Reservas y recursos minerales.** El reino mineral del cual el hombre extrae los productos que necesita para su industria, incluye la corteza sólida de la tierra, el mar y la atmósfera. De todas maneras, la inmensa mayoría de los recursos minerales que la humanidad necesita se han extraído hasta ahora de la corteza terrestre. Si bien esta capa sólida externa de la tierra tiene un espesor que oscila aproximadamente entre 32 y 40 Km., las operaciones mineras realizadas hasta ahora muy raramente alcanzan los 2000 ó 3000 metros. Pero aun considerando sólo esa delgada película superficial, la corteza terrestre contiene, en términos absolutos, existencias prácticamente inagotables de todos los metales y minerales que la huma-

nidad necesita; y la mayor parte de ese contenido se halla distribuido uniformemente y en concentraciones muy bajas a través de toda su masa. El costo de su extracción excede su valor económico o social y, por lo tanto, en las condiciones tecnológicas actuales, no puede considerarse como reserva disponible.

Las reservas o recursos que consideramos explotables en las actuales condiciones, son los que se encuentran en los cuerpos geológicos denominados yacimientos o depósitos minerales. Estos cuerpos se caracterizan por tener concentraciones elevadas de ciertos elementos o minerales que entran en la constitución de la corteza terrestre. La condición esencial para que uno de esos cuerpos se considere yacimiento, es que del mismo puedan extraerse uno o más minerales o metales útiles en forma económica.

Esta definición parece ofrecer un método relativamente sencillo para determinar cuándo la concentración de un metal o mineral constituye realmente un yacimiento, pero esa sencillez sólo es aparente, porque los factores que determinan las posibilidades de explotación económica son múltiples.

El estudio de los yacimientos individuales se realiza, en la mayoría de los casos, con miras a su explotación más o menos inmediata. Cuando se trata de estimar los recursos mineros de una región, el problema es muy distinto. El criterio que, en términos generales se adopta, para este tipo de evaluación es considerar *reserva* todo lo que resultaría aprovechable en las condiciones económicas y técnicas de un futuro previsible. Es obvio que la previsión de esas condiciones implica que el evaluador debe adoptar decisiones arbitrarias, en el sentido de que se basan, en gran medida, en sus opiniones personales. Así se explica que las estimaciones de la riqueza minera de una misma región, realizadas por distintas personas, dan muchas veces resultados considerablemente discrepantes entre sí.

Como resumen puede afirmarse que la riqueza de un yacimiento o de una región no es expresable por una cifra de reservas que tenga valor absoluto. Sólo se pueden dar estimaciones válidas dentro de ciertas condiciones económicas y de cierto grado de certeza que es necesario especificar en cada caso.

**Reservas.** Lo que aparece en las estadísticas como recursos minerales de un país está constituido por las reservas *declaradas* por las empresas y el mineral cuya presencia se deduce de la información de carácter más general existente. Estos datos provienen en su casi totalidad de yacimientos o distritos mineros en explotación o exploración; por lo tanto, de esta manera, todos los recursos potenciales resultan de la extrapolación geológica de áreas mineralizadas *ya reconocidas*. En otras palabras, estos recursos son una función de las reservas explotables conocidas y, éstas, a su vez, debido al costo que supone revelarlas, son una *función de la demanda del sistema productivo*.

Este concepto es el que permite entender claramente el significado de las cifras que aparecen en las estadísticas como los recursos minerales de un determinado país, o del mundo entero. En modo alguno pretenden expresar la riqueza minera total de la región considerada, sino los recursos revelados directa o indirectamente por la exploración realizada hasta ese momento, y explotables en las condiciones tecnológicas actuales o del futuro inmediato. Por esta razón, los inventarios mineros están desactualiza-

dos desde el momento mismo en que se publican. Resulta claro, por consiguiente, que la calificación de reserva o recurso mineral se hace de acuerdo con las condiciones económicas y tecnológicas del momento en que se efectúa la evaluación. En otras palabras, es el resultado de realizar un corte transversal en el futuro económico y tecnológico. Distintos cortes transversales en el tiempo darán cuadros muy diferentes de reservas, tanto en el tipo como en la cantidad de material incluido.

Esto se torna muy evidente si se examina la historia reciente. En lo que va de este siglo la humanidad ha consumido, en la mayoría de las materias primas minerales más importantes, muchas más reservas que las conocidas en 1900. Sin embargo, esas reservas conocidas no sólo no se agotaron, sino que, en casi todos los minerales importantes, son ahora mucho mayores que a comienzos de siglo. Concebir los recursos minerales como un *stock* fijo e inmutable, o que a lo sumo puede variar sólo en cantidad — conceptos éstos que están en la base de todas las predicciones catastróficas — es absolutamente erróneo.

El concepto de recursos es esencialmente dinámico: los términos que definen los recursos minerales — cantidad, tipo, ley, etc. — deben considerarse como variables dependientes del tiempo, que cambian a medida que evolucionan las condiciones económicas, tecnológicas, etc.

En consecuencia, las hipótesis de escasez creciente de los recursos minerales no pueden aplicarse a los recursos minerales; no puede suponerse a priori que ha existido escasez en el pasado, o que probablemente se presente en el futuro. El problema de la existencia de señales de escasez de minerales sólo puede resolverse a través de un estudio de la evidencia histórica disponible.

El indicio histórico más significativo es el de los costos de producción, que ha investigado Barnett y Morse, (1) en un trabajo dedicado precisamente a analizar la validez de las hipótesis referidas a la supuesta escasez creciente de los recursos naturales. Sus datos se refieren a Estados Unidos, pero sus conclusiones son de validez general, porque la industria minera utiliza prácticamente la misma tecnología en todo el mundo.

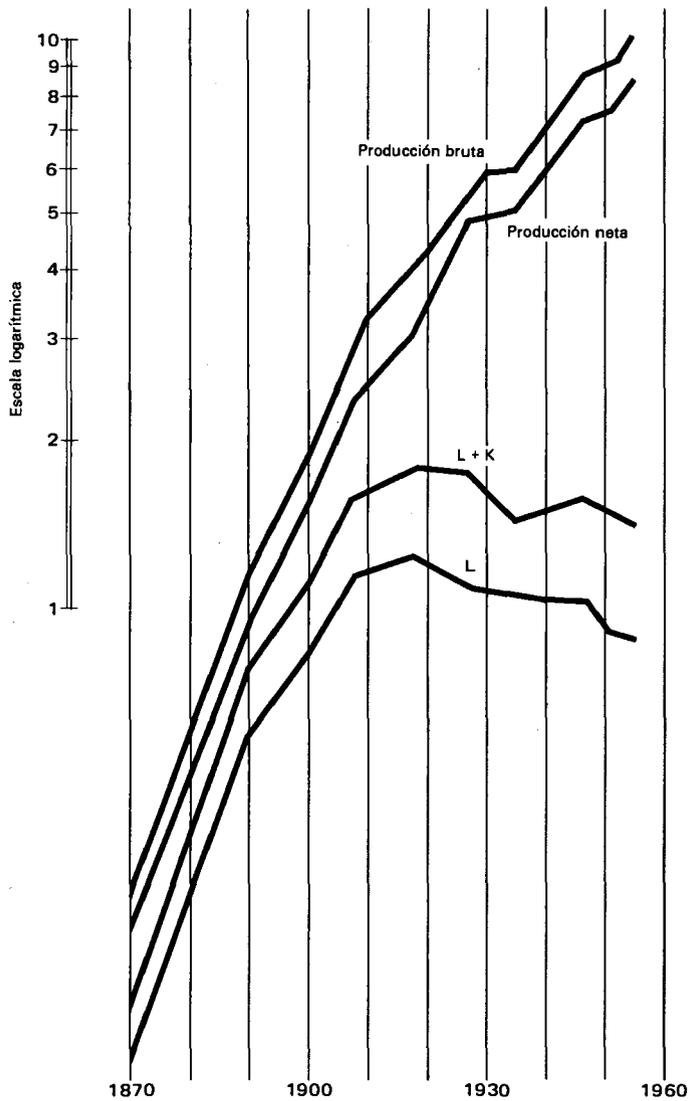
La figura 7(a) tomada de los autores citados, muestra el desarrollo de la producción minera de Estados Unidos durante el período 1870-1960, y la evolución de los insumos de capital y trabajo. La figura 7(b) muestra que a partir de 1890 los costos de producción, medidos ya sea en trabajo o trabajo y capital, han declinado persistentemente.

El análisis de los datos abarca sólo hasta 1960, porque no se dispone de información posterior sobre costos. Sin embargo, el tipo de yacimientos que se explota en los diversos recursos minerales no ha variado en la última década, y la tecnología utilizada ha sido esencialmente constante. En consecuencia, el costo de producción en términos de insumos físicos, no ha variado. Los precios es probable que aumenten, como consecuencia de la acción de los países subdesarrollados exportadores de materia prima en defensa de sus intereses. El resultado será en ese caso una transferencia de recursos económicos de países ricos a países pobres.

En resumen, el análisis de la información histórica disponible indica que no solamente no se registraron señales crecientes de escasez de materias primas minerales, sino que éstas se obtuvieron hasta ahora a un costo social continuamente decreciente.

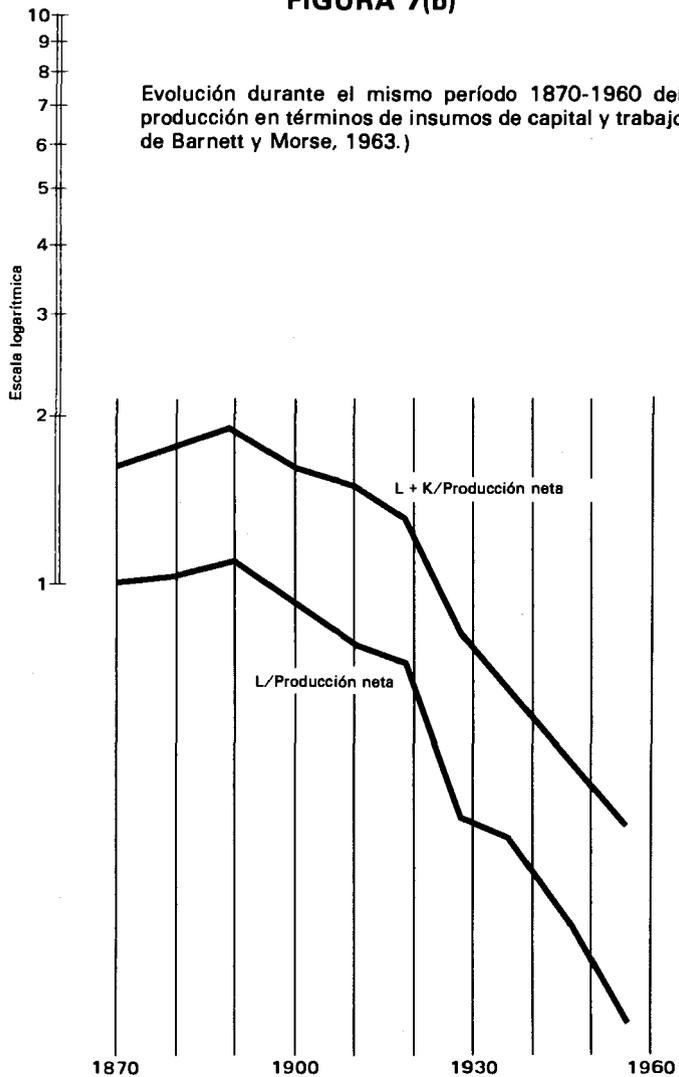
**FIGURA 7(a)**

Evolución de la producción minera de EE. UU. durante el período 1870-1960, en que se dan los insumos de capital y trabajo. (Tomado de Barnett y Morse, 1963.)



**FIGURA 7(b)**

Evolución durante el mismo período 1870-1960 del costo de producción en términos de insumos de capital y trabajo. (Tomado de Barnett y Morse, 1963.)



### La disponibilidad de recursos minerales en el futuro previsible

¿Cuál es la probabilidad de que esos indicios de escasez no advertidos en el pasado se manifiesten en el futuro? Para responder a esta pregunta sería necesario determinar, aunque sea muy aproximadamente, la cantidad total de recursos minerales accesibles existentes en el planeta.

Habida cuenta de que la definición de recursos sólo tiene sentido en función de una economía y una tecnología dadas, es evidente la imposibilidad de determinar la cantidad total de recursos no renovables existentes en el planeta. Para ello serían necesarias, como mínimo, dos condiciones imposibles de satisfacer con nuestros conocimientos actuales: a) conocer en detalle las características físicas y químicas de toda la corteza terrestre eventualmente accesibles al hombre; y b) conocer qué progresos científicos y tecnológicos experimentará la humanidad en el horizonte de tiempo investigado.

El verdadero problema, sin embargo, no consiste en conocer los recursos totales eventualmente disponibles para la humanidad en un horizonte de tiempo ilimitado, sino en tener una idea de cuáles son las reservas potenciales de recursos explotables en las condiciones tecnológicas y económicas actuales, o del futuro próximo. Esto permitirá estimar si el tiempo disponible para desarrollar tecnologías que permitan aprovechar eventualmente materiales geológicos hasta ahora no considerados utilizables, es suficiente para evitar posibles "cuellos de botella" o estrangulamientos en la producción.

Para este trabajo se efectuó un cálculo de las reservas globales en algunos de los metales más importantes, porque éstos son, junto con los combustibles, los mencionados con mayor frecuencia como críticos por su posibilidad de agotamiento. Se parte de los supuestos siguientes:

- a) Los minerales se extraen de yacimientos cuya profundidad media de explotación, considerado el mundo en su conjunto, es de unos 300 metros. En algunos casos, las profundidades hasta ahora alcanzadas ya exceden los 3000 metros.
- b) El total de reservas reveladas hasta ahora (es decir, las explotadas más las existentes) constituyen la mitad de las contenidas en la corteza emergente hasta una profundidad media de 300 metros.
- c) La densidad de yacimientos que se encuentran en la superficie, o muy cerca de ella, se mantiene más o menos constante hasta una profundidad de unos 3000 metros.

Los cálculos efectuados partiendo de los supuestos señalados, multiplican varias veces las reservas conocidas (los detalles se dan en *Natural Resources, Latin American World Model*, Fundación Bariloche, 1975).

Los recursos minerales, además, pueden aumentar, e históricamente esa es la regla y no la excepción, aun sin el descubrimiento de nuevos depósitos. Los yacimientos de muchos metales (particularmente cobre, manganeso, aluminio, titanio, níquel, plomo, zinc y columbio) contienen grandes reservas de materiales de bajo contenido, los que normalmente no se incluyen en las reservas. Este tipo de reservas se dividen en paramarginales (las que pueden ser explotadas a un costo 1,5 veces más alto que el predominante en las condiciones tecnológicas actuales) y submarginales (las que pueden explotarse a costos dos o tres veces más altos que los actuales). Esta brecha de costo puede ser salvada fácilmente por la tecnología, como ha quedado demostrado una y otra vez en los últimos decenios. Lo más importante, sin embargo, es que estos recursos aumentan rápidamente, en forma exponencial, a medida que baja el contenido metalífero. Su explotación incrementaría varias veces las reservas conocidas.

**Los recursos de los fondos marinos.** En los últimos años se ha revelado la existencia de vastos depósitos de nódulos y costras de manganeso en el fondo de los océanos, con contenidos elevados de algunos de los metales industriales más importantes (manganeso, cobalto, níquel, cobre).

Los muestreos hasta ahora realizados cubren sólo una pequeña parte de la superficie total de los océanos, pero la frecuencia con que esos muestreos encuentran el material manganesífero, revela que esos depósitos cubren sin duda la mayor parte de los fondos oceánicos. Estas reservas bastarían para satisfacer la demanda mundial, de acuerdo al consumo actual, por muchos siglos.

La reciente conferencia de Caracas (1974) sobre el control de los recursos marinos, es prueba suficiente de la importancia que se asigna a esos depósitos. Ya existen empresas con planes definidos de explotación, y es muy probable que ésta comience en un futuro próximo.

**Las perspectivas a muy largo plazo.** El breve análisis anterior indica que las reservas minerales disponibles *explotables en las condiciones tecnológicas actuales o del futuro próximo*, son muy probablemente suficientes para varios miles de años a los actuales niveles de consumo.

**El concepto de agotamiento de los recursos minerales.** Conviene finalmente reflexionar sobre el conocido concepto que sostiene que como la tierra es finita, los recursos que contiene también lo son. Esto es obviamente cierto, pero la falacia que se introduce en este razonamiento, esgrimido como una prueba irrefutable de la catástrofe final, consiste en equiparar finito con *agotable*, a pesar de tratarse de dos conceptos totalmente distintos. El enorme volumen de recursos minerales de la tierra, con muy pocas excepciones, una vez usado sigue siendo parte integrante de los recursos del planeta como si nunca hubieran sido extraídos del suelo. Pueden ser distribuidos en la superficie de la tierra o en los mares; pueden ser incorporados transitoriamente a bienes de capital o de consumo; pueden ser combinados químicamente, pero de todos modos son indestructibles. La tecnología que ha mostrado su capacidad para extraer recursos de los cuerpos geológicos más diversos, también puede recuperar materiales que hayan sido ya usados una o más veces por el hombre.

## Energía

La energía que produce el hombre proviene, en su mayor parte, de combustibles minerales, sean éstos fósiles o nucleares. Por lo tanto, la disponibilidad y costo de la energía en el futuro dependerán de la existencia de una cantidad adecuada de recursos de combustibles minerales.

**Los recursos energéticos.** Se realizó para el modelo un estudio de las reservas conocidas de los combustibles minerales fósiles: petróleo, gas y carbón. Se llega a la conclusión que los hidrocarburos sólidos y gaseosos podrán durar alrededor de 100 años. En cuanto a las reservas de carbón, se estima que alcanzarían, a las tasas actuales de incremento del consumo, para unos cuantos siglos.

Sin embargo, los combustibles energéticos más importantes para el futuro son los nucleares. Las reservas conocidas de uranio en 1970, eran de unas 760.000 toneladas de óxido ( $U_3O_8$ ) disponibles a un precio inferior

a los 10 dólares la libra (OCDE, 1970), mientras que la producción de ese mismo año fue de unas 23.000 toneladas.

En este caso, como en muchos otros, las reservas conocidas son sólo una pequeña parte de las reservas potenciales totales. Las razones principales son: a) el uranio sólo se comenzó a buscar intensivamente después de la Segunda Guerra Mundial. Quedan todavía enormes áreas por explorar en detalle, y los recursos cubiertos por rocas apenas fueron tocados; b) en la actualidad sólo se explotan reservas cuyo costo es inferior a los 10 dólares la libra. En el uranio se cumple el principio del aumento exponencial de las reservas en función de la rebaja de la ley (en este caso expresada en su valor por libra); en consecuencia, un pequeño incremento del precio, o un progreso en la tecnología extractiva, multiplicaría grandemente las reservas conocidas.

Además, el uranio es uno de los elementos relativamente abundantes en la corteza (por ejemplo, hay más que plomo) aunque está muy disperso. En las rocas ácidas (granitos y sus derivados) aparece diseminado (0,03%) pero en cantidad suficiente como para constituir una reserva potencial de duración prácticamente indefinida; en el mar se lo encuentra en una concentración de 0,3 mg., por metro cúbico.

En estudios recientes efectuados en Suecia se ha demostrado que puede extraerse uranio de los granitos a un costo algo inferior al doble del actual precio mundial. En la Comisión de Energía Atómica del Reino Unido se han realizado evaluaciones que indican que el uranio puede extraerse del mar a un costo similar al de los granitos. (2)

En resumen, las reservas potenciales de uranio y torio son suficientes para asegurar las necesidades de energía por un plazo prácticamente indefinido. Si se resolviese el problema de la producción de energía por medio de la fusión nuclear — fusión del deuterio o transformación del helio—, lo que según los distintos especialistas podría lograrse en los próximos 20 a 50 años, las reservas energéticas sobrepasarían posiblemente el período de estabilidad biológica de la especie humana, porque en este caso podría computarse en centenares de millones de años. (3)

La duración de los distintos tipos de combustibles fósiles dependerá en gran medida de las modalidades de uso en la producción de energía. Se estima que para el año 2000 más de la mitad de la energía eléctrica utilizada provendrá de generaciones nucleares, disminuyendo el uso del petróleo y carbón con este fin. Por otra parte, económicamente es mucho más racional destinar los combustibles fósiles a usos petroquímicos que a combustibles y esta es la tendencia que muy probablemente predominará en el futuro.

En el modelo matemático se supone que los *costos* de producción se mantendrán razonablemente constantes —es decir, con oscilaciones del orden de magnitud registradas en el pasado— en los próximos setenta u ochenta años. Esto implica que los costos de producción de las materias primas —especialmente minerales— y de la energía no sufrirán cambios radicales.

**La crisis energética.** En la sección anterior se intentó demostrar que, desde el punto de vista de la disponibilidad física, no existe razón alguna para pronosticar problemas en el futuro previsible.

El alza registrada en los precios del petróleo durante los últimos años, sin embargo, ha provocado dudas, en muchos sectores, sobre la estabilidad futura de los costos de producción mundial. Por este motivo se realizó para el modelo un detallado análisis de la llamada crisis de la energía, y su probable desarrollo futuro. (4) Su principal conclusión es que la crisis energética, que se desarrolló primero en Estados Unidos, y repercutió luego en el ámbito internacional a partir de 1967-69, es de carácter coyuntural, como otras de importancia similar registradas en el pasado; y ya se perciben las principales reacciones del sistema para establecer un nuevo equilibrio que, en promedio, no diferirá sustancialmente de las tendencias a largo plazo observadas históricamente.

## Contaminación

Junto con el eventual agotamiento de los recursos minerales, el problema de la creciente contaminación del medio ambiente está siendo considerado como uno de los mayores obstáculos con que tropieza el objetivo de alcanzar niveles de vida adecuados para toda la humanidad. Sin pretender subestimar la importancia del problema es necesario analizarlo en términos de su verdadera significación.

Como es bien sabido, muchas discusiones sobre contaminación se basan en el hecho que ésta constituye un serio problema en algunos lugares (especialmente en los centros industriales de los países ricos); pero de todas maneras pareciera que no es válido generalizar esas situaciones a escala mundial, y predecir una inminente catástrofe en toda la biosfera. Por otra parte, probablemente es cierto que un crecimiento continuo incontrolado de la contaminación podría eventualmente producir un colapso general de varios ecosistemas en el mundo, en lo que podría considerarse una catástrofe global.

El problema más importante a considerar consiste en decidir si la contaminación es una consecuencia necesaria e inevitable del desarrollo industrial y tecnológico. Muchas personas, basándose en el hecho histórico de que en el período de postguerra las tecnologías con mucha incidencia sobre el medio ambiente fueron reemplazando otras menos perjudiciales y, en consecuencia, las pautas de crecimiento económico, sobre todo en los países desarrollados, fueron contraecológicas, sostienen el punto de vista de que *cualquier* desarrollo industrial es nocivo para el medio ambiente.

Sin embargo, no parece ser éste necesariamente el caso; Commoner (5) por ejemplo, que sostiene este criterio, postula la necesidad de un nuevo período de transformación tecnológica en la economía de Estados Unidos para revertir la tendencia contraecológica.

El estudio de Ridker (6) sobre la situación en Estados Unidos ilustra muy bien el hecho de que el crecimiento económico no está necesariamente asociado con el incremento de la contaminación. El resultado de los trabajos mencionados indica que una política activa de control llevaría la contaminación a niveles considerablemente menores que los actuales. El costo del control de la contaminación para Estados Unidos sería de alrededor del 2,5% del PBN en 1980, pero para el año 2000 no sobrepasaría el 2% de

su PBN. Considerando que el nivel de contaminación global de los países subdesarrollados es todavía muy bajo, es obvio suponer que su control adecuado podría obtenerse a un costo relativamente reducido. Esta es también la conclusión general de un estudio de Syrota. (7)

El problema de la contaminación local difiere bastante según los países sean pobres o ricos. En estos últimos la contaminación está asociada esencialmente a la actividad industrial, al creciente número de automotores, etc.; en general, a factores vinculados con altos niveles de consumo. El control de esta clase de contaminación está unido al tipo de medidas antes enunciadas.

En los países subdesarrollados, en cambio, además de la asociada con el consumo, que obviamente es mucho menor que la de los países desarrollados, la mayor fuente de contaminación es la pobreza: aguas contaminadas, condiciones higiénicas deficientes debido a la precariedad de la vivienda y a la falta de redes públicas de drenaje y cloacales, etc. Este tipo de contaminación desaparecerá a medida que se satisfagan las necesidades básicas de la manera prevista por el modelo.

En conclusión, el crecimiento económico no está necesariamente asociado a un incremento de la contaminación, e inclusive ésta puede disminuir como consecuencia de una política activa de control con costos sociales razonables. En la actualidad, prácticamente todas las formas de contaminación (con excepción hecha de la térmica, considerada más adelante) son controlables. Por lo tanto, controlar o no la contaminación es una decisión de carácter político y económico. La posibilidad de control, por otra parte, aumentará en el futuro al mismo tiempo que disminuyan los costos asociados, debido a la intensa investigación que se efectúa en ese campo.

**Contaminación térmica.** La contaminación térmica presenta una característica especial en relación con las restantes formas de contaminación; su control en los modos convencionales de producir energía depende muy poco de medidas correctivas (principalmente del aumento de la eficiencia en el ciclo térmico usado) ya que, por razones termodinámicas, toda la energía generada degrada finalmente en calor.

La incidencia global de la contaminación térmica sobre la biosfera es muy difícil de medir con precisión, pero algunas estimaciones hechas, (8) aun suponiendo una población de diez mil millones y el doble del consumo de energía *per cápita* de Estados Unidos en 1970, parecen indicar que el cambio en la temperatura media de la atmósfera sería pequeño —del orden de 0,3°C— y dentro de las variaciones naturales registradas en el hemisferio norte.

Estas estimaciones son, desde luego, todavía imperfectas, y las investigaciones en marcha pueden modificarlas sustancialmente. No obstante, y aun suponiendo que la contaminación térmica global no produzca efectos nocivos en el futuro previsible, es muy probable que tenga algunos efectos locales, sobre todo en las áreas muy industrializadas y de gran concentración de población. Estos efectos pueden causar perturbaciones climáticas locales, con consecuencias perjudiciales para la agricultura y otras actividades humanas.

La solución más adecuada para la contaminación global —aparte de reducir al mínimo posible el consumo de energía— es el empleo de formas

de energía no contaminantes: solar, eólica, mareométrica, etc. Sin embargo, esta solución no parece muy realista a corto ni a mediano plazo, dada la alta tasa actual de incremento en el uso de energía y el hecho que estas formas no convencionales de generación requieren todavía un considerable desarrollo tecnológico antes que puedan ser usadas masivamente.

Un nuevo elemento relacionado con el problema térmico, pero difícil todavía de evaluar en su magnitud real, es la comprobación de que el clima de la tierra se está enfriando. Estudios realizados por el Instituto Tecnológico de Massachusetts muestran que en el periodo 1958-1969 la temperatura media de la atmósfera en el hemisferio norte descendió 0,60°C. El estrechamiento de las fajas climáticas paralelas al ecuador —una de cuyas consecuencias es la sequía registrada en vastas regiones de Africa—, el aumento de la cobertura de las nevadas, el incremento en el área de dispersión de los témpanos, las perturbaciones de los monzones en los últimos años, etc., son todos hechos que tienden a indicar un creciente enfriamiento de la atmósfera.

Según algunos autores se estaría en el comienzo de un nuevo período glacial; para otros, se trata de una oscilación cíclica a largo plazo, que sólo duraría unas pocas decenas de años. Sólo cuidadosas observaciones futuras permitirán evaluar la real importancia del fenómeno. El enfriamiento observado muestra que, hasta ahora, el efecto de la contaminación térmica humana, ha sido más que compensado por un proceso natural.

## Conclusiones

**Recursos naturales y energía.** Por las razones expuestas en las páginas anteriores, se supone que el *costo* de las materias primas minerales y de la energía, en el horizonte temporal contemplado por el modelo (1960-2060), se mantendrá esencialmente constante fuera de variaciones coyunturales como las observadas en el pasado.

Cabe destacar, además, que la participación en el PBN de esos rubros es relativamente pequeña (2 ó 3%). Incluso un aumento de costo del 50%, que permitiera, aun con la tecnología actual, expandir en gran medida los recursos explotables, no incidiría en forma significativa sobre las perspectivas de desarrollo a largo plazo de los países.

**Contaminación.** El modelo supone que la contaminación puede ser controlada y mantenida a niveles aceptables, siempre que se adopten, oportunamente, las medidas políticas, sociales y económicas adecuadas.

En consecuencia, recursos naturales y contaminación no entran como variables explícitas en el modelo matemático; están consideradas, en cambio, dentro del costo de producción de los diversos sectores.

Aunque, como se ha tratado de demostrar, no existen razones científicas para suponer una catástrofe ecológica o una escasez aguda de recursos naturales en un futuro previsible, esto en modo alguno significa que sea posible despreocuparse de esos problemas. La hipótesis de que no existe un peligro apreciable en el horizonte temporal considerado, es un supuesto razonable que se basa sobre la experiencia pasada, sobre la información científica y técnica disponible y sobre el hecho que la tecnología posee hasta ahora una tasa de crecimiento aun más alta que la del consu-

mo. Estos supuestos, desde el momento que se refieren en parte a factores naturales imperfectamente conocidos, implican un cierto grado inevitable de riesgo, aunque sea mínimo.

La posición del modelo con respecto a estos problemas dice que la preservación de los recursos naturales y del medio ambiente depende más del tipo de sociedad propuesta, que de medidas específicas de control. En este sentido el modelo trata de describir una sociedad que, en sus características esenciales, es intrínsecamente compatible con el medio ambiente.

La compatibilidad depende, en primer lugar, de la existencia de un sistema económico que produzca bienes básicos y culturales que un ser humano realmente necesite, evitando el uso destructivo de recursos. Además, aun cuando el crecimiento económico permite la continua ampliación de las opciones culturales éste es suficientemente lento como para permitir el desarrollo de nuevos recursos, a medida que éstos se hacen necesarios, y facilitar la previsión de los efectos nocivos de la contaminación, a fin de tomar medidas con la anticipación suficiente.

Por eso, en el modelo, una vez satisfechas las necesidades básicas, se reduce la actividad económica, de manera que disminuye su tasa de crecimiento hasta un nivel tal que, al mismo tiempo que se continúan ampliando las posibles opciones sociales, se reduce al mínimo la repercusión sobre los recursos y el medio ambiente. Esta reducción implica un aumento del tiempo libre, que por sí solo representa una posibilidad de incremento de las opciones culturales, con un mínimo de incidencia en el aparato productivo.

En segundo lugar, la adaptación de una sociedad a su medio ambiente y a los recursos disponibles, depende en gran medida del tipo de tecnología utilizada en la producción. En los países desarrollados, un crecimiento económico moderado facilitaría una inversión gradual de la tendencia contraecológica del sistema productivo prevaleciente hasta ahora.

Para los países del Tercer Mundo el problema consiste esencialmente en encontrar nuevas vías de desarrollo, evitando los peligros que hoy deben enfrentar los países más industrializados. El concepto de ecodesarrollo, cada vez más aceptado, brinda un buen marco de referencia general.

## CAPITULO 4

### EL MODELO MATEMATICO

En la sección anterior se ha mostrado que, por lo menos en un futuro previsible, no existen límites físicos absolutos al desarrollo de la humanidad. Esto, sin embargo, no es suficiente para probar que la sociedad propuesta es posible; para lograrlo es necesario demostrar su viabilidad material a partir de los recursos actuales, suponiendo desde luego que se produzcan los cambios sociopolíticos ya esbozados.

Precisamente para verificar esa viabilidad se ha construido un modelo matemático cuyas características se detallan a continuación.

Teniendo en cuenta que su objetivo central es determinar cómo, y al cabo de qué plazo, podrán satisfacerse las necesidades básicas, la estructura del modelo es esencialmente la de un sistema económico, o, más exactamente, la de un sistema productivo.

#### Los sectores económicos

Los sectores económicos más importantes definidos en el modelo son, obviamente, los referidos a las necesidades básicas. Los sectores que incluye son: 1) alimentación; 2) servicios habitacionales; 3) educación; 4) otros servicios y bienes de consumo; 5) bienes de capital.

Los sectores 1, 2 y 3 producen los bienes necesarios para la satisfacción de las necesidades básicas; el sector 5, los bienes para el consumo futuro, y el sector 4 abarca todas las actividades económicas restantes. Los sectores están verticalmente integrados, y sus límites definidos de manera tal que se eliminan las transacciones intermedias.

Tres de los cinco tipos de bienes producidos se pueden definir específicamente: alimentación, como calorías y proteínas; vivienda, como casas disponibles; y educación, como plazas en el sistema escolar básico (el que cubre los primeros doce años de educación formal).

“Otros servicios y bienes de consumo” y “bienes de capital” no pueden ser especificados de esta manera, porque engloban un gran espectro

de productos. Vestimenta, muebles y útiles del hogar, cuidado de la salud, transporte, comunicaciones, entretenimientos, servicios públicos y administrativos, y todas las actividades educacionales no contenidas en el sector 3, se incluyen en el sector 4, en tanto que el 5 abarca construcción de viviendas y planificación de infraestructura de las ciudades, edificios públicos, infraestructura de transporte, comunicaciones, y otros servicios básicos, máquinas y vehículos, etc.

### **La función de producción**

Para cada sector productivo con una cantidad dada de capital y trabajo se establecen niveles de producción determinados por la productividad de dichos factores. La función de producción incorporada al modelo es del tipo Cobb-Douglas, escogida porque admite sustitución entre capital y trabajo. Esta característica es muy importante, sobre todo para los países subdesarrollados, donde es esencial la posibilidad de sustituir capital por trabajo.

La población económicamente activa surge del modelo demográfico. Los datos iniciales de población ocupada, existencias de capital, depreciación, PBN, etc., se obtuvieron de diversas fuentes, en particular de publicaciones de organismos de las Naciones Unidas.

La figura 8 es un diagrama de flujo muy simplificado del modelo. Los subsectores indicados aparecen con más detalle en las secciones respectivas.

### **Fuerza de trabajo**

En el modelo la fuerza de trabajo en el periodo 1960-1980 varía de acuerdo con los datos y proyecciones de la OIT. A partir de ese periodo se la considera una proporción constante de la población total, e igual a la estimada para 1980.

### **El progreso tecnológico**

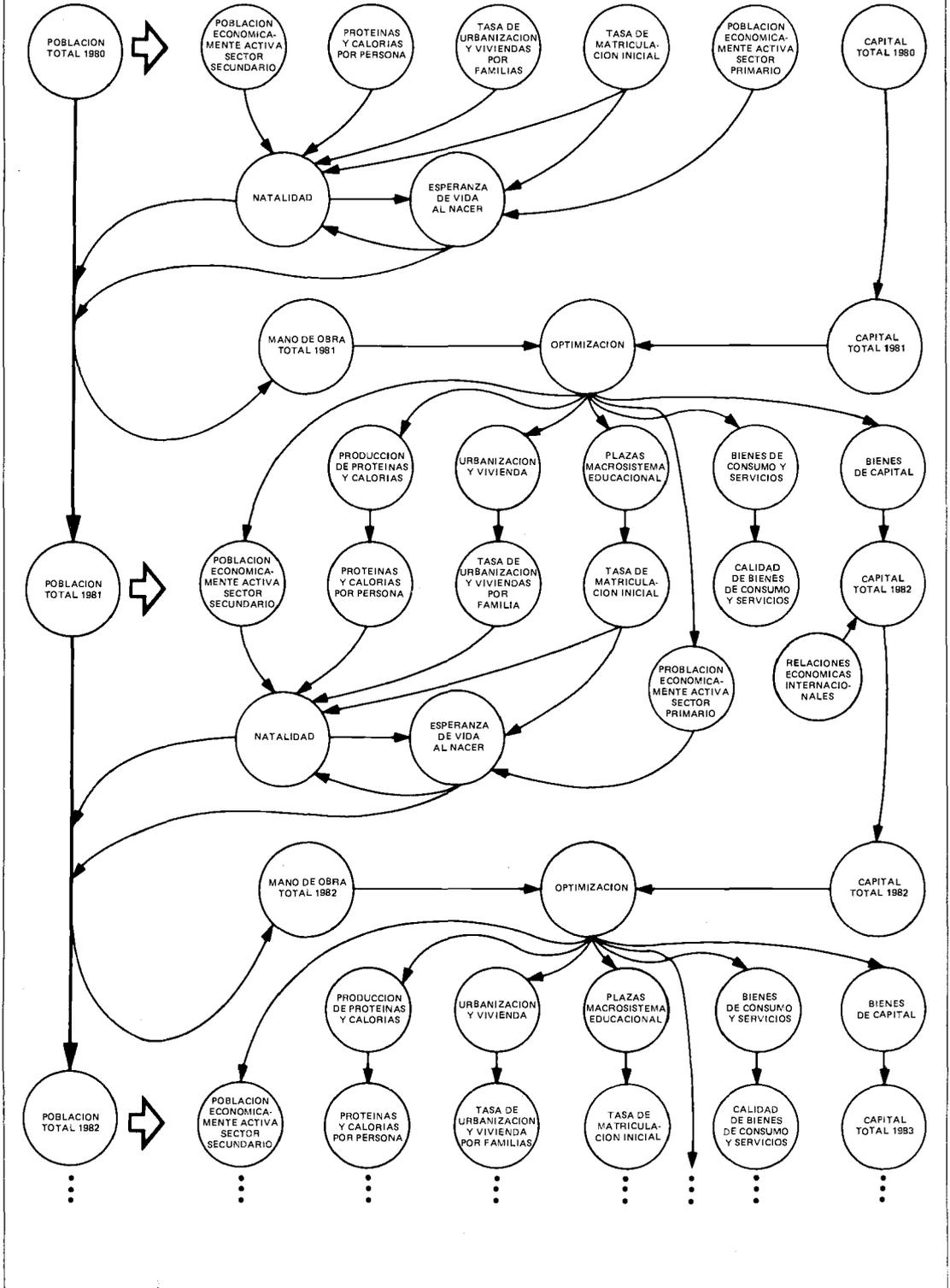
Para una misma cantidad de capital y trabajo el producto crece con el tiempo; este es un fenómeno observado ya desde comienzos de la revolución industrial, aunque sólo pudo ser medido con alguna precisión durante las últimas décadas. Este incremento de la productividad se atribuye principalmente al progreso tecnológico, aunque muchos especialistas afirman que también influyen el aumento de la educación, las mejores condiciones generales de vida, etc., factores todos que inciden sobre una mayor preparación y eficiencia de la mano de obra.

Los datos iniciales de productividad aquí utilizados son los correspondientes a 1960. La corrida proyectiva entre 1960 y 1970 realizada con el modelo, y que más adelante se explica, permitió calcular por optimización la tasa de progreso tecnológico para cada sector económico en los diferentes bloques.

Los resultados se consignan en el cuadro 1.

FIGURA 8

Diagrama del flujo del modelo matemático



Cuadro No. 1

Tasas de progreso tecnológico de la década 1960-1970 calculadas mediante técnicas de optimización (todos los valores son porcentuales)

	Alimen- tación	Vivienda	Educación	Bienes de Consumo	Bienes de Capital
Países desarrollados	1,32	0,5	0,5	2	2
América Latina y Caribe	0,5	0,5	1,99	2	2
Africa	0,91	0,5	1,31	3,25	3,48
Asia y Oceanía	0,84	0,5	1,89	3,2	3,37

Como puede comprobarse, la tasa de progreso tecnológico en algunos de los sectores claves de la economía es mayor en los bloques subdesarrollados que en los desarrollados. Este resultado, sorprendente a primera vista, se explica, sin embargo, con facilidad. Los países desarrollados utilizan las tecnologías más avanzadas existentes, y por lo tanto el incremento de la productividad depende principalmente de la *creación* de nuevas tecnologías a través de la investigación científica y tecnológica. En los países subdesarrollados, en cambio, que parten de situaciones de atraso tecnológico variables pero siempre notables, la productividad aumenta rápidamente, sobre todo en los sectores de bienes de consumo y de capital, debido a la incorporación de tecnologías ya existentes que reemplazan métodos de producción relativamente obsoletos.

El criterio adoptado en el modelo es utilizar coeficientes de progreso tecnológico menores que los observados históricamente, y mantenerlos constantes en todo el período abarcado por las corridas. Se trata de una hipótesis conservadora pero razonable, ya que hubiera sido muy discutible proyectar por casi un siglo las altas tasas observadas en algunos países y en los bloques en los últimos decenios.

Los coeficientes de progreso tecnológico adoptados, por sectores, son los siguientes:

Bienes de capital	1,5%	por año
Alimentación	1,0%	por año
Vivienda	1,0%	por año
Educación	0,5%	por año
Otros servicios y bienes de consumo	1,0%	por año

Para dar una idea de lo que estas tasas de progreso tecnológico significan, conviene señalar que una tasa de 1% implica que la productividad se duplica en unos 70 años, y una tasa del 1,5% que la misma se duplica en alrededor de 47 años.

### La división del mundo en bloques

Uno de los problemas más importantes que debe resolverse cuando se construye un modelo mundial, es el grado de agregación geográfica a

utilizar. Desde luego que la elección entre las distintas alternativas depende del propósito del modelo y de los medios e información disponibles.

A los efectos de este modelo, es objetivo fundamental mostrar en qué plazos y en qué condiciones, a partir de los recursos actuales, se puede alcanzar la adecuada satisfacción de las necesidades básicas. Como la situación inicial —es decir, la disponibilidad de recursos y el grado existente de satisfacción de esas necesidades— es muy distinta según los diferentes países, era necesario agruparlos en bloques cuyos indicadores socioeconómicos fueran relativamente homogéneos. Además, se tomó en cuenta que la colaboración regional, sobre todo entre los países subdesarrollados, constituye también uno de los elementos claves de la solución propuesta; por lo tanto, se trató, hasta donde fue posible, que hubiera contigüidad geográfica entre los Estados de cada uno de los bloques.

Como resultado de todas estas consideraciones se definieron los siguientes bloques: el Bloque 1, que abarca todos los países desarrollados; el Bloque 2, compuesto por América Latina y el Caribe; Africa que conforma el Bloque 3; y Asia y Oceanía, incluyendo Turquía pero excluyendo la URSS, el Bloque 4. En el modelo, y por las razones ya expuestas en la Introducción, no se establecen diferencias entre países socialistas y capitalistas. (9)

Cuadro 2

Principales indicadores socioeconómicos  
de los bloques de países considerados en el modelo  
(promedios ponderados por población) en 1960

	Países desarrollados	América Latina	Africa	Asia
Población (en millones)	946	208	257	1544
Calorías p/habitante y p/día	2980	2440	2268	1985
Proteínas gr. p/habitante y p/día	98,7	60,3	51,2	51,1
Matrícula*	84,8	48	24,3	41,3
PBN	1401	372	137	90
Esperanza de vida al nacer	69,2	55,8	43,3	48
Natalidad (nacidos por 1000 habitantes)	21,3	40,4	46,5	37,8
Vivienda p/familia	0,71	0,50	0,43	0,44

\*Matrícula: porcentaje de las personas de 7 a 18 años inscritas en el sistema educativo, calculado sobre el total de personas entre dichas edades.

En el cuadro 2 se dan los valores de los principales indicadores socio-económicos para cada uno de los bloques en 1960.

### Relaciones económicas internacionales

Las relaciones económicas internacionales se incluyen en el modelo en la forma de los valores agregados de las importaciones y exportaciones de los bloques desagregados por sector. Los sectores afectados son bienes

Cuadro 3

Resultados de la balanza de pagos de los bloques (1970)\*

Bloques	Balace en millones de dólares (1970)	% del PBN en 1970
Países desarrollados	13.215	0,635
América Latina	- 3.757	- 3,15
Asia	- 5.347	- 2,42
Africa	- 4.618	- 9,05

\*Se excluyen la República Popular China y la URSS.

de capital, otros servicios y bienes de consumo y alimentación. Educación y vivienda son casi autosuficientes en cada bloque, y los escasos insumos externos que requieren están incluidos en bienes de capital y de consumo. Los valores iniciales son los correspondientes a 1970.

En el cuadro 3 se consignan los resultados netos agregados de esos intercambios en términos de balanza de pagos, y el porcentaje del PBN que esas cifras representan para cada bloque.

Los supuestos fundamentales que se introducen en el comercio internacional para los fines del modelo son los siguientes:

- a) Como se carece de datos completos para 1960, se supone que los valores del intercambio para ese año en cada sector son proporcionales a la participación del sector en el producto bruto total, tomando como base las cifras de 1970. A partir de este último año el valor del intercambio para cada sector varía según la incidencia del sector en el PBN.
- b) El desequilibrio en la balanza de pagos de los bloques disminuye gradualmente hasta alcanzar el equilibrio en 20 años a partir del comienzo de la aplicación de las políticas propuestas (1980).

La hipótesis de equilibrio es razonable en el contexto de la política económica propuesta. De cualquier manera, esto no influye sobre la capacidad total de producción de cada bloque, ya que para recibir una cantidad determinada de bienes, es necesario producir una cantidad de otros bienes de valor equivalente que permita el intercambio. En el modelo cada bloque es tratado como una unidad económica, lo que supone una total co-

laboración entre los países que lo integran. La satisfacción de las necesidades básicas consideradas —alimentación, vivienda, educación y salud— se realiza en todo el mundo casi exclusivamente con recursos propios. La reducción del consumo en áreas menos esenciales, unida a la colaboración regional, contribuirá a reducir la dependencia de bienes importados.

### Funcionamiento del modelo

Los modelos matemáticos contruidos para describir la evolución en el tiempo de un conjunto de variables (en este caso, población y otras variables demográficas, alimentación por habitante y por día expresada en calorías y proteínas, viviendas por familia, etc.) deben incluir relaciones entre ellas que permitan calcular los valores en un año determinado usando los valores del año anterior. A partir de una situación inicial dada, el modelo “corre” de este modo un número de años establecido, y da los valores de los indicadores que interesan al final del periodo.

Los datos iniciales sobre población activa, productividad y existencia de capital, determinan en cada período los niveles de producción de los cinco sectores del modelo. Para el año inicial (1960) se emplean datos reales; los valores para los años siguientes son generados por el modelo.

Se usó 1960 como año inicial, en primer lugar, porque es el primer año acerca del cual existe información razonablemente completa sobre las principales variables utilizadas; y en segundo término, para poder verificar y ajustar el comportamiento del modelo en un período conocido.

Cada producto sectorial se expresa mediante una función de producción del tipo Cobb-Douglas, que tiene la fórmula:

$$\text{Producto} = (\text{capital asignado})^{\alpha} \times (\text{monto de salarios pagados a mano de obra})^{1-\alpha}$$

$\alpha$  es un exponente que expresa el peso relativo de los factores de producción (capital y mano de obra) en el producto, y cuyo valor está comprendido entre cero y uno.

En el modelo se utiliza un sistema de precios que inicialmente se calcula así, tomando como ejemplo alimentación: se conocen el porcentaje del producto bruto correspondiente al sector ( $Q_1$ ); el consumo de calorías por habitante, y el total de la población. Con estos últimos dos datos se calcula la cantidad total de calorías producidas en 1960. El costo de una caloría ( $C_1$ ) es, por lo tanto:

$$C_1 = \frac{Q_1}{\text{total de calorías producidas}}$$

En vivienda y educación, los costos se calculan en forma similar. Como se verá más adelante, estos costos permitirán calcular, en los años siguientes, la producción física de los sectores de necesidades básicas. La necesidad, o demanda, de los bienes o servicios producidos por los sectores de necesidades básicas está determinada por el tamaño (y otras características) de la población en cada año, lo que permite establecer la necesi-

dad de alimentos; el tamaño medio de la familia, con el cual se calcula la necesidad de vivienda; y la estructura por edades de la población, que proporciona el número de personas (entre 6 y 17 años de edad) que requieren educación básica, y el tamaño de la fuerza potencial de trabajo (todas las personas entre 18 y 64 años de edad). Toda esta información la proporciona el submodelo de población, cuyos rasgos principales se exponen en el capítulo siguiente.

Conocida la fuerza potencial de trabajo, el otro dato necesario para integrar las funciones de producción es el capital, cuya magnitud se conoce para el año inicial (1960). El capital total en un año cualquiera es igual al capital del año anterior, más la parte del producto bruto generada por el sector 5 (bienes de capital) en el año anterior, menos las tasas de depreciación de cada sector multiplicadas por los capitales correspondientes.

### El ciclaje del modelo

En primer lugar se verá cómo el modelo cicla en el periodo histórico para el que se conocen datos reales. Esto permite valorar la confiabilidad del modelo para reproducir la evolución real.

Habiendo obtenido el capital total y la fuerza de trabajo del año siguiente al inicial, se hace necesario distribuirlos entre los distintos sectores. Al aplicar la función de producción, es posible determinar la parte del producto que genera cada uno de ellos, y cuya suma constituye el nuevo producto total. Como a partir de 1960 se carece de datos sobre esa distribución, se supuso que se mantiene constante a partir de esa fecha. El posible error introducido por el empleo de esta hipótesis se compensa, como veremos más adelante, en el ajuste del modelo.

Conocidos entonces los nuevos productos sectoriales, se obtienen las producciones físicas utilizando los precios. Por ejemplo, si  $Q_1$  es ahora el nuevo producto bruto del sector alimentación, se tiene:

$$\text{Total de calorías producidas} = \frac{Q_1}{C_1}$$

Puesto que se conoce la nueva población total, dato que suministra el submodelo de población, se calcula fácilmente el consumo de calorías y proteínas por habitante. De modo análogo, usando los precios, se calculan el nivel de matrícula y la proporción de casas por familia para ese año. Con estos valores el sector demográfico calcula la nueva población y el ciclo recomienza.

### Ajuste del modelo

Mediante el proceso general que se acaba de describir, se corre el modelo hasta 1970, último año para el cual existen datos completos sobre todos los indicadores utilizados. Dado que los parámetros de las funciones de producción y la distribución del producto bruto por sectores se conocen por estimaciones que contienen un cierto margen de error, es posible ajus-

**Cuadro 4**  
**Resultados del Modelo en 1970**

	Países desarrollados		América Latina		Africa		Asia	
	Real	Calculado	Real	Calculado	Real	Calculado	Real	Calculado
Esperanza de vida	70,1	70,4	61,8	61,0	45,9	46,2	50,2	50,5
Producto bruto per cápita	2029	2023	445	440	169	154	113	112
Enrolamiento	97,5	96,6	60	58,8	28,4	27,8	*	39,8
Calorías	3063	2992	2472	2423	2254	2322	2054	2080
Natalidad	17,3	16,6	38	34,7	45,9	44,1	38,3	40,7
Mortalidad bruta	9,2	10,6	9,1	9,0	20,3	18,7	15,4	16,4
Población (en millones)	1056	1032	277	271	330	335	1940	1965
<i>Predicción de la esperanza de vida en 1960</i>								
	Países desarrollados		América Latina		Africa		Asia	
Real	69,2		55,8		43,3		48,6	
Calculado	69,3		55,6		43,5		48,3	

\*Excluyendo la República Popular China por falta de datos.

tar sus valores —siempre dentro del margen de error estimado— de modo tal que los valores de los indicadores principales ofrecidos por el modelo en 1970 se aproximen lo máximo posible a los valores reales conocidos. Para encontrar los valores óptimos de los parámetros se utilizó un procedimiento especial de optimización.

En el cuadro 4 se comparan los resultados dados por el modelo con los valores reales para el año 1970; como se puede apreciar, las diferencias son muy reducidas, y revelan el alto grado de confiabilidad que el mismo ofrece.

### La política social propuesta y el proceso de optimización

El modelo se puede correr en forma proyectiva hasta cualquier año posterior a 1970. En las corridas que se presentan se supone que la política social propuesta en el capítulo 2 se aplica a partir de 1980 (año “cero”). La elección de esta fecha es, por supuesto, arbitraria; se adoptó por estimársela suficientemente alejada del año de publicación del trabajo. Se puede variar el año “cero” de las corridas con solo modificar el periodo en que el modelo corre en forma proyectiva. A continuación, se expone el procedimiento adoptado para verificar aquí la factibilidad de la política socioeconómica propuesta.

Una solución, por ejemplo, podría ser maximizar el PBN, partiendo del supuesto de que cuanto más acelerado es el crecimiento económico, tanto más rápido se alcanza el nivel de bienestar deseado; otro podría ser maximizar la esperanza de vida al nacer.

Después de analizar estas y otras posibilidades, se optó por maximizar la *esperanza de vida al nacer* (EVN). El modelo trabaja, en consecuencia, asignando capital y trabajo de forma tal que la esperanza de vida sea la máxima posible en cada momento de la corrida. Las razones que recomendaron el empleo de este indicador se exponen en la sección siguiente, dedicada a población y salud.

Además de tratar de maximizar la esperanza de vida al nacer, el modelo debe también satisfacer ciertas restricciones; algunas de las cuales se deben a la formulación teórica del modelo económico, y otras a consideraciones socioeconómicas. La principal, entre estas últimas, consiste en asegurar que el nivel de satisfacción de cualquiera de las necesidades básicas no puede, en ningún año, ser inferior al año anterior. Varios otros controles, introducidos bajo la forma de restricciones, permiten que el modelo pueda adaptarse a situaciones cambiantes, calculando en cada caso la estrategia a seguir. Cuando no pueden cumplirse todas las restricciones, el mecanismo de optimización sacrifica uno o más objetivos, de acuerdo con un orden de prioridades predeterminado.

Aunque el modelo fue diseñado para satisfacer los supuestos básicos del esquema de sociedad propuesta, su estructura permite trabajar con distintas hipótesis. Por ejemplo, sería posible evaluar los efectos de la colaboración entre diferentes bloques, modificar la productividad de cualquier sector para estudiar avances tecnológicos; usar otras funciones de producción; varias las horas de trabajo o la cantidad de mano de obra de cualquier sector; optimizar con respecto a otras variables, etc.

## CAPITULO 5

### DEMOGRAFIA Y SALUD

#### **Población**

**El submodelo de población.** El submodelo de población construido para el modelo mundial trata de identificar los factores específicos del desarrollo económico y social que influyen sobre la evolución demográfica de la sociedad.

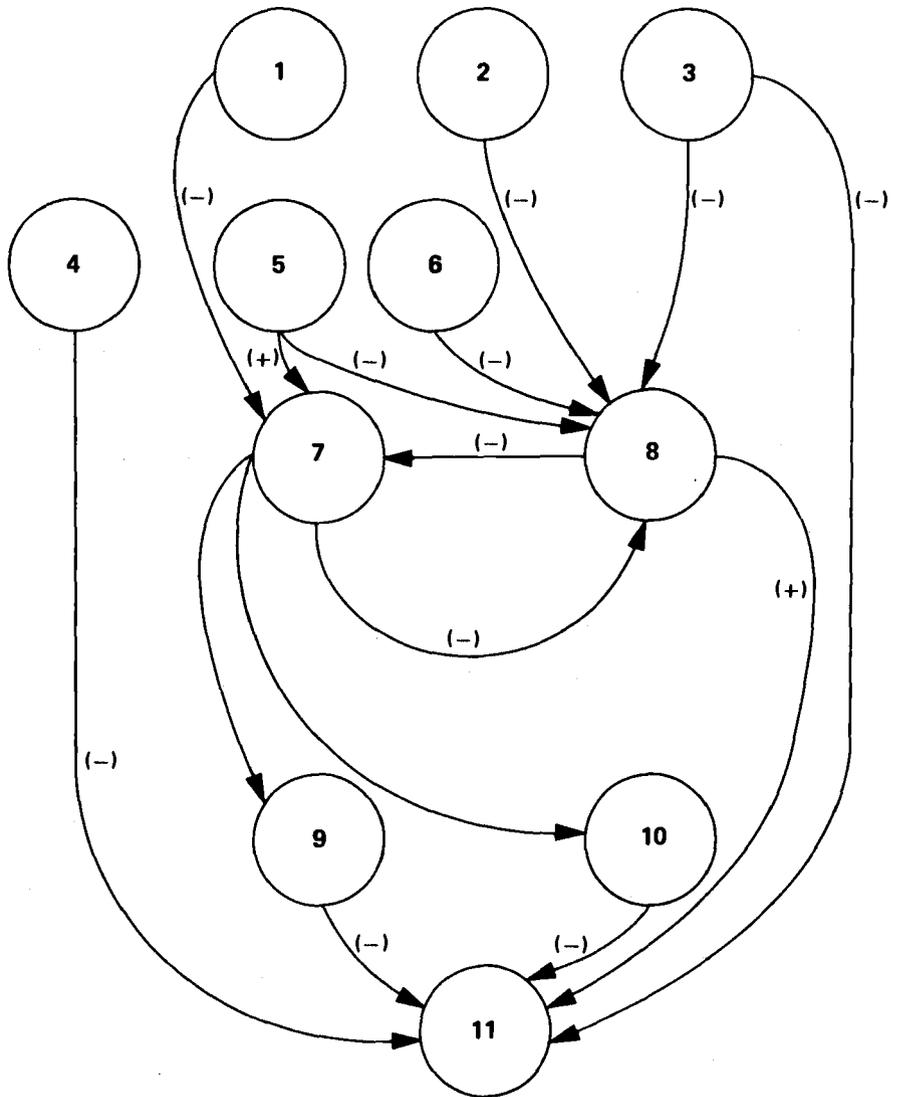
En casi todos los modelos construidos hasta ahora, la población entra como un dato exógeno. Se toman proyecciones demográficas elaboradas por Naciones Unidas, o por otros organismos internacionales o nacionales, y se utilizan esas cifras para generar población a través del tiempo. Modelos así elaborados nada dicen sobre la interrelación entre las variables demográficas y socioeconómicas.

En este modelo no se podía aplicar dicho procedimiento, porque uno de sus objetivos consiste precisamente en tratar de determinar en qué medida los cambios en los factores socioeconómicos aquí considerados afectan el crecimiento de la población, y otros indicadores demográficos tales como esperanza de vida al nacer, mortalidad infantil y bruta, etc. En otras palabras, aquí se procura explicar la evolución demográfica como función de las variables socioeconómicas.

Por consiguiente, para construir el submodelo de población, se tomaron para todos los países considerados en el trabajo las variables que parecían más relevantes, y se diseñó un sistema automático que permitiese estudiar las relaciones funcionales entre ellas, aplicando análisis multivariable, lineal y no lineal, para obtener modelos de regresión que posibilitaran una buena predicción numérica.

Los resultados obtenidos se sintetizan en el gráfico de la figura 9, donde se consignan tanto las variables utilizadas como las relaciones que las ligan. El signo que aparece en las líneas de conexiones entre las variables indica si la relación es directa o inversa, es decir, si un aumento en la una produce un aumento o disminución inmediata de la otra.

FIGURA 9



Finalmente, para completar el submodelo de población, se adoptó un modelo construido en CELADE (Centro Latinoamericano de Demografía) el cual requiere como insumos la estructura de la población por edad y sexo, la esperanza de vida al nacer para calcular las tasas específicas de mortalidad; y la fecundidad total para calcular las tasas específicas de fecundidad por edades.

En este modelo, como puede apreciarse en la figura 9, las principales variables demográficas —esperanza de vida al nacer (y como consecuencia las mortalidades bruta e infantil), la natalidad, y el tamaño medio de la familia— se explican como funciones de siete variables socioeconómicas: población ocupada en el sector secundario; matrícula (véase educación); viviendas por familia; calorías y proteínas por habitante y por día; población empleada en la agricultura y urbanización. A partir de la natalidad total se deduce la fecundidad total; con este último dato y la estructura de edades se calculan las tasas específicas de fecundidad para las mujeres de 15 a 49 años. Con todos estos elementos el modelo va calculando año a año la población y su estructura por edades para hombres y mujeres.

Las correlaciones obtenidas entre datos reales y calculados, que indican el grado de confiabilidad de las predicciones numéricas de las variables, son las siguientes:

Esperanza de vida al nacer	0,948
Natalidad	0,903
Personas por familia	0,75

Para interpretar los valores de la esperanza de vida dados por las corridas del modelo es necesario tener en cuenta que si la población activa en la agricultura es un factor explicativo importante de la esperanza de vida —como resulta del análisis estadístico de los datos históricos— ello se debe a que actualmente en la mayoría de los países la población rural tiene escaso acceso a los servicios educacionales, de salud, etc.

El modelo establece, sin embargo, que la población rural vivirá agrupada en poblaciones de tamaño tal que permita la provisión de esos servicios esenciales. En consecuencia, a largo plazo, la incidencia de la población ocupada en la agricultura sobre la esperanza de vida tenderá a disminuir, hasta desaparecer totalmente cuando toda la población disfrute de condiciones de vida urbana, en el sentido que se define en el capítulo 7.

En las corridas del modelo se ha preferido usar la función que mantiene el efecto negativo de la esperanza de vida del sector rural hasta el final del período considerado, porque esa función es la que reproduce con mayor exactitud la evolución histórica de los bloques en el período 1960-1970.

---

Fig. 9 Variables usadas para construir el submodelo de población, y sus relaciones.

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1. Población económicamente activa en la agricultura | 7. Esperanza de vida al nacer |
| 2. Población económicamente activa sector secundario | 8. Natalidad                  |
| 3. Viviendas por familias                            | 9. Mortalidad infantil        |
| 4. Urbanización                                      | 10. Mortalidad bruta          |
| 5. Matriculación                                     | 11. Personas por familia      |
| 6. Calorías  |                               |

El resultado de esta opción, es que la esperanza de vida máxima que se alcanza en las corridas es de 71,5 años. En ensayos hechos con una función en que no se incluye la población empleada en la agricultura, en cambio, se llega a una esperanza de vida máxima de 75,6 años, la que muy probablemente es más realista, ya que corresponde a lo que se considera aproximadamente el límite biológico promedio.

En resumen, en el largo plazo el modelo indica cuándo el mejoramiento de los factores socioeconómicos hace posible alcanzar la esperanza de vida máxima. Su valor absoluto posiblemente sea algo más alto que la cifra dada por el modelo.

El modelo no supone, desde luego, que las variables utilizadas para predecir la evolución demográfica constituyan la totalidad de los factores explicativos. Como es natural, existen valores culturales, religiosos, etc., con seguridad significativos, aunque muy difíciles de cuantificar. De todas maneras, los resultados obtenidos son plenamente satisfactorios desde el punto de vista de la precisión alcanzada, y permiten predecir el desarrollo de la población como consecuencia de la evolución de las variables socioeconómicas incluidas en el modelo.

Tampoco conviene confundir relaciones funcionales con relaciones causales. Se trata aquí de un modelo empírico que demuestra que existe una alta correlación entre las variables demográficas y ciertas variables socioeconómicas, pero en modo alguno pretende definir mecanismos causales que las vinculen.

**Demografía y crecimiento económico.** Como puede verse en el modelo, sobre las variables demográficas influyen factores concretos como vivienda, educación, alimentación, etc. Por lo tanto, para que el crecimiento económico actúe sobre la evolución de la población, es necesario que esté dirigido de manera específica a satisfacer las necesidades básicas de la mayoría de los miembros de la comunidad. Como es bien sabido, en gran parte de los países subdesarrollados el crecimiento económico no satisface esa condición, razón por la cual en estos países no existe correlación significativa entre crecimiento económico expresado a través del PBN.

Esta explicación se ve reforzada por lo sucedido en un grupo de países que durante los últimos años han llevado a cabo activos programas de planificación familiar. En algunos de ellos —China, Taiwan, Corea del Sur, Malasia, Chile, Costa Rica, Cuba y Egipto— se ha registrado una sensible disminución de la fertilidad. En otros —India, Pakistán, Indonesia, Irán, Filipinas, Nepal— la fertilidad no ha variado, pese a que algunos de ellos, en particular India y Pakistán, figuran entre los países que realizaron las más prolongadas e intensas campañas de control poblacional.

Todos los integrantes del primer grupo son países donde las condiciones generales de vida de la población han mejorado en forma considerable en los últimos años; en algunos casos debido a procesos internos de cambio político-social (China, Cuba, Egipto, Chile) y en otros, como en Corea del Sur y Taiwan principalmente, porque por su situación especial en el marco internacional recibieron una gran ayuda —en particular por parte de los Estados Unidos. El otro grupo, en cambio, está compuesto por países cuyos niveles de bienestar de la población permanecieron más o menos constantes en el período considerado.

En consecuencia, si bien en los países donde se produjo un descenso de la fertilidad es difícil diferenciar los efectos de la campaña de planificación familiar de aquellos derivados del mejoramiento de las condiciones de vida, parece evidente que este último es, por lo menos, el prerrequisito indispensable para que la primera tenga posibilidad de éxito. La evidencia histórica y la evolución demográfica en los países que acaban de mencionarse, sugieren que el mejoramiento de las condiciones generales de bienestar es el factor más importante en el descenso de la fertilidad.

Ahora bien, uno de los objetivos principales que persigue el modelo es comprobar si es posible, mediante el uso óptimo de los recursos existentes, mejorar las condiciones de vida de la población y alcanzar un nivel adecuado de desarrollo, todo ello sin necesidad de imponer controles a la natalidad. Ello no implica, desde luego, el rechazo de toda forma de planificación de la familia; supone, sí, que cualquier política en este sentido sólo puede ser decidida, tanto en forma individual como colectiva, por sociedades que hayan alcanzado adecuados niveles de educación, participación e información. En ningún caso es admisible que el control de la natalidad sea impuesto por medidas directa o indirectamente obligatorias.

### Salud

En relación con el problema de la salud todavía no hay consenso sobre el uso de ningún indicador que por sí solo permita medir el nivel de salud de un país o región. Sin embargo, las numerosas investigaciones realizadas en este campo permiten afirmar que, para una primera aproximación, hay por lo menos dos indicadores que deben ser considerados: la esperanza de vida al nacer y la tasa de mortalidad infantil.

Como ya se ha visto, estos dos indicadores dependen fuertemente de los factores socioeconómicos incorporados al modelo. Por lo tanto, el nivel de salud de la población, medido a través de esas variables, evoluciona a medida que cambian las condiciones socioeconómicas como consecuencia de la aplicación de la política social propuesta.

Durante la construcción del modelo se trató de introducir otras variables —tales como médicos y camas por habitante— pero el intento debió ser abandonado, dado que esas variables resultaron estadísticamente irrelevantes en el tratamiento matemático. Entre las posibles razones para explicar tal resultado, se cuentan:

- a) Falta de criterios homogéneos para calcular el personal médico y la disponibilidad de camas;
- b) Indicadores altamente correlacionados con otros, tales como urbanización, vivienda, educación, etc., ya incluidos en el modelo.

De cualquier manera, los resultados del modelo coinciden con la observación empírica en ratificar que el estado sanitario general de una población depende más de las condiciones corrientes de vida, que de las inversiones específicas efectuadas en el área de la salud.

Los gastos e inversiones de salud se incluyen en el sector 4 del sistema económico.

## **La esperanza de vida al nacer y el proceso de optimización**

Como ya se señaló, son tres los criterios posibles de optimización considerados: el producto bruto nacional, las necesidades básicas y la esperanza de vida al nacer.

El PBN, que es el indicador cuyo empleo más se ha generalizado en la planificación económica, ha sido objeto de severas críticas en los últimos años. La satisfacción de las necesidades básicas parece un criterio de optimización mucho más acorde con los objetivos del modelo. Sin embargo, teniendo en cuenta que esas necesidades son de naturaleza muy distinta entre sí, y que el esfuerzo social requerido para satisfacerlas es también diferente en cada caso, se presenta un problema importante: ¿cuál es el criterio para establecer prioridades entre ellas, en el periodo en que todavía se está por debajo de los niveles de satisfacción buscados?

Para resolver este problema es necesario evaluar el efecto que sobre la población ejercen distintas alternativas en la asignación de recursos a cada uno de los sectores de necesidades básicas. Este mecanismo objetivo de evaluación se obtiene optimizando la esperanza de vida al nacer.

Las razones que finalmente llevaron a ello se refieren tanto a su significado como indicador del nivel de bienestar de la población, como a sus ventajas desde el punto de vista operativo.

Por su significado, la esperanza de vida al nacer constituye sin duda el indicador que mejor refleja en cualquier país las condiciones generales de vida de la población. Su valor es una función del estado de satisfacción de las necesidades básicas y de otros elementos, tales como la urbanización, que más directamente afectan la vida de los miembros de una comunidad.

Además, la esperanza de vida mide el grado en que una sociedad permite a sus miembros alcanzar uno de sus derechos esenciales: vivir una vida tan prolongada como sea biológicamente posible. Este es un derecho absoluto que ninguna sociedad puede ignorar. La sociedad puede regular en gran medida la forma como sus integrantes ordenan su vida, pero el derecho a ésta es un atributo inalienable de cada ser humano.

Las ventajas operativas de optimizar la esperanza de vida al nacer, resultan obvias al analizar la figura 9. Se trata de una variable que es función de factores socioeconómicos y que proporciona una medida de bienestar usada durante las corridas del modelo para asignar recursos entre sectores.

Una vez seleccionado el indicador a optimizar, se presentan dos alternativas:

- a) Alcanzar el valor máximo posible de la esperanza de vida en cada año;
- b) Lograr el nivel deseado (75 años) en el mínimo de tiempo.

Para minimizar el tiempo requerido se desarrollaron técnicas de economía matemática y de optimización. Sin embargo estas técnicas requieren un tiempo de computación excesivamente largo, aun para las computadoras más veloces. Por esta razón se decidió optimizar la esperanza de

vida año por año, pero introduciendo un gran número de restricciones que aseguren, entre otras cosas, una tasa adecuada de inversión para satisfacer las necesidades futuras, y una evolución armónica de las principales variables socioeconómicas.

## CAPITULO 6

### ALIMENTACION

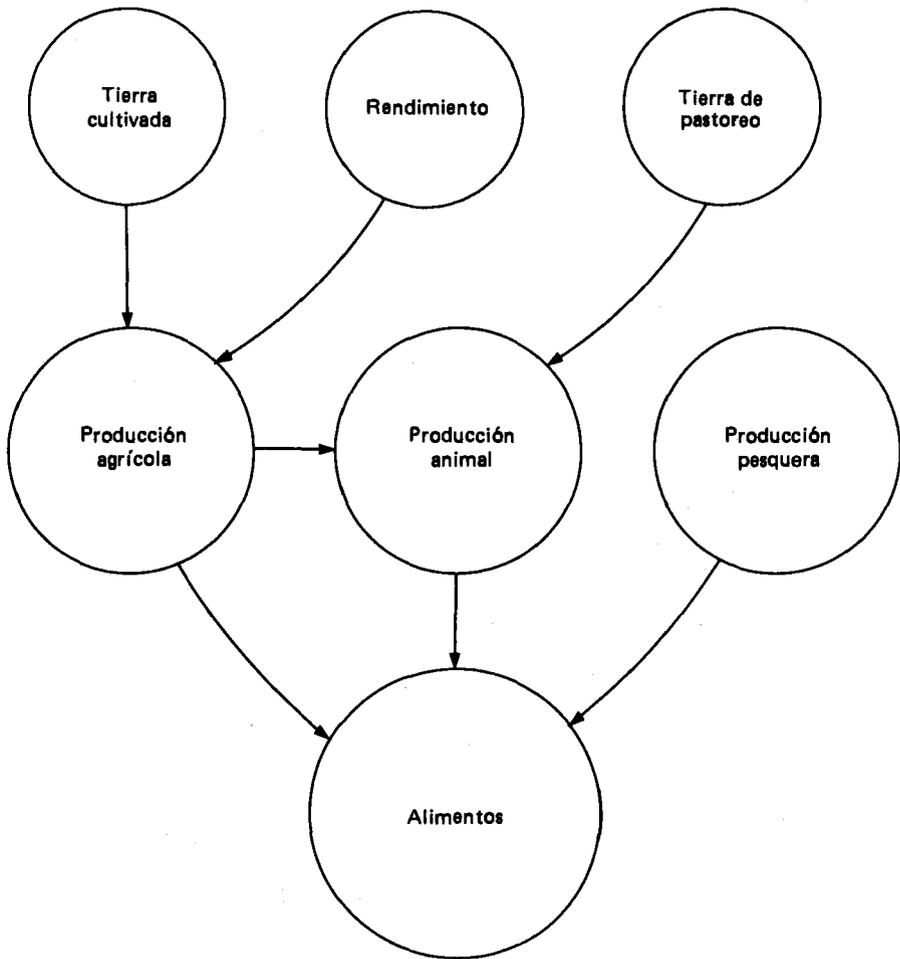
De acuerdo con las estimaciones de la FAO, la producción actual de alimentos es en la práctica, suficiente para satisfacer las necesidades básicas de todos los habitantes de la tierra. Es bien sabido también que, por ahora, los límites físicos no restringen la producción de alimentos, ya que se está utilizando sólo el 43% de la tierra potencialmente cultivable, y aun empleando hipótesis conservadoras los rendimientos son muy inferiores a los teóricamente posibles.

Si por ahora no existen límites físicos, ¿por qué razón gran parte de la humanidad está subalimentada? La respuesta puede resumirse así: las verdaderas causas del hambre tienen su raíz en factores sociopolíticos a nivel nacional e internacional. De especial importancia son los factores locales de organización social y política de los países subdesarrollados que obstaculizan la producción y distribución equitativa de los alimentos. En la mayor parte de estos países, regidos por economías capitalistas, la producción de alimentos se basa en la demanda del mercado, y como la mayoría de la población tiene una bajísima capacidad adquisitiva, la demanda no es suficiente para estimular la producción. Contribuye a esa deficiencia productiva el régimen de propiedad de la tierra, que la convierte en gran medida en un bien de especulación y, desde luego, en símbolo de poder y prestigio social, más que en factor de producción. Otros factores son las deficiencias en la infraestructura general de transporte, almacenamiento, distribución, etc., —lo que hace que en los países más necesitados parte importante de la producción se pierda antes de llegar a los consumidores.

Es evidente entonces que si se modificaran los factores sociopolíticos que tratan la producción y distribución de alimentos, los problemas del hambre y de la subalimentación podrían ser resueltos en el mundo actual. Queda sin embargo un interrogante que se ha convertido en el centro de una de las polémicas más importantes del momento. ¿Será posible *alimentar a la humanidad en el futuro?*

**FIGURA 10**

Principales divisiones del sector alimentación.



El sector o submodelo de alimentación se ha construido para ayudar a responder ésta y otras preguntas como: ¿será posible alimentar adecuadamente a la humanidad del futuro? ¿Cuál es la manera más eficiente de producir alimentos y a qué costo?

El sector de alimentación se compone de tres subsectores: agricultura; ganadería, que incluye todos los animales utilizables como alimento, excluida la caza; y pesquería. Un cuarto subsistema, producción no convencional de alimentos, que incluiría el cultivo de algas y bacterias, maricultura, síntesis directa de proteínas, purificación de proteínas de plantas no alimenticias, etc., no se ha incluido porque además de su complejidad y heterogeneidad, la mayor parte de la información disponible proviene de experiencias de laboratorio o de extrapolaciones teóricas. Existe muy poca información confiable sobre la operación de este proceso a escala mundial. Por otra parte, los resultados del modelo indican que la producción no convencional de alimentos tampoco sería necesaria para alimentar a la humanidad en el futuro previsible.

Las principales subdivisiones del sector aparecen en la figura 10.

### Agricultura

El subsector agrícola es el más importante en la producción de alimentos, ya sea por su participación actual en la producción total, o por su capacidad potencial en el futuro previsible.

El esquema general del sector es básicamente simple. La producción agrícola depende de dos factores: la tierra en uso y los rendimientos por unidad. La tierra utilizable por la agricultura es la *tierra potencialmente cultivable*, de la cual sólo una fracción se usa realmente en un momento dado (*tierra cultivada*). Si se desea aumentar la tierra cultivada es preciso colonizar nuevas tierras, lo cual supone un costo. La tierra cultivada también puede disminuir, debido a procesos de *degradación y urbanización*.

El *rendimiento*, que en términos generales se expresa en la cantidad de alimento agrícola que la tierra puede producir por unidad de superficie, depende del tipo de suelo (aunque este factor es cada vez menos importante en la agricultura moderna), del clima y, sobre todo, de la tecnología utilizada, (fertilizantes, pesticidas, mecanización, etc.).

Finalmente, no toda la producción agrícola llega a los consumidores. Una parte considerable, sobre todo en los países subdesarrollados, se pierde durante el transporte, el almacenaje y la distribución.

A continuación se tratan con cierto detalle las características del sector.

#### La tierra

**Tierra potencialmente cultivable.** El concepto de tierra potencialmente cultivable depende del nivel tecnológico adoptado e incluye toda aquella cuyos suelos se consideran aceptables para cultivos adaptados a las condiciones locales.

Las estimaciones utilizadas para determinar la cantidad de tierra potencialmente cultivable en el mundo incluyen Africa, Asia, Australia y Nueva Zelandia, Europa, América del Norte, América del Sur y la URSS. Las estimaciones se consignan en el cuadro 5, donde también aparece la tierra actualmente bajo cultivo.

Cuadro 5

## Tierra cultivable actual y potencial

Región (1970)	Superficie total*	Tierra potencialmente cultivable	Tierra cultivada	Tierra cultivada como % de tierra potencialmente cultivable	Tierra potencialmente cultivable como % de la superficie total
Países desarrollados	5498	1093	634	58,0	20
América Latina	2056	736	123	16,7	36
Asia	2753	627	444	70,8	23
Africa	3030	732	204	27,8	24

\*Incluye aguas interiores.

La tierra potencialmente cultivable se considera constante para cada región. Su cantidad sólo podría aumentar si se admite el uso de nuevas tecnologías, tales como la desalinización económica del agua del mar. La tierra cultivada (tierra actualmente bajo cultivo, temporario o permanente) puede aumentar si se incorporan nuevas tierras y se disminuye la degradación.

La degradación de la tierra puede deberse a la reducción de la fertilidad del suelo, a la erosión y a la urbanización. En el modelo se supone que:

- El costo de conservación de la fertilidad del suelo alcanza al 10% del costo de los insumos aplicados. De este modo, la degradación de la fertilidad se incorpora como factor económico y no físico.
- El costo del control efectivo de la erosión es del orden del 5% de los insumos agrícolas utilizados.
- La tasa de urbanización la brinda el sector "Urbanización y Vivienda", y se admite que toda sociedad debe tratar de disminuir la fracción de área urbana que construya sobre tierra útil para la agricultura. Se considera también como hipótesis conservadora, que en el futuro sólo el 50% de la urbanización se efectuará sobre tierra potencialmente cultivable.

La tierra cultivada puede aumentar por la colonización de nuevas áreas, hasta el límite impuesto por la disponibilidad de tierra potencialmente cultivable. La colonización tiene un costo y, en consecuencia, depende de los recursos económicos disponibles.

Para determinar dichos costos se analizó un cierto número de estimaciones realizadas para diversos proyectos de colonización en diferentes países. Los proyectos incluyen colonización en áreas previamente no ocupadas, en áreas ocupadas, irrigación de tierras bajo cultivo pero no irrigadas, e irrigación suplementaria de áreas parcialmente irrigadas.

El aspecto más evidente del análisis de los datos es la elevadísima variabilidad registrada entre los costos unitarios de los diferentes proyectos, tanto entre países como dentro de los mismos.

En el modelo se utiliza la hipótesis pesimista que supone que el costo unitario de desarrollo de nuevas tierras crece de manera exponencial con la disminución de la fracción remanente de tierra potencialmente cultivable, hasta un máximo de 6000 dólares por hectárea. El costo mínimo por hectárea se estima en unos 1200 dólares.

**Rendimiento.** La fracción de la productividad de la planta que se puede usar como alimento humano constituye el rendimiento de la agricultura. Este rendimiento depende de muchos factores: radiación solar, temperatura, agua, anhídrido carbónico, nutrientes del suelo, especies o variedades de plantas, etc.

Los rendimientos agrícolas se han incrementado en forma espectacular en este siglo, y parecen continuar creciendo. La tasa de incremento ha sido siempre más alta en los países desarrollados. La figura 11(a) muestra el rendimiento agregado de cereales para cada bloque de países durante el período 1950-1971.

Para el modelo se estima la producción de alimentos en peso, calorías y cantidad de proteínas. Las estadísticas publicadas por la FAO sólo dan la producción en peso. Para calcular el contenido en calorías y proteínas, se utilizaron factores de conversión específicos para cada cultivo importante.

Para cada cultivo también se usaron las estimaciones hechas por FAO en materia de producción y áreas. La suma de la producción por peso de todos los cultivos de un bloque, dividida por la suma de las áreas dedicadas a esos cultivos, da el rendimiento agregado por hectárea.

En la figura 11(b) se representan por región los valores reales de los rendimientos agregados, en 1970, de los cultivos en toneladas de fracción comestible.

Se partió de la hipótesis de que el rendimiento agregado por país está directamente relacionado con los insumos aplicados, y como éstos son indicadores del nivel tecnológico imperante, se realizó un estudio de la relación entre rendimientos e insumos agrícolas. Se tomaron en cuenta aquellos insumos sobre los que existen estadísticas para todo el mundo.

La información sobre insumos se obtuvo de la FAO. La población agrícola, o la población económicamente empleada en agricultura, fue también considerada como un insumo. Los estudiados son:

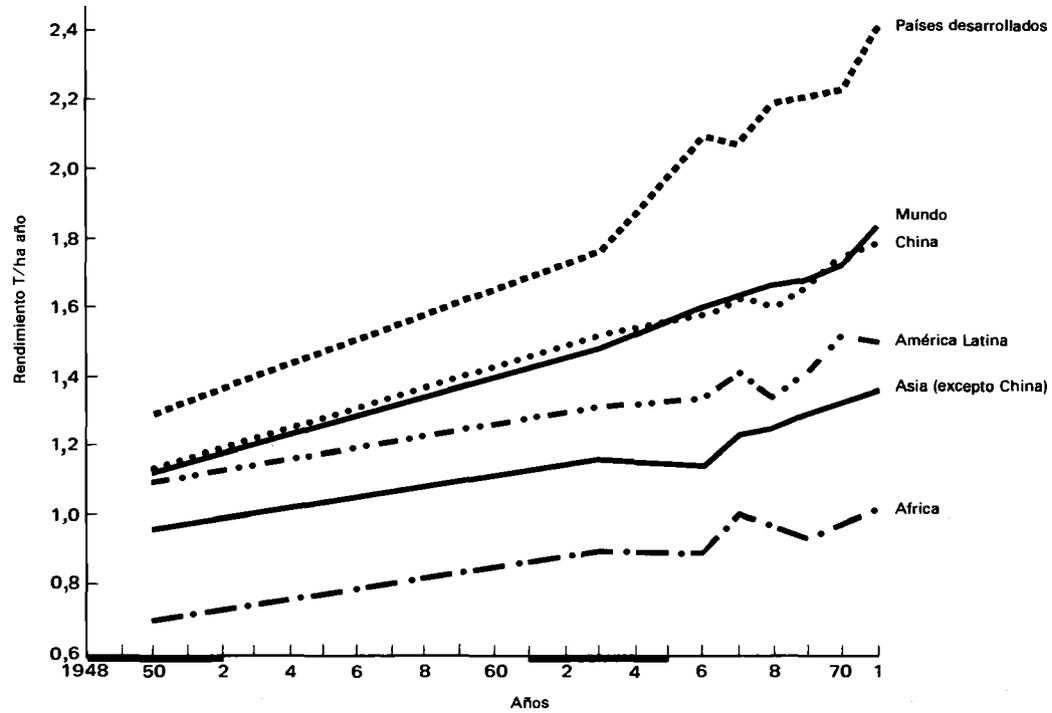
**Fertilizantes.** La FAO informa sobre producción y consumo de fertilizantes, según contenidos de nutrientes para plantas. La suma del consumo de fertilizantes nitrogenados, fosfatados y potásicos se consideró como el total de consumo de fertilizantes de un país.

**Pesticidas.** Los datos se refieren a la cantidad de pesticidas (insecticidas, fungicidas, fumigantes, herbicidas, rodenticidas y otros pesticidas) usados o vendidos para uso de la agricultura. Siempre que ello es posible se indican según sus ingredientes activos.

**Tractores.** Los datos de la FAO incluyen tractores, tractores de jardín, cosechadoras, trilladoras combinadas y máquinas de ordeñar. Para el presente estudio se decidió considerar sólo tractores como indicador global de mecanización, porque constituyen la gran mayoría de la maquinaria utili-

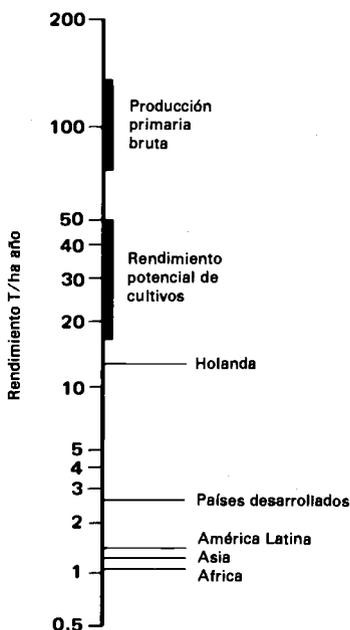
**FIGURA 11(a)**

Aumentos en el rendimiento obtenido de cereales por bloque para el período 1950-71.



**FIGURA 11(b)**

Valores reales de los rendimientos agregados de los cultivos por región en 1970, expresados en toneladas de producto comestible.



zada, y porque la información sobre el resto del equipamiento mecánico es muy incompleta.

**Población agrícola y población económicamente activa en la agricultura.** La primera abarca todas las personas cuyos ingresos dependen de la agricultura y sus dependientes no empleados. Para efectos de esta definición, agricultura incluye bosques, pesca y caza. La población económicamente activa en la agricultura incluye todas las personas que participan directamente en esta actividad económica, ya sea como empleados, trabajadores independientes, asalariados, o trabajadores no remunerados que ayudan a la operación de una granja o negocio familiar. Los datos corresponden al año 1965.

El análisis de los datos no muestra una apreciable correlación cruzada entre los distintos insumos agrícolas, con excepción de la de fertilizantes y tractores; otros insumos muestran sólo una débil correlación entre sí.

El grado de uso de fertilizantes puede considerarse como buen indicador de la adopción de prácticas agrícolas eficientes. Por esta razón, el con-

sumo de fertilizantes es la variable más importante del modelo en este sector.

Se estudiaron diversas ecuaciones para ajustar los datos agregados de rendimiento en función de los fertilizantes consumidos. La función exponencial de la figura 12 fue finalmente adoptada por aproximarse en buen grado a los datos de 1970.

Para el modelo se adoptó la hipótesis pesimista de que el rendimiento máximo obtenible (4 toneladas por hectárea) es casi la mitad del rendimiento agregado máximo actual por países. Al usar esta función, se admite el supuesto implícito de que la composición relativa de los cultivos permanecerá fija según los valores de 1970, lo que es también otra hipótesis pesimista, ya que una de las maneras de aumentar el rendimiento para un mismo nivel de insumos es aumentando la proporción relativa de las variedades de mayor rendimiento. Como se verá más adelante, el modelo permite que el rendimiento dependa también de otros insumos distintos a los fertilizantes.

No toda la tierra cultivable se cultiva cada año con los principales productos alimenticios; parte se deja en barbecho, y parte se usa para cultivos no alimenticios o cultivos alimenticios menores. La relación entre tierra utilizable para los cultivos alimenticios principales y tierra bajo cultivo permanente, se calculó para el año 1970.

**El costo de los insumos agrícolas.** En el modelo se supone que los insumos agrícolas se producen en cada uno de los bloques. El costo de fertilizantes adoptado es el calculado por la FAO, es decir, 500 dólares por tonelada anual de nutrientes. Esto incluye el costo de capital requerido para extracción manufactura y distribución.

Aunque los fertilizantes son un insumo agrícola fundamental, hay que usar también otros insumos para maximizar los rendimientos. Después de analizar la información existente, se decidió incluir en el modelo todos los insumos junto con los fertilizantes, como una proporción fija del capital disponible para insumos agrícolas. Se estimó esta fracción en 20% del costo de capital de los insumos.

En el modelo, por lo tanto, los recursos económicos disponibles en un año dado para incrementar los insumos agrícolas se distribuyen en proporciones fijas a otros insumos que no son fertilizantes, al control de la erosión y a la conservación de la fertilidad de los suelos. Los recursos remanentes se destinan a aumentar la producción de fertilizantes.

**Pérdidas después de la cosecha.** El subsector agricultura utiliza rendimientos reales obtenidos por los países, en lugar de rendimientos potenciales; por consiguiente, las pérdidas anteriores a la cosecha están incluidas. Pero, además, es necesario considerar las mermas después de las cosechas, las que incluyen todas las producidas entre la recolección y la llegada final de la producción a los consumidores. Los componentes mayores son las pérdidas registradas durante el almacenaje, procesamiento, transporte y distribución.

Basándose sobre un considerable número de estimaciones, en el modelo se decidió adoptar un coeficiente de pérdidas del 10% para los países desarrollados, y de 30% para los subdesarrollados. Las pérdidas después de las cosechas en los países subdesarrollados se reducen gradualmente

**FIGURA 12**

Rendimiento como una función de los fertilizantes usados (1970).

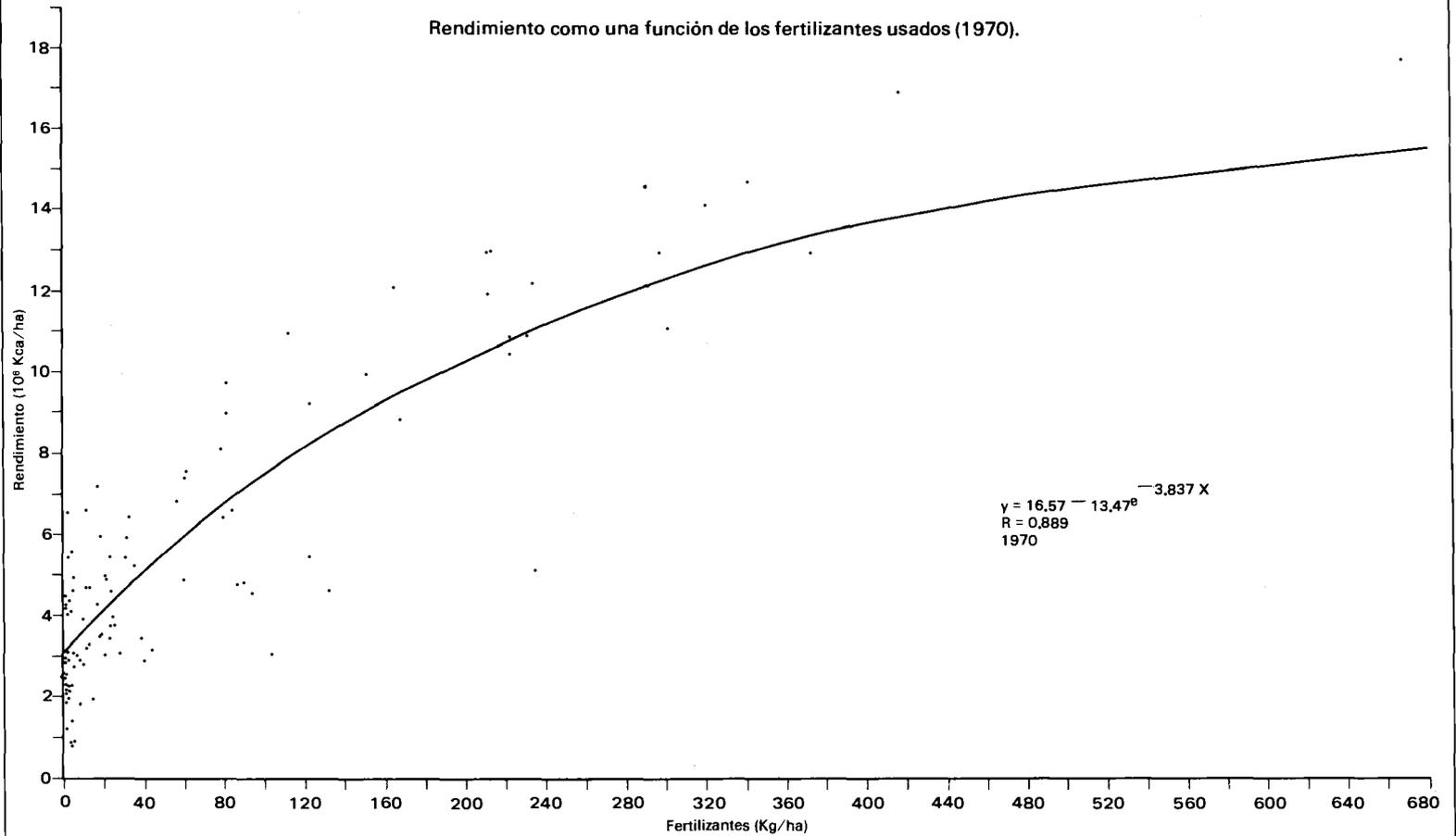
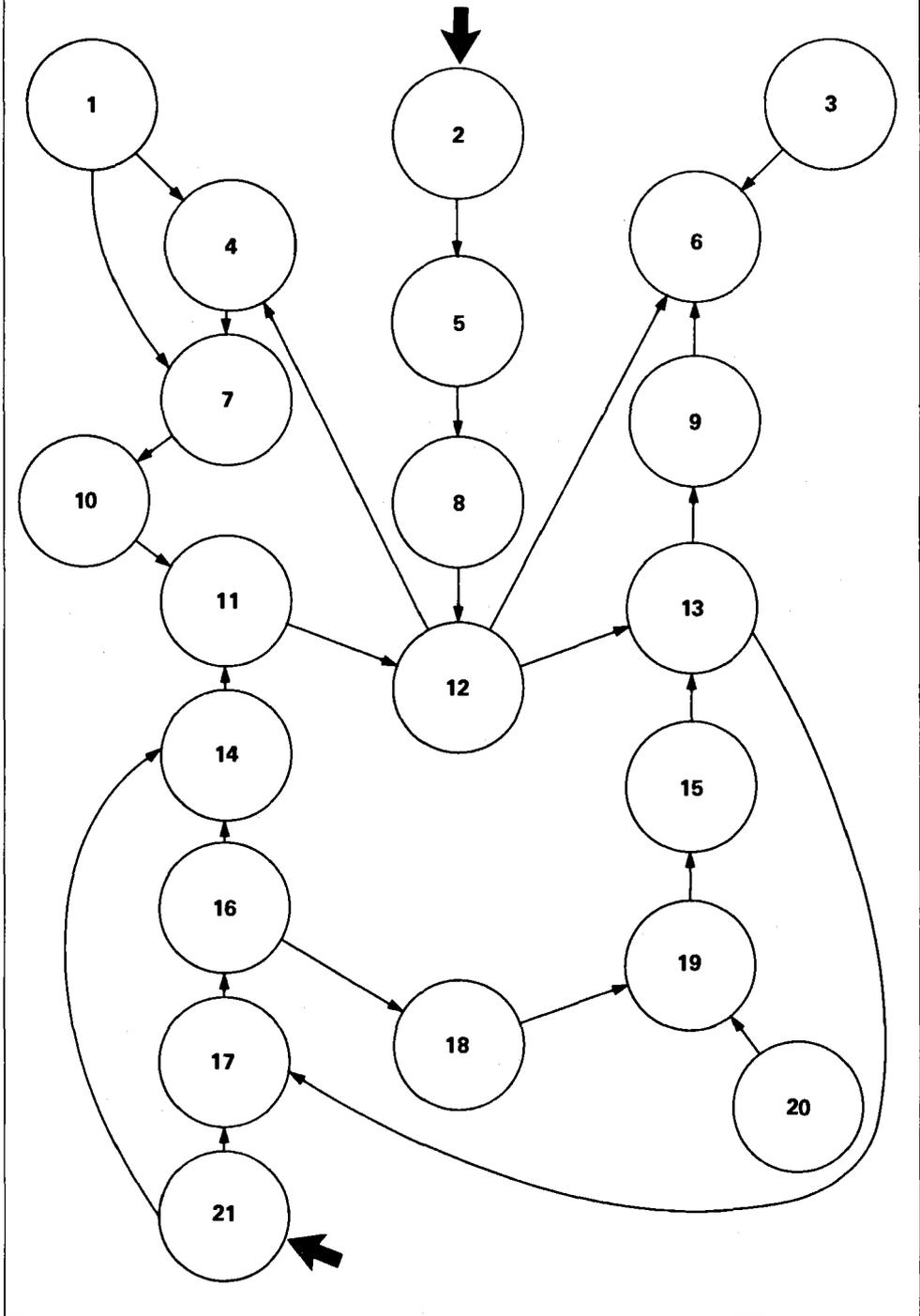


FIGURA 13



hasta alcanzar el 10% al cabo de unos 20 años a partir del comienzo de la optimización.

La figura 13 muestra el diagrama de flujo del subsector agricultura.

### Producción animal

Los alimentos de origen animal importan principalmente como fuente de "proteínas de alta calidad", es decir, de proteínas con un alto contenido de aminoácidos esenciales, los que por ahora no pueden ser sintetizados por el hombre. Las proteínas animales, sin embargo, pueden ser reemplazadas por otras de origen vegetal mejoradas mediante la adición de los aminoácidos faltantes o de concentrados de proteínas para incrementar su valor nutritivo. Por lo tanto, en el modelo no se distinguen proteínas animales de vegetales, porque se supone que estas últimas han sido mejoradas.

Debido a la fuerte preferencia existente por los productos animales en muchos países desarrollados y en algunos subdesarrollados, los animales son alimentados con cereales que podrían ser destinados al uso humano. Desde el punto de vista de la producción global de alimentos esta táctica es irracional, ya que el rendimiento de los animales en la conversión de forraje en alimentos proteicos es sumamente bajo (15% como promedio). Producir proteínas de esta manera es un lujo que difícilmente puede justificarse dada la actual situación del mundo en lo que se refiere a la alimentación.

A los efectos del modelo, por lo tanto, se supone que los animales se alimentan solamente en tierras de pastoreo —tierras no aptas para la agricultura— y con la parte de la producción agrícola que no sirve como alimento humano. Esta última fuente todavía no es aprovechada satisfactoriamente en muchas regiones del mundo.

---

Fig. 13 *Diagrama de flujo del subsector agricultura*

1. Tierra potencialmente cultivable
2. Tasa de urbanización total
3. Pérdidas por procesamiento
4. Tierras potencialmente arables todavía no cultivadas
5. Tasa de urbanización de la tierra arable
6. Producción de alimentos del sector agrícola
7. Fracción remanente de tierras potencialmente cultivables
8. Tasa de degradación de tierras cultivables
9. Rendimiento
10. Costo unitario de colonización de tierras
11. Tasa de colonización de tierras
12. Tierra arable cultivada
13. Fertilizantes por Ha.
14. Capital disponible para colonización de tierras
15. Fertilizantes disponibles
16. Capital para insumos agrícolas
17. Fertilizantes
18. Capital para inversión en producción de nuevos fertilizantes
19. Fertilizantes adicionales producidos cada año
20. Costo unitario de nuevos fertilizantes
20. Capital para agricultura

**Los insumos de la producción animal.** Los datos internacionales sobre factores e insumos identificados para la producción animal son muy escasos porque muchos de ellos no se distinguen de los usados en la agricultura. Además, la producción animal contribuye en muy baja proporción a la producción total de calorías y proteínas y se supone que esta situación continúa en el horizonte temporal del modelo. Por lo tanto, se decidió tratar la producción animal de una manera más simple que la agrícola. Se calculó el costo global del incremento de la producción animal, y se supuso que crecería linealmente en la medida que disponga de recursos económicos hasta el límite impuesto por las restricciones naturales y de la agricultura.

**Producción animal máxima.** La producción animal máxima en un año dado depende en el modelo de dos factores: la capacidad de las tierras de pastoreo, un parámetro considerado fijo en el modelo, y la producción de subproductos de la agricultura no aptos para la alimentación humana.

La eficiencia de los animales para convertir forraje en carne varía según el tipo de animal y el forraje utilizado. En el modelo se estima una eficiencia del 15% para la producción agregada de carne.

También la producción animal está afectada, por supuesto, por pérdidas en el procesamiento, almacenamiento y transporte. Como en el caso de la agricultura, se supone que en los países subdesarrollados la pérdida disminuye gradualmente hasta alcanzar, al cabo de veinte años, el valor de la de los países más avanzados.

La figura 14 muestra el diagrama de flujo del subsector producción animal.

### **Producción pesquera**

En 1970 la pesca de agua dulce representó solamente el 12% de la pesca total del mundo. La pesca nominal (peces marinos y de agua dulce) para 1970 se tomó de las estadísticas de la FAO.

El procedimiento seguido para tratar este subsector fue, esencialmente, el aplicado para la producción animal. Las inversiones propuestas por la FAO para la pesca en cada uno de los bloques se dividieron por el contenido calórico de los incrementos de pesca evaluados. Esto da una estimación aproximada del costo unitario del incremento de la producción pesquera por región.

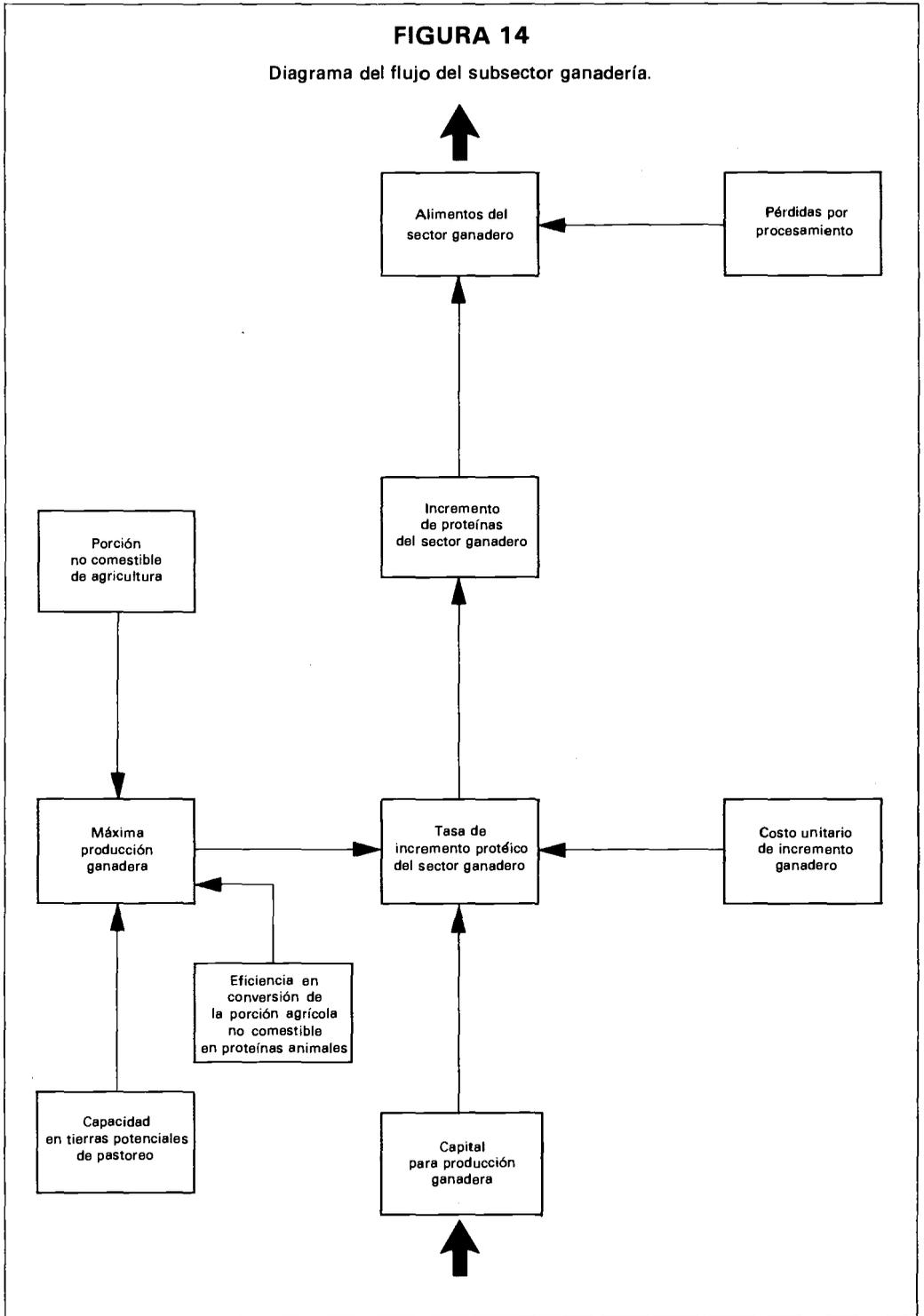
Se supone, entonces, que la producción pesquera aumenta, hasta un cierto límite, en función de los recursos económicos disponibles. Las pérdidas por procesamiento, transporte, etc., se estiman en un 17% y se las considera igual y constante para todos los bloques.

**La producción pesquera máxima posible.** Existen muchas estimaciones de la producción pesquera máxima posible. En el modelo se usa el cálculo de la FAO de 120 millones de toneladas (peso vivo) de peces marinos, crustáceos y cefalópodos, con exclusión de las ballenas. Esta cifra es más baja que otras disponibles y, además, sólo incluye las especies preferidas actualmente.

El problema más difícil consiste en asignar la producción máxima a cada región diferenciada en el modelo, y para hacerlo fue necesario elaborar algunos supuestos. Con base en el análisis de los estudios de Ryther, se consideró que la producción potencial de la pesca en el mundo está dis-

**FIGURA 14**

Diagrama del flujo del subsector ganadería.



**FIGURA 15**

Diagrama del flujo del subsector pesquería.

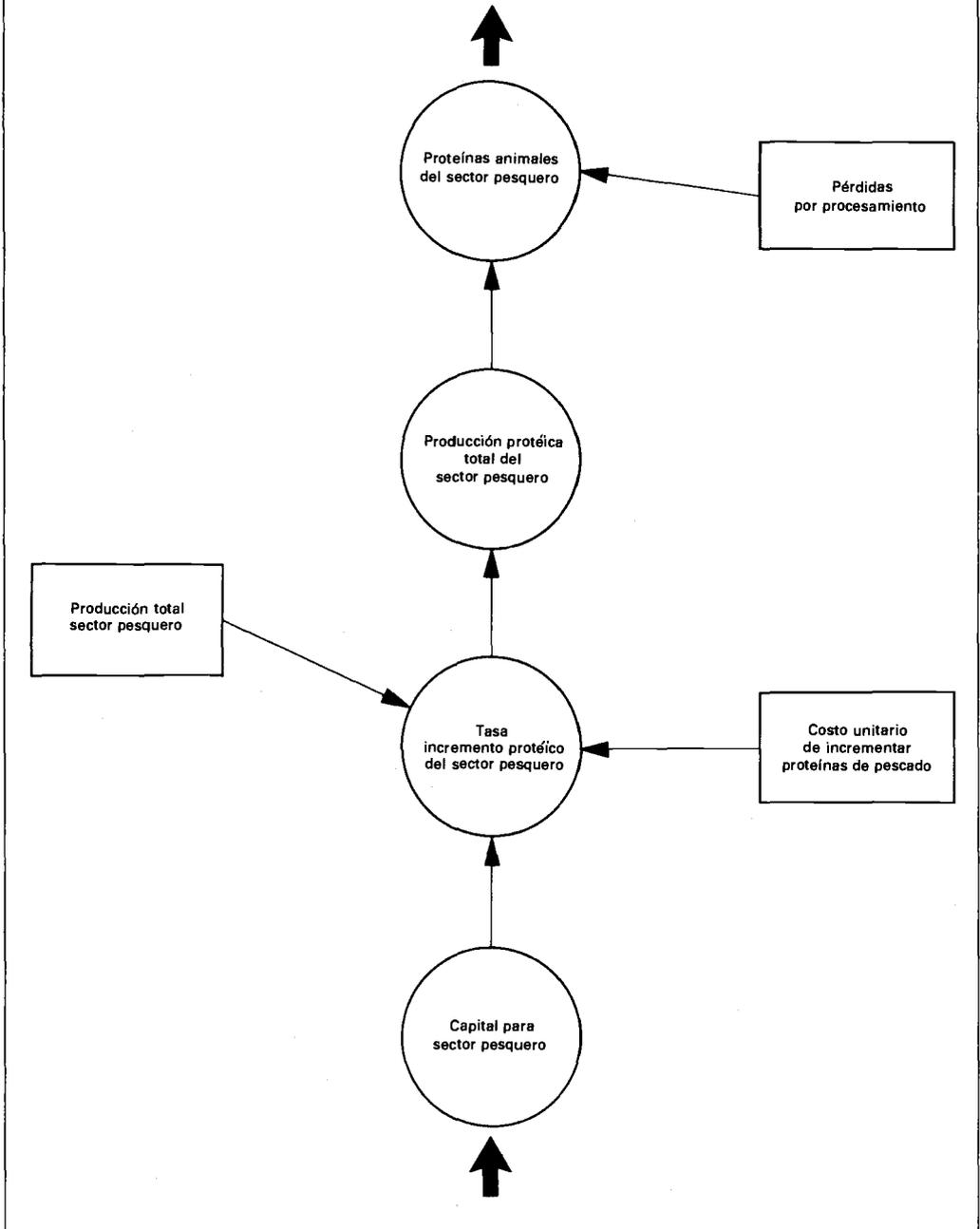
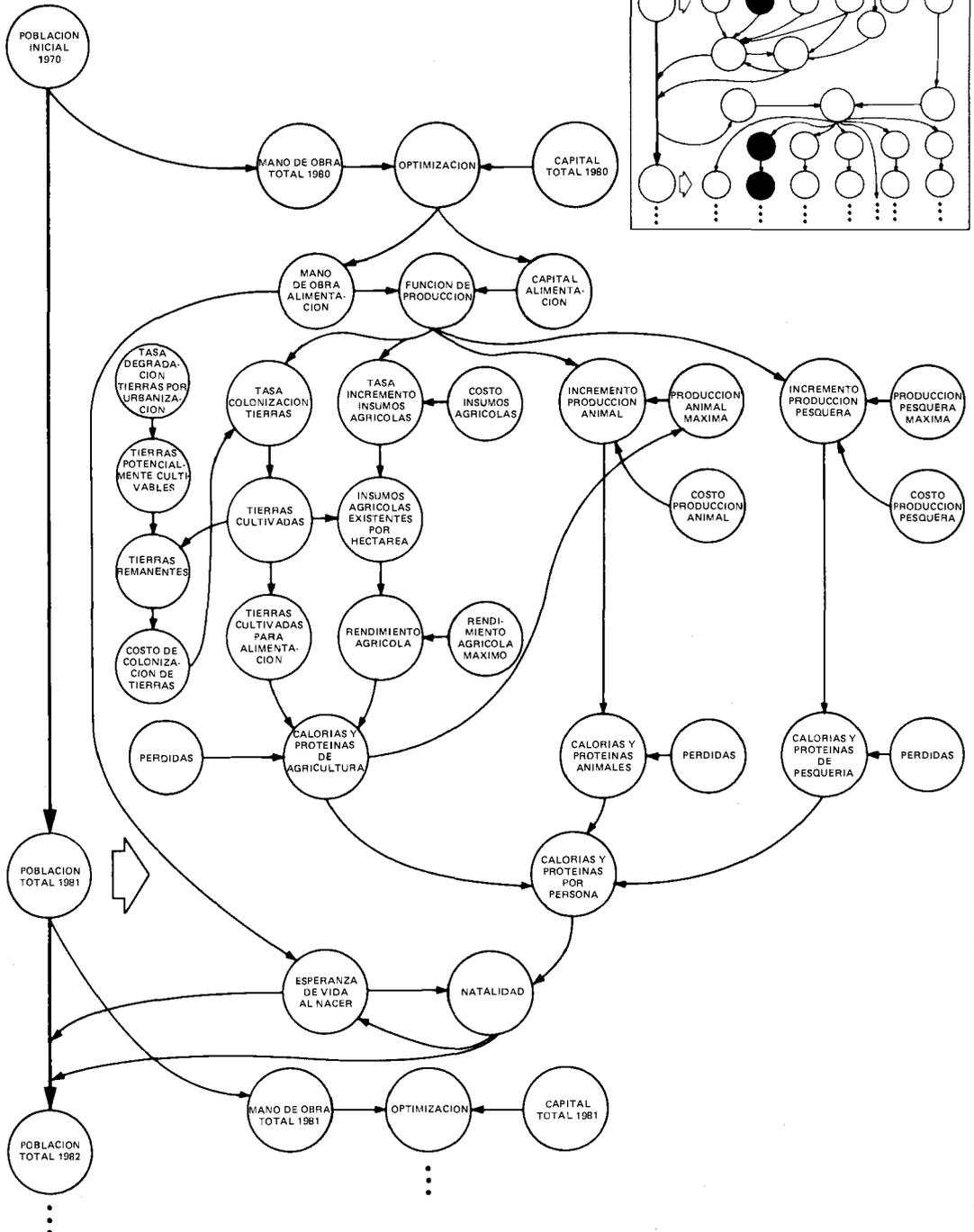


FIGURA 16

Estructura y operación del sector alimentación durante la optimización



tribuida en forma más o menos proporcional a las plataformas continentales. Se calcularon las áreas de las plataformas continentales de los bloques considerados en el modelo, y la producción pesquera potencial fue asignada proporcionalmente a su extensión. En el cuadro 6 se exponen los resultados de estos cálculos.

Cuadro 6

Valor estimado de la producción pesquera máxima posible (PESMAX) para los cuatro bloques ( $10^{12}$  Kcal/año)

Países desarrollados	74,6
América Latina	15,2
Asia	24,2
Africa	6,0
Total	120,0

En la figura 15 se muestra el diagrama de flujo del sector de producción pesquera.

### Los niveles de nutrición

En el modelo se supone un nivel de nutrición de 3000 calorías y 100 gramos de proteínas totales por persona y por día. Como es bien sabido, los requerimientos de nutrición varían con el clima, la edad, el peso promedio de los individuos, etc. Se ha preferido, sin embargo, utilizar esta hipótesis simplificadora, por la dificultad de establecer promedios más adecuados dado el alto nivel de agregación geográfica con que trabaja el modelo. Por otra parte, las pruebas efectuadas en las corridas preliminares, muestran que, usando niveles diferenciales, los resultados del modelo en el mediano y largo plazo varían muy poco.

El diagrama de la figura 16 muestra la estructura y el funcionamiento del sector alimentación. El proceso de optimización permite calcular la mano de obra y el capital para el sector y, mediante la función de producción, se obtiene el producto bruto correspondiente. Su diferencia con el año anterior es el nuevo producto bruto adjudicado al sector, y éste a su vez se reparte entre agricultura, ganadería y pesquería. Mediante un cálculo simple de programación lineal, el producto de la agricultura se divide en dos partes; una para colonizar nuevas tierras y otra para producir más fertilizantes (y otros insumos), de modo tal que maximice el rendimiento por hectárea. De los tres subsectores se obtienen las cantidades totales de calorías y proteínas producidas y el consumo por habitante.

## CAPITULO 7

### VIVIENDA Y URBANIZACION

En el caso de la vivienda, a diferencia de la alimentación, no existen límites físicos que obstaculicen la solución del problema. Los materiales con que se construyen, o pueden construir viviendas, son abundantes y se encuentran prácticamente en cualquier región del planeta. Además, y dada la enorme variedad de materiales y tecnologías que pueden utilizarse con ese fin, en la gran mayoría de los casos pueden construirse con materiales predominantemente locales, reduciendo al mínimo la necesidad de transporte a grandes distancias.

No obstante, la construcción de viviendas no depende exclusivamente de la disponibilidad de materias primas apropiadas. Esos materiales deben ser extraídos y demandan un cierto grado de elaboración, así sea pequeño; y los aditamentos auxiliares —tales como sanitarios, etc.—, requieren instalaciones industriales de tamaño considerable. Dado el enorme déficit existente, cuya magnitud se detalla más adelante, la construcción de viviendas representa la mayor inversión por habitante entre todas las necesidades básicas, e implica un gigantesco esfuerzo para las precarias economías de los países subdesarrollados.

Las preguntas que se tratan de responder en el sector vivienda son fundamentalmente las siguientes: ¿cuál es el tipo de vivienda que, al mismo tiempo que es compatible con las posibilidades materiales de los países pobres, reúne las condiciones mínimas para ser considerada una vivienda digna?, ¿en qué plazo pueden los distintos bloques cubrir el déficit habitacional, y proveer de esa vivienda mínima a cada familia teniendo en cuenta, desde luego, que simultáneamente deben cubrir el déficit en otras necesidades básicas?

Por otra parte, no debe olvidarse que construir viviendas no es suficiente; éstas requieren servicios de infraestructura —redes cloacales, de agua potable y de energía, accesos transitables todo el año—, para que realmente tengan condiciones adecuadas de habitabilidad.

En una sociedad como la que propone el modelo, las zonas rurales y urbanas deben tratarse como un espacio armónicamente integrado, donde las diferencias que surgen naturalmente de la distinta inserción en el aparato productivo no se traduzcan en desigualdades entre las poblaciones de los dos sectores, en lo que se refiere a niveles de bienestar general y oportunidades de realización personal.

Para lograr este objetivo, y admitidos los cambios sociales y políticos propuestos por el modelo, una de las medidas fundamentales consiste en alentar el asentamiento de la población rural en aglomeraciones de cierto tamaño. Además de las ventajas que esto tiene desde el punto de vista social y psicosocial en general —mayor interacción personal, reflejada en un incremento del espíritu comunitario y de la participación política, etc.—, es la única manera económica de proveer de servicios básicos —educativos, sanitarios, de transporte, etc.— adecuados a la población.

La forma particular que la distribución urbano-espacial adquirirá en cada región o país estará determinada por la estructura productiva, condicionada, a su vez, por el sistema sociopolítico. Por eso, en este trabajo, sólo puede hacerse una referencia muy general al carácter que deberá tener esa estructura. Pero antes de hacerlo se tratará el problema de la vivienda, íntimamente ligado al anterior.

## Vivienda

**El déficit habitacional.** A pesar del carácter insatisfactorio de las estadísticas, se estima que entre el 50% y el 60% de la población del mundo vive en casas con diferentes grados de deficiencia y mal equipadas, hacinada y en condiciones ambientales inadmisibles. Si se estima la población mundial en unos 3600 millones en 1970, esto significa que entre 1800 y 2200 millones de personas habitan en viviendas en diversos grados de deterioro y con insuficientes servicios básicos. La verdadera situación, sin embargo, se aprecia mejor si se consideran los siguientes datos sobre el número y proporción de personas afectadas en distintas regiones:

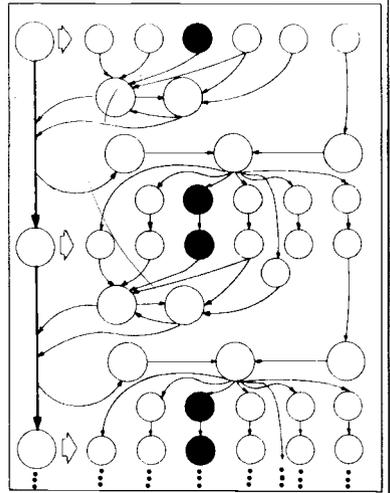
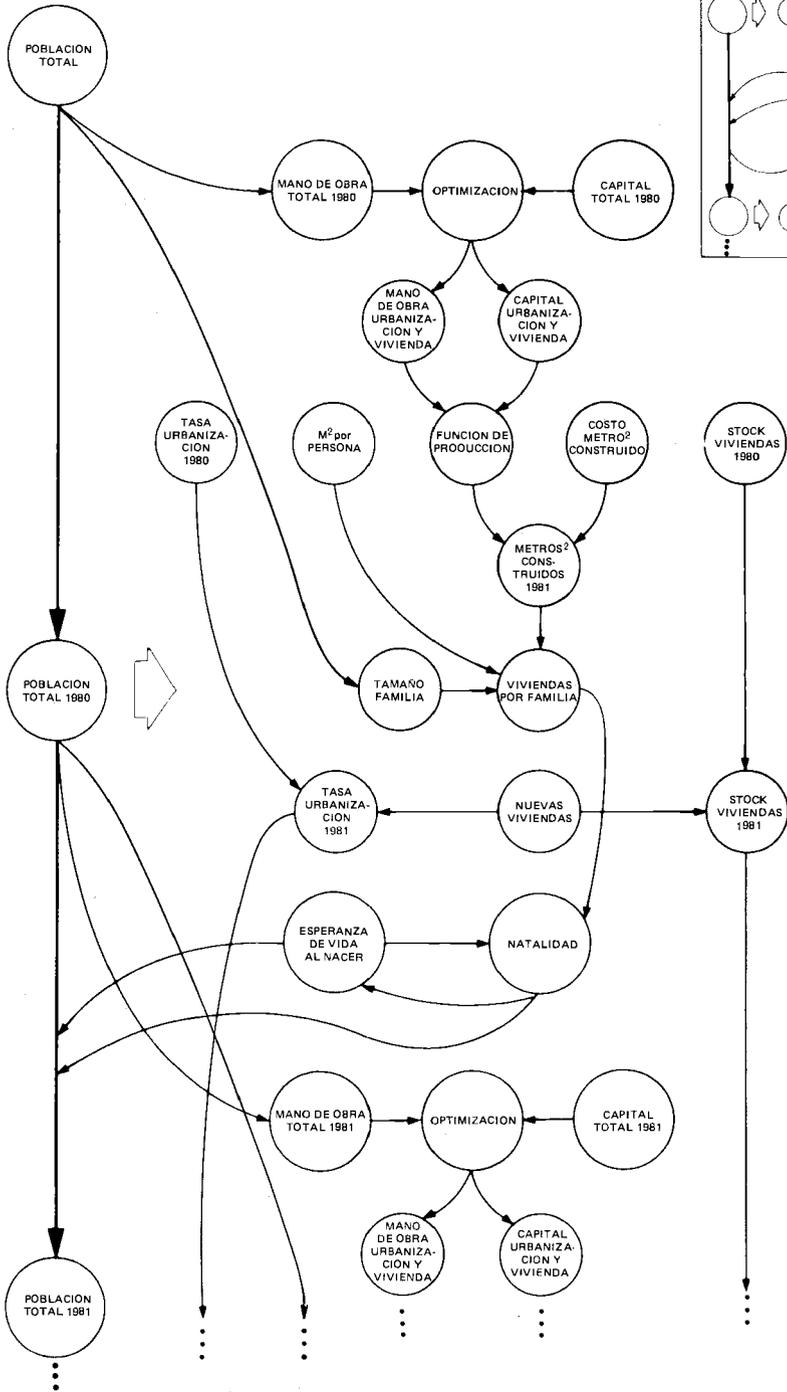
- a) Ocho de cada diez habitantes de las áreas rurales de los países menos desarrollados (esto es, 1500 millones sobre unos 1900).
- b) Uno de cada dos habitantes de las áreas urbanas de ese grupo de países (320 millones sobre 650 millones).
- c) Dos de cada diez habitantes de las áreas rurales de los países desarrollados (75 millones sobre 370); y
- d) Dos de cada diez habitantes de las áreas urbanas de estos mismos países (140 millones sobre 720).

En resumen, unos 2060 millones de personas carecen en el mundo de viviendas adecuadas. (10)

Encarada la situación según la división del mundo aceptada en el modelo, el déficit habitacional por bloque es el siguiente: países desarrollados 7%; América Latina 40%; África 60%; Asia y Oceanía 50%.

FIGURA 17

Operación del sector vivienda y urbanización durante la optimización



## La vivienda en la sociedad propuesta

**El costo de la vivienda.** Un plan efectivo para resolver el problema de la vivienda en el mundo debe calcular las necesidades del sector según el crecimiento de la población, la necesidad de superar las deficiencias existentes, y la reposición de las unidades obsoletas. La determinación de las necesidades, sin embargo, no es suficiente para evaluar la posibilidad de llevar a cabo un plan semejante, ya que éste requiere calcular las inversiones necesarias y, en primer lugar, el costo de la vivienda.

En el modelo se ha optado por unificar en 35 dólares (1960) el costo del metro cuadrado de construcción para los bloques subdesarrollados (Asia, América Latina y África). Este costo, si bien es algo más reducido que el que prevalece actualmente en muchos países subdesarrollados, permite la construcción de dos dormitorios, una cocina-comedor, una sala de estar, un cuarto de baño y un lavadero. El costo total de una vivienda de este tipo es de 1750 dólares.

Debido a que comienzan con estándares medios mucho más altos, la vivienda tipo para los países desarrollados prevista en el modelo tiene una superficie cubierta de 70 metros cuadrados para una familia media de 3,5 personas. El costo de construcción se estima en 4900 dólares (70 dólares el metro cuadrado).

Aunque los costos establecidos en el modelo tanto para las áreas subdesarrolladas como desarrolladas, pueden parecer bajos en comparación con los actuales, consideramos que esas cifras son realistas, y que pueden todavía ser disminuidas por las razones siguientes:

- a) La propiedad social de la tierra, además de su influencia sobre el costo, terminará con las subdivisiones inútiles y permitirá una distribución espacial más racional de los asentamientos con el consiguiente aumento en la eficiencia de los servicios de infraestructura, la disminución de costos administrativos, y la posibilidad de programar conjuntos estandarizados de construcción de viviendas.
- b) La baja productividad de la construcción puede ser mejorada usando técnicas normalizadas, fijando pautas constructivas y de organización, etc.
- c) La industria de la construcción ofrece un amplio campo de posibilidades a la investigación tecnológica. El aprovechamiento de materiales locales puede ser uno de los factores que más incida en la disminución de los costos.

La adopción de una vivienda tipo para el modelo no significa, por supuesto, ignorar las diferencias existentes en materia de clima, hábitos culturales, disponibilidad local de materias primas para la construcción, etc. Por razones operativas y de información fue necesario simplificar los datos básicos que entran al modelo. Dentro de las limitaciones de costo establecidas, el tipo de casa puede variar ampliamente de acuerdo con los factores locales ya mencionados.

Por otra parte, el costo de la casa tipo considerada, representa sólo un punto de partida compatible con las condiciones económicas actuales. A

medida que el modelo muestra que la economía alcanza un desarrollo que permite satisfacer todas las necesidades básicas según los niveles establecidos, parte del producto se destina a mejorar el tipo de vivienda a construir.

### **El concepto de urbanización en el modelo**

Como ya se ha visto en el sector Demografía, la urbanización tiene una influencia directa sobre algunas de las variables demográficas. En particular, tiende a aumentar la esperanza de vida y a disminuir la mortalidad infantil. El principal efecto indirecto es disminuir la natalidad y, en consecuencia, la tasa de crecimiento de la población.

Naciones Unidas acepta como definición de población urbana aquella que vive en aglomeraciones por encima de un cierto número de habitantes. Aunque el mínimo varía bastante según los países, la cifra más aceptada generalmente es la de 20.000 habitantes. Los datos iniciales de población urbana del modelo son tomados de las estadísticas de Naciones Unidas, y por lo tanto se basan en tal criterio de clasificación.

El efecto de la urbanización sobre la esperanza de vida y la mortalidad infantil no se debe meramente a que la población viva agrupada en ciudades de un cierto tamaño, sino al hecho de que en las ciudades, sobre todo en los países menos desarrollados, la población dispone en mayor medida de servicios básicos, tales como educación, sanidad, redes públicas de agua potable y eliminación de residuos, etc., que la población rural.

Por esta razón, más las de orden social y psicosocial enunciadas antes, en el modelo se supone que toda vivienda construida a partir del momento en que comienza a optimizar, se **construye agrupada**. Esto es cierto tanto para las nuevas viviendas, debido al aumento de la población y a la necesidad de cubrir el déficit existente, como a las que se construyen para reemplazar a las obsoletas (se supone que la vida útil de una vivienda es, como término medio, de 70 años).

El tamaño de las agrupaciones debe ser el mínimo indispensable para proveer servicios sociales comunitarios, tales como centros educativos y de salud, etc. Como ya se ha visto, las nuevas viviendas incluyen en el costo facilidades sanitarias, conexión con las redes públicas de agua potable, drenaje, etc. Por lo tanto, en el modelo, *toda nueva vivienda se considera urbana* por la calidad y accesibilidad a los servicios, y cualquiera sea el tamaño de la aglomeración donde se ubique, porque está provista de las ventajas que ahora son mucho más frecuentes en las ciudades relativamente grandes.

En el diagrama de la figura 17 se describe el funcionamiento del sector en la fase de optimización. El proceso de optimización calcula la cantidad de mano de obra y capital asignada al sector, y mediante la función de producción se obtiene el producto bruto sectorial. La diferencia del mismo con el del año anterior, permite calcular, conociendo los costos, la cantidad total de metros cuadrados que pueden producirse (los costos cambian en los bloques subdesarrollados después de alcanzar la satisfacción de las necesidades básicas, como ya se explicó). El sector de demografía suministra el tamaño medio de la familia y de la población total, lo que permite calcular el número de familias. Además, en cada año se asigna una canti-

dad de metros cuadrados por persona, lo que permite calcular la cantidad y tamaño medio de las viviendas que se pueden construir. Sabiendo además cuál era la existencia en el año anterior, se deduce la proporción de las familias que tienen vivienda adecuada. También se calcula la tasa de urbanización, puesto que se supone que a partir de 1980 toda vivienda que se construye es urbana. La tasa de urbanización disminuye la tierra potencialmente cultivable, dado que se supone que el 50% de los casos se construirá en terrenos aptos para la agricultura.

## CAPITULO 8

### EDUCACION

En este modelo la educación aparece como un sector claramente diferenciado. Ello obedece a dos razones principales. De una parte, porque se supone es un factor de fundamental incidencia para el desarrollo de la sociedad deseada. De otra parte, porque se considera que constituye una de las necesidades básicas cuya satisfacción es imperativa.

Uno de los puntos de partida centrales del modelo consiste en aceptar la posibilidad de transformación de la realidad conforme a un cierto proyecto social. Esto implica concebir la historia como proceso dinámico y abierto. Es decir, no fatalmente determinado, sino por el contrario, dependiente de las acciones de los hombres: éstos son en última instancia, los agentes de su sociedad y de su historia.

Esta postura asigna un papel significativo a la educación y lleva a incluirla como una de las variables centrales del modelo. La importancia atribuida a su incidencia sobre los demás factores deriva del supuesto de su capacidad de generar los comportamientos sociales requeridos para una participación activa y competente de los individuos y grupos en el diseño, puesta al servicio del porvenir que se persigue.

Dicho en otros términos, se considera que, desde el punto de vista social, la educación puede operar como una estrategia de cambio y, desde la perspectiva individual, como oportunidad destinada a brindar competencia para participar en la producción de cambios y obtener beneficio de la nueva situación. Los resultados que se presentan en el capítulo 5 permiten sostener esa posición: muestran que la educación es uno de los factores de mayor influencia sobre la evolución demográfica y, en particular, sobre la esperanza de vida al nacer. El otro punto central de partida del modelo sostiene que la educación constituye una necesidad básica y constante de los individuos. Concebir la educación como necesidad básica que se prolonga de uno a otro extremo de la existencia implica adoptar una perspectiva distinta de la tradicional, tanto respecto del proceso individual como de las acciones sociales destinadas a satisfacerlas.

## Educación permanente: una nueva visión de la educación

Participar en la producción de cambios y vivir satisfactoriamente ese proceso exige una educación permanente. Cuando la transformación es amplia y presenta un ritmo acelerado, la mayoría de los recursos necesarios para el comportamiento se desactualiza muy rápidamente y pierde eficacia operativa en todas o casi todas las esferas del quehacer.

La concepción del cambio como resultado del quehacer social y no como mero acontecer induce también a revisar el sentido tradicional de la función educativa. Este punto de vista sugiere la necesidad de abandonar la idea de la educación como proceso destinado a desarrollar respuestas adaptativas a una realidad dada. Desde la óptica aquí adoptada, no se trata ya de aprender y cambiar para vivir o sobrevivir, sino, principalmente, de vivir y aprender para cambiar y ser capaz de participar en los procesos de transformación de la realidad.

El campo de la educación se limita en este modelo a los aprendizajes organizados, conscientes y deliberados. Pero esta frontera no significa en modo alguno equiparar educación con escolaridad o aprendizaje formal.

Enfocado desde diversos ángulos, el campo total incluye:

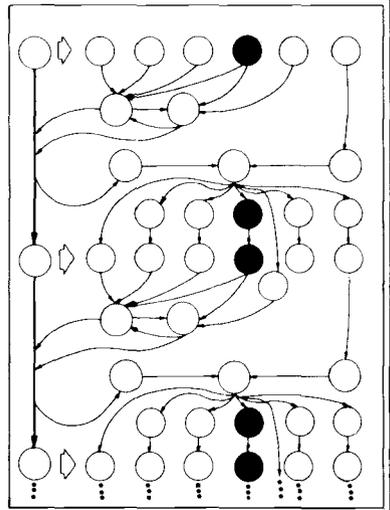
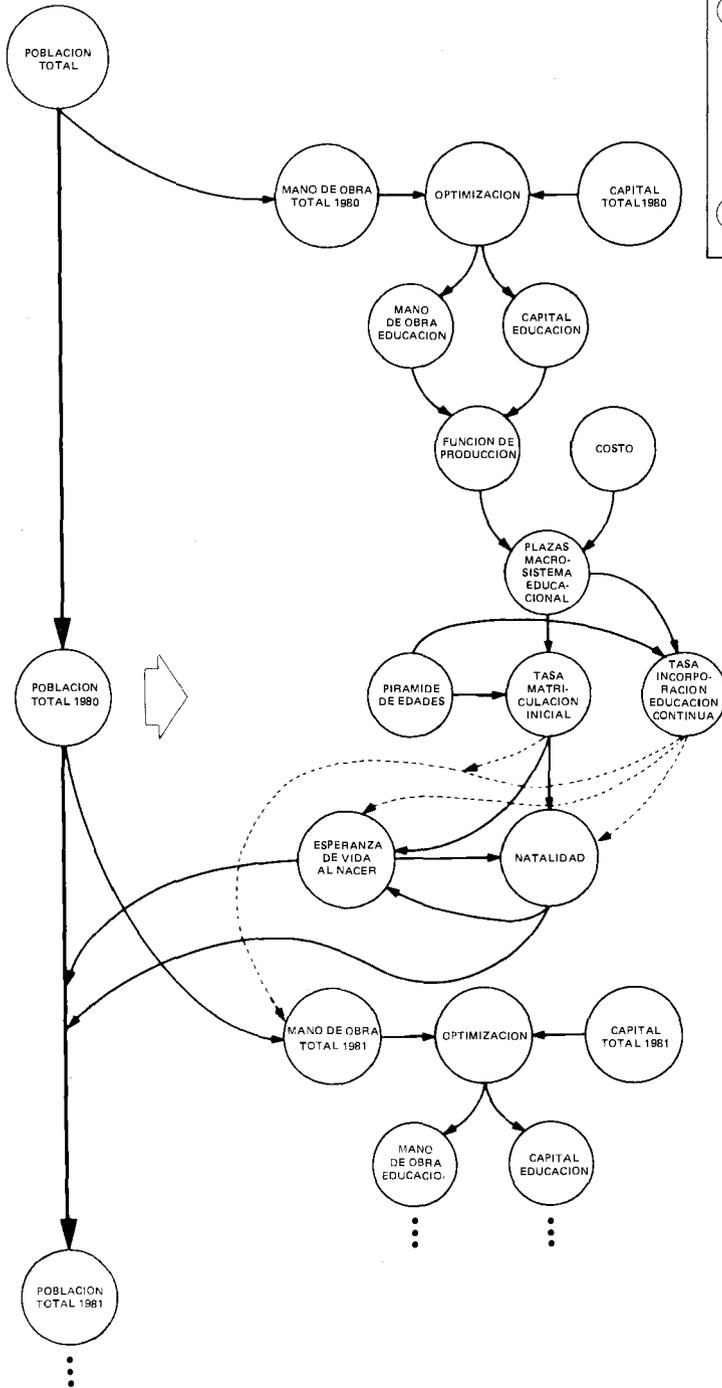
- 1) La educación *escolar* y la *extraescolar*.
- 2) La educación *inicial* y la *subsiguiente*.
- 3) La educación *formal* correspondiente a los diversos niveles y modalidades del sistema escolar, la educación *no formal* centrada sobre la adquisición de competencias específicas para los diversos quehaceres de la vida personal, doméstica, social, económica, política o cultural, y la educación *informal*, que procura el crecimiento y expansión personales.
- 4) La educación *institucionalizada* y la *independiente*, que se cumple al margen del ámbito institucional.
- 5) La educación *directa*, o cara a cara, y la *indirecta* o a distancia, mediante el empleo de recursos tecnológicos varios.

El esquema precedente indica la posibilidad de generalizar la educación como actividad normal de las personas a lo largo de la vida. Esto requiere que toda la población posea la capacidad y competencia necesaria para conducir su educación de manera autónoma; en ello radica uno de los puntos claves de la educación postulada.

Para enfrentar este problema es menester reconsiderar los requisitos vigentes para certificar el cumplimiento de la educación básica inicial o primer nivel de formación, pues a éste le corresponde habilitar a la población en el sentido señalado. Por este motivo, se propone reemplazar los estándares actuales por el nivel de logro que denominamos *punto de autonomía educacional* que se define como el logro del umbral básico de autonomía y autosuficiencia para el desempeño eficaz y satisfactorio en las decisiones, programación y control de la educación propia y la correspondiente a sus grupos de inserción.

FIGURA 18

Operación del sector educación durante la optimización



## Los niveles mínimos de educación

Por razones que hacen a la filosofía misma del modelo, sólo se señalan los niveles mínimos de educación que se estiman indispensables para satisfacer las necesidades individuales y sociales en el mundo postulado. Los niveles deseables se agrupan en cuatro categorías:

- 1) *Educación inicial básica* de la población juvenil a partir de los seis años (98% del grupo de edad) orientada hacia el logro del "punto de autonomía educacional". Se estima que ese estándar puede alcanzarse con una escolaridad que oscila entre los 8 y los 12 años (para las corridas del modelo se adoptó el límite máximo de 12 años).
- 2) *Educación de nivel medio y superior destinada a la formación de una masa crítica de cuadros medios y superiores*. La necesidad social de contar con recursos humanos específicamente calificados para la actividad económica, política, social y también para el desarrollo científico, tecnológico y "cultural" autónomo y autosostenido, requiere que una parte de la población reciba formación de nivel medio y superior. Se estima razonable a tal fin asegurar que, respecto del total de la población, por lo menos el 7% curse estudios de nivel medio y el 2% de nivel superior.
- 3) *Educación continua*. Toda la población adulta, entre los 20 y 50 años de edad aproximadamente, gozará de 3 años de educación (1/10 de la vida activa estimada en 30 años), distribuidos en 30 módulos, equivalentes a 6 semanas de tiempo completo cada uno. Este esquema supone atender anualmente al 12% de la población del grupo de edad indicado. Esta disponibilidad de educación continua para la población adulta procura asegurar oportunidades para actualizar, avanzar, ampliar o reconvertir la formación o calificación previas, ya sea en función de las necesidades emergentes de las diversas esferas del quehacer (trabajo, política, vida comunitaria, doméstica o cultural) ya de los deseos, aspiraciones o intereses de realización, expresión o expansión personales.
- 4) *Educación compensatoria*. Hasta alcanzar la meta de educación básica inicial universal, será menester proveer servicios de educación compensatoria para la población adulta que no logró oportunamente el nivel mínimo establecido para la población juvenil. Esta acción compensatoria ha de procurar que todos los adultos carentes de educación alcancen el estándar mínimo propuesto para la educación inicial juvenil: el punto de autonomía educacional.

Las diferencias cuantitativas entre los niveles mínimos propuestos y la situación presente, sólo pueden apreciarse con relativa precisión con referencia a la educación escolar, fundamentalmente juvenil. Se carece de datos, en escala mundial, sobre la educación extraescolar y de los adultos en general, con excepción del registro de la tasa de analfabetismo y de algunas campañas de alfabetización.

Los datos registrados por UNESCO muestran que los países más desarrollados ya lograron una educación primaria universal. En las regiones menos desarrolladas se advierte, en cambio, que la tasa de matrícula de ese nivel se halla a una apreciable distancia de esa meta. En América Lati-

na llega al 75 %, en Africa al 40 % y en Asia al 55 %; a ello debe agregarse que la deserción es particularmente aguda en varias regiones (y sobre todo en sus áreas rurales); así, Africa y América Latina presentan índices que oscilan entre el 55 % y el 60 %, y en ambas regiones repiten el primer grado una cuarta parte de los inscritos. Además, existe en Asia y Africa una pronunciada desigualdad en la distribución por sexos de la matrícula.

Por otra parte, según la UNESCO, en 1970 alrededor de un tercio de la población mundial mayor de 15 años era analfabeta (en Africa el 74%, en Asia el 47 % y en América Latina el 24%). Este elevado índice de analfabetismo es suficiente para ilustrar la brecha entre la situación actual y la buscada.

### **Aspectos cualitativos de la educación**

Establecer la satisfacción de las necesidades mínimas de educación en términos únicamente cuantitativos implicaría no sólo una respuesta parcial al problema sino además y, sobre todo, contradictoria con los postulados básicos del modelo. Se trata de dar más educación a más gente y por un período más prolongado, pero se propone además cambiar cualitativamente el contenido actual de la educación.

Las principales notas que, con respecto a la calidad, definen la educación que se diseña, son las siguientes: 1) orientación prospectiva; 2) relevancia individual y social; 3) inserción nacional y proyección planetaria; 4) eficaz para el pleno dominio de la comunicación; 5) orientada hacia el logro de una generalizada calidad de vida; 6) orientada hacia una educación liberadora; 7) dirigida hacia la igualdad de oportunidades.

### **Formalización del sector**

Para el año 1960, punto de partida del modelo, se toman los datos sobre tasa de matriculación entre los 6 y 18 años, y la información referente al porcentaje del producto bruto dedicado al sector educación. Tal como se describe en el capítulo 4 se calcula entonces el costo promedio de un año de escolaridad por alumno.

En los años sucesivos, dados el capital y la mano de obra sectorial, la función de producción permite calcular el producto bruto asignado al sector. Con este dato, y conociendo el costo promedio de educar a un alumno, se calculan las plazas disponibles en el macrosistema educacional. A partir de la estructura de edades que proporciona el subsistema demográfico, se conoce la población entre 6 y 18 años, lo que permite calcular la tasa de matriculación.

A partir del momento en que se alcanza el 98% de matriculación se comienza a incrementar el costo por alumno en un 2% acumulativo anual en los tres bloques subdesarrollados, hasta llegar a un máximo de 150 dólares, cifra que puede ser modificada y que se estima permite alcanzar niveles de calidad en la educación equivalentes a los de los países desarrollados. Además, parte de ese incremento se destina a mejorar los servicios en las otras categorías educacionales comprendidas en el sector. La evaluación de estos niveles de educación no se incluye en los resultados del modelo.

En el diagrama de la figura 18 se muestra el funcionamiento del sector. La línea de puntos indica el efecto de la educación sobre la tasa de participación de la fuerza de trabajo. Este efecto es indudablemente significativo pero su estudio, que incluye además el efecto de otras variables relevantes, recién se ha comenzado. Por esta razón no ha sido incorporado al modelo.

## CAPITULO 9

### FACTIBILIDAD MATERIAL DE LA SOCIEDAD PROPUESTA

El modelo matemático, cuyas características principales se expusieron en los capítulos anteriores, fue construido, como ya se ha visto, para verificar la viabilidad material de la sociedad propuesta. Esto significa esencialmente determinar en qué plazos y condiciones los distintos bloques en que se dividió el mundo podrían alcanzar la satisfacción de las necesidades básicas de acuerdo con los niveles establecidos y cuáles serían sus efectos sobre las variables demográficas.

La corrida que a continuación se describe es la básica o estándar. A partir de sus resultados se efectuaron otras, en las cuales se introdujeron algunas modificaciones que se explican en cada caso.

Los supuestos y características principales de la corrida estándar son los siguientes:

- a) Los niveles de satisfacción de las necesidades básicas a alcanzar son, para alimentación y educación, los expuestos al tratar los sectores respectivos (3000 calorías y 100 gramos de proteínas por persona por día; 12 años de educación básica para la población de 7 a 18 años de edad). En el caso de los países desarrollados, el nivel de calorías se fijó en 3200, puesto que en 1970 el promedio ponderado del bloque ya era de 3063. Con referencia a la vivienda, para los países desarrollados y América Latina se mantiene el objetivo de una casa por familia del tipo de las descritas en el capítulo 7.

Para Africa y Asia, en cambio, se introducen algunas modificaciones, aunque se mantiene sin cambios el objetivo final. En estos dos bloques, y dada la situación verdaderamente catastrófica de la vivienda y de los servicios complementarios, el costo de la unidad propuesta en el modelo es mucho más alto que el costo promedio de las viviendas existentes. Para resolver este problema se decidió que en esos dos bloques se comience construyendo viviendas de menor superficie y costo que las proyectadas: 7 metros cuadrados por persona a un costo de 23,40 dóla-

res por metro cuadrado en Africa, y de 11,20 dólares en Asia. Estos costos resultan de fijar un mínimo de metros cuadrados por persona sin caer en el hacinamiento, y tomando en cuenta la capacidad económica del bloque en 1970. Para ese año, los costos reales por metro cuadrado eran de 16,40 y 7,80 dólares respectivamente, o sea que los valores utilizados en este caso en el modelo son mayores que los reales.

La vivienda en Africa y Asia mejora gradualmente, hasta alcanzar en 20 años la calidad y superficie establecidas como meta para los países subdesarrollados.

Una vez satisfechas todas las necesidades básicas, se comienzan a elevar nuevamente los niveles de vivienda y educación. En el primer caso, tanto el espacio por persona como el costo se incrementan de modo tal que permitan llegar al cabo de 40 años a construir viviendas equivalentes a las de los países desarrollados.

El nivel máximo de vivienda se fijó en 1,5 unidades por familia en todos los bloques, lo que debe interpretarse como una mejora de la calidad traducida en mayor espacio cubierto, mejoras materiales de construcción, unidades turísticas, etc.

En educación, el costo por alumno y por año en los países subdesarrollados se incrementa en un 2% acumulativo anual, hasta un máximo de 150 dólares una vez que todas las necesidades básicas han sido satisfechas. Esta inversión adicional se utiliza para mejorar los medios y calidad de la educación básica.

En el submodelo de población el efecto de la vivienda sobre la natalidad se mantiene constante cuando se alcanza una vivienda para cuatro personas; esto se decidió como consecuencia del estudio de datos estadísticos de 121 países.

- b) Se supone un rendimiento agregado de la agricultura de 4 toneladas por hectárea (10 Kcal/Ha año) (véase capítulo 6). Una vez satisfecha la meta fijada de calorías y proteínas por habitante el sector mantiene una existencia de reservas de alimentos. El volumen de la reserva depende de las posibilidades económicas del bloque, y de la necesidad de satisfacer los requerimientos de las otras necesidades básicas.
- c) Fuerza de trabajo: véase capítulo 4. En las corridas el mecanismo de optimización traslada mano de obra entre los sectores de la economía, pero esta transferencia nunca puede superar el 2% de la mano de obra de cualquier sector en un año dado.
- d) La distribución de capital a los sectores se mantiene constante durante el período 1960-1980. La mano de obra agrícola disminuye de acuerdo con los datos de la OIT, y se la transfiere en forma proporcional a los otros sectores. A partir de 1980 esta distribución la realiza el proceso de optimización.
- e) Progreso tecnológico: véase capítulo 4.
- f) Se ha fijado el 25% como valor tope de la tasa de inversión. Esta restricción se basa tanto en la experiencia histórica como en la consideración de sus implicaciones sociales. Sin embargo, este tope no es absoluto. De ser indispensable, el proceso de optimización puede violar cualquier restricción — con excepción de las referentes al traslado de mano de obra y capital entre sectores — siguiendo un orden de prioridad preestablecido.

g) El porcentaje del PBN asignado al sector 4 (otros servicios y bienes de consumo) en ningún caso puede bajar del 45% del producto total o subir con respecto a su valor de 1970, hasta tanto no se satisfagan las necesidades básicas. Ambas restricciones pueden explicarse por las razones siguientes. La primera porque durante el período en que las necesidades básicas no están satisfechas, puede ser necesario restringir el consumo no indispensable. El sector 4, sin embargo, incluye muchos bienes y servicios que son esenciales —infraestructura, vestimenta, administración y gobierno, educación fuera del nivel básico, etc.—, además de bienes y servicios eventualmente prescindibles. Los análisis efectuados de la composición del sector indican que la cifra del 45% es, aproximadamente, la mínima compatible con un funcionamiento adecuado de la economía. La segunda porque no es razonable aumentar la importancia relativa del sector 4 mientras parte de la población no ha satisfecho aún sus necesidades básicas.

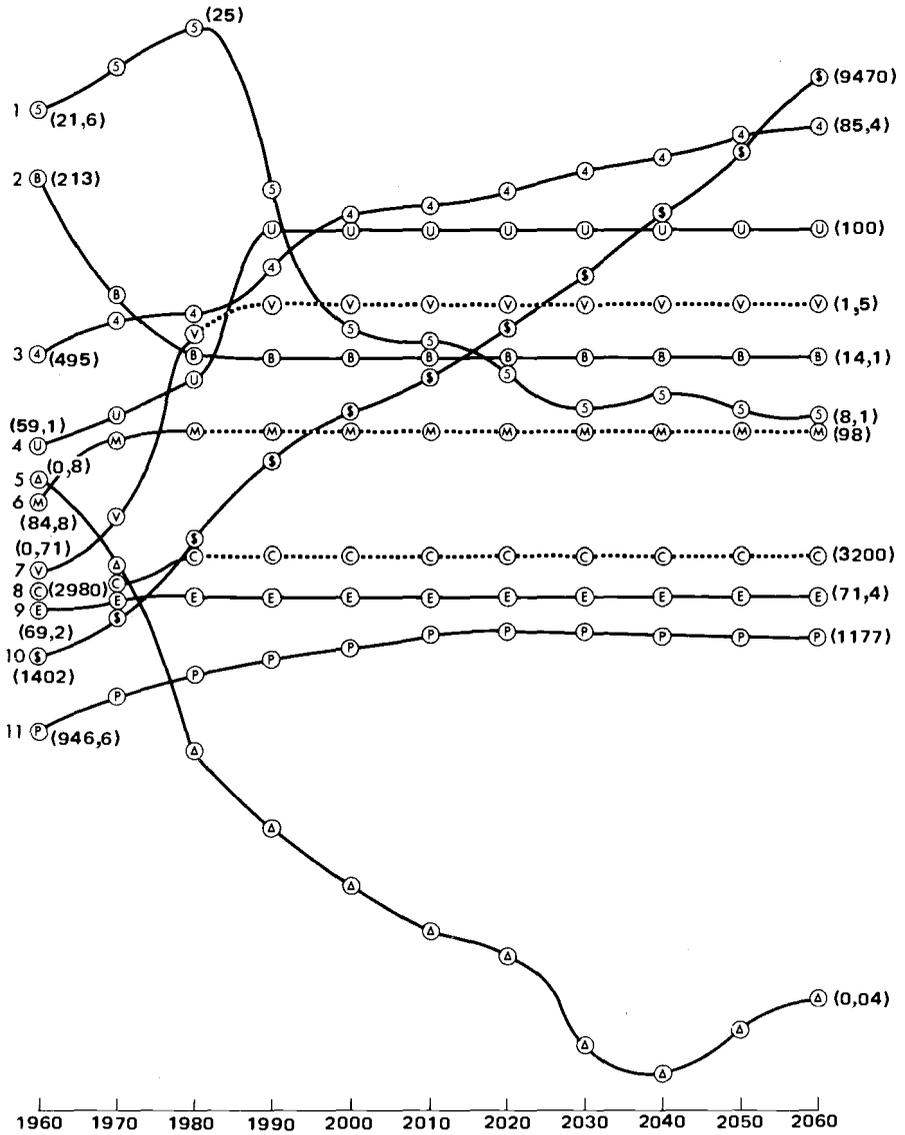
En las corridas del modelo, la evolución del sector 4 puede considerarse como un indicador del nivel general de bienestar alcanzado sobre y por encima de las necesidades básicas.

- h) En el bloque de los países desarrollados, cuando el PBN por habitante excede los 4500 dólares, se acota su crecimiento económico entre el 1 y el 2% por año, de acuerdo con los criterios establecidos en el capítulo 2. Esto hace que la tasa de inversión disminuya y crezca la proporción del producto destinada al sector 4. Para los bloques subdesarrollados se incluye la restricción de que, una vez satisfechas las necesidades básicas, la tasa de crecimiento del PBN por habitante debe ser como mínimo del 2%. Esta tasa de crecimiento diferencial con respecto a los países desarrollados tiene como objetivo reducir paulatinamente la brecha que separa a ambos sectores del mundo.
- i) Uno de los indicadores ofrecidos por el modelo, y que se registra en los gráficos que ilustran las corridas, es el PBN por habitante. Se debe tener en cuenta, sin embargo, que los valores que lo expresan no pueden compararse directamente con los reales del año correspondiente, ya que todos los valores monetarios que da el modelo se refieren a dólares 1960. Sin embargo, debido a que las economías reales al evolucionar varían los precios relativos de los distintos bienes, para transformar dólares de un año cualquiera a dólares de 1960 se usa un índice general de precios que no aparece en el modelo. Por esta razón, el PBN por habitante del modelo se mide en términos “reales”.

Al presentar los resultados, la descripción se hace usando los valores de las variables de los indicadores más importantes y más reveladores de la evolución socioeconómica de los bloques. El modelo proporciona muchos otros datos sobre economía, demografía, alimentación, etc., que no se incluyen para evitar el recargo del texto.

Al analizar los gráficos que ilustran las corridas es necesario recordar que las escalas usadas son distintas para cada uno de ellos. De cualquier manera, en los gráficos se consignan los valores máximo y mínimo de cada una de las variables representadas, lo que permite deducir la escala, y realizar comparaciones entre bloques.

FIGURA 19



En la interpretación de los resultados se debe tener en cuenta que las fechas ofrecidas no pretenden, por supuesto, ser exactas; indican sólo los intervalos aproximados en que ciertos objetivos podrían alcanzarse.

A continuación se describen los resultados de esta corrida para cada uno de los bloques.

**Países desarrollados.** Como era previsible, si se tienen en cuenta las condiciones iniciales, las necesidades básicas se satisfacen en los primeros años de la corrida (figura 19).

Al final de la corrida, con la población estabilizada, queda todavía el 27% de la tierra potencialmente cultivable sin utilizar. Además, a partir de fines de la década de 1980 los países desarrollados mantienen una reserva de alimentos equivalente a un año de consumo.

La esperanza de vida al nacer que era de 69,2 años en 1960 crece hasta 70,5 años al finalizar la década del 70 y llega a 71,4 al término de la corrida.

Como puede verse también en la figura 19, el PBN per cápita crece de 1402 dólares en 1960 hasta 4500 en 1995, año a partir del cual se disminuye la tasa de crecimiento, y llega en el 2060 a 9470 dólares.

El sector 4 (consumo) absorbe el 48,5% del producto en 1960, y llega al 85,4% en el 2060. La tasa de inversión pasa de 21,6% en 1960 a solamente el 8,1% en el 2060.

Un indicador muy útil del nivel de bienestar alcanzado, lo da la proporción del ingreso que debe asignarse a alimentación. En los países desarrollados el porcentaje del PBN dedicado a alimentación desciende del 16,7% en 1960 al 2,5% en el 2060.

En el cuadro 7 se ofrece la evolución de los indicadores económicos, demográficos y de salud más importantes.

La tasa de crecimiento de la población, que era de 1,3% en 1960, llega a cero en el año 2023, y se vuelve levemente negativa hasta el 2047, año en que aumenta ligeramente, manteniéndose la población esencialmente constante. Estas oscilaciones alrededor de cero se deben a la mortalidad bruta, que varía con la pirámide de población.

La evolución de los principales indicadores demográficos se registra en la figura 19 y en el cuadro 7.

En resumen, los países desarrollados pueden alcanzar altos niveles de bienestar, aun reduciendo drásticamente su tasa de crecimiento econó-

---

Fig. 19 *Lapso y condiciones requeridas por los países subdesarrollados para satisfacer las necesidades básicas hasta los niveles propuestos.*

1. Porcentaje del producto bruto destinado al sector 5 (5)
2. Natalidad (B)
3. Porcentaje del producto bruto destinado al sector 4 (4)
4. Urbanización (U)
5. Tasa de crecimiento de la población ( $\Delta$ )
6. Matriculación (M)
7. Viviendas por familia (V)
8. Calorías totales (C)
9. Esperanza de vida al nacer (E)
10. Producto bruto per cápita en dólares (\$)
11. Población total (P)

Cuadro 7

Evolución de los principales indicadores económicos, demográficos y de salud para los países desarrollados

	1960	1980	2000	2020	2040	2060
<i>Indicadores económicos</i>						
PBN per cápita	1402	2962	4778	5984	7512	9470
Tasa de inversión (% del PBN)	21,6	25	11,9	10,2	9,2	8,1
Consumo (% del PBN)	49,5	55,6	70,9	75,0	80,5	85,4
% del PBN asignado a la alimentación	16,7	8,69	8,03	6,7	4,13	2,52
<i>Indicadores demográficos y de salud</i>						
Tasa de crecimiento de la población (%)	1,3	0,41	0,22	0,03	0,05	0,04
Población total (millones)	947	1082	1150	1181	1175	1177
Esperanza de vida al nacer (años)	69,2	71,15	71,20	71,24	71,33	71,4
Mortalidad bruta	10,8	10,2	11,7	13,85	14,6	13,65
Natalidad	21,3	14,2	14,11	14,1	14,05	14,08
Mortalidad infantil	26,6	21,58	21,30	21,20	20,99	20,87
Personas por familia	3,7	3,4	3	2,84	2,8	2,86

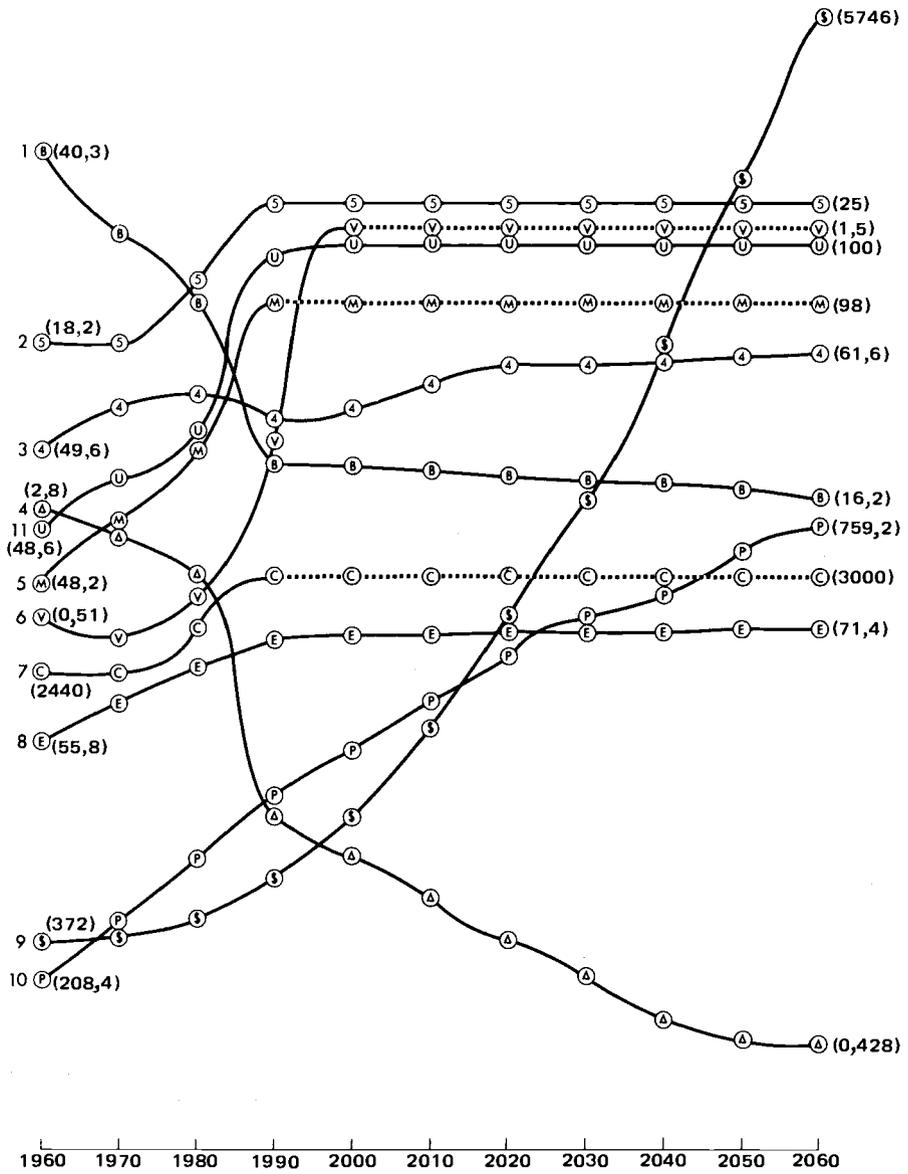
mico en el futuro. En otras palabras, tienen la opción de reducir el trabajo social necesario, y aumentar por lo tanto el tiempo libre, manteniendo una tasa de crecimiento que permitiría preservar y mejorar continuamente el medio ambiente físico y humano.

**América Latina.** La evolución general de América Latina, si se aplicasen las políticas propuestas, permitiría lograr la satisfacción de las necesidades básicas a comienzos de la década de 1990 (figura 20). En lo que se refiere a alimentación, es necesario colonizar una cantidad relativamente reducida de tierra, cuya fracción remanente, que en 1960 era el 83,5%, alcanza todavía al 63,2% en el año 2060. Antes de finalizar este siglo la re-

Fig. 20 *Lapso y condiciones requeridas por América Latina para satisfacer las necesidades básicas hasta los niveles propuestos.*

1. Natalidad (B)
2. Porcentaje del producto bruto destinado al sector 5 (5)
3. Porcentaje del producto bruto destinado al sector 4 (4)
4. Tasa de crecimiento de la población ( $\Delta$ )
5. Matriculación (M)
6. Vivienda por familia (V)
7. Calorías totales (C)
8. Esperanza de vida al nacer (E)
9. Producto bruto per cápita en dólares 1960 (\$)
10. Población total (P)
11. Urbanización (U)

FIGURA 20



serva de alimentos alcanza ya para un año de consumo, y se mantiene a ese nivel temporal hasta el 2060.

El PBN por habitante pasa de 372 dólares en 1960 a 5746 al final de la corrida. La satisfacción de las necesidades básicas se consigue con un PBN de 809 dólares.

El sector 4 (consumo) pasa de 49,6% en 1960 a 61,6% en el 2060; y la tasa de inversión de 18,2% en 1960 a 25% en 1986, manteniendo este valor hasta el final. Esto se debe como ya se dijo antes, al esfuerzo continuo exigido para mejorar la vivienda, la educación y las condiciones generales de vida, para cerrar así la brecha existente con respecto a los países desarrollados.

En la figura 20 y en el cuadro 8 se registra la evolución de los principales indicadores económicos, demográficos y de salud.

Cuadro 8

Evolución de los principales indicadores económicos, demográficos y de salud para América Latina

	1960	1980	2000	2020	2040	2060
<i>Indicadores económicos</i>						
PBN per cápita	372	530	1107	2247	3822	5746
Tasa de inversión (% del PBN)	18,2	21,2	25	25	25	25
Consumo (% del PBN)	49,6	55,8	54,8	59,8	60,6	61,6
% del PBN asignado a la alimentación	21,2	14,21	10,63	7,19	6,3	5,34
<i>Indicadores demográficos y de salud</i>						
Tasa de crecimiento de la población (%)	2,8	2,6	1,27	0,89	0,56	0,43
Población total (millones)	208,4	350,6	486,3	601,2	639,9	759,2
Esperanza de vida al nacer (años)	55,8	65,8	70,24	70,75	71,04	71,38
Mortalidad bruta	14,7	7,02	5,91	8,53	11,56	12,03
Natalidad	40,36	30,04	18,34	17,57	17,07	16,22
Mortalidad infantil	115	37	24	22,5	21,7	20,88
Personas por familia	4,5	4,9	3,5	3,3	3,1	3

Es en la población, quizás, donde se observan los resultados más interesantes. La tasa de crecimiento, que en 1960 era de 2,8% , baja a medida que sube el nivel de bienestar general, y llega a 1,27% a comienzos del siglo próximo, y alcanza a 0,43% en el año 2060, valor cercano al del estado de equilibrio de la población. Esta última pasa de 208,4 millones en 1960 a 759 en el 2060.

En conclusión, América Latina podría satisfacer adecuadamente las necesidades básicas de toda su población en el lapso de una generación a partir del momento en que se comiencen a aplicar las políticas sociales

preconizadas en el modelo. En el período subsiguiente podría aumentar su nivel de bienestar general, como lo indica la creciente participación en el producto del sector 4.

**Africa.** El bloque africano también consigue satisfacer las necesidades básicas, pero en un plazo mayor que América Latina, ya que alcanza esa meta sólo en el año 2008. La figura 21 muestra la evolución de los principales indicadores demográficos y socioeconómicos.

La reserva de alimentos alcanza un máximo de 8 meses a comienzos del próximo siglo, y luego, debido a la necesidad de dedicar más esfuerzo económico a la mejora de la educación y la vivienda, comienza a disminuir hasta ser poco más de un mes en el 2060.

A partir del 2016 existe la capacidad económica para llegar al equivalente de 1,5 casas por familia, mejorando continuamente la calidad.

Lo anterior permite comprender por qué, aunque las cifras finales de casas por familia son iguales para todos los bloques, su significado es diferente para cada uno de ellos. En los países desarrollados se comienza con una existencia de viviendas de nivel más o menos equivalentes al fijado como meta inicial y con buenos servicios de infraestructura. Por tanto, el progreso reflejado en la cifra de 1,5 casas por familia indica que la mayoría de las viviendas son de un nivel considerablemente más elevado que el fijado como meta para el bloque. En los subdesarrollados, en cambio, y particularmente en Asia y Africa, la existencia de viviendas muy deficientes hace que gran parte del esfuerzo económico se dedique a su mejora. El resultado es que al final de la corrida el nivel medio de la vivienda sigue siendo todavía considerablemente inferior al de los países desarrollados.

Al finalizar la corrida en el 2060, la cantidad de tierra remanente es todavía muy grande (49%).

La esperanza de vida al nacer sube sostenidamente a partir de su valor inicial de 43,3 años en 1960, hasta alcanzar 70,4 años al final de la corrida.

El PBN por habitante —137 dólares en 1960— alcanza a 559 dólares en el año 2008, cuando se satisfacen todas las necesidades básicas, y es de 2657 dólares en el último año de la corrida. La participación del consumo en el PBN pasa de 49,6% en 1960 al 61,6% en el año 2060.

El porcentaje del PBN dedicado al sector alimentación disminuye sostenidamente, y de un valor de 26,40% en 1960 pasa al 4,86% al término de la corrida.

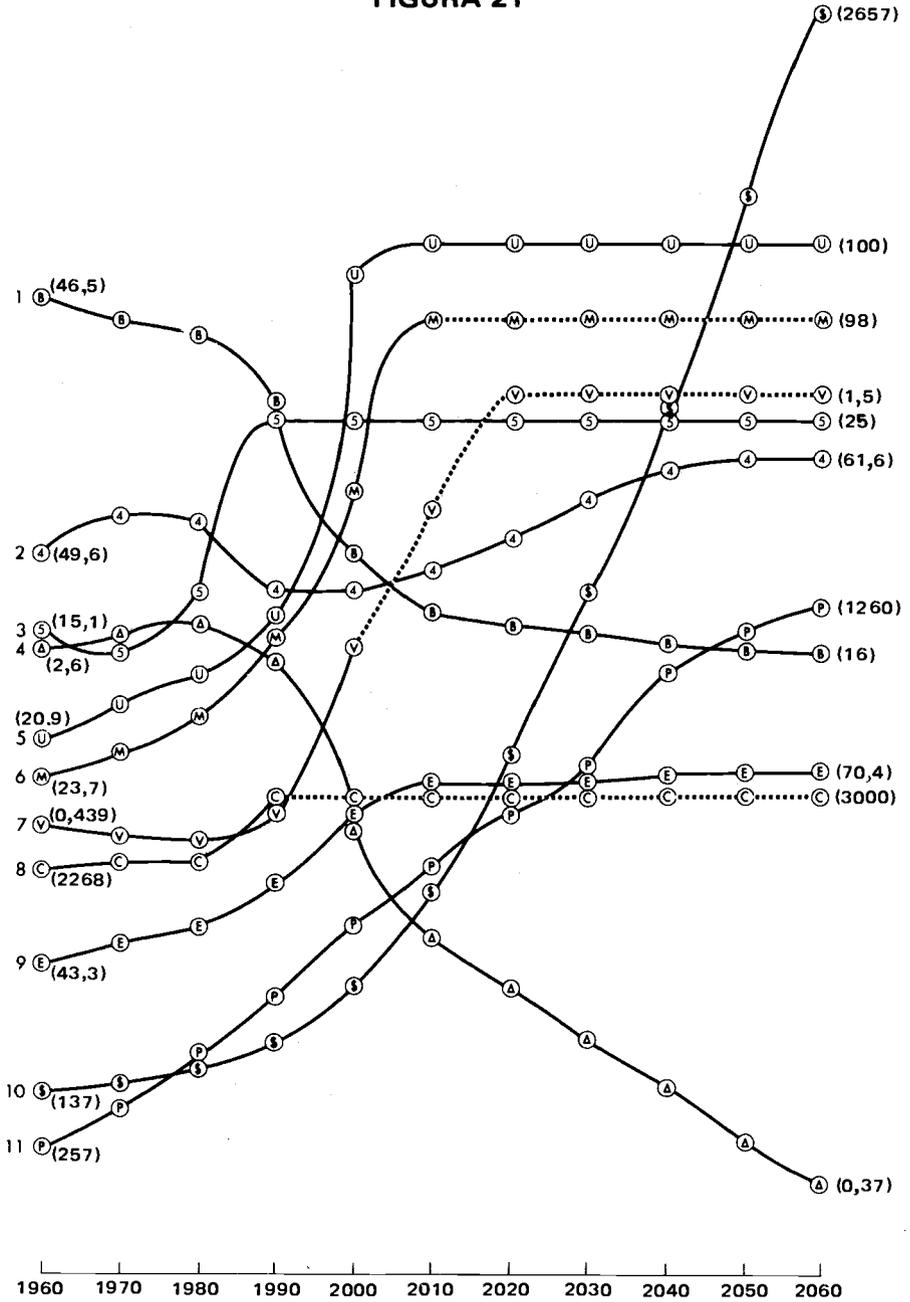
El cuadro 9 muestra la evolución de los valores de los principales indicadores económicos, demográficos y de salud.

Puede afirmarse, en consecuencia, que si se aplican las políticas socioeconómicas preconizadas en este trabajo, Africa puede satisfacer las necesidades básicas de su población en un lapso de unos 30 años a partir de 1980, y mejorar luego considerablemente su nivel de bienestar general.

**Asia.** Los resultados de la corrida para Asia ofrecen considerables diferencias con los otros bloques, porque las necesidades básicas no llegan a satisfacerse a los niveles propuestos (figura 22).

En el sector alimentación se alcanzan 2800 calorías por persona en el año 1992, y ese nivel se mantiene hasta mediados de la segunda década del próximo siglo. Luego declina lentamente, y en el 2040 está casi en el nivel del año 1960 (2150 calorías). A partir de esa fecha las calorías dismi-

FIGURA 21



Cuadro 9

Evolución de los principales indicadores económicos,  
demográficos y de salud para África

	1960	1980	2000	2020	2040	2060
<i>Indicadores económicos</i>						
PBN per cápita	137	167	387	911	1728	2657
Tasa de inversión (% del PBN)	15,1	16,7	25	25	25	25
Consumo (% del PBN)	49,6	53,9	45,4	51,6	59,6	61,6
% del PBN asignado a la alimentación	26,40	22,16	20	14,29	7,27	4,86
<i>Indicadores demográficos y de salud</i>						
Tasa de crecimiento de la población (%)	2,6	2,69	1,93	1,19	0,79	0,37
Población total (millones)	257	432,4	701,5	929,2	1127	1260
Esperanza de vida al nacer (años)	43,3	48,4	64,6	68,8	70	70,4
Mortalidad bruta (%)	20,6	17,04	7,14	6,85	9,28	12,4
Mortalidad infantil (%)	196	163	39,9	27,4	24,4	23,2
Natalidad (%)	46,5	42,8	24,6	18,7	17,1	16
Personas por familia	4,5	4,7	4	3,5	3,3	3

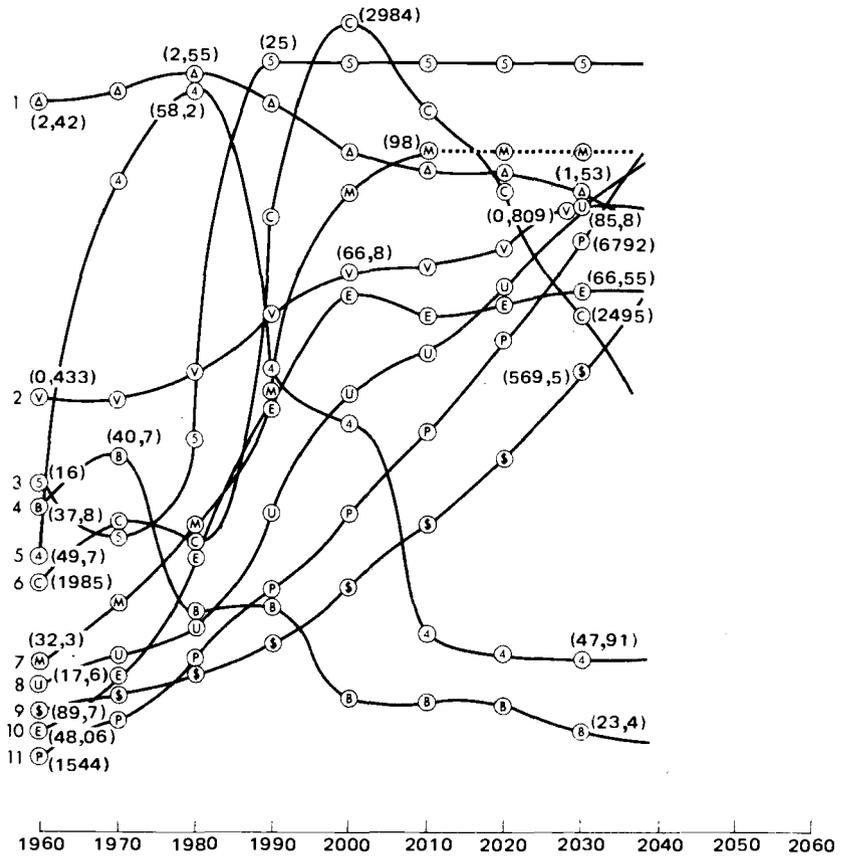
muyen rápidamente, hasta alcanzar niveles incompatibles con la supervivencia. En el sector vivienda tampoco se logran los niveles deseados, pero el nivel mejora sensiblemente, llegando a 0,82 casas por familia en el 2040. La educación es la única necesidad básica que se satisface totalmente en el año 2040.

El cuadro 10 muestra la evolución de los principales indicadores económicos, demográficos y de salud.

Fig. 21 *Lapso y condiciones requeridas por África para satisfacer las necesidades básicas hasta los niveles propuestos*

1. Natalidad (B)
2. Porcentaje del PBN destinado al sector 4 (4)
3. Porcentaje del PBN destinado al sector 5 (5)
4. Tasa de crecimiento de la población ( $\Delta$ )
5. Urbanización (U)
6. Matriculación (M)
7. Viviendas por familia (V)
8. Calorías totales (C)
9. Esperanza de vida al nacer (E)
10. PBN per cápita en dólares 1960 (\$)
11. Población total (P)

FIGURA 22



Cuadro 10

## Evolución de los principales indicadores económicos demográficos y de salud para Asia

	1960	1980	2000	2020	2040
<i>Indicadores económicos</i>					
PBN per cápita	89,7	135,6	262,8	450,7	707,3
Tasa de inversión (% del PBN)	16	17	25	25	25
Consumo (% del PBN)	49,7	58,16	52,28	48,06	47,93
% del PBN dedicado a la agricultura	27,2	18,94	15,70	21,20	22,27
<i>Indicadores demográficos y de salud</i>					
Tasa de crecimiento de la población (%)	2,42	2,55	2,01	1,73	1,38
Población total (millones)	1544	2526	4021	5794	7940
Esperanza de vida al nacer (años)	48,6	55,65	66,8	66,17	66,72
Mortalidad bruta	17,30	12,81	6,47	7,84	9,25
Mortalidad infantil	148	99	32,2	33,8	32,4
Natalidad	37,8	37,1	25,55	24,9	22,7
Personas por familia	4,63	4,92	4,69	4,27	3,56

El fracaso en lograr la satisfacción de las necesidades básicas a los niveles deseados se refleja en los elementos demográficos (cuadro 10). La tasa de crecimiento de la población baja muy lentamente, por lo que la población se quintuplica en 80 años, alcanzando en el 2040 a 7840 millones. La esperanza de vida al nacer mejora, pero siempre tiene valores más bajos que en los otros bloques. La mortalidad infantil también se compara desfavorablemente con las de América Latina y África. La corrida se detuvo en

Fig. 22 *Lapso y condiciones requeridas por Asia para satisfacer las necesidades básicas hasta los niveles propuestos*

1. Tasa de crecimiento de la población ( $\Delta$ )
2. Viviendas por familia (V)
3. Porcentaje del PBN destinado al sector 5 (5)
4. Natalidad (B)
5. Porcentaje del PBN destinado al sector 4 (4)
6. Calorías totales (C)
7. Matriculación (M)
8. Urbanización (U)
9. PBN per cápita en dólares 1960 (\$)
10. Esperanza de vida al nacer (E)
11. Población total (P)

el año 2040 porque a partir de esa fecha los indicadores, particularmente la esperanza de vida al nacer, dejan de tener significación. En efecto, a pesar que las calorías que provee el sector alimentación descienden por debajo de la cantidad mínima vital, la esperanza de vida permanece relativamente alta, debido al efecto de la educación y la vivienda. Esto se explica porque la función que liga la esperanza de vida con las variables socio-económicas es continua, y no se estableció un valor mínimo por debajo del cual el indicador se reduzca a cero. Esto se hizo porque se supone que la función tiene sentido sólo dentro del rango de valores de la alimentación que son suficientes para mantener a un ser humano vivo, y por lo menos con los niveles de actividad física que se encuentran en las sociedades más pobres de la actualidad.

El problema de Asia radica en el sector alimentación. A finales de la década del 2010 toda la tierra disponible está bajo cultivo. A partir de ese momento, el esfuerzo económico del sector se orienta a incrementar la producción en los subsectores ganadería y pesca; esto no basta, sin embargo, para mantener una alimentación adecuada para la creciente población, de manera que el nivel de consumo desciende rápidamente por debajo del mínimo vital.

Por otra parte, el rápido aumento del costo de producción de alimentos debido a la necesidad de colonizar nuevas tierras, resta recursos al resto de la economía, retrasando o impidiendo de esta manera la satisfacción de las otras necesidades básicas. En suma, el retraso en lograr niveles de bienestar adecuados mantiene alta la tasa de crecimiento demográfico, y el incremento de la población y el mayor costo de la producción de alimentos hacen que sea cada vez más difícil proveer a las necesidades básicas. Esta cadena causal es la que explica el comportamiento del bloque asiático.

El problema de Asia no es, por supuesto, un caso de límites absolutos, porque en los demás bloques, como ya se ha visto, queda todavía una gran cantidad de tierra sin cultivar cuando ya la población está prácticamente estabilizada. Asia podría importar alimentos, pero por las razones ya expuestas en el sector alimentación, esta es una solución aceptable sólo como último recurso.

Una solución obvia para resolver el problema de Asia podría ser tratar de elevar los rendimientos agrícolas, teniendo en cuenta que todavía están muy por debajo de los máximos teóricamente posibles. Para ensayar esta hipótesis, se realizó una corrida suponiendo que Asia consigue elevar los rendimientos agrícolas a 6 toneladas por hectárea, en lugar de las 4 toneladas admitidas en la corrida que acabamos de analizar. Los resultados obtenidos indican que con los nuevos rendimientos agrícolas las necesidades básicas podrían satisfacerse a los niveles deseados.

En el sector alimentación las 3000 calorías se obtienen en 1994 y seis años después se logra también la cantidad requerida de proteínas. La matriculación llega al 98% a mediados de la década del 2000 al 2010, pero la meta de una casa por familia sólo se alcanza en el año 2020.

La evolución de las variables económicas más importantes se registra en el cuadro 11. El PBN por habitante —89,70 dólares en 1960— alcanza un valor de 506,20 dólares en el año 2020, cuando se satisfacen todas las necesidades básicas, y es de 1516 en el 2060 (cuadro 11).

Cuadro 11

Evolución de los principales indicadores económicos, demográficos y de salud para Asia (Segunda corrida)

	1960	1980	2000	2020	2040	2060
<i>Indicadores económicos</i>						
PBN per cápita	89,72	135,6	267,5	506,2	928,8	1,516
Tasa de inversión (% del PBN)	16	17	25	25	25	25
Consumo (% del PBN)	49,7	58,16	53,07	52,16	53,83	53,55
% del PBN dedicado a la alimentación	27,2	18,94	15,25	14,70	12,84	13,73
<i>Indicadores demográficos y de salud</i>						
Tasa de crecimiento de la población (%)	2,42	2,55	2,04	1,16	0,82	0,55
Población total (millones)	1544	2526	4025	5498	6701	7649
Esperanza de vida al nacer (años)	48,06	55,65	66,77	67,83	68,36	68,68
Mortalidad bruta	17,30	12,81	6,54	7,26	9,80	12,16
Natalidad	37,79	37,09	25,84	18,79	18,04	17,58
Mortalidad infantil	148	98,95	32,58	29,60	28,38	27,49
Personas por familia	4,63	4,92	4,72	3,47	3,24	3,04

A pesar de la considerable mejora lograda, la alimentación todavía constituye un problema para el bloque. A mediados de la década del 2030 se reduce a cero la fracción de tierra remanente, aunque se mantiene hasta el final de la corrida un nivel adecuado de alimentación debido a la reserva existente, a la concentración del esfuerzo económico en el aumento de la producción ganadera y pesquera, y a la baja tasa de crecimiento de la población. En los últimos años de la corrida, sin embargo, la capacidad de producir alimentos llega al límite, y es inevitable que pocos años después del 2060 la producción de Asia ya no alcance para suministrar una dieta adecuada a sus habitantes.

Para resolver el problema de la alimentación a largo plazo el bloque podría adoptar otras medidas; tratar por ejemplo de elevar aún más los rendimientos agrícolas y producir alimentos de fuentes no convencionales. Estas medidas podrían ser complementadas por una adecuada política de planificación de la familia —respetando los criterios establecidos en la sección sobre población— que ayude a cerrar la brecha entre el crecimiento demográfico y la producción de alimentos a largo plazo. El tiempo disponible antes de la crisis prevista es suficiente para aplicar una estrategia efectiva en ambas direcciones.

### El crecimiento económico

Es importante destacar que las tasas de crecimiento económico que se registran en cada uno de los bloques a lo largo de la corrida estándar es-

tán dentro de los rangos que se consideran “normales” en la actualidad. En los bloques subdesarrollados la tasa de crecimiento en las décadas de 1960 y 1970 oscila alrededor del 4%; en los últimos años de este siglo y comienzos del próximo se produce un incremento que lleva esa tasa a valores superiores al 5%, y que en el caso de Africa sobrepasa el 6%. Luego comienza a declinar lentamente, hasta alcanzar valores promedio de alrededor de 3% en los últimos años de la corrida.

La aceleración del crecimiento económico a fines de este siglo y comienzos del próximo se debe principalmente a dos factores: el aumento de la tasa de inversión, que pasa del 20% al 25%, y el efecto de la eliminación del saldo negativo de la balanza de pagos del comercio exterior.

### La población mundial

En el cuadro 12 se compara la población calculada por el modelo con las proyecciones de Naciones Unidas. Para interpretar las cifras registradas en el cuadro se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) Los valores de población dados por el modelo han sido corregidos para incorporar a los países no incluidos en el trabajo (capítulo 4) y cuya población total asciende a 32,4 millones. Se supone que la población de esos países creció a la misma tasa que la población global del mundo.
- b) La proyección baja de las Naciones Unidas se refiere sólo a los países en desarrollo. Para los países desarrollados se tomaron las cifras de la proyección media.

Cuadro 12

Comparación entre la población mundial calculada por el modelo y las proyecciones de Naciones Unidas (en millones de habitantes)

Año	Modelo	Proyección media de N. U. (*)	Diferencia porcentual con el Modelo	Proyección Baja de N. U. (**)	Diferencia porcentual con el Modelo
2000	6,419 (6,362)	6,515	-1,47%	5,977	+7,4%
2050	10,404 (10,311)	11,228	-7,34%	—	—

\*World Population Prospects as Assesed in 1968. United Nations, New York, 1973, ps. 63-65.

\*\*1974 Año Mundial de la Población, Edición especial —OIT— Ginebra (la proyección llega sólo hasta el año 2000).

Nota: Los valores entre paréntesis son los dados por el Modelo sin corregir.

## Progreso tecnológico y metas socioeconómicas

El futuro del progreso tecnológico es un tema muy debatido en la actualidad en relación con los estudios prospectivos. En este sentido, las posiciones son muy variadas; desde la que sostiene que se detendrá a corto plazo, hasta aquellas que suponen que continuará más o menos indefinidamente según tasas de crecimiento comparables a las registradas en el pasado reciente.

Dada la importancia del tema, se efectuó una corrida para verificar cuál sería el efecto, sobre la evolución de los bloques, si se detuviese el progreso tecnológico en un futuro relativamente próximo. Para ello se supuso que la tasa de progreso tecnológico utilizada en las corridas que acaban de considerarse comienza a disminuir a partir de 1980, hasta reducirse a cero en el año 2000. En otras palabras, se admite que a partir de esta última fecha no existe progreso tecnológico, y se tiene por lo tanto productividad constante a escala. A continuación se exponen los resultados de estas corridas para cada bloque.

**Países desarrollados.** La detención del progreso tecnológico no tiene efectos significativos sobre las necesidades básicas; éstas se satisfacen en los mismos plazos que en la corrida estándar. Este resultado era de esperar, dado que los niveles deseados se alcanzan cuando la tasa de progreso tecnológico es todavía prácticamente la inicial.

Las consecuencias sobre el desarrollo económico general, por el contrario, son muy importantes (cuadro 13). La tasa de inversión sube sostenidamente, y en el año 2060 ya llega al 39,8%. El sector consumo, que en la corrida estándar es el 80% del PBN para el año 2060, es de sólo 53,47% en la misma fecha. El PBN por habitante —7076 dólares en el 2060— es también considerablemente menor que en la corrida estándar.

La razón por la que la inversión alcanza valores tan altos radica en la restricción para el bloque desarrollado que establece que la tasa de crecimiento por habitante debe ser mayor del 1% y menor del 2%. Debido a la disminución de la tasa de incremento de la productividad, el sistema económico necesita aumentar la inversión para obtener la meta de crecimen-

Cuadro 13

Evolución de los principales indicadores económicos de los países desarrollados corrida sin progreso tecnológico a partir del año 2000

	1960	1980	2000	2020	2040	2060
PBN per cápita	1402	2755	3966	5156	6291	7676
Tasa de inversión (% del PBN)	20,60	23,16	29,14	28,11	32,9	39,85
Consumo (% del PBN)	49,50	57,17	54,68	58	56,48	53,47
% del PBN asignado a la alimentación	16,70	8,57	4,94	3,98	3,54	2,23

to mínimo fijada. Para ello debe violar la restricción sobre la tasa de inversión (cuyo tope fijado es de 25% de PBN) que tiene una prioridad menor que la tasa de crecimiento de la economía.

**América Latina.** Las consecuencias de la paralización del progreso tecnológico son mucho más serias para América Latina que para el bloque desarrollado, sobre todo a largo plazo. Las necesidades básicas se satisfacen, aunque con algún retardo con respecto a la corrida estándar sobre todo en alimentación y vivienda.

El retraso en satisfacer las necesidades básicas, afecta también la evolución demográfica, aunque este efecto es relativamente reducido. La tasa de crecimiento de la población es algo mayor que la registrada en la corrida estándar (0,58% en 2060 en lugar de 0,43%), lo que se expresa en una población total mayor al término de la corrida; 856,3 millones, comparados con los 759,2 millones de la corrida anterior.

En las condiciones generales de vida es donde el efecto de la detención del progreso tecnológico se vuelve más notable (cuadro 14). El PBN per cápita que en el año 2060 llega a 5746 dólares según la corrida estándar se reduce ahora a 1173 dólares en la misma fecha. La proporción del PBN dedicada al sector 4 (consumo) se mantiene a niveles bajos durante toda la corrida, y en el 2060 está en el 45,49%, prácticamente el nivel mínimo permitido.

Cuadro 14

Evolución de los principales indicadores económicos de América Latina, corrida sin progreso tecnológico a partir del año 2000

	1960	1980	2000	2020	2040	2060
PBN per cápita	371,8	498,1	688,7	901	1050	1173
Tasa de inversión (% del PBN)	18,2	20,78	25	25	25	25
Consumo (% del PBN)	49,6	56,07	52,09	50,55	48,11	45,49
% del PBN asignado a la alimentación	21,20	14,31	11,63	8,42	4,95	8,67

En este caso la tasa de inversión no supera el 25%, lo que hace que la disminución del PBN por habitante sea mucho más marcada que en los países desarrollados. Esto se debe a la interrelación entre dos de las restricciones para los países subdesarrollados que se describen al comienzo de este capítulo. La primera establece que, una vez alcanzada la satisfacción de las necesidades básicas, se comienzan a mejorar la educación y la vivienda mediante aumentos en la inversión en esos sectores a una tasa preestablecida. La segunda determina que el PBN por habitante debe crecer a una tasa anual mínima del 2%. Para cumplir esta segunda restricción la tasa de inversión debería superar el 25% fijado como tope, debido al estancamiento de la productividad. Esto, por causa del lento crecimiento de la economía, reduciría la inversión dedicada a las necesidades bási-

cas impidiéndoles alcanzar los niveles de satisfacción prefijados. Como estas necesidades tienen prioridad sobre el crecimiento económico, la optimización viola la restricción referida al crecimiento mínimo de éste y no sube la inversión más allá del tope establecido.

Puede decirse, en suma, que América Latina puede satisfacer las necesidades básicas dentro de un plazo razonable, pero manteniendo en sus niveles mínimos los restantes elementos de bienestar.

**Africa.** En el bloque africano —como en el asiático según veremos luego— la detención del progreso tecnológico hace imposible alcanzar los objetivos mínimos establecidos, y provoca finalmente el colapso del sistema económico.

De las necesidades básicas sólo alimentación llega al nivel fijado como meta, y apenas por un breve período. La vivienda alcanza un máximo de 0,51 por familia en el 2012, para luego bajar también paulatinamente. La matrícula de la enseñanza básica no supera el 70% —valor alcanzado en 2014— para luego disminuir en el resto de la corrida (figura 23).

La evolución demográfica refleja claramente las deficiencias en las necesidades básicas. La tasa de crecimiento de la población se mantiene siempre alrededor del 2,6% que tenía en 1970. Como consecuencia, la población aumenta rápidamente, multiplicándose por 6,6 (1707 millones de habitantes) en el año 2032, mientras que en la corrida estándar sólo se quintuplica en el 2060 (1260 millones).

En el cuadro 15 y en la figura 23 se muestra la evolución de los principales indicadores demográficos y de salud. La corrida se detuvo en el año 2032 por las razones ya expuestas para el caso de Asia en la corrida estándar.

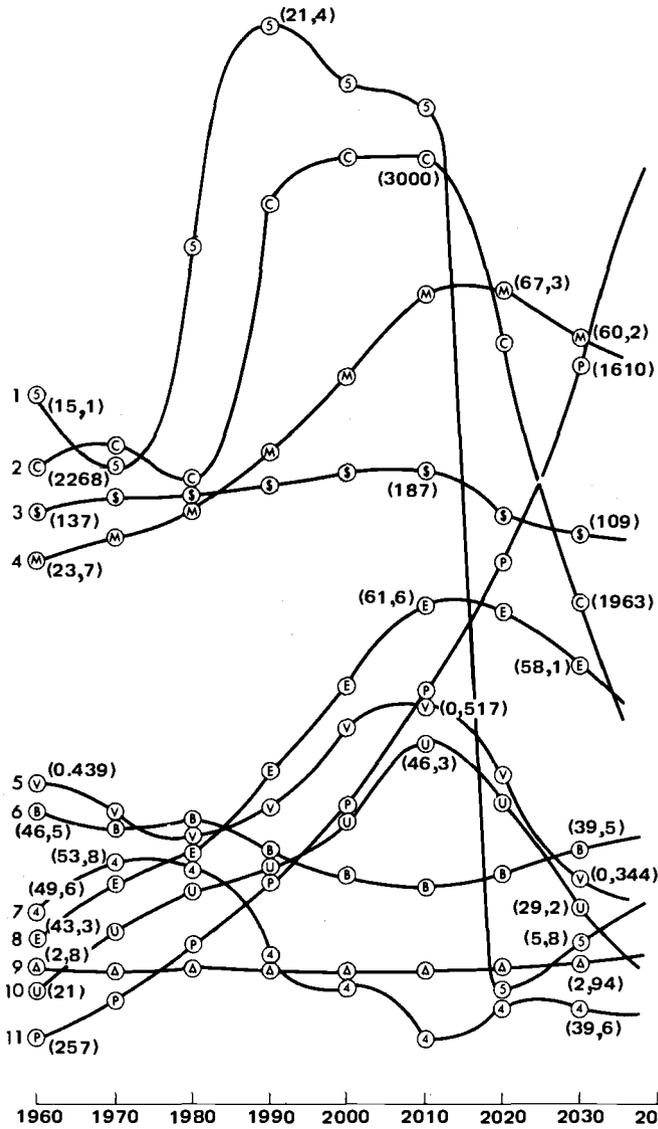
Los indicadores económicos muestran cómo se llega prácticamente al colapso del sistema productivo. Debido al esfuerzo que debe realizarse para elevar en lo posible el nivel de satisfacción de las necesidades fundamentales, la tasa de ahorro, después de llegar al 23% en 1986, se va reduciendo progresivamente hasta alcanzar por último un valor por debajo del mínimo considerado aceptable. Al mismo tiempo, el porcentaje del PBN asignado al sector alimentación crece del 26,4% en 1960 al 41,1% en el 2030. Para esa misma fecha, la parte del producto asignada con tal fin en la corrida estándar es de sólo el 9,7%.

El PBN por habitante crece lentamente y alcanza el máximo de 189 dólares en 2006, para comenzar luego a disminuir —a pesar de que el PBN total sigue aumentando, aunque a un ritmo lento— debido a la alta tasa de incremento de la población.

La causa primordial del colapso es el rápido crecimiento demográfico, debido a la lentitud con que se eleva el nivel de satisfacción de las necesidades básicas durante las primeras décadas de la corrida. A medida que aumenta la población se torna cada vez más difícil incrementar ese nivel, lo que a su vez mantiene alta la tasa de crecimiento poblacional.

En una situación real, desde luego, el proceso sería diferente. La sociedad optaría por concentrar todo su esfuerzo económico en la producción de alimentos para mantener a la población por lo menos en un nivel mínimo de actividad, y en la preservación de los servicios más indispensables de infraestructura, reduciendo las inversiones en todas las otras áreas de interés social —vivienda, educación, salud, etc.—. El resultado sería una

FIGURA 23



Cuadro 15

Evolución de los principales indicadores económicos, demográficos y de salud para Africa, corrida sin progreso tecnológico a partir del año 2000

	1960	1980	2000	2020	2040	2060
<i>Indicadores económicos</i>						
PBN per-cápita	136,9	157,3	184,4	186,7	133	109,8
Tasa de inversión (% del PBN)	15,1	16,47	20,36	20,01	5,02	5,08
Consumo (% del PBN)	49,6	53,76	42,44	36,8	40	39,5
% del PBN asignado a la alimentación	26,4	22,3	20,95	21,34	27,63	43
<i>Indicadores demográficos y de salud</i>						
Tasa de incremento de la población (%)	2,46	2,72	2,56	2,55	2,73	2,94
Población total (millones)	257	432,8	728,1	938	1212	1610
Esperanza de vida al nacer (años)	43,3	48	57	61,6	61,1	58,1
Mortalidad bruta (%)	20,6	17,37	10,8	8,27	8,54	10,25
Natalidad (%)	46,54	43,48	35,30	33	35,66	39,45
Mortalidad infantil (%)	196	166,3	83,79	45,82	45,54	66,17
Personas por familia	4,46	4,71	4,91	5,04	5,21	5,35

sociedad donde la mayoría de la población estaría sumergida en la miseria y la ignorancia, subsistiendo con niveles de alimentación apenas por encima del mínimo necesario para la supervivencia. Esta situación, por otra parte, es la que predomina actualmente en muchos países del Tercer

Fig. 23 *Lapso y condiciones requeridas por Africa para satisfacer las necesidades básicas hasta los niveles propuestos, reduciendo el progreso tecnológico a cero a partir del año 2000.*

1. Porcentaje del PBN destinado al sector 5 (5)
2. Calorías totales (C)
3. PBN per cápita en dólares 1960 (\$)
4. Matriculación (M)
5. Vivienda por familia (V)
6. Natalidad (B)
7. Porcentaje del PBN destinado al sector 4 (4)
8. Esperanza de vida al nacer (E)
9. Tasa de crecimiento de la población ( $\Delta$ )
10. Urbanización (U)
11. Población total (P)

Mundo. La diferencia quizá más significativa con respecto al modelo teórico, es que allí también se preservan los altos niveles de consumo de las minorías que detentan el poder político y económico.

Desde el punto de vista del modelo la conclusión principal consiste en advertir que, si se detuviese el progreso tecnológico, y aunque no se produjera el colapso total predicho por la corrida, sería imposible alcanzar en Africa los objetivos socioeconómicos aquí propuestos.

Asia. La evolución de Asia, siempre de acuerdo con la hipótesis de detención del progreso tecnológico, es muy similar a la de Africa, con la diferencia que ninguna de las necesidades básicas alcanza los niveles propuestos.

La población aumenta rápidamente, y los indicadores demográficos se comportan en forma análoga a los de Africa. Las causas del colapso económico son similares a las señaladas para el bloque antes mencionado (cuadro 16 y figura 24).

En conclusión, las corridas expuestas muestran que en los países del Tercer Mundo la continuación del progreso tecnológico es esencial para li-

Cuadro 16

Evolución de los principales indicadores económicos, demográficos y de salud para Asia corrida sin progreso tecnológico a partir del año 2000

	1960	1980	2000	2020	2040	2060
<i>Indicadores económicos</i>						
PBN per cápita	89,7	126,5	150,5	153,1	114	89,23
Tasa de inversión (% del PBN)	16	16,63	25	23,64	10,72	6,39
Consumo (% del PBN)	49,7	57,66	48,62	44,15	42,56	36,06
% del PBN asignado a la alimentación	27,2	19,59	17,66	21,12	32,13	45,1
<i>Indicadores demográficos y de salud</i>						
Tasa de incremento de la población (%)	2,42	2,58	2,52	2,36	2,37	2,48
Población total (millones)	1544	2529	4230	5383	6784	8633
Esperanza de vida al nacer (años)	48,06	55,07	64,11	65,9	65,8	65,2
Mortalidad bruta (%)	17,3	13,11	7,51	6,72	7,12	7,7
Mortalidad infantil (%)	148	102,7	39,83	34,27	34,48	35,68
Natalidad (%)	37,8	37,87	31,68	29,61	30,65	32,57
Personas por familia	4,63	4,94	5,12	5,07	5,08	5,27

berarlos del atraso y la miseria. Esto no significa sostener que ese progreso debe seguir las mismas líneas predominantes hasta ahora y que, en gran medida, han contribuido precisamente a ensanchar la brecha que separa a los sectores ricos de los sectores desposeídos de la humanidad.

### **La solidaridad internacional**

Como ya se ha visto, todos los bloques en que se ha dividido el mundo podrían eventualmente alcanzar, por sus propios medios, los niveles de satisfacción de las necesidades básicas propuestos en este trabajo.

Sin embargo, son desiguales las condiciones en que cada bloque podría alcanzar dichos objetivos. Los países desarrollados y América Latina los pueden obtener con más facilidad y más rápidamente que Asia y África y, sobre todo, pueden aspirar a niveles generales de bienestar más elevados, como lo indican las diferencias finales en el ingreso por habitante y en la proporción del PBN dedicado al consumo.

Un cambio obvio para eliminar o disminuir estas desigualdades lo ofrece la solidaridad. Para comprobar los efectos que podría tener la solidaridad internacional, se realizó una corrida del modelo incorporándole los siguientes supuestos:

- a) Los países desarrollados destinan el 2% de su PBN a la ayuda económica. Dicha ayuda adquiere la forma de transferencias netas de capital, sin compromiso de devolución.
- b) La ayuda se vuelca exclusivamente hacia Asia y África, las regiones más necesitadas.
- c) La distribución de la ayuda a esos dos bloques es directamente proporcional a la población de cada uno, e inversamente proporcional a la esperanza de vida al nacer. Esta distribución se realiza cada año, de manera que varía a lo largo de la corrida.
- d) La transferencia de capital comienza en el año 1980, con el 0,2% del PBN de los países industrializados; en el período siguiente aumenta a un ritmo del 0,2% del PBN por año hasta alcanzar el 2% fijado como meta en el año 1990. Una vez que un bloque alcanza la satisfacción de las necesidades básicas, la ayuda comienza a disminuir de acuerdo al mismo ritmo del 0,2% del PBN de los países donantes hasta cesar totalmente al cabo de 10 años.

A continuación se exponen los resultados de esta corrida por bloques.

**Países desarrollados.** La tasa de crecimiento económico del bloque es más alta que en la corrida estándar, aunque sin sobrepasar el tope del 2%. Como consecuencia, el producto por habitante en el año 2060 alcanza a 14 250 dólares, contra 9670 en la corrida antes mencionada.

La mayor tasa de crecimiento económico se debe a una reacción de la economía —producida por la interacción de las limitaciones— al drenaje de capital ocasionado por la ayuda. Hay que recordar que limitar el crecimiento económico de los países desarrollados entre 1 y 2% supone una decisión política dado que la capacidad de crecimiento del bloque es mucho mayor. En una situación real por tanto, el bloque desarrollado puede ayudar a otros países sin aumentar necesariamente su tasa de crecimiento



económico, o aumentándola solamente en la cantidad requerida para compensar la ayuda. No se intentó constreñir el crecimiento, dado que se mantiene dentro del rango permitido y porque la corrida muestra que la ayuda no es decisiva para los países en desarrollo, aunque su cantidad absoluta sea mayor que la que aparece como posible en la corrida estándar.

Las necesidades básicas se satisfacen en los mismos plazos que en la corrida estándar, y las variables demográficas y de salud mantienen prácticamente los mismos valores.

La tasa de inversión es mayor que en la corrida estándar — 15,78% — en el año 2060, pero esto se explica por la mayor tasa de crecimiento económico. Los demás indicadores económicos varían muy poco, aunque el nivel general de bienestar mejora.

**Africa.** La ayuda no modifica prácticamente los plazos en que se satisfacen las necesidades básicas con excepción de la vivienda. Este resultado era previsible porque casi todas las necesidades básicas llegan a niveles ya muy altos en la corrida estándar durante el período en que la ayuda tiene relativamente escasa incidencia.

El reducido efecto de la ayuda sobre el plazo de satisfacción de las necesidades básicas hace que las variables demográficas se vean poco afectadas. La tasa de crecimiento de la población es algo menor y, como consecuencia, la población en el año 2060 — 1160 millones — es 8% menor que en la corrida estándar. La esperanza de vida y la mortalidad infantil prácticamente no se modifican.

El mayor efecto de la ayuda se nota en las primeras décadas del próximo siglo, y se manifiesta sobre todo en un ingreso por habitante considerablemente más alto que en la corrida estándar. Este incremento, que representa un 142% sobre el valor del ingreso en el año 2000 en la corrida mencionada, se reduce en el 2060 a un 122%. Este aumento del ingreso permite un mayor nivel de bienestar general, como puede verse por el aumento del sector consumo y, además, incide en un mejor nivel de provisión de las necesidades básicas, en particular, educación y vivienda.

**Asia.** El efecto de la ayuda en el bloque asiático sigue las mismas tendencias vistas para Africa, ya que también la única necesidad básica cuyo plazo de satisfacción se reduce significativamente es la vivienda, que alcanza las metas deseadas en unos quince años menos que en la corrida estándar. Los indicadores demográficos también en este caso se alteran muy

---

Fig. 24 *Lapso y condiciones requeridas por Asia para satisfacer las necesidades básicas hasta los niveles propuestos, reduciendo el progreso tecnológico a cero a partir del año 2000*

1. Porcentaje del PBN destinado al sector 5 (5)
2. Calorías totales (C)
3. Porcentaje del PBN destinado al sector 4 (4)
4. Tasa de crecimiento de la población ( $\Delta$ )
5. Matriculación (M)
6. Vivienda por familia (V)
7. PBN per cápita en dólares 1960 (\$)
8. Natalidad (B)
9. Población total (P)
10. Esperanza de vida al nacer (E)
11. Urbanización (U)

poco. La población final del bloque en el 2060 es 15% menor que en la corrida estándar.

La mayor diferencia con Africa aparece en los indicadores económicos. El incremento del producto es de la misma magnitud que en Africa pero el sector consumo mantiene prácticamente los mismos valores anteriores. Esto se debe a que en Asia los niveles de calidad de los servicios educacionales y de vivienda son, en la corrida estándar, muy inferiores a los de Africa, por lo que Asia debe dedicar al mejoramiento de esos servicios una proporción mayor de sus ingresos que el bloque africano.

### La satisfacción de las necesidades básicas y la distribución del ingreso

Como ya se ha visto, en el modelo se postula la igualdad de todas las personas en lo que se refiere a los bienes necesarios para la satisfacción de las necesidades básicas, y también igualdad de oportunidad para el acceso a los bienes y servicios no comprendidos en esas necesidades. En otras palabras, se supone una distribución esencialmente igualitaria del ingreso.

Algunos sostienen, sin embargo, que se podría alcanzar un nivel adecuado de bienestar para toda la población recurriendo al crecimiento económico, sin necesidad de modificaciones drásticas en la distribución del ingreso. Según ese criterio, se debe elevar todo el nivel de la economía antes que transferir ingresos de los sectores más ricos a los más pobres de la población.

Más que en consideraciones económicas el supuesto de igualdad del modelo se basa en un sentido elemental de justicia y solidaridad social. Vale la pena, sin embargo, comparar las dos posiciones en términos de factibilidad económica.

Con este fin se efectuaron con el modelo cálculos para determinar —siempre que se mantuviese la actual estructura del ingreso en los países considerados— qué PBN promedio *per cápita* sería necesario para que cada persona obtenga la satisfacción de sus necesidades básicas. El cuadro 17 registra la distribución del ingreso en el mundo antes del año 1965, clasificando los países según su PBN por habitante. Para efectos del cuadro la población se divide en seis partes en orden creciente del ingreso. Las primeras cuatro incluyen cada una un 20% de la población, la quinta comprende un 15%, y la última el 5% más favorecido. El ingreso se expresa como porcentaje del producto que le corresponde a cada fracción.

El cálculo se efectuó partiendo de las siguientes premisas:

- a) Se considera que todos los habitantes tienen sus necesidades básicas satisfechas cuando el 20% menos favorecido alcanza un nivel de ingreso que le permite cubrir adecuadamente las mismas.
- b) El nivel de ingreso mínimo —o PBN *per cápita*— necesario para satisfacer las necesidades básicas se calcula en base a los supuestos de la corrida estándar del modelo.

Los cálculos se realizaron para las 15 regiones en que se divide el mundo en el modelo construido por V. Leontief para Naciones Unidas (11) (excluyendo China por falta de datos sobre distribución del ingreso). Se

Cuadro 17

Indicadores de la distribución del ingreso  
alrededor del año 1965  
(Promedio por grupos de países)

PBN per cápita (US\$)	Número de países	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	P <sub>80-95</sub>	P <sub>96-100</sub>
		porcentajes					
Debajo de 100	9	7,0	10,0	13,1	19,4	21,4	29,1
101-200	8	5,3	8,6	12,0	17,5	31,6	24,9
201-300	11	4,8	8,0	11,3	18,1	25,7	32,0
301-500	9	4,5	7,9	12,3	18,0	27,4	30,0
501-1000	6	5,1	8,9	13,9	22,1	24,7	25,4
1001-2000	10	4,7	10,5	15,9	22,2	25,7	20,9
2001 y más	3	5,0	10,9	17,9	24,1	26,3	16,4

**Nota:** Q<sub>1</sub> representa el ingreso personal total que recibe el 20% más pobre, Q<sub>2</sub> la participación del siguiente 20%, etc.; P<sub>96-100</sub> es la participación del 5% más rico, P<sub>80-95</sub> la participación del siguiente 15%.

**Fuente:** Paukert F., *Income distribution at Different Levels of Development: A Survey of Evidence*, International Labour Review, Vol. 108, No. 2-3, agosto/septiembre 1973.

prefirió esta regionalización porque incluye grupos de países con características más homogéneas que las de los bloques utilizados en este trabajo. Se corrió el modelo para cada una de las regiones a fin de establecer de este modo el PBN mínimo requerido para satisfacer las necesidades básicas. Los resultados de los cálculos aparecen en el cuadro 18 y, como puede verse, en las regiones subdesarrolladas el PBN *per cápita* indispensable para alcanzar la satisfacción de las necesidades básicas en condiciones de igualdad de ingresos se multiplica entre aproximadamente tres y cinco veces si se mantiene la actual estructura del ingreso. Aun en los países capitalistas desarrollados este factor varía entre 2,6 para Japón y 4,3 para los más adelantados de Europa Occidental. Sólo en los estados socialistas, donde la distribución del ingreso se muestra más equitativa, el factor de multiplicación es menor que dos. (12)

Con estos resultados pueden ahora compararse las consecuencias sociales y económicas de las dos hipótesis de crecimiento consideradas.

En primer lugar, el mantenimiento de la actual estructura del ingreso traería como consecuencia que el tiempo requerido para satisfacer las necesidades básicas de la población fuera considerablemente mayor. La magnitud de esta demora puede evaluarse analizando la corrida estándar del modelo, especialmente para los casos de África y América Latina, donde las regiones de Leontief coinciden aproximadamente con las usadas en

Cuadro 18

Resultados de las corridas del modelo para establecer  
el mínimo PBN requerido para satisfacer las  
necesidades básicas

REGION*	A	B	C	$\frac{C}{B}$
	Participación en el ingreso del 20% más pobre (% PBN)	PBN per cápita requerido para satisfacer las necesidades bá- sicas con dis- tribución igua- litaria del in- greso.	PBN per cápita requerido para satisfacer las necesidades bá- sicas manteni- do la actual dis- tribución del in- greso.	
América del Norte	5,7	4407	15463	3,5
América del Sur (más desarrollada)	4,0	807	4035	5
América del Sur (menos desarrollada)	4,1	740	3610	4,9
Europa Occidental (más desarrollada)	4,6	2164	9409	4,3
Europa Occidental (menos desarrollada)	5,3	892	3366	3,8
URSS	10,4	1602	3081	1,9
Europa Oriental	10,4	1359	2613	1,9
Japón	7,7	2416	6275	2,6
Lejano Oriente e India	7,3	428	1173	2,7
Medio Oriente petrolero	5,6	540	1929	3,6
Africa (más desarrollados)	5,5	451	1640	3,6
Africa (menos desarrollados)	4,8	505	2104	4,1
Suráfrica	1,9	1093	11505	10,1
Australia/Nueva Zelandia	7,0	2867	8191	2,8
China	sin datos	...	...	...

\* Regiones tomadas del modelo de la economía mundial de las Naciones Unidas (11).

este trabajo (aunque los valores numéricos del PBN por habitante son algo diferentes porque las regiones no son exactamente equivalentes). De cualquier manera, la distribución del ingreso es prácticamente la misma en ambas formas de considerar las regiones, de modo que el factor de multiplicación del cuadro puede aplicarse aproximadamente también a los resultados del modelo.

En Africa, como se ha visto, las necesidades básicas se satisfacen en el modelo aproximadamente alrededor del año 2008, con un ingreso por habitante promedio de 558 dólares. Según el factor de multiplicación del cuadro 19 dicho ingreso debe incrementarse hasta llegar a unos 2000 dólares, para que alcance el mismo nivel de satisfacción, si se supone el

Cuadro 19

Tasas de crecimiento económico para satisfacer las necesidades básicas en el año 2000 manteniendo la actual distribución del ingreso

	Tasas de crecimiento en el periodo 1960-1970	Tasas de crecimiento necesarias para satisfacer las necesidades básicas en el año 2000
América del Norte	4,5	5,3
América del Sur (más desarrollados)	5,3	9,9
América del Sur (menos desarrollados)	5,2	10,5
Europa Occidental (más desarrollados)	4,6	5,7
Europa Occidental (menos desarrollados)	6,7	7,9
URSS	7,0	4,1
Europa Oriental	5,7	3,4
Japón	10,6	5,9
Lejano Oriente e India	5,3	10,5
Medio Oriente petrolero	8,5	10,4
Africa (más desarrollados)	4,1	11,5
Africa (menos desarrollados)	5,1	11,8
Suráfrica	6,0	12,8
Australia/Nueva Zelandia	4,9	5,6
China	4,4	sin datos

mantenimiento de la actual estructura del ingreso. A este valor sólo se llega en el modelo en el año 2046, es decir, 38 años después que en la primera hipótesis. En América Latina las necesidades básicas pueden satisfacerse en el año 1992 con un ingreso por habitante de 809 dólares, pero sólo en el año 2043 —alrededor de 50 años después— se alcanzan los 4045 dólares necesarios según la segunda hipótesis. Ambos ejemplos bastan para ilustrar lo que sucedería en otras regiones del mundo.

Para mostrar mejor la magnitud del problema se han calculado las tasas de crecimiento económico que serían necesarias para que la población de todos los países del mundo alcance la satisfacción de las necesidades básicas en los mismos plazos aproximadamente que en la corrida estándar del modelo, manteniendo la actual estructura del ingreso (cuadro 19). Como puede verse, las tasas de crecimiento para los países subdesarrollados deberían oscilar entre el 10 y el 12%.

En conclusión, el crecimiento económico, conservando la actual distribución del ingreso, significa, en el mejor de los casos, demorar por casi dos generaciones la meta de una humanidad liberada del sufrimiento y la miseria. Implica también la necesidad de destinar entre tres y cinco veces más recursos materiales para alcanzar el objetivo deseado, multiplicando así la presión sobre el medio ambiente; todo esto para mantener el consumo dispendioso de las minorías privilegiadas.

## CONCLUSION

Los resultados del modelo expuestos en el capítulo anterior demuestran que, si se aplican las políticas allí propuestas, toda la humanidad podría alcanzar niveles adecuados de bienestar en un plazo de algo más de una generación. En particular, la satisfacción de las necesidades físicas y culturales más esenciales —objetivo que fue uno de los ejes centrales de la historia desde el origen de la humanidad— podría alcanzarse para la mayor parte de los sectores de los países del Tercer Mundo hacia finales del siglo o primeros años del próximo.

El único problema de limitación física que aparece, y de carácter local, es el agotamiento de la tierra cultivable en Asia a mediados del siglo próximo. Sin embargo, las grandes reservas de tierra cultivable de los otros bloques podrían cubrir fácilmente ese déficit. Además, y dado que se trata de un límite cuyos efectos sobre la población sólo comenzarían a percibirse dentro de más de 80 años, el bloque asiático dispone de tiempo suficiente para encontrar sus propias soluciones, tales como aumentar el rendimiento de los cultivos, que todavía está muy por debajo de los teóricos posibles; producir alimentos a partir de fuentes no convencionales; aplicar una política adecuada de planificación familiar que le permita alcanzar el estado de equilibrio de la población en un plazo algo menor que el previsto por el modelo, etc.

El modelo muestra también que el crecimiento de la población puede controlarse, hasta alcanzar el estado de equilibrio, mediante la elevación general de las condiciones de vida, especialmente las relacionadas con las necesidades básicas. Ahora bien, este equilibrio se puede alcanzar en el plano mundial mucho antes de que se llegue a saturar la capacidad de producir alimentos —el único límite físico previsible por lo menos en el horizonte temporal del modelo—, aun suponiendo que se siga basando en las tecnologías actualmente en uso.

Se comprueba, además, que los obstáculos que actualmente se oponen a un desarrollo armónico de la humanidad no son físicos o económicos, en sentido estricto, sino esencialmente sociopolíticos. En efecto, las tasas de crecimiento económico con las cuales se alcanzan los objetivos

deseados son, como se vio en el capítulo previo, las que se consideran normales en las condiciones económicas actuales. Las metas se alcanzan entonces, no a través de un crecimiento desmedido de la economía, sino mediante la reducción del consumo no indispensable; el incremento de la inversión; la eliminación de las barreras socioeconómicas y políticas que impiden actualmente el uso racional de la tierra, tanto para producir alimentos como para planificar la urbanización; la distribución igualitaria de los bienes y servicios básicos producidos; y en los países subdesarrollados, la implantación de una política activa de eliminación de los saldos negativos del comercio internacional.

Las tasas de crecimiento de la economía requeridas para conseguir estos objetivos —y que pueden obtenerse fácilmente sin imponer sacrificios sociales intolerables— contrastan con las que serían necesarias para satisfacer, aproximadamente en el mismo plazo, las necesidades básicas manteniendo la estructura actual del ingreso y, por ende, la misma organización económico-social. Estas tasas de crecimiento económico que deberían oscilar, para los países subdesarrollados, entre el 10 y casi el 12%, son inalcanzables en la realidad, por las razones expuestas en el capítulo anterior. El plantear este tipo de “solución”, por lo tanto, sólo tiene como objetivo preservar el actual *statu quo* y disimular las verdaderas causas de la crisis que afecta al mundo contemporáneo.

Uno de los resultados más interesantes del modelo es la luz que arroja sobre el efecto de la posible ayuda internacional, en particular la transferencia de recursos de los países industrializados a los pobres. Aun aceptando un nivel mayor que el aconsejado por las Naciones Unidas, la ayuda internacional, si bien puede contribuir a elevar los niveles de bienestar en el periodo de transición, no es de ninguna manera decisiva. Además, lo que se ha visto en relación con la distribución del ingreso demuestra claramente que la ayuda internacional, en las condiciones ahora vigentes en la mayoría de los países subdesarrollados, sólo contribuirá a incrementar el gasto dispendioso de los sectores privilegiados, con poco o ningún efecto sobre las condiciones de vida de la mayoría de la población. El efecto de la transferencia de capital es significativo sobre el nivel general de bienestar sólo si se dan condiciones de equidad social análogas a las que propone el modelo.

La solidaridad internacional, por otra parte, puede adquirir otras formas, además de la transferencia neta de recursos de los países ricos a los pobres. El modelo muestra la repercusión sobre el crecimiento económico de los países subdesarrollados, precisamente en la etapa decisiva para alcanzar la satisfacción de las necesidades básicas, de la eliminación del saldo negativo de la balanza de pagos. Los países desarrollados pueden ayudar a acelerar la consecución de este objetivo fijando precios equitativos para los productos de los países subdesarrollados, reemplazando los actuales que, más que el resultado de una justa retribución a los factores de producción de los dos sectores en que aparece dividido el mundo, son la consecuencia de una distribución desigual del poder económico, político y militar. Además, al disminuir su tasa de crecimiento económico, como propone el modelo, los países ricos pueden contribuir a aliviar la presión sobre los recursos disponibles en el planeta, ayudando de esta manera indirectamente a los países pobres.

En el capítulo anterior pudo verse que al finalizar las corridas, en el año 2060, quedan todavía desigualdades, expresadas a través de los indicadores económicos, entre los niveles de bienestar de los países desarrollados y los de los países pobres, en especial los de Asia. Para evaluar correctamente el significado de esa brecha remanente es necesario tener en cuenta, en primer lugar, que los resultados del modelo a tan largo plazo pueden variar considerablemente con alteraciones relativamente pequeñas en algunas de las variables utilizadas: un moderado incremento de la tasa de progreso tecnológico, por ejemplo, puede cerrar fácilmente la brecha mencionada.

Por último, el modelo demuestra, dentro de las limitaciones que necesariamente tiene este tipo de trabajo, que el destino humano no depende, en última instancia, de barreras físicas insuperables, sino de factores sociales y políticos que a los hombres compete modificar. Nada fácil es la solución, porque cambiar la organización y los valores de la sociedad, como lo prueba la historia, es mucho más difícil que vencer las limitaciones físicas. Intentarlo, sin embargo, es el único camino abierto hacia una humanidad mejor.

Se podría decir que esta propuesta es utópica, y que sería más realista postular soluciones que implicaran una modificación menos radical de las estructuras sociopolíticas del mundo. A quienes sostienen esa posición, cabe recordarles lo que escribiera John Stuart Mill hace ya un siglo: *“Contra un gran mal, un pequeño remedio no produce un pequeño resultado; simplemente no produce ningún resultado”*.

#### NOTAS BIBLIOGRAFICAS

1. H.J. Barnett y C. Morse *Scarcity and Growth*, Baltimore, Resources for the Future Inc., The John Hopkins Press, 1963, 169.
2. Gabor D., *Innovaciones científicas, tecnológicas y sociales*, Santiago, Chile, Ed. Universitaria, 1973.
3. Guillemin C., "L'avenir de geosciences et le probleme de la croissance", *Geologues* No. 24, 1972.
4. Suárez, C., *The Long-term Evolution of the Prices of Energy*, Buenos Aires, Latin American World Model, Fundación Bariloche, 1974.
5. Commoner, B., *Ecology and Technology Resources*, Resources for the Future Inc., 42, 1972, 3-5.
6. Ridker, R.G., *The Economy, Resources Requirements and Pollution Level*, In Idker, R.G., ed., *Commission on Population Growth and the American Future*, Research Reports, Vol. III, Population, Resources and the Environment, 1972.
7. Syrota, J., *La pollution atmospherique*, *Annales des Mines*, No. V-VI, 1972, 1-176.
8. Ponce, V.H. *La Contaminación Técnica a Nivel Mundial*, Argentina, Fundación Bariloche, 1973.
9. No se diferencia entre países capitalistas y socialistas porque se supone que a partir de 1980 todos los países siguen la misma política (véase pág. 19).
10. Estas cifras surgen de estimaciones hechas por los encargados del sector en publicaciones de distintos países, y de sus propias observaciones en el terreno. Son bastante más elevadas que las aceptadas comúnmente por los estudios de organismos internacionales.
11. Las regiones utilizadas corresponden al modelo de la economía mundial de las Naciones Unidas, basado en V. Leontief, *Structure of the World Economy*. *American Economic Review*, Vol. 64, No. 6, diciembre 1974. Los cálculos fueron realizados en Ginebra para la OIT por Michael Hopkins y Hugo D. Scolnik con la colaboración de M. Mc Lean durante los meses de mayo y junio de 1975.
12. Los datos sobre distribución del ingreso en los países socialistas, más otros complementarios acerca de otras regiones, se tomaron de: S. Jain y A. Tieman, *Size Distribution of Income: A compilation of Data*, Washington D.C., World Bank, Development Research Centre Discussion Paper No. 4, 1973 (Mimeo).

**Publicación del CIID  
Oficina Regional para América Latina y el Caribe  
Programa de Publicaciones  
Edición de 3000 ejemplares  
Impresa en Osprey Malaver Impresores & Cia. Ltda.  
Bogotá, Colombia, marzo de 1978**

