

¿Catastrofe o Nueva Sociedad? Modelo Mundial Latinoamericano

30 años después

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

Segunda Edición



Primera Edición
Copyrights © Centro Internacional de Investigaciones
para el Desarrollo, 1977

Presente Edición
Copyrights © Centro Internacional de Investigaciones
para el Desarrollo, 2004

Centro Internacional de Investigaciones
para el Desarrollo
PO Box 8500, Ottawa, ON, Canadá K1G 3H9
www.idrc.ca / info@idrc.ca
ISBN: 1-55250-144-2

IIED-América Latina
Departamento de Publicaciones
Av. Gral. Paz 1180, (1429 ELY) Capital Federal,
Buenos Aires, Argentina
Tel./fax: (+54-11) 4701-2805
iied-al@iied-al.org.ar
ISBN: 987-98033-9-6

Diseño, composición y armado
Gustavo Pandiella y Leonardo Tambussi

Ilustración de Tapa
Roberto Aizemberg, 1976
Impreso en Argentina
Hecho el depósito que establece la ley 11.723

Las opiniones expresadas son las de los autores y no
representan necesariamente las de la Fundación
Bariloche, las del IDRC o las del IIED-América Latina.

Se autoriza la reproducción total o parcial de este libro,
siempre que se reconozca la fuente.

Indice

Primera Parte / 2004

Editorial Ana Hardoy	<u>3</u>
Presentación Federico Burone	<u>5</u>
El Modelo Mundial Latinoamericano: scriptum - post scriptum Enrique Oteiza	<u>7</u>

El Modelo Mundial Latinoamericano ("Modelo Bariloche"): Tres décadas atrás [13](#)
Gilberto C. Gallopín

Una perspectiva histórica personal del Modelo Bariloche [27](#)
Hugo D. Scolnik

Segunda Parte / 1975

Equipo de proyecto [40](#)

Prólogo de la primera edición [41](#)
Amílcar O. Herrera

Agradecimientos [43](#)

Introducción [45](#)

Capítulo 1: **El mundo actual** [51](#)

Miseria y sobreconsumo [51](#)

El marco sociopolítico [59](#)

Capítulo 2: **Un mundo para todos** [63](#)

El cuestionamiento de la sociedad vigente [63](#)

La sociedad propuesta [64](#)

El orden mundial [67](#)

Capítulo 3: **Los límites físicos al desarrollo** [69](#)

Recursos naturales no renovables [69](#)

La disponibilidad de recursos minerales en el futuro previsible [74](#)

Energía [76](#)

Contaminación [78](#)

Conclusiones [80](#)

Capítulo 4: El modelo matemático	<u>83</u>
Sectores económicos	<u>83</u>
La función de producción	<u>84</u>
Fuerza de trabajo	<u>84</u>
El progreso tecnológico	<u>84</u>
La división del mundo en bloques	<u>85</u>
Relaciones económicas internacionales	<u>88</u>
Funcionamiento del modelo	<u>89</u>
El ciclaje del modelo	<u>90</u>
Ajuste del modelo	<u>91</u>
La política social propuesta y el proceso de optimización	<u>91</u>
Capítulo 5: Demografía y salud	<u>93</u>
Población	<u>93</u>
Salud	<u>97</u>
La esperanza de vida al nacer y el proceso de optimización	<u>98</u>
Capítulo 6: Alimentación	<u>101</u>
Agricultura	<u>102</u>
Producción animal	<u>111</u>
Producción pesquera	<u>113</u>
Niveles de nutrición	<u>116</u>
Capítulo 7: Vivienda y urbanización	<u>117</u>
Vivienda	<u>118</u>

La vivienda en la sociedad propuesta	118
El concepto de urbanización en el modelo	120
Capítulo 8: Educación	123
Educación permanente: una nueva visión de la educación	123
Los niveles mínimos de educación	126
Aspectos cualitativos de la educación	127
Formalización del sector	127
Capítulo 9: Factibilidad material de la sociedad propuesta	129
El crecimiento económico	143
La población mundial	143
Progreso tecnológico y metas socioeconómicas	144
La solidaridad internacional	150
La satisfacción de las necesidades básicas y la distribución del ingreso	153
Conclusión	159

Primera Parte 2004

This page intentionally left blank.

Editorial

En el mundo actual hay una serie de indicios que nos llevan a ser pesimistas con respecto a su futuro. Nos muestran un mundo amenazado por la pobreza, la exclusión el hambre y las enfermedades. El Modelo Mundial Latinoamericano, realizado por la Fundación Bariloche entre

1972 y 1975, hace ya más de 30 años, mostró un camino posible hacia un mundo mejor, más equitativo, de plena participación y no consumista.

Surgió como respuesta de un grupo de pensadores al mensaje contenido en el modelo propuesto en MIT, "Límites al Crecimiento" (1972) que sostenía que los límites al crecimiento eran físicos y que la salida a un futuro catastrófico era a través de la reducción del crecimiento de la población y la restricción al crecimiento de la economía mundial

Esta nueva edición que surge de una iniciativa del IIED-AL apoyada por el IDRC consta de una primera parte introductoria donde tres de los autores analizan el modelo desde una perspectiva histórica y una segunda parte que reproduce la primera edición original en español.

En la primera parte, Oteiza enfatiza lo que significó en la Argentina del '70 la postura ético-política de sus autores y la construcción desde la periferia de un modelo mundial alternativo al hegemónico. Gallopin reflexiona sobre el rol e importancia de las cosmovisiones e ideologías y Scolnik señala cómo las técnicas matemáticas se pueden y deben usar como herramientas para el diseño de políticas.

La segunda parte, edición original, desarrolla una propuesta conceptual de sociedad ideal donde se establecen las metas deseables a alcanzar en un mínimo tiempo y luego la verificación a través de la modelización. Uno de sus aportes más significativo es incorporar el concepto de necesidades básicas como indicador y utilizar una función de producción con sustitución entre capital y trabajo.

En el análisis de los obstáculos los autores sostienen que éstos son esencialmente sociopolíticos y relacionados con la distribución del poder, tanto a nivel internacional como dentro de cada país. La crisis que se enfrenta es universal. En este sentido la aplicación del modelo aportaría los prerequisites para la generación de un orden mundial realmente solidario, cuyo emergente sería *"la integración en una sociedad cosmopolita que constituya la expresión de la conciencia unificada de la humanidad"*

El llamado a la solidaridad global para una sociedad equitativa y participativa continúa sin respuesta. *A la luz del tiempo transcurrido, y con el beneficio del conocimiento actual, el mensaje central del modelo todavía es válido.*

Este libro debería ser leído por todos los jóvenes que inician su formación universitaria y particularmente por los políticos, los académicos y los técnicos responsables de la planificación estratégica tanto en el ámbito nacional como regional y mundial.

Ana Hardoy
Directora Ejecutiva
IIED-América Latina
Abril de 2004

Presentación

La idea de favorecer la reincorporación de este material como referencia para el debate público, aproximadamente un cuarto de siglo después de la publicación de su versión original, posee plena justificación desde nuestra perspectiva. Por un lado resulta una condición suficiente el poder disfrutar de la revisión aportada por algunos de los miembros del equipo original de trabajo. Su reflexión madurada durante el tiempo transcurrido, y aún suficientemente transgresora, estimulan a la lectura de un libro que mantiene plena vigencia en sus contenidos, en su enfoque y en sus

objetivos. La solidez del ejercicio de reflexión inicial continúa firme ante la posible caducidad aportada por el pasar del tiempo. La perspectiva sistémica y la proyección de un modelo de sociedad deseable usada en los análisis defienden sus contenidos ante la tentación al olvido frente al arribo de nuevos aires de catástrofe a nivel global o al desaprovechamiento frente a la emergencia de nuevos espacios y necesidades para la reflexión crítica. Pero es justamente ante este cambio en la disposición de nuevos espacios abiertos para esta reflexión, sin los riesgos que muchos de los investigadores que participaron en la elaboración de estos estudios debieron asumir, en momentos de obscurantismo y represión, que resulta una condición sin duda necesaria el favorecer la recuperación de esta parte de la memoria en la construcción de un conjunto de señales y advertencias como ayuda para la decisión en el actual cruce de caminos entre "Catástrofe o Nueva Sociedad".

Muchas de las tensiones que se identifican hoy en día en el proceso de aumento de las interacciones y dependencias a nivel global parecen haber cambiado desde la edición original del libro. El momento parece estar pautado por la existencia de acciones y de discusiones que intentan consolidar una nueva geopolítica de espacios regionales, y con ello, un nivel de influencia multipolar de las relaciones entre países y entre bloques de países. Los espacios regionales han avanzado en este período con firmeza, consolidando bloques de poder económico, político y militar mediante esfuerzos para la construcción activa de un sistema de valores compartidos entre los países y los colectivos sociales que los integran. Esos valores a su vez son utilizados cada vez más como justificación en el diseño e implementación de nuevas políticas públicas comunes, destinadas a facilitar y gestionar una correcta integración en la escala global de estos bloques.

A pesar de la aceleración de estos cambios dentro de los procesos regionales de apertura en la búsqueda de alternativas de desarrollo social y económico y en un marco de mayor interdependencia internacional, también parece haberse mantenido con plena vigencia un importante conjunto de dificultades que condicionan las transformaciones del marco institucional y su rol como favorecedor de una mejor integración social en la adaptación a la apertura hacia el mayor relacionamiento e interdependencia global.

La mejora de la capacidad de las sociedades organizadas en Estados-Naciones para gestionar en forma incluyente el conjunto de transformaciones necesarias resulta una condición crítica para conservar el sentido de la democracia en esa escala territorial. La capacidad de las sociedades de pensar a largo plazo, revisando la evidencia existente para entender las oportunidades y las dificultades que ofrecen el contexto doméstico y el global en la construcción de escenarios deseados y en el diseño de medidas de aproximación a esos modelos, representan la base para asegurar las condiciones necesarias de estabilidad interna en un proceso de cambio hacia una nueva sociedad.

De esta forma, en tiempos en que la comunidad internacional busca consolidar un marco de acciones integradas a nivel global, para poder avanzar con el compromiso de los Estados-Naciones en los Objetivos de Desarrollo del Milenio y llegar al año 2015 con una reducción a la mitad en las cifras actuales de la pobreza considerada como extrema, es que mantiene vigencia la contribución de este libro destinada a entender las causas y las dificultades para las transformaciones necesarias hacia una nueva sociedad.

Es este el desafío que IDRC junto al IIED asumen facilitando la reintegración de este libro en los espacios de debate abierto y público, en la necesaria construcción de ideas y fertilización de nuevas políticas públicas con el aporte de la evidencia existente en el conjunto de indicadores oportunamente identificados por los autores de este libro como señales para transitar hacia una nueva sociedad.

Federico S. Burone
Director Regional para América Latina

y el Caribe. / IDRC
Abril, 2004

El Modelo Mundial Latinoamericano: scriptum- post scriptum

Enrique Oteiza

Facultad de Ciencias Sociales, UBA / Instituto Nacional contra la Discriminación, la Xenofobia y el Racismo (INADI)*

La relectura del libro "¿Catástrofe o Nueva Sociedad?", que fue uno de los resultados del Modelo Mundial Latinoamericano realizado a comienzos de la década del '70 en el marco de la Fundación Bariloche, me replanteó una serie de cuestiones. Éstas surgen en parte como producto de la historia transcurrida a lo largo de algo más de tres décadas y también de mi propia evolución como alguien que participó en el proyecto y vivió lo ocurrido desde entonces. Solo es posible leer un mismo texto de igual manera con un lapso de 35 años, si uno está embalsamado.

Antes de continuar es oportuno mencionar que habiendo leído las excelentes contribuciones realizadas por Hugo D. Scolnik y Gilberto Gallopin, no me extenderé en esta introducción en cuestiones que ellos han tratado con toda solvencia.

Hecha esta aclaración, comienzo por intentar responder a alguna de las cuestiones que me plantea este trabajo que se publica finalmente en el mundo hispanoparlante, con tanto retraso¹. La primera es precisamente: ¿por qué se demoró tanto la edición en español cuando la Editorial Paidós tenía ya los derechos para la publicación de este libro?. Sabemos en este caso que la gran demora se debió a la represión académica que ejercieron los regímenes autoritarios y muy especialmente la última dictadura, incluyendo la censura en el plano de la producción cultural²; la desaparición, prisión o exilio de creadores en los más variados campos del conocimiento, y el efecto de la autocensura por parte de muchos editores en un período donde reinaba el terrorismo de estado.

La edición ahora de este libro no constituye un hecho banal. Es parte de la recuperación de lo que había quedado perdido en la larga noche que se vivió en nuestro país. Se rescata así un aporte valioso para la búsqueda de la llamada 'estrategia alternativa' a las formas de globalización hegemónicas, principales responsables de sistemas sociopolíticos que mantienen a más de dos tercios de la población mundial en situación de marginalidad y pobreza, en muchos casos de pobreza extrema. Esta búsqueda constituyó por cierto la motivación fundamental de quienes encara-

* Profesor Titular e Investigador del Instituto Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires; y Presidente del Instituto Nacional contra la Discriminación, la Xenofobia y el Racismo (INADI).

mos a comienzos de los '70 lo que parecía entonces una aventura, la construcción de un 'modelo mundial alternativo' que pudiera entrar realmente en el debate a nivel internacional, sin que se lo pudiera desechar por motivos teórico-metodológicos, teniendo en cuenta el 'estado del arte' de ese momento.

Otra pregunta que me surge ahora es ¿por qué la mayor parte de los latinoamericanos invitados a la reunión de Río de Janeiro en 1970, convocada para presentar y debatir el "Modelo Mundo III"³, reaccionamos de la misma manera cuando proveníamos de distintas disciplinas y no habíamos

tenido un intercambio previo entre nosotros? Reflexionando sobre esta pregunta, aparece ahora con mayor claridad que antes que las perspectivas de la problemática llamada entonces de desarrollo tal como se formulaban en los lugares más prestigiosos de los países centrales, diferían cada vez más del nuevo pensamiento crítico que se producía en la periferia latinoamericana. Pensamiento complejo y polémico en cuyo proceso de construcción participábamos. Solo así se explica que al finalizar la reunión de Río ya nos juntáramos ahí mismo, comenzáramos a discutir y comparar nuestras críticas al modelo del MIT y decidiéramos llevar adelante la iniciativa de construir un modelo global latinoamericano. Era evidente que encarar dicha tarea requeriría el trabajo conjunto de una variedad de especialistas de alto nivel, que compartieran la orientación básica de este nuevo modelo, que debía aún ser formulada. Hubo acuerdo de inmediato en que la Fundación Bariloche estaba en condiciones de brindar un marco institucional adecuado y que allí se contaba también con la posibilidad de formar un equipo de envergadura. La Fundación disponía asimismo de un grupo de matemáticas y de especialistas en sistemas y en computación, de primera línea. Tampoco fue difícil acordar que el Dr. Amílcar Herrera, geólogo de formación, quien tenía por su amplitud de conocimientos y su capacidad de articulación y síntesis, las condiciones ideales para dirigir el proyecto. Es interesante observar que todos los que integramos el comité inicial del proyecto nos habíamos formado en la Argentina y llevado adelante estudios e investigación a nivel de posgrado en el exterior en instituciones académicas de los países centrales. Por lo tanto conocíamos el pensamiento y la forma de trabajo en dichos países y estábamos por otro lado enrolados en la perspectiva periférica latinoamericana ya mencionada.

La crítica fundamental al Modelo de Meadows consistía en que su estructura teórica básica era de carácter neo-malthusiano, donde de un lado de la ecuación se incluían las variables de recursos naturales renovables y no renovables requeridas tanto para la producción como para el consumo de la población existente en el centro y en la periferia, así como las que expresaban el impacto en el medio ambiente, y por el otro la dinámica de crecimiento poblacional. La inclusión en el modelo de un conjunto de variables caracterizadas por su crecimiento exponencial en el tiempo, ponía en evidencia que por la vía de la extensión del crecimiento económico tal como se manifestaba en los países centrales, se arrivaba bastante rápidamente a la no sustentabilidad de cualquier propuesta relativamente igualitaria a nivel mundial. Por otra parte, la proporción de los recursos naturales disponibles en el mundo consumidos por los países centrales constituía una proporción extremadamente alta de la disponibilidad total, por comparación con dicho consumo en la periferia. La restricción principal para la superación de la pobreza a nivel global, aparecía en el modelo por el lado del agotamiento de los recursos naturales no renovables y el deterioro del medio ambiente (ambos efectos resultado fundamentalmente del exagerado nivel de consumo experimentado en los países 'más desarrollados'). Como en el modelo estos límites surgían como ineluctables, la solución debía encontrarse no a través de un sistema global equitativo, lo que hubiera implicado una transformación de carácter revolucionario para los grupos privilegiados del centro y de la periferia, lo cual era impensable en una formulación de carácter proyectivo del sistema hegemónico. En consecuencia, la propuesta supuestamente superadora presentada por Meadows consistía en que en los países centrales se mantuviera un crecimiento económico cero, y en la periferia un control y reducción de la población. La lógica neo-malthusiana del modelo lograba con esta respuesta evitar la catástrofe.

El camino alternativo que siguió el grupo de la Fundación Bariloche consistió en cuestionar la tesis del agotamiento de los recursos naturales como inevitable en el marco de una dinámica social global que tuviera como meta el desarrollo, no entendido simplemente como crecimiento económico en un contexto consumista, sino en una variante orientada a la erradicación de la pobreza de la faz de la tierra.

¿Era esta meta de carácter normativo viable en términos de los recursos disponibles para la humanidad en el mundo de 1970? Para responder a esta pregunta fue necesario construir un modelo diferente, que fundamentalmente explorara la **factibilidad** de lograr un objetivo mínimo de bienestar general global, y verificar si esto no resultaba imposible debido a límites impuestos por el agotamiento de recursos imprescindibles. La perspectiva teórica requerida para abordar la

problemática planteada hacía necesario especificar adecuadamente qué concepción de la prospectiva era la más apropiada. El enfoque alternativo, claramente diferenciado de una metodología basada en proyecciones de tendencias que no contemplaban transformaciones de la estructura de poder existente en los '70, llevaba -al apuntar a metas universales de equidad- a optar por una perspectiva alternativa de carácter normativo. Ya en su libro sobre "Ciencia y política en América Latina", Amílcar Herrera⁴ (cap. IV) había establecido con claridad estas variantes de la prospectiva, así como la distinción entre políticas y estrategias explícitas e implícitas (y la importancia de explicitar estas últimas). Consecuentemente el grupo de la Fundación Bariloche consideró importante la explicitación de sus opciones teóricas y metodológicas, incluyendo los supuestos básicos. Esto constituyó otra diferencia de concepción respecto al Modelo de Meadows.

De esta manera se construyeron en verdad dos modelos, o dos dimensiones del modelo. La primera, de carácter conceptual, sustantivo y lógico, que permitió establecer las características principales de la perspectiva teórica y de los aspectos normativos, incluyendo la sociedad meta de una gran etapa inicial. La segunda, consistente en la construcción de un modelo formal, en donde la dimensión productiva creciera de acuerdo a una función de utilidad con sustitución de capital y trabajo que llevara a la meta fijada de bienestar universal para la población mundial, definida en términos de satisfacción de necesidades básicas.

Después de un período de intenso trabajo exploratorio y debate interno, se decidió construir dicho modelo empleando los métodos más avanzados disponibles entonces de la teoría de sistemas, estableciendo una función dinámica orientada por la satisfacción de un conjunto de necesidades básicas fundamentales respecto a las cuales ya existía en 1970 un consenso importante entre quienes trabajaban en problemas de esta índole. En el trabajo "Social Indicators for Human Development", su autor Ian Miles⁵ dice lo siguiente: "El enfoque centrado en la satisfacción de las necesidades básicas recibió su ímpetu inicial en el trabajo del grupo de Bariloche; en su tarea de construcción de un modelo global alternativo se propusieron investigar las condiciones bajo las cuales un conjunto de necesidades básicas podrían ser satisfechas para toda la población mundial. A diferencia de otros modelos globales computarizados el de Bariloche no se orientó a la predicción de las consecuencias de las tendencias actuales, sino a demostrar la viabilidad material de un futuro deseable... La demostración de la posibilidad de satisfacer necesidades básicas en un marco de restricciones en lo que concierne al medio ambiente constituyó una importante crítica a la predicción tipo fin del mundo del modelo 'los límites del crecimiento'. También mostró la utilidad de la noción de 'necesidades básicas' como una manera de evaluar estrategias de desarrollo de largo plazo".

A partir de entonces el empleo de indicadores relacionados con la medición de la **satisfacción de las necesidades básicas** -seleccionadas y definidas de diversas formas-, no solo en la construcción de modelos globales, se fue generalizando. Su uso resultó de mucha utilidad para la definición de las llamadas líneas de pobreza así como para la formulación de políticas socio-económicas o las más restrictivamente sociales. En este aspecto es importante destacar que el Modelo Mundial Latinoamericano incorporó la noción de la satisfacción de las necesidades básicas a la parte formal de un modelo que integró, por lo tanto, aspectos fundamentales de lo económico con lo social. Esta es una concepción por cierto mucho más avanzada que la utilizada en las políticas hegemónicas de las últimas décadas, consistente en modelos económicos neoliberales como los propiciados por el FMI y el Banco Mundial. En efecto, en esta orientación los indicadores de necesidades básicas no integran lo económico con lo social, sino que son usados para definir el orden de magnitud de distintos grados de pobreza y exclusión, localizando así los grupos sociales a los que debe dirigirse una suerte de filantropía estatal destinada a asegurar la sustentabilidad política de dicho proyecto hegemónico. Esa 'ayuda estatal' no coloca a los grandes grupos sociales perjudicados por el modelo económico por encima de la línea de pobreza, como lo haría una política de bienestar de carácter integral, sino que constituye un paliativo de la pobreza extrema a posteriori, cuando el daño ya ha sido producido. Esta diferencia sustantiva ilustra también cómo

los indicadores y las estadísticas sociales pueden ser utilizados en el marco de estrategias políticas y económicas muy diferentes.

Es oportuno subrayar que a partir del trabajo de la Fundación Bariloche diversos enfoques teórico-metodológicos tomaron la noción de necesidades básicas desarrolladas en el Modelo Mundial Latinoamericano. Ya a mediados de la década de los '70, el Programa Mundial de Empleo que lanzó entonces la OIT, utilizó en su perspectiva teórica la noción de necesidades básicas, e incluso recurrió al asesoramiento del Dr. Hugo Scolnik, Subdirector del Grupo del Modelo de la Fundación Bariloche, para llevar adelante dicho Programa. Asimismo, la UNESCO adoptó las versiones publicadas en Canadá (español e inglés) y Francia (francés) del Modelo Mundial Latinoamericano, en su programa de entrenamiento de planificadores provenientes de diversos países (también el Dr. Hugo Scolnik instaló allí este modelo en una versión interactiva, adecuada a la enseñanza).

Otra característica sumamente innovadora del Proyecto de la Fundación Bariloche, fue la de emplear como variable a optimizar en el procesamiento dinámico de la función de producción y distribución del modelo, la **esperanza de vida al nacer**. Luego de examinar una batería importante de variables utilizadas en los indicadores de desarrollo humano y social, se pudo confirmar que dicha variable era la más sensible a la inequidad, entre las comúnmente empleadas. En los modelos puramente económicos, donde lo social no está tomado en cuenta explícitamente, la variable que se optimiza es casi siempre el PBI. Es más que conocido el hecho de que esta variable encubre los más diversos patrones de distribución de la riqueza en diferentes sociedades. En este aspecto también la innovación fue recibida con interés.

Para finalizar, el Modelo Mundial Latinoamericano realizó otra innovación importante al construir el submodelo de población de tal manera que éste reflejara correctamente el impacto que, de acuerdo al estudio de múltiples experiencias históricas, tiene el aumento del bienestar de la población en la disminución de las tasas de crecimiento demográfico. Esto se verifica en general, a pesar de que la mejora en la satisfacción de las necesidades básicas, con su impacto en el bienestar de la población, contribuye a disminuir la mortalidad infantil y a prolongar la esperanza de vida al nacer.

¿Catástrofe o nueva sociedad? A diferencia de lo postulado por Meadows, que planteaba desde la perspectiva neo-malthusiana que si no se tomaban en cuenta las recomendaciones que surgían de su Modelo se produciría una catástrofe global, el Modelo Mundial Latinoamericano consideró que la catástrofe ya en 1970 estaba instalada, dado que dos tercios de la humanidad se encontraban entonces sumergidos en la exclusión y la pobreza. En el planteo de Meadows la estrategia salvadora solo requería un pequeño sacrificio a los países centrales, que ya habían alcanzado un nivel de riqueza elevado y donde el problema en verdad era y es de distribución de la misma; para el resto del mundo su receta no ofrecía ninguna esperanza de superar la pobreza y cerrar la brecha (que demostró ser creciente en los años que han transcurrido), pues su única propuesta consistía en la reducción de la tasa de crecimiento de la población.

El título del libro **¿Catástrofe o Nueva Sociedad?** refleja adecuadamente que, de acuerdo a los resultados obtenidos a través del Modelo Mundial Latinoamericano, la única salida posible a las tendencias del proyecto hegemónico vigente consistía en una estrategia alternativa. Esta conclusión es aún más válida en el momento actual, dadas las condiciones socioeconómicas y del medio ambiente existentes en las diferentes regiones del planeta.

Notas

1. Ediciones anteriores del libro: Herrera, A.- Scolnik, H.- Chichilnisky, G.- Gallopin, G.- Hardoy, J.- Mosovich, D.- Oteiza, E.- Romero Brest, G.- Suárez, C.- Talavera, L.; "¿Catástrofe o Nueva Sociedad?- El Modelo Mundial Latinoamericano", versión en inglés 1976 y versión en español 1977, International Development Research Centre, Ottawa; Edición japonesa de 1976, Tokio; Edición francesa Presses

Universitaire de France de 1976; Edición alemana "Grenzen des ElendsDas Bariloche- Modell", Ed. S. Fischer, Frankfurt, 1977.

2. Ver Ferreira, Fernando; "Una historia de la censura- Violencia y proscripción en la Argentina del Siglo XX", Ed. Norma, Buenos Aires, 2000. Gociol, Judith; "Un golpe a los libros- Represión a la cultura durante la última dictadura militar", Ed. Eudeba, Buenos Aires, 2003.

3. Modelo del grupo dirigido por Meadows en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) – entonces todavía no publicado-.

4. Herrera, Amílcar; "Ciencia y política en América Latina", Siglo XXI Editores, Buenos Aires, 1971.

5. Miles, Ian; "Social Indicators for Human Development", Frances Pinter (Publishers), London, 1985.

El Modelo Mundial Latinoamericano ("Modelo Bariloche"): Tres décadas atrás¹

Gilberto C. Gallopín
CEPAL-Chile

"El optimista proclama que vivimos en el mejor de los mundos posibles; y el pesimista teme que esto sea verdad."
James Branch Cabell (1879-1958)

Introducción

Hace casi treinta años, se publicó "Catástrofe o Nueva Sociedad. El modelo mundial latinoamericano". Representó tanto una respuesta al diagnóstico y propuesta encarnado por World III, el primer modelo mundial auspiciado por el Club de Roma (Meadows et al. 1972), como una nueva propuesta para el sistema global. Hasta la fecha es el único modelo global elaborado en el Sur.

El presente artículo es una reflexión personal por parte de uno de los autores del Modelo Mundial Latinoamericano (MMLA) sobre lo que significó (y lo que todavía puede significar) en el contexto del debate acerca de los límites y el tema más general del futuro (o los futuros) del sistema mundial.

El debate global

Las décadas del '60 y '70 fueron testigos del debate sobre la problemática ambiental, recientemente descubierta, y la necesidad de un nuevo orden mundial internacional (ver por ejemplo Dag Hammarskjöld Foundation 1975; Nerfin 1977; United Nations 1972). Fue un período rico, que generó estudios audaces, creativos, desafiantes y abarcativos sobre el futuro del planeta. A pesar de sus diferencias, aquellos estudios compartieron perspectivas globales de largo plazo. Se basaron también en la esperanza y expectativa que los modelos y otros estudios podían hacer un aporte a la solución de los problemas de la humanidad. Estos estudios plantearon los dos problemas globales más candentes de los años '70: primero, la necesidad sentida de un nuevo orden económico internacional para cambiar las relaciones Norte-Sur, reducir la brecha entre los países ricos y pobres; y segundo, lo que se había llegado a conocer como "la problemática global", por lo que se entendía el problema que englobaba el agotamiento de los recursos no renovables, el

deterioro ambiental, la superpoblación y la contaminación que amenazaban la supervivencia humana (Steenbergen 1994).

En este contexto, la construcción y lanzamiento del modelo World III, detallado en "Los Límites al Crecimiento" (Meadows et al. 1972) en el debate público fue una iniciativa audaz y pionera.

Tal vez el impacto individual más importante y positivo de aquel modelo haya sido la aplicación del enfoque sistémico para abordar la problemática global, con un esfuerzo explícito de tomar en cuenta los encadenamientos múltiples y las no linealidades. El hecho de que el modelo haya sido un tanto crudo y apoyado en una interpretación y base empírica discutibles, y el hecho de que, hasta cierto punto, tuviera una estructura de profecía autocumplida basada en el crecimiento exponencial de las variables clave, no desmerece su importancia en este sentido.

Sin embargo, World III, tal como cualquier modelo global, encarnaba una cierta cosmovisión. Entiendo por "cosmovisión", en este contexto, el conjunto de creencias y premisas teóricas que determinan la percepción de la realidad, las explicaciones que se dan y el tipo de acciones que se proponen. Una cosmovisión encarna no sólo los juicios de valor con respecto a la deseabilidad de imágenes alternativas del futuro (metas y deseos), sino también las inferencias causales de cómo se manifiestan los diferentes futuros, y los estilos gerenciales o estrategias preferidas (controladoras, laissez-faire, etc.)

Es importante, en la generación de modelos globales, explicitar lo mas posible la cosmovisión subyacente (y también en algunos casos usar cosmovisiones alternativas), porque el rol de las cosmovisiones y las ideologías se vuelve crítico debido a: (a) el conocimiento muy incompleto con respecto a las relaciones funcionales y sorpresas futuras; (b) la falta de marcos teóricos generalmente consensuados para explicar el funcionamiento del sistema mundial; y (c) el hecho de que los diferentes actores sociales tengan diferentes metas para el sistema global. Inevitablemente, la cosmovisión se refleja en los supuestos explicativos que se hacen, la selección de las variables críticas a ser incluidas en el modelo, las soluciones percibidas y las recomendaciones ofrecidas.

Dado que el modelo World III se declaró explícitamente como una herramienta para la toma de decisiones, representaba una declaración política, además de científica. Lo mismo se puede decir para el MMLA; este último, sin embargo, tuvo esta intención en forma explícita y deliberada, mientras que el World III se solía presentar como un modelo objetivo, libre de valores, basado en "nuestro mejor y más actualizado conocimiento". Este fue un tema central que caracterizó al MMLA en tanto respuesta a World III y a la posición neomaltusiana que prevalecía en algunas esferas en ese momento.

El Modelo Mundial Latinoamericano como respuesta

El MMLA fue una respuesta desde el Sur (me gustaría, aunque tal vez sería presuntuoso, decir "del Sur") a la posición ampliamente difundida -apoyada mayormente por el Norte- que atribuía el subdesarrollo, los problemas internacionales y la pobreza a la superpoblación de los países en vías de desarrollo. Nuestra crítica del World III como el primero de los modelos mundiales, debería leerse en dicho contexto. Nuestra crítica tenía una dimensión técnica, una filosófica y otra ética.

Dado que el modelo fue presentado como una demostración científica de que los límites básicos al crecimiento en el futuro vislumbrable (primeras décadas del siglo XXI) tenían un carácter físico (y por lo tanto supuestamente bastante inflexibles), y que la única salida de este futuro catastrófico era a través de la reducción del crecimiento de la población y la estabilización de la producción industrial per cápita², el equipo del MMLA llevó a cabo un análisis crítico de los supuestos y estructura del World III.

Las críticas *técnicas* hechas por el equipo del MMLA se referían principalmente a los supuestos sobre las señales de escasez de los recursos naturales, la ausencia de procesos regenerativos (ej. la restauración de los ecosistemas y del suelo), el comportamiento fuertemente exponencial de las variables críticas (que conducía inexorablemente al rebasamiento explosivo), y la sensibilidad del World III a pequeñas variaciones simultáneas de los parámetros que podían alterar drásticamente las trayectorias proyectadas incluso dentro de la corrida estándar o del "todo sigue igual".

Es importante aclarar que nunca negamos la posibilidad de límites físicos. Esto diferenció nuestra posición de la de los otros críticos del World III, algunos de los cuales se basaron en un optimismo tecnológico irrestricto y en el concepto de sustituibilidad infinita entre los factores de producción. Nuestro argumento era que, en *el horizonte de tiempo considerado y a las escalas globales o regionales*, los límites operacionales a la humanidad eran sociopolíticos y no físicos. Nuestro propio modelo incluía una desaceleración del crecimiento económico una vez que las necesidades básicas eran satisfechas, e incorporaba la conservación y protección ambiental como costos de producción adicionales, conducentes a una sociedad intrínsecamente compatible con su medio ambiente y recursos naturales. Nosotros no postulamos un crecimiento material económico indefinido.

Otras diferencias de interpretación que se pueden agrupar junto con los temas técnicos fueron las relaciones causales (implícitas o explícitas) consideradas. Un ejemplo claro fue la relación entre inequidad y demografía: mientras que Límites al Crecimiento había declarado explícitamente que las presiones demográficas llevaban a la inequidad en la distribución de los recursos para la gente (Meadows et al 1972), el MMLA adoptó la explicación opuesta, que la pobreza y la inequidad son los mayores impulsores del crecimiento poblacional.

También decidimos distinguir el Sur y el Norte, por lo tanto subdividimos al mundo en tres regiones, tres de ellas en el Sur.

La crítica *filosófica / epistemológica* se concentró principalmente en las afirmaciones de objetividad del World III. Esto fue reflejado en la declaración explícita del MMLA como un modelo normativo.

"Cualquier pronóstico de 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, sino que implica también una toma de posición ideológica. Por eso, la diferencia que suele establecerse entre modelos proyectivos y los normativos a largo plazo es esencialmente falaz".

"El modelo que aquí se presenta es explícitamente normativo; no se ocupa de predecir que 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" (Herrera et al, 1976. Pág. 45 de esta edición)

Ahora me resulta claro que usábamos el término "normativo" en dos sentidos diferentes. El primero se refería a los supuestos y la cosmovisión explícita (por ejemplo el MMLA) o implícita (todos los demás modelos) en los ejercicios de modelado. El segundo sentido estaba relacionado con lo que a veces se denomina "backcasting", es decir definir un estado futuro deseado del mundo y luego buscar trayectorias factibles para alcanzarlo. Este enfoque se contrasta con los enfoques presuntamente "extrapolativos" o "proyectivos" (que describe la trayectoria/as que seguirá el sistema "por sus propios medios"³). En este sentido, el MMLA fue el único modelo normativo (aunque también se lo corrió en modo proyectivo para el período desde 1960 a 1980 -el año en el que el modo normativo comenzó al operar el proceso de optimización).

Finalmente, la crítica *ética* se focalizó en que mientras otros modelos globales se concentraron en la crisis que se cernía sobre el futuro, en ese momento la mayor parte de la humanidad ya vivía en un estado de pobreza y miseria. Para ellos, la crisis ya había llegado; ignorar ese hecho equivalía a aceptar el *status quo* y los valores centrales de la sociedad vigente y subordinar la necesidad de cambio a evitar una catástrofe futura que llevara la crisis al Norte. En este contexto, las políticas orientadas al estado de equilibrio global como se preconizaba en "Límites al Crecimiento" tenderían a asegurar que las injusticias actuales del sistema global se mantuvieran en los sistemas globales.

El Modelo Mundial Latinoamericano como propuesta

Sobre la base de nuestro análisis, no aceptamos la posición (particularmente prevaleciente en el Norte) que acepta sin discusión los valores centrales de la sociedad actual, y (en algunos casos por eso mismo) sostiene que los problemas más fundamentales que enfrenta hoy la humanidad son los límites físicos. Nuestra posición fue radicalmente diferente: argumentamos que los mayores problemas que enfrenta la sociedad (global) no son físicos sino sociopolíticos (ver página 159 de esta edición).

Nuestra propuesta no podía ser enteramente contenida en el modelo matemático porque algunas de sus características no eran formalizables de una manera apropiada. Distinguimos por lo tanto entre la sociedad propuesta (la sociedad futura deseable definida por una serie de atributos básicos) y el modelo de simulación matemática, que se usó esencialmente como un instrumento para explorar la viabilidad material de esa sociedad (y de la trayectoria que lleva a ella), una especie de análisis de factibilidad material/económica.

Nuestro modelo conceptual de la sociedad "ideal" estaba basado en la premisa que sólo a través de cambios radicales en la organización social e internacional mundial la humanidad puede liberarse finalmente del subdesarrollo y la opresión.

Según nuestra visión, los siguientes elementos eran los básicos para cualquier sociedad deseable:

a) equidad a todas las escalas. Un principio básico reconocía que cada ser humano, simplemente por existir, tiene derechos inalienables a la satisfacción de sus necesidades básicas -nutrición, vivienda, salud, educación- que son esenciales para la incorporación completa y activa a su cultura⁴.

b) no consumismo, entendido como que el consumo no es un fin en sí mismo; la producción está determinada por las necesidades sociales en lugar de la ganancia, y la estructura y crecimiento de la economía están estructuradas para constituir una sociedad intrínsecamente compatible con el medio ambiente.

c) El reconocimiento de que las necesidades sociales -más allá de las más básicas- pueden definirse de diferentes maneras en diferentes momentos por diferentes culturas y por diferentes formas de organización societal. Asignamos la más alta prioridad a la *participación* de los miembros de la sociedad en las decisiones, tanto como un fin en sí mismo como un mecanismo principal para establecer la legitimidad de las necesidades en la nueva sociedad.

El concepto de propiedad privada de los medios de producción fue reemplazado por conceptos más universales de *uso* y *manejo* de los medios de producción. Cómo gestionarlos se decidiría y organizaría a través de los mismos procesos de discusión que regularían todas las demás actividades sociales. Dentro de este marco conceptual, muchas formas diferentes de gestión y administración de la propiedad -según las tradiciones, características culturales y la organización social, son posibles.

En este sentido, la propuesta era socialista mas que capitalista, aunque el énfasis central en la participación democrática en la sociedad ideal distinguía netamente nuestra propuesta de los estados socialistas entonces existentes. La misma propuesta, si se hubiera formulado en el período histórico actual, indudablemente se hubiera calificado de pos-capitalista, y hubiera enfatizado la autoorganización y la descentralización como elementos básicos.

Esas características pudieron ser reflejadas sólo parcialmente en el modelo mate-mático. Se introdujo la igualdad en el proceso de optimización (aunque también se hicieron corridas alternativas del modelo para evaluar el impacto de mantener la actual distribución desigual de ingresos sobre la viabilidad de obtener los objetivos en cada una de las cuatro regiones). La política se definió explícitamente a través de la asignación anual de capital y trabajo por medio del proceso de optimización no lineal, y se variaba de acuerdo a los valores actualizados de las variables relevantes; el objetivo era maximizar la expectativa de vida al nacer (un indicador de las satisfacción de las necesidades básicas) sujeto a un conjunto de limitaciones temporales. El uso de la expectativa de vida al nacer (en lugar del PBI) permanece como una característica distintiva del MMLA.

Retrospectivamente, y considerando las décadas que siguieron, se puede decir que nuestro modelo, y propuesta, fueron los esfuerzos más idealistas dentro de la primera ola de modelos globales. El llamado a la solidaridad global, para una sociedad equitativa y participativa (un llamado en que éramos una entre muchas voces) continúa sin repuesta.

Nuestro modelo, sin embargo, tuvo un impacto sobre el debate global; logró captar el interés activo de las Naciones Unidas, particularmente la Organización Mundial del Trabajo y la UNESCO, y también se usó en algunos países en vías de desarrollo (Egipto y Brasil).

En muchos sentidos, hay menos señales de esperanza para un mejor orden social internacional ahora que en los años '70, a pesar del fin de la guerra fría, el notable progreso tecnológico y económico y un PBI global sin precedentes de mas de 30 trillones de dólares.

Avances y retrocesos

Varios autores han señalado que luego de una "década dorada" de estudios globales de largo plazo en los años '70, hubo un retraimiento claro durante los años '80, incluyendo la disolución de muchos de los grupos de investigación que los habían producido. Algunos lo atribuyen a una desilusión generalizada acerca de la planificación, y al pobre desempeño predictivo mostrado por aquellos estudios (Central Planning Bureau 1994, p.34). Steenbergen (1994) aunque considera esta posibilidad, también sugiere la explicación alternativa de un cambio en el "humor del momento" general asociado a los años '80 defindos por él como la década de la "revolución conservadora". La última explicación también la proponen Burrows et al (1991, p.297).

En los años '90 pareció haber un interés renovado en los estudios globales de largo plazo. Steenbergen (1994) escribió un análisis interesante de las similitudes y diferencias principales entre los estudios pertenecientes a las dos olas⁵. Intenté resumir su análisis en la Tabla 1 donde están indicados corrimientos significativos en términos de cosmovisiones, valores, ideologías, temas candentes y, por último, el tema de la equidad global. Es interesante que a pesar de los enormes avances en las tecnologías de información, la metodología modelística no aparece como una diferencia determinante.

Desde el punto de vista del Sur, y de hecho de la solidaridad en general, la nueva ola representa un claro retroceso. Como dice Steenbergen (1994, p.50): "Esta falta de interés de Occidente por el mundo menos desarrollado tiene que ver con un cambio general en el clima cultural occidental, que se puede describir como un decreciente interés y solidaridad con los menos privilegiados, tanto internamente (el apoyo decreciente al estado de bienestar) como externamente (las naciones

pobres). El Occidente parece estar primariamente interesado en los exitosos, en los que "llegaron" (países, personas, etc.) y ya no se interesa por lo que Attali ha llamado "los perdedores del próximo milenio".

Mirando hacia el futuro (nuevamente)

La situación actual con respecto a las perspectivas futuras es -tal como en los años '70- un tanto surrealista sino esquizofrénica. El mismo camino que ha sido designado oficialmente como insustentable en 1992 por unos 100 mandatarios en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro es proclamado como un ascenso triunfal por el Banco Mundial y otras organizaciones financieras internacionales.

Por un lado, parece existir una creencia general 'oficial' en un único futuro global con variaciones marginales que giran alrededor de un tema central, y la mayoría de las discusiones sobre el futuro a largo plazo se centran en temas de competitividad económica y ganancias financieras. Las necesidades de las personas y su desarrollo parecen haberse convertido en no-temas.

Por el otro lado, los indicadores de posibilidad de rupturas en la trayectoria histórica se están documentando cada vez más, como lo demuestran, por ejemplo, las tendencias ambientales negativas analizadas por el Programa de las Naciones Uni-

Década	' 70	' 90
Propósito principal	Remodelando el futuro	Vislumbrando el futuro
Horizonte temporal	Plazo más largo (50 a 100 años)	Plazo más corto (menos de 20 años)
Modo Científico	-Más explícitamente normativo, uso menos explícito de teorías económicas, incluyendo las recomendaciones de políticas -Algunos incluían su visión de una sociedad deseable.	-Más "científico" (uso explícito de teorías macroeconómicas) y adoptan un modo "decisionista" (presentan alternativas para elegir)
Humor prevaleciente	-La mayoría (excepto Khan) son condicionalmente pesimistas(futuro oscuro bajo el escenario "todo sigue igual", pero puede ser cambiado) -profunda preocupación por el futuro de la humanidad	-La mayoría es optimista acerca del futuro; no reflejan la necesidad de un cambio más fundamental en el sistema global. Por lo tanto, no son muy innovadores; de muchas formas, proyectan un futuro sin sorpresas, y ese futuro no se percibe como preocupante
Optimismo tecnológico	Bajo	Alto; gran confianza en nuestra capacidad de resolver en el futuro los problemas que estamos generando hoy.

Dimensión Norte-Sur	<p>-La mayoría enfatizaron la necesidad de una relación nueva entre el Norte y el Sur</p> <p>-A pesar de las diferencias en enfoques y recomendaciones, la relación entre el Primer y Tercer Mundo fue considerado un tema crucial y candente, y un principio axial en la mayoría de los estudios y modelos.</p>	<p>-La relación Norte-Sur ya no es un tema candente.</p> <p>-Mucho más enfocado en la relación interna entre las tres regiones del Norte (Norte América, Europa Occidental y Japón).</p> <p>-Mayormente basado en un enfoque Nor- céntrico; El Sur está casi ausente como si fuese un factor insignificante; Los países y regiones en vías de desarrollo son ignoradas de tres maneras: como (potenciales) fuerzas económicas; como objeto de cuidado y atención del mundo desarrollado; y como objeto de explotación por parte del Norte (como se subraya en las teorías de la dependencia)</p>
Problemática ecológica	<p>-El crecimiento económico se percibe como incompatible con la ecología en el largo plazo, como "el villano".</p> <p>-La problemática global (los problemas combinados de agotamiento de recursos no renovables, deterioro ambiental, superpoblación y contaminación) era un tema candente.</p>	<p>-Todos enfatizan el crecimiento sustentable.</p> <p>-Muchos exaltan al crecimiento económico como "el héroe", un salvador de la naturaleza "virginal"; el crecimiento económico es necesario no sólo para satisfacer sus necesidades de prosperidad pero también para mejorar la condición ambiental del planeta.</p> <p>-Se enfatiza el rol de la industria como importante y beneficioso.</p>
Dimensiones sociopolíticas y culturales	<p>-Algunos consideraron la posibilidad de cambios fundamentales en las esferas políticas, económicas y culturales.</p>	<p>-Muchos se apoyan sólidamente en la primacía de la economía y, dentro de la esfera económica, en las teorías económicas muy tradicionales (Friedman, von Hajek, Shumpeter, Keynes, etc.) mientras que las nuevas teorías económicas como las que enfatizan la necesidad de una relación renovada con el ambiente natural no se toman en cuenta; carecen de "imaginación sociológica".</p>
Ideología dominante	<p>-El primer sistema (gobiernos y organizaciones intergubernamentales) se percibe como el actor principal para la reforma global</p>	<p>-El segundo sistema (el mundo de los negocios y específicamente las corporaciones transnacionales) es el actor principal. La elección es entre los tres gigantes</p>

	-Algunos consideraron cambios significativos en los actores rectores y la emergencia de actores nuevos.	económicos. Se da por sentado que los actores en formación siguen sin cambios. -En estos estudios, las preocupaciones del segundo sistema se han vuelto predominantes; especialmente la competencia económica entre los EEUU, Japón y Europa Occidental, parece haberse vuelto el tema más candente de nuestros tiempos.
Giro paradigmático	Algunos promulgaron un giro paradigmático desde un mundo materialista al mundo posmaterial	-Atado al paradigma dominante: capitalista, materialista y "economicista" (primacía de la economía por sobre todas las demás esferas de la vida); falta de cualquier indicio de giro paradigmático en el futuro. -El único tema global nuevo más o menos candente es el de la migración.

das para el Medio Ambiente (UNEP 1999) y los informes de desigualdad creciente entre y dentro de los países elaborados por el Programa de Desarrollo de Naciones Unidas (PNUD 1992, 1999).

Un avance significativo con respecto a nuestra comprensión del predicamento humano y nuestra capacidad de predecir el futuro es la emergencia de los estudios sobre la complejidad y los sistemas complejos, auto organización y caos, sugiriendo que la incertidumbre y la impredecibilidad pueden ser inherentes al tejido de la realidad. Llama a la humildad recordar que lo que ahora se consideran los dos problemas ambientales verdaderamente globales mas visibles, como son el cambio climático global y el adelgazamiento de la capa de ozono, no fueron anticipados por ninguno de los modelos globales. El cambio climático global en particular resulta de las interacciones altamente complejas entre las escalas del espacio y el tiempo, y entre las acciones humanas y los procesos naturales.

Pero la complejidad no está aumentando solo en términos de nuestra comprensión; existen buenas razones para creer que la complejidad de la realidad física también esta aumentando. Esta complejización del mundo real surge de varias fuentes, todas señalando que el sistema global está inmerso en un periodo de turbulencias y cambios estructurales profundos que pueden llevar a futuros alternativos, cualitativamente diferentes. Esto está asociado, por ejemplo, a la emergencia y despliegue de grandes procesos como la revolución tecno-económica, el quiebre político del mundo bipolar, el tipo y nivel sin precedentes del cambio ambiental, y la rápida globalización económica. Esos cambios están creando nuevas oportunidades pero también nuevos desafíos y amenazas, transformando no solo la estructura de producción sino también la naturaleza misma del trabajo, como también el tipo e importancia de las ventajas comparativas, incluyendo ventajas de base ecológica (Gallopín 1992).

La revolución informática está propulsada por avances tecnológicos alucinantes, acelerando el comercio mundial y la expansión de políticas de libre mercado, empero esa misma revolución está creando una nueva división de trabajo con consecuencias de largo alcance para las fortunas de países e individuos.

La Comisión Internacional de Gobernabilidad Global advierte que la globalización esta en peligro de ensanchar la brecha entre los ricos y pobres (Dale, 1995). Otros análisis demuestran que éste no es un mero peligro sino que la brecha ya está aumentando entre y dentro de los países (UNDP 1992, Gallopín 1994).

Bajo estas condiciones la única certeza puede ser que todo cambiará mucho y que la trayectoria mundial futura NO será una proyección de las tendencias pasadas. El aumento de complejidad y conectividad (especialmente la conectividad no evolucionada ni planeada) puede llevar -como indican muchos resultados provenientes de distintas áreas- a disminuir la estabilidad y aumentar la vulnerabilidad, y a aumentar agudamente los costos del error.

En este contexto, puede ser más útil tratar de identificar los posibles "puntos de quiebre" y las trayectorias futuras cualitativamente diferentes que intentar refinar nuestra descripción de "la" trayectoria.

Esto es lo que motivó a un grupo de personas a aplicar el enfoque de escenarios para explorar las posibilidades del futuro. Reconociendo la inevitabilidad de imponer una cosmovisión en el análisis, nosotros intentamos mitigar el problema teniendo diversas cosmovisiones deliberadamente representadas en el grupo. El grupo (llamado el Global Scenario Group) tiene miembros del Norte y Sur, Este y Oeste.

Nuestro análisis (Gallopín et al. 1997, Gallopín y Raskin 1998, Raskin et al. 1998) nos ha convencido de que:

1. Existen escenarios alternativos, cualitativamente diferentes, para el sistema global en los próximos 30-50 años.
2. Algunos escenarios implican un despliegue gradual a partir de la situación presente, sin rupturas o discontinuidades. Estos los agrupamos bajo los Mundos Convencionales, distinguiendo el escenario de Referencia (es decir "todo sigue igual" y escenario de Reformista (un escenario en el que se implementan fuertes políticas de sostenibilidad, pero se supone la continuidad en las instituciones y los valores predominantes, así como el crecimiento económico rápido y la convergencia global a los estándares del Norte.
3. Sin embargo, otros escenarios, igualmente o aún más probables, son posibles, como los escenarios de Barbarización (sea una Degradación generalizada de la civilización o un Mundo-Fortaleza dentro de un planeta polarizado compuesto los grupos y países de la élite, y una mayoría empobrecida y excluida). Estos escenarios implican una ruptura con las tendencias históricas y un deterioro de las instituciones y la economía. Los escenarios positivos incluyen el Nuevo Paradigma de Sustentabilidad (una civilización global sustentable, humana y justa) y el Ecomunalismo (un escenario "lo pequeño-es-bonito", esencialmente localista). Ambos requieren cambios fundamentales en los valores sociales y nuevos arreglos socio-económicos.
4. En la actualidad, la mayoría que las discusiones de política se enfocan sobre alguna forma de escenario de Mundos Convencionales; éstos, sin embargo, no están de ninguna manera garantizados; el escenario de Referencia es claramente insustentable, y aún las fuertes políticas implementadas en el escenario Reformista pueden no alcanzar para afrontar los inmensos desafíos, a menos que también se produzcan cambios en estilos de vida y valores.

Mirando el MMLA a la luz del tiempo transcurrido, y con el beneficio del conocimiento actual, creo que el mensaje central del modelo todavía es válido: hay un camino viable hacia un futuro sustentable y deseable, pero este requiere casi seguramente de cambios institucionales fundamentales y de una transformación del sistema de valores hoy predominante. Las estrategias del "todo sigue igual" llevarán a un sufrimiento humano innecesario y extendido y a la insustentabilidad ambiental. Las tendencias actuales no son alentadoras (se podría incluso

argumentar que, al menos en términos de equidad-, el mundo se ha movido desde los años 70 en la dirección del escenario de Mundo-Fortaleza).

El reciente análisis por el Grupo de Escenarios Globales también resalta uno de los mensajes importantes del MMLA: no existen soluciones separadas, una para el Norte y una para el Sur; o encontramos una solución global o no habrá ninguna solución.

Notas

1. Este artículo está dedicado a Amílcar O. Herrera, el "padre" del MMLA, un amigo e inspiración, y además una de las pocas mentes verdaderamente planetarias que he tenido el privilegio de conocer. Traducido, con algunas modificaciones, de mi trabajo "The Latin American World Model (a.k.a. The Bariloche Model): Three Decades Ago", en *Futures* 33 (2001): 77-88
2. Claramente, el problema político que acarreaban este diagnóstico y recomendaciones para el Sur era que se pudieran usar para justificar las propuestas para detener el crecimiento de la población en el Sur (y algunos hasta abogaron por el uso de la fuerza si fuera necesario) y para mantener las disparidades de ingresos entre Sur y Norte.
3. Por supuesto, la realidad del sistema global "por sus propios medios" está abierta a la discusión, particularmente cuando muchas de las variables y mecanismos sociales más críticos están excluidos de las ecuaciones dada la falta de conocimiento de las relaciones causales.
4. Aquellas necesidades fueron designadas como básicas porque al menos que se satisfagan todas, es imposible participar activamente y con dignidad en el mundo humano. Estas necesidades son invariables ya que son comunes a todos los miembros de la especie, independientemente de cultura, origen, raza, sexo, etc.
5. Steenbergen define los modelos globales como incluyendo no solamente modelos matemáticos de simulación sino también los estudios cualitativos de futuros a largo plazo.

Referencias citadas

- Burrows, B.; A. Mayne and P. Newbury. 1991. *Into the 21st Century. A Handbook for a Sustainable Future*. Adamantine Press, Twickenham, England.
- Carson, R. 1962. "Silent Spring". Houghton Mifflin, New York.
- Central Planning Bureau. 1994. "Scanning the Future. A long-term scenario study of the world economy 1990-2015"; SDU Publishers, The Hague.
- Dag Hammarskjöld Foundation. 1975. "What Now. Another Development". The 1975 Dag Hammarskjöld Report on Development and International Cooperation" *Development Dialogue*: 1/2.
- Dale, R. 1995. "Global Agenda. Toward the Millenium. The economic revolution has begun". *Time* 145(10); March 13, 1995; pp. 35-38.
- Gallopin, G., A. Hammond, P. Raskin and R. Swart. 1997. "Branch Points: Global Scenarios and Human Choice". PoleStar Report no. 7, Stockholm Environment Institute, Sweden.
- Gallopin, G.C. 1992. "Science, Technology and the Ecological Future of Latin America". *World Development* 20 (10): 1391-1400.
- Gallopin, G.C. 1994. "Impoverishment and Sustainable Development. A systems Approach". International Institute for sustainable Development, Winnipeg, Manitoba, Canada.
- Gallopin, G.C. and P. Raskin. 1998. "Windows on the Future". *Environment* 40 (3): 7-31.
- Herrera, A.O.H.D. Scolnic, G. Chichilnisky, G.C. Gallopin, D. Mosovich, G.L. de Romero Brest, C.E. Suárez, and L. Talavera. 1976. "Catastrophe or New Society? A Latin American World Model". IDRC, Canada.

- Jantsch, E. 1980. "The self-organizing universe". Pergamon, Oxford.
- Meadows, D. et al. 1972. "The Limits to Growth". Universe Books, New York.
- Meadows, D.; J. Richardson and G. Bruckmann. 1982. "Groping in the Dark. The first decade of global modelling". Wiley, Chichester.
- Miles, Ian, 1981. "Scenario analysis: identifying ideologies and issues", pp. 31-54 In: UNESCO. 1981. "Methods for Development Planning", UNESCO Press, Paris.
- Nerfin, Marc (ed). 1977. "Another development: Approaches and Strategies". The Dag Hammarskjöld Foundation. Uppsala.
- Raskin, P., G. Gallopín, P. Gutman, A. Hammond, and R. Swart. 1998. "Bending the Curve: Towards Global Sustainability". PoleStar Report no. 8, Stockholm Environment Institute, Sweden.
- Steenbergen, Bart van. 1994. "Global modelling in the 1990s". Futures 26 (1) 44-56.
- Thompson, Michael; Richard Ellis and Aaron Wildavsky. 1990. "Cultural Theory". Westview Press, Boulder. 13
- United Nations development Program. 1992. Human Development Report 1992. UNDP, New York.
- United Nations development Program. 1999. Human Development Report 1999. UNDP, New York.
- United Nations Environment Programme. 1999. "Global Environment Outlook 2000". UNEP/Earthscan, London.
- United Nations. 1972. "Development and Environment" (Founex, Switzerland, June 4-12 1971). Mouton. Paris.

Una perspectiva histórica personal del Modelo Bariloche

Hugo D. Scolnik

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA*

La idea de desarrollar un modelo mundial latinoamericano surgió como reacción al mensaje contenido en el trabajo "Límites al Crecimiento"¹ que sostenía que debían establecerse restricciones a la evolución económica mundial debido al indefectible agotamiento de los recursos naturales no renovables. De qué manera esos recursos eran consumidos o dilapidados, o hechos tales como la inequidad en la distribución de los ingresos, la carrera armamentista, etc. simplemente no eran discutidos. Como escribió Hayward Alker,² el modelo Forrester-Meadows refleja la ideología de la clase media-alta que vive en los suburbios ricos de las ciudades de Estados Unidos.

Desde un punto de vista político, el modelo de los Meadows es inaceptable para los países piadosamente llamados en vías de desarrollo. La única solución propuesta para evitar la catástrofe como consecuencia del agotamiento de los recursos no renovables, del aumento de la contaminación, del crecimiento desmedido de la población, etc, era la de congelar el crecimiento económico. Las implicancias y el mensaje implícito en este modelo eran claros:

1. Los pobres debían seguir siendo pobres dada la inviabilidad de un mayor crecimiento económico y al no plantearse políticas de redistribución.

2. Como la desigual distribución de la renta y del poder no se discutía, detener el crecimiento económico, implicaba que la mayoría de la población debía permanecer en las mismas condiciones de miseria.
3. La responsabilidad por el agotamiento de los recursos era compartida pero no tenía en cuenta que el consumo per cápita difiere ampliamente entre los países industrializados y las naciones del Tercer Mundo.

La totalidad del enfoque socio-económico y político necesitaba ser cuestionado desde el punto de vista de los países "en desarrollo". A pesar de que los puntos mencionados anteriormente eran más que suficientes para descalificar el modelo, era importante poner en evidencia no solamente su debilidad ideológica sino también sus debilidades técnicas.

Las razones para discutir estos puntos deben ser claras: para desarrollar un modelo global confiable, todos los sectores (demografía, energía, medio ambiente, etc.),

* Profesor Titular Regular, Departamento de Computación, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires - UBA.

deben ser seriamente estudiados y formalizados. Los modelos globales son dinámicos en el sentido de que tratan de explicar la evolución temporal de un grupo de variables. La interacción de submodelos lleva a problemas técnicos muy complicados. Por ejemplo el modelo en sí puede ser comparado con una cadena cuya debilidad está dada por el más débil de sus eslabones. Esto significa que cada una de las relaciones que conectan las variables entre si deben estar justificadas científicamente, y que la necesidad de "cerrar brechas" por intuición o por decisiones basadas en especulaciones no confiables, deben ser cuidadosamente evitadas.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la ingenuidad del público en general cuando lee titulares del estilo de "computadora predice una catástrofe". Para cuestionar un modelo es necesario construir uno alternativo, ya que es posible que una mayoría del público considere que la refutación de algo que aparece como un trabajo científico serio debe necesariamente hacerse con iguales niveles de formalidad científica.

Estas fueron algunas de las consideraciones que llevaron al desarrollo del Modelo Bariloche. Afortunadamente los resultados fueron muy alentadores, pues se logró un modelo aplicable en países muy diversos desde todo punto de vista.

En general, más importante que el modelo en sí es el proceso de modelización, porque obliga a los distintos especialistas a trabajar en forma interdisciplinaria, investigando las interrelaciones entre los diferentes sectores.

Antes de continuar parece conveniente aclarar algunos conceptos desde el punto de vista epistemológico³. Un modelo global es un discurso estructurado compuesto por dos partes principales: el modelo teórico y el modelo formal. El modelo teórico se organiza desde el marco teórico en el que el modelo global descansa a través de un esfuerzo ad hoc de teorización. Mas adelante se asume la existencia de una homología entre el modelo teórico y la realidad. Es por lo tanto un discurso sobre la realidad y como tal, necesariamente refleja, implícita o explícitamente, la ideología de los autores.

El modelo Mundo III adolecía de diversos errores críticos, tanto conceptuales como técnicos. Por ejemplo sus autores confunden los datos conocidos sobre reservas de petróleo existentes con su real existencia física. La explotación y búsqueda de petróleo se rige por una ecuación costo-beneficio. Esto significa que si un gobierno o empresa sabe que en cierta región hay reservas para cubrir las necesidades de los próximos 10 a 20 años, no prosigue con exploraciones adicionales hasta tanto éstas no sean necesarias. Por lo tanto el conocimiento de la existencia de reservas de recursos no renovables en el planeta no se debe confundir con la existencia física total de reservas.

De hecho en los últimos años la cantidad conocida de reservas de petróleo ha aumentado a pesar del incremento del consumo. Por lo tanto, predecir una "catástrofe" basándose en una conceptualización errónea del problema de los recursos naturales no renovables, bastaba para invalidar las conclusiones publicadas.

También el modelo Mundial III excluía las dinámicas políticas y obviaba, en su tratamiento de la economía como un único sistema mundial, las enormes desigualdades entre los países o regiones. Estas enormes desigualdades aparecen claramente al estudiar los flujos del comercio internacional. En particular las cifras publicadas en la edición original del libro del Modelo Bariloche fueron obtenidas a partir de las bases de datos de las Naciones Unidas. Las mismas muestran como los recursos financieros fluyen continuamente hacia los países industrializados, afectando seriamente a los países mas pobres ya que sus balanzas negativas representan un alto porcentaje del PBN.

El comienzo del modelo Bariloche

El modelo fue diseñado desde su inicio por un grupo interdisciplinario con el propósito de analizar la factibilidad de alcanzar el desarrollo de un mundo diferente. El primer paso fue definir las "necesidades básicas" en términos de expectativa de vida al nacer, consumo de proteínas y calorías, vivienda, educación, etc. La burocracia internacional pronto incorporó estos conceptos como si fueran de elaboración propia.

A esta altura se hace necesario aclarar si hay alguna diferencia entre proyectos proyectivos y proyectos normativos. Los primeros proyectan el futuro como una extrapolación de la estructura y datos vigentes, evaluando alternativas de valores de las variables de control (aquellas que pueden ser manipuladas dentro de ciertos límites por medio de decisiones políticas o económicas, como por ejemplo tasas de interés, tasas de intercambio, asignación de inversiones nacionales en distintos sectores, etc..) Habitualmente, unas pocas alternativas son simuladas y se elige la "mejor". Ideológicamente hablando, lo que se define como lo "mejor" es el factor clave.

Por otro lado un modelo normativo define un futuro deseable y busca alternativas que puedan llevar a alcanzar esas metas. Sin embargo, está claro que extrapolar las estructuras presentes es en sí misma una posición ideológica, y por lo tanto cualquier modelo proyectivo es normativo porque postula que el mundo continuará básicamente como es.

El Modelo Bariloche fue normativo -por usar la categorización vigente- y utilizó los datos al momento de su desarrollo, no para proyectar el futuro, sino para estudiar la factibilidad de alcanzar las metas percibidas como esenciales para la humanidad en las diferentes regiones del mundo

Algunas de las ideas principales eran revolucionarias como por ejemplo dejar de lado el clásico planteo de los economistas de maximizar el PBN y reemplazarlo por la expectativa de vida al nacer. Si la meta es simplemente aumentar el PBN, es obvio que fabricar armas es mucho más efectivo que proveer educación o servicios de salud. Desgraciadamente, la mayoría de los economistas reciben su educación en universidades que no parecen promover el pensamiento crítico independiente, y mucho menos considerar las implicancias sociales de sus paradigmas neoliberales. Los resultados pueden verse actualmente en el mundo entero.

Hay muchos ejemplos de países cuyos indicadores socioeconómicos varían dramáticamente a pesar de que sus PBN son similares. Es obvio que un indicador como el PBN per cápita esconde la real distribución del ingreso, y por ende la posibilidad de saber que porcentaje de la población cubre efectivamente sus necesidades básicas.

Sólo aquellos países con necesidades básicas satisfechas tienen una alta expectativa de vida. Por otro lado, la expectativa de vida es un buen indicador indirecto de la distribución del ingreso. Una persona puede acumular fortunas pero no puede ingerir una cantidad ilimitada de calorías y menos

aún acumularlas. En muchas regiones, y particularmente en el Tercer Mundo, las clases dirigentes alcanzan estándares de vida comparables a la de los países ricos, mientras un alto porcentaje de la población vive bajo la línea de pobreza, sufriendo desnutrición, problemas de salud, etc.

La formulación matemática del modelo llevó a un abordaje no clásico de la economía porque la meta era, como dijimos antes, no maximizar el PBN sino la esperanza de vida. En otras palabras, era un modelo orientado a alcanzar metas deseables en mínimo tiempo, tomando en cuenta una cantidad de restricciones relativas no solamente a las posibilidades "técnicas" sino también a las de tipo socio-político. Por ejemplo se sostuvo la posición de que un determinado plan de desarrollo es socialmente viable si la población percibe que de un año al otro existe una mejora de sus indicadores básicos. Este es un punto importante, porque una alternativa para alcanzar altas tasas de crecimiento económico es aumentar dramáticamente las inversiones a costa de disminuir el consumo. La consecuencia práctica de esta política es que las generaciones presentes deben sacrificar sus estándares de vida en beneficio de las generaciones futuras. Nosotros consideramos que había otras opciones con más posibilidades de ser aceptadas, y de hecho la implementación computacional del modelo permitió estudiar y definir distintas alternativas políticas y verificar sus efectos.

El Modelo Bariloche fue especialmente cuidadoso en verificar y justificar cada dato y cada ecuación. Por ejemplo la relación entre natalidad y expectativa de vida con educación, la distribución del trabajo en distintos sectores, la estructura demográfica y otros indicadores fue finalmente formulada como un conjunto de ecuaciones no lineales, cuyos parámetros fueron obtenidos usando datos de casi todos los países en distintas décadas. Este esfuerzo llevó 5 años, usando bases de datos, técnicas no lineales, etc.

Un producto secundario interesante fue relacionar niveles de educación con demografía. En muchos modelos la educación es un valor agregado que se incluye porque debe estar, pero sin conocer relaciones claras con otras variables. Si este es el caso, entonces no existe razón para desarrollar la educación porque no existen relaciones con otras variables. Algunos investigadores han hecho el esfuerzo de relacionar los distintos niveles educativos con el progreso tecnológico.⁴

Los resultados dados por el modelo demográfico, fueron particularmente interesantes. En general, la pirámide de edades es conocida en cada país dividida en cohortes o sea en grupos de edades por sexo. Teniendo esta información, si la natalidad (número de niños vivos nacidos por cada 1000 habitantes) y la expectativa de vida son dadas, entonces la dinámica de la población es un simple proceso aritmético.

Una de las características más importantes del Modelo Bariloche ha sido su capacidad para predecir valores de natalidad y expectativa de vida como funciones de indicadores como niveles de educación, consumo de calorías y proteínas, urbanización, porcentaje de mujeres empleadas en el sector secundario de la economía, etc. El submodelo demográfico dio prácticamente resultados perfectos para todos los países del mundo, y fue extremadamente interesante ver la dinámica poblacional en diferentes regiones. Como se esperaba, los países desarrollados se equilibraban rápidamente porque cuando la expectativa de vida aumentaba, la proporción de personas ancianas y la mortalidad, medida como porcentaje del total de población, también se incrementaban. Después de un tiempo, el aumento de la mortalidad lleva al aumento de la proporción de jóvenes y por lo tanto la natalidad sube. El resultado final es que emerge una especie de comportamiento cíclico que lleva a oscilaciones cercanas al crecimiento cero.

La lección era clara: si las condiciones de vida mejoran, la población tiende al crecimiento cero sin medidas adicionales. Por ejemplo, si las medidas propuestas se implementaban en Latinoamérica, el modelo predecía para el año 2020 un crecimiento de la población de solamente 0,89 %.

Conclusiones

El Modelo Bariloche contribuyó a modificar la forma de pensar en relación al desarrollo socio-económico. La introducción de necesidades básicas se propagó como concepto, y agencias internacionales y gobiernos están usando actualmente este tipo de indicadores. En particular la India incluyó este concepto en su Constitución.

Desde el punto de vista conceptual y técnico, el desarrollo de un modelo dinámico es una empresa fascinante desde todo punto de vista. Estos modelos enseñan mucho sobre las dinámicas de los sistemas socio-económicos y constituyen una herramienta irremplazable para entrenar a los tomadores de decisiones (la UNESCO utilizó una versión interactiva del modelo Bariloche para dar cursos de planificación en París).

Quizás la lección más importante fue que las técnicas matemáticas se pueden y deben usar como herramientas de soporte para el diseño de políticas deseables para, por ejemplo, verificar su factibilidad y si las propuestas de metas deseables pueden alcanzarse teniendo en cuenta los limitantes y barreras existentes en una sociedad dada. Los modelos serios no reemplazan el juicio humano, pero pueden ofrecer un apoyo indiscutible para el diseño e implementación de políticas de desarrollo.

Notas

1. Modelo Mundo III, construido por el grupo dirigido por Meadows en la Sloan School del Massachusetts Institute of Technology- MIT, 1969.
2. Un científico político del MIT.
3. Ver Loiseau I., Ruiz C. and Scolnik H.D., et al, Answering the 6th IIASA Global Modeling Conference questionnaire en el libro "Groping in the dark" editado por G. Bruckmann, D. Meadows and J. Richardson, J. Wiley, 1982.
4. Uno de los esfuerzos más interesantes para determinar el rol de la educación se debió a un economista austriaco L. Millendorfer con quien tuvimos intercambios muy interesantes.

Referencias

- Abt, C. C., & Gordon, M., Report on Project TEMPER, in Pruitt, D. G., & Snyder, R. C. (eds). Theory and Research on the Causes of War. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1969.
- Bautista, R. M., Macroeconomic Models for East Asian Developing Countries. *Asian-Pacific Economic Literature*, 2(2), 1-23., 1988.
- Brecke, P., The Soviet Global Model: SIM/GDP. *Simulation & Gaming*, 26(1) 17-26, 1995.
- Barney, G. O., The Global 2000: Report to the President of the U.S: Entering the 21st Century. Washington D.C: U.S. Government Printing Office, 1980.
- Barney, G. O., Global 2000 Revisited: What shall we do?. Arlington, Va: Millenium Institute., 1993.
- Bossel H., Concepts and Tools of Computer-assisted Policy Analysis, Birkhauser, 1977.
- Bremer, S.A., Simulated Worlds: A Computer Model of National Decision-Making. Princeton: Princeton University Press, 1977.
- Bremer, S. A. (Ed.). The GLOBUS Model: Computer Simulation of Worldwide Political and Economic Developments. Boulder: Westview Press, 1987.

- Brody, R. A. (1963). Some Systemic Effects of the Spread of Nuclear Weapons Technology: A Study through Simulation of a Multi-Nuclear Future. *Journal of Conflict Resolution*, 7(4), 665-753.
- Brunner, R. D., & Brewer, G. D. (1971). *Organized Complexity: Empirical Theories of Political Development*. New York: The Free Press (MacMillan).
- Chadwick, R. W., An Empirical Test of Five Assumptions in an Inter-National Simulation about National Political Systems. *General Systems Yearbook*, 12, 177-192, 1967.
- Chadwick, R. W., An Inductive, Empirical Analysis of Intra- and International Behavior, Aimed at a Partial Extension of Inter-National Simulation Theory. *Journal of Peace Research*, 6(3), 193-214, 1969.
- Chadwick, R. W., Theory Development through Simulation. *International Studies Quarterly*, 16 (1), 83-127, 1972.
- Chadwick, R. W., Richardson Processes and Arms Transfers 1971-1980: A Preliminary Analysis. *Journal of Peace Research*, 23(4), 309-328, 1986.
- Clark, J., & Cole, S., *Global Simulation Models: A Comparative Study*. New York: John Wiley & Sons, 1975.
- Cole, H. S. D., Freeman, C., Jahoda, M., & Pavitt, L. R., *Models of Doom: a Critique of The Limits to Growth*. New York: Universe Books, 1973.
- Coplin, W. D., *Simulation in the Study of Politics*. New York: Markham, 1968.
- Deming, W. E., *Out of the Crisis*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study, 1986.
- Deming, W. E., *The New Economics*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study, 1991.
- Edwards, P. N., Global Comprehensive Models in Politics and Policymaking, *Climatic Change*, 32, 149-161., 1996.
- Elder, C. D., & Pendley, R. E. An Economic Model and Government Stability: Reconstructing the Inter-Nation Simulation. In Guetzkow, H., & Valdez, J. J. *Simulated International Processes: Theories and Research in Global Modeling*. Beverly Hills: Sage Publications, 65-100., 1981.
- Ehrlich, P., and A. Ehrlich. *Population, Resources and Environment: Issues in Human Ecology*. San Francisco: W.H. Freeman, 1972.
- Ehrlich, P., and A. Ehrlich. *The Population Explosion*. New York: Simon and Schuster, 1990.
- Forrester, J. W., *Industrial Dynamics*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1961.
- Forrester, J. W. *The Beginning of System Dynamics*. System Dynamics Society banquet talk delivered July 13th., 1989. Web: <ftp://sysdyn.mit.edu/ftp/sdep/papers/D-4165-1.pdf>
- Forrester, J. W. *World Dynamics*. Cambridge: Wright-Allen Press, 1971.
- Forrester, J. W. (1998). *Designing the Future*. Talk given at the Universidad de Sevilla, Sevilla, Spain, December 15th. Web: <ftp://sysdyn.mit.edu/ftp/sdep/papers/Designjf.pdf>
- Gallopin, G. et al. *Environment and Development - A Latin American Vision*. Report to UNCED, Ecological Systems Analysis Group. Bariloche: Fundación Bariloche. June 1991.
- Gigengack, A. R., et al. Military Expenditure Dynamics and a World Model, in Schmidt, C., & Blackaby, F. Peace, *Defence and Economic Analysis*. London: The Macmillan Press Ltd., 321-341., 1987.
- Goldemberg, J. et al. *Energy for a Sustainable World*. New Delhi: Wiley Eastern Ltd., 1988.

Goodland, R. et al., eds. *Environmental Sustainable Economic Development: Building on Brundtland*. Paris: Unesco, 1991.

Guetzkow, H. Long Range Research in International Relations. *American Perspective*. 4(4), 421-440., 1950.

Guetzkow, H., Alger, C. F., Brody, R. A., Noel, R. C., & Snyder, R. C. *Simulation in International Relations: Developments for Research and Teaching*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1963.

Guetzkow, H., & Valdez, J., *Simulated International Processes: Theories and Research in Global Modeling*. Beverly Hills: Sage Publications, London, 1981.

Guetzkow, H. Recollections about the Inter-Nation Simulation (INS) and Some Derivatives in Global Modeling. *Simulation & Gaming*, 26(4), 1995.

Herrera, A. O., Scolnik, H. D., Chichilnisky, G., Gallopin, G. C., Hardoy, J. E., Mosovich, D., Oteiza, E., Brest, G. L. de R., Suarez, C. E., & Talavera, L., *Catastrophe or New Society? A Latin American World Model*. Ottawa: International Development Research Centre, 1976.

Herrera, A., Scolnik H.D. et al, *Grenzen des Elends*, S. Fischer Verlag, Germany, 1977.

Herrera, A., Scolnik H.D. et al, *Un monde pour tous*, Presses Universitaires de France, 1977.

Hermann, C. F., *Validation Problems in Games and Simulations with Special Reference to Models of International Politics*. *Behavioral Science*, 12, 216-231, 1967.

Hirsch, F. *Social Limits to Growth*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1977.

Hopkins M., and Scolnik H.D, *Basic Needs, Growth and Redistribution: A Quantitative Approach*, International Labour Office, Background Papers of the World Employment Conference, Vol I, pp.9-50, Geneva, 1976.

Hughes, B. B., *World Modeling*, Lexington Books, 1980.

Hughes, B. B., *World Futures: A Critical Analysis of Alternatives*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1985.

Hughes, B. B. (1999). *International Futures: Choices in the Face of Uncertainty*. Boulder: Westview Press.

Kahn, H., *On Thermonuclear War*. Princeton: Princeton University Press, 1960.

Kahn, H., W. Brown, and L. Martel. *The Next Two Hundred Years*. New York: Morrow, 1976.

Lasswell, H. D., & Kaplan, A., *Power & Society: a Framework for Political Inquiry*. New Haven: Yale University Press, 1950.

Lasswell, H. D., *The Future of Political Science*. New York: Atherton Press, 1963.

Leontief, W., & Duchin, F., *Military Spending: Facts and Figures, Worldwide Implications and Future Outlook*. New York: Oxford University Press, 1983.

Linnemann, H., De Hoogh, J., Keyser, M., & Van Heemst, H., *MOIRA - Model of International Relations in Agriculture*. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1979.

Loiseau I., Ruiz C. and Scolnik H.D., et al, Answering the 6th IIASA Global Modeling Conference questionnaire in the book "Groping in the dark" edited by G. Bruckmann, D. Meadows and J. Richardson, J. Wiley, 1982.

Loiseau I. And Scolnik H.D., "Reinterpretation and adaptation of the socio-economic variables of the Latinamerican World Model for studying different development paths leading to the fulfillment of the Lima targets, and their effects on the satisfaction of basic needs", published by the United Nations Industrial and Development Organization (UNIDO), Vienna, 1979.

Mathews, W., ed. *The Outer Limits and Human Needs: Resources and Environmental Issues of Development Strategies*. Uppsala: The Dag Hammarskjöld Foundation, 1976.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens III, W. W., *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York: Universe Books, 1972.

Meadows, D. L., Behrens III, W. W., Meadows, D. H., Naill, R. F., Randers, J., & Zahn, E. K. O., *Dynamics of Growth in a Finite World*. Cambridge: Wright-Allen Press, 1973.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., & Randers, J., *Beyond the Limits*. Post Mills, Vt: Chelsea Green Publishing Company, 1992.

Mesarovic, M., & Pestel, E. *Mankind at the Turning Point: The Second Report to the Club of Rome*. New York: E. P. Dutton & Co., Inc., 1974.

Onishi, A. (1977). FUGI-Futures of Global Interdependence in Input-Output Approaches in Global Modelling, in Bruckmann, G. (Ed.) *Proceedings of the Fifth IIASA Symposium on Global Modelling*. IIASA Proceedings 9, 91-357. Oxford: Pergamon.

Onishi, A. (1994). *Global Model Simulation: a New Frontier of Economics and Systems Science*. Tokyo: Soka University, Institute for Systems Science, Hachioji-shi, Tokyo 1992.

Parikh K. and Rabár F. (ed), *Food for All in a Sustainable World, The IIASA Food and Agriculture Program*, IIASA, Laxenburg, Austria, 1981.

Paulré B.E. (ed), *System Dynamics and the Analysis of Change, Proceedings of the 6th International Conference on System Dynamics*, University of Paris-Dauphine, North-Holland, 1980.

Poldy, F. (1986). *AREA Model Handbook*. Canberra: Australian Government Publishing Service.

Raju, Sripada K. S., & Don MacRae (1981) Survey of Participants in the SCS Workshop on Model Acceptance: Some Preliminary Results, in *East-West Center Contributions to the Workshop on Model Acceptance, Washington, D.C., April 22-23, 1981*. Honolulu: East-West Center, Global Models and the Policy Process (G-MAPP) Project.

Rapoport, A. (1957). Lewis Fry Richardson's Mathematical Theory of War. *Journal of Conflict Revolution*, 1(3), 249-299.

Raser, J. R., Campbell, D. T., & Chadwick, R. W. (1970). Gaming and Simulation for Developing Theory Relevant to International Relations, *General Systems Yearbook*, 15, 183-204.

Richardson, L. F. (1960). *Arms and Insecurity: A Mathematical Study of the Causes and Origins of War*. Pittsburgh: Boxwood Press.

Richardson, L. F. (1960). *Statistics of Deadly Quarrels*. Pittsburgh: Boxwood Press.

Ruiz C., Loiseau I., and Scolnik H.D., Adaptation of the Bariloche Model to Brazil. Proceedings of the Meeting of Experts on the Applicability of Global Modelling Techniques to Integrated Planning in Developing Countries, University of Sussex-UNESCO, England, 1977.

Scolnik H.D., On a methodological criticism of the Meadows World 3 Model. Technical Report, Bariloche Foundation, 1972, and Ciencia Nueva, Nro 25.

Scolnik H.D. and Talavera L., The functioning of the model and the demographic model, Latin American World Model, in the book: Latin American World Model Proceedings of the Second IIASA Symposium on Global Modelling, G. Bruckmann (ed), IIASA, Laxenburg, Austria, 1974.

Scolnik H.D. and Talavera L., Mathematical and computational aspects of the construction of self-optimizing dynamic models, Proceedings of the Second International Seminar on Trends in Mathematical Modelling, UNESCO - Polish Academy of Sciences, Jablonna, 1974.

Scolnik H.D., "A critical review of some global models". Proceedings of the International Summer School on Large Scale and Global Models, Springer-Verlag, 1977.

Scolnik H.D., Mathematische Hilfsmittel zur Modellierung dynamisches prozesses, in the book "Weltgesellschaft und Sozialsstruktur", Verlag Ruegger, Switzerland, 1980.

Scolnik H.D., Estudio de diversos aspectos conceptuales y metodológicos concernientes a la incorporación de variables educacionales al modelo económico y social de la CEPAL, CEPAL (ECLA), 1980.

Scolnik H.D., Un informe acerca del uso de modelos econométricos en cuatro países de América Latina, ILO-PREALC, 1981.

Simmons, H., System Dynamics and Technocracy, in Cole, H. S. D., Freeman, C., Jahoda, M., & Pavitt, L. R., Models of Doom: a Critique of The Limits to Growth. New York: Universe Books, 207, 1973.

Smoker, P. L., The International Processes Simulation, in Guetzkow, H., & Valdez, J. J. Simulated International Processes: Theories and Research in Global Modeling. Beverly Hills: Sage Publications, 101-133, 1981.

Snyder, R. C., Bruck, H. W., & Sapin, B., Foreign Policy Decision Making: An Approach to the Study of International Politics. New York: Free Press, 1962.

Systems Analysis Research Unit Models. London: Systems Analysis Research Unit, Directorate-General of Research, Department of the Environment, 1976.

SARUM Handbook. London: Systems Analysis Research Unit, Directorate-General of Research, Department of Environment and Department of Transport; 2, Marshap Street. London SW1P 3EB, England, 1978.

UNDP. *Report on Human Development*. New York: UN, 1990.

World Bank. *World Development Report 1990*. Washington, D.C.: World Bank, 1990.

Segunda Parte 1975

This page intentionally left blank.

Equipo del Proyecto

Amílcar O. Herrera Director Recursos Naturales no Renovables	Hugo D. Scolnick Director Alterno Demografía y Matemáticas
Gabriela Chichilnisky Economía y matemáticas	Rafael Pastoriza Matemáticas
Adolfo Chorini Salud	Víctor H. Ponce Contaminación

Gilberto C. Gallopin
Alimentación y Contaminación

Isabel Gómez
Alimentación

Cristian F. Gravenhorst
Asistente de Dirección

Jorge E. Hardoy
Vivienda y Urbanización

Diana Mosovich
Vivienda y Urbanización

Enrique Oteiza
Educación

Gilda L. de Romero Brest
Educación

Juan V. Santiere
Economía

Abraham Sonis
Salud

Juan V. Sourrouille
Economía

Carlos E. Suárez
Educación

Luis Talavera
Matemática y Demografía

Gregorio Weimberg
Asesoría Editorial

Comité Consultivo

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

Prólogo de la primera edición

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 (Secretaria).

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.

Introducción

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 comparte 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 masiva 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, Africa 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 obtienen 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.

This page intentionally left blank.

Capítulo 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 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.

FIGURA 1

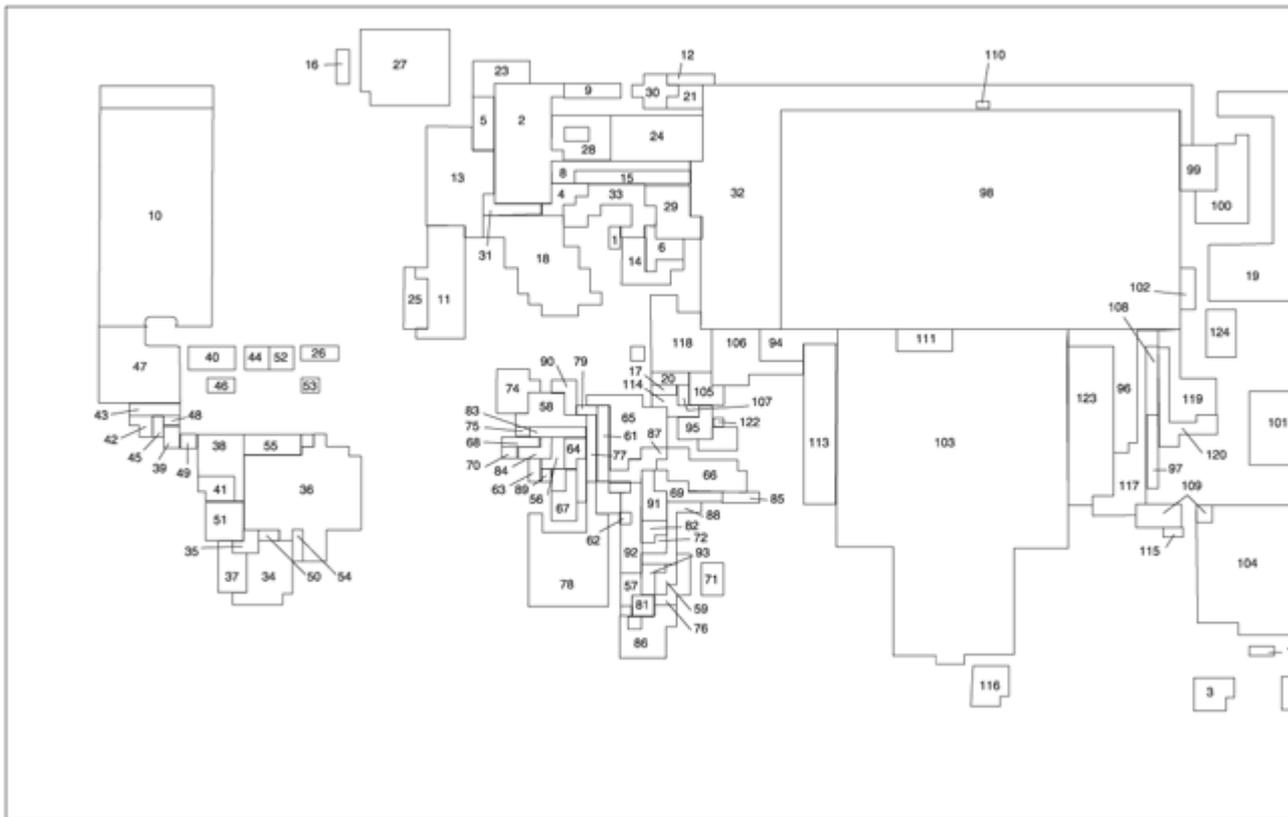


Fig. 1 Mundo en que el área de un país es presentada en proporción a su población. Los números coinciden con los siguientes

- | | | | |
|--|--|---|--|
| <p>Bloque 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.Libano 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 | <p>Soviéticas</p> <ol style="list-style-type: none"> 33.Yugoeslavia <p>Bloque 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>Bloque 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 56.Alto Volta 57.Angola 58.Argelia 59.Burundi 60.Camerún | <ol style="list-style-type: none"> 61.Chad 62.Congo 63.Costa de Marfil 64.Dahomey 65.Egipto, República Arabe de 66.Etiopía 67.Ghana 68.Guinea 69.Kenia 70.Liberia 71.Madagascar 72.Malawi 73.Mali 74.Marruecos 75.Mauritania 76.Mozambique 77.Niger 78.Nigeria 79.República Arabe de 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 | <p>Bloque 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 94.Afganistán 95.Arabia Saudita 96.Birmania 97.Camboya (República) 98.China, República P 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 Arabe S 115.Singapur 116.Sri Lanka (ex Ceilí 117.Tailandia 118.Turquía 119.Vietnam del Norte 120.Vietnam del Sur 121.Yemen 122.Yemen Democráti 123.Bangladesh 124.Taiwan |
|--|--|---|--|

FIGURA 2

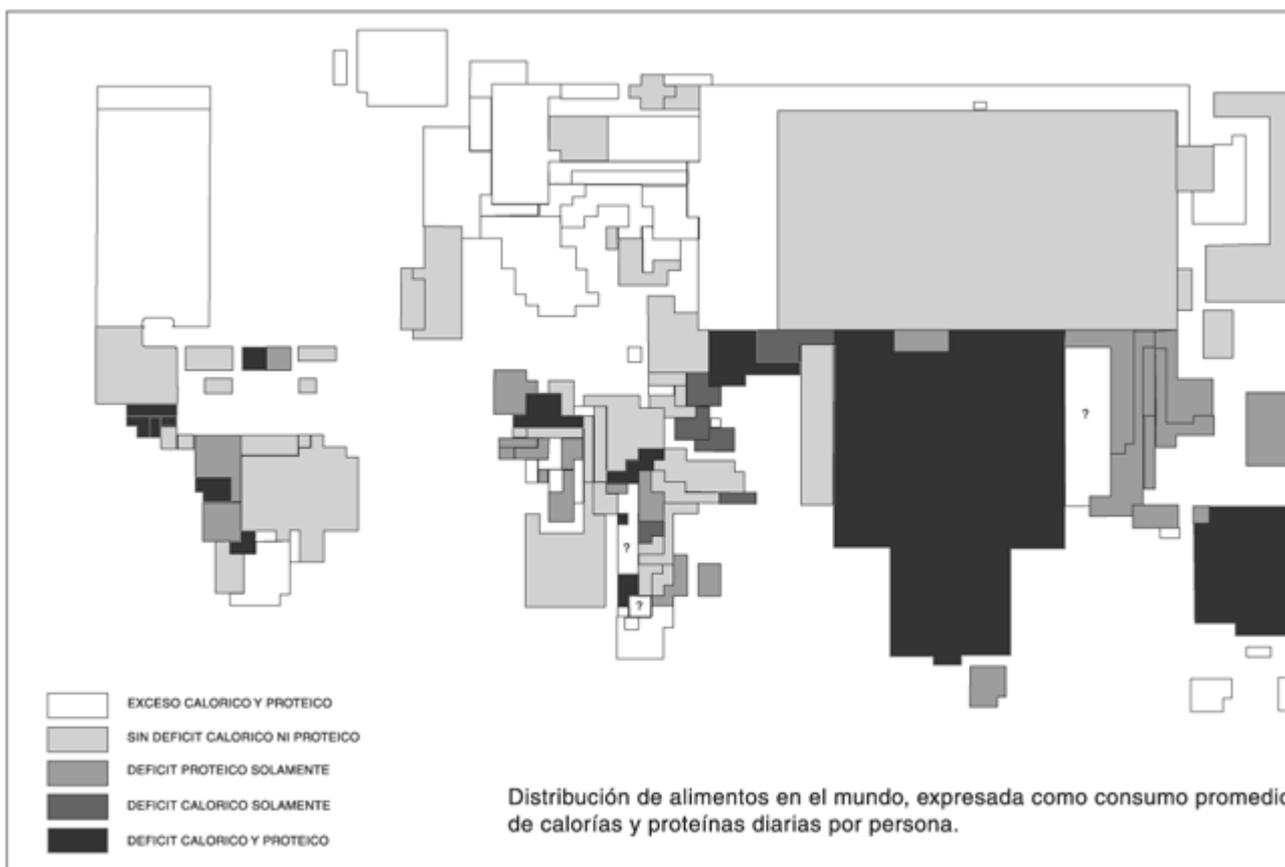


FIGURA 3

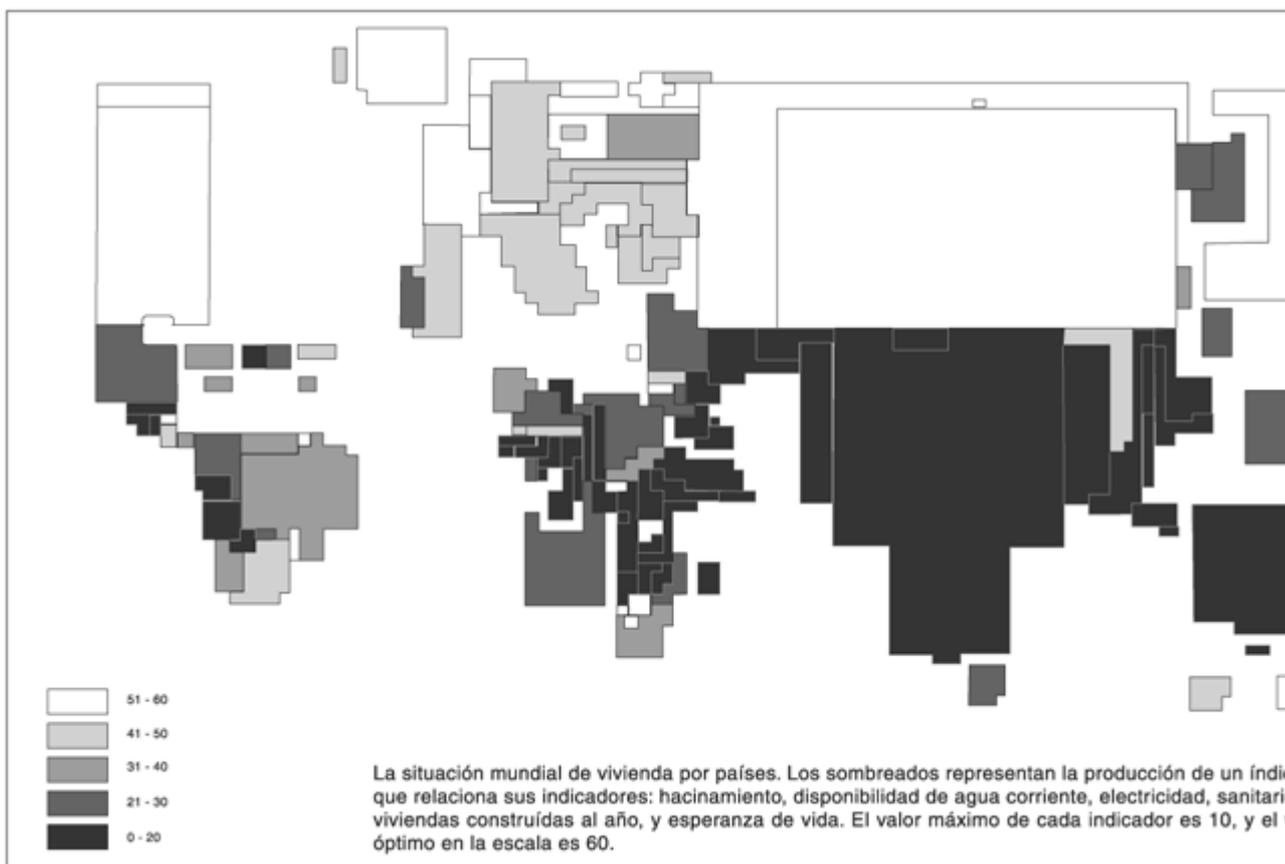


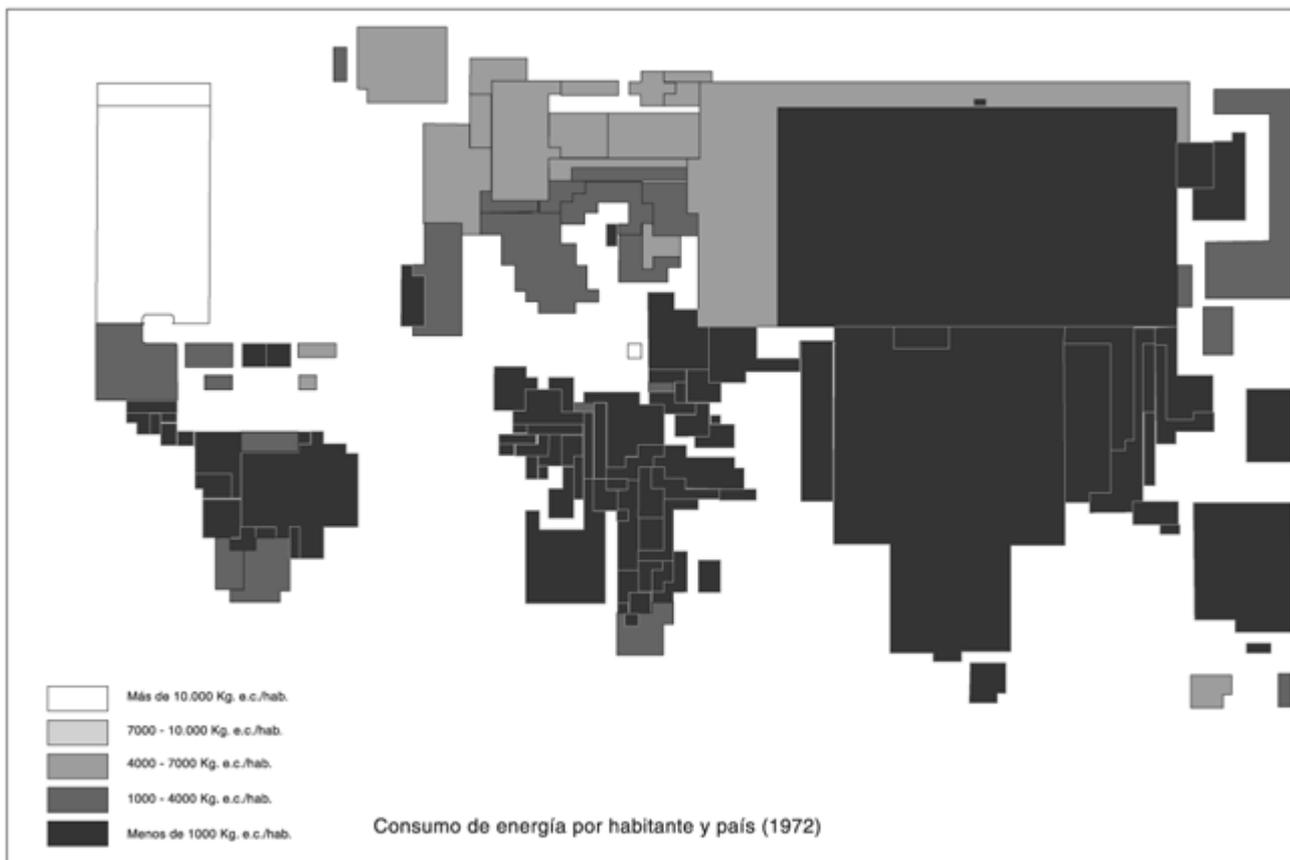
FIGURA 4



FIGURA 5



FIGURA 6



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, auto-ritarias 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 todavía 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.

Capítulo 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 internacional 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 prerequisite indispensable de la acción para lograrlo.

La sociedad propuesta

A partir de los elementos básicos que surgen del cuestionamiento al 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 prerequisites 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.

This page intentionally left blank.

Capítulo 3

Los límites físicos 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 humanidad 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 desactualizados 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 han 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

FIGURA 7(a)

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

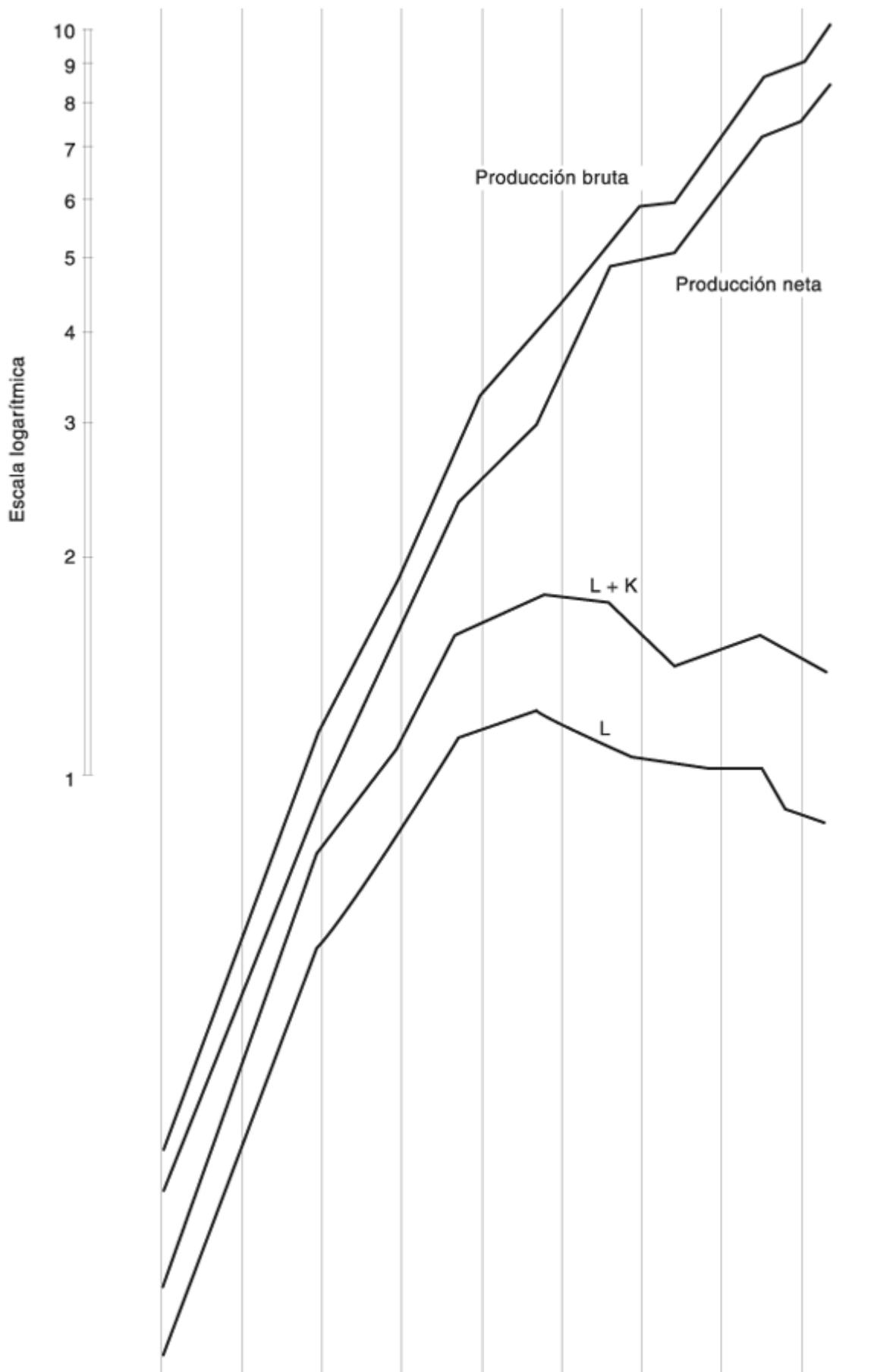
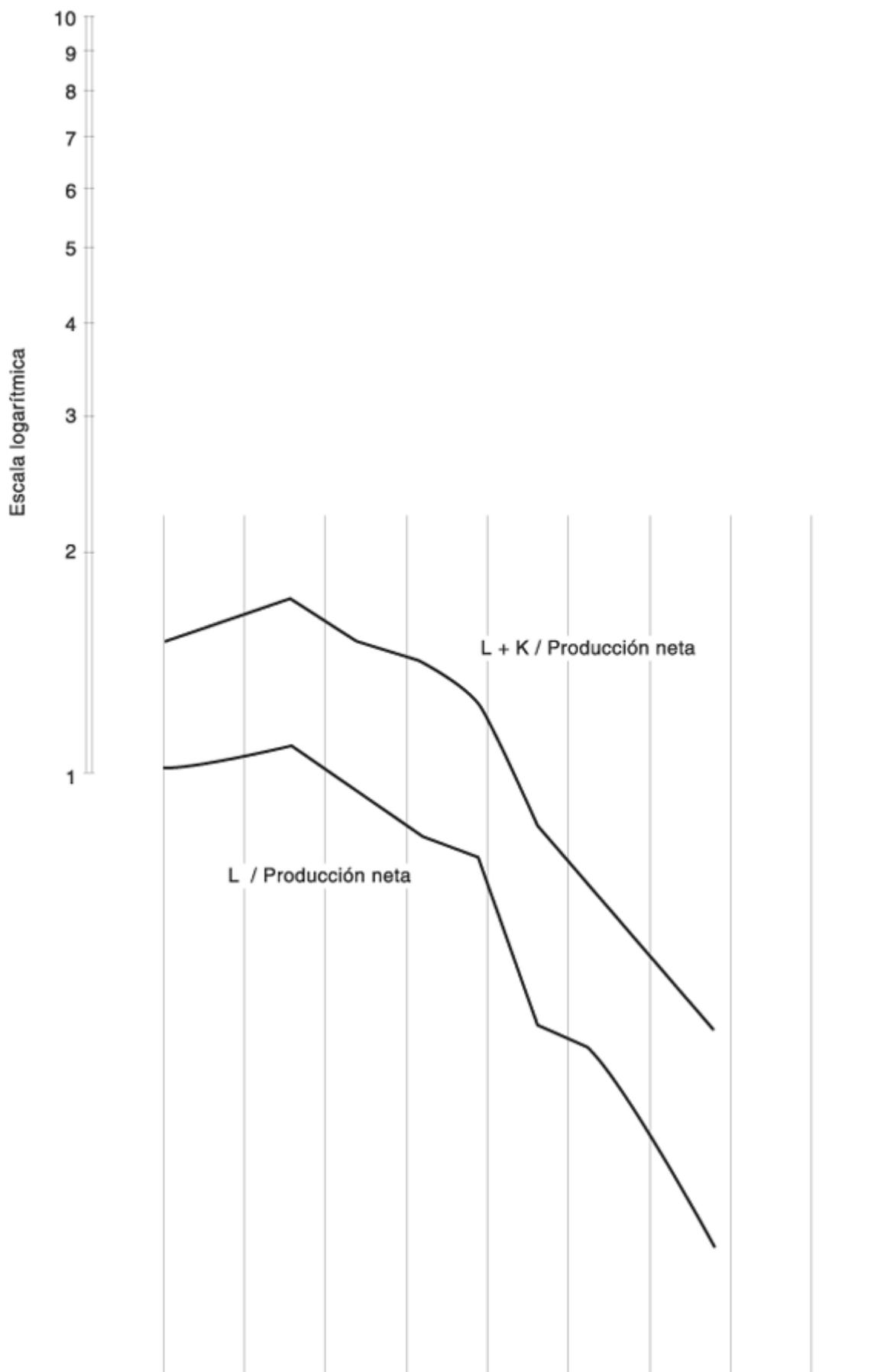




FIGURA 7(b)

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)





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.

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 post-guerra 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 período 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 consumo. 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.

This page intentionally left blank.

Capítulo 4

El modelo matemático

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 incluyen 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 período 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.

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 desarrolla-

Cuadro 1					
Tasas de progreso tecnológico de la década 1960-1970 calculadas mediante técnicas de optimización (todos los valores son porcentuales)					
	Alimentación	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
Asía y Oceanía	0,84	0,5	1,89	3,2	3,37

dos. 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:

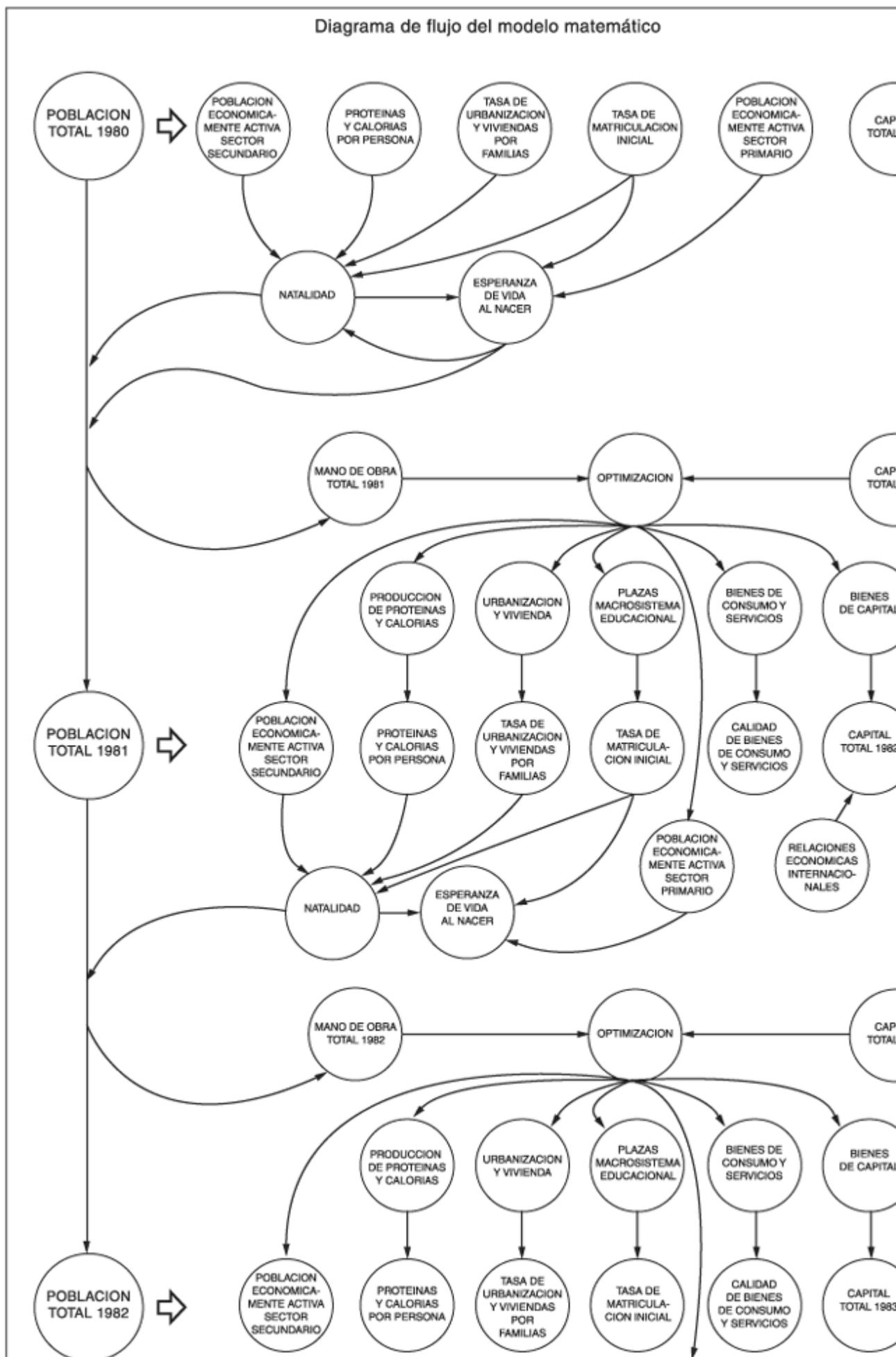
Bienes de capital	1,5 % por año
Alimentación	1,0 % por año
Vivienda	1,0 % por año
Educación	0,5 % por año
Otros servicios y bienes de consumo	1,0 % por año

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

FIGURA 8





que la elección entre las distintas alternativas depende de 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)

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

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.				

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 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.

Cuadro 3		
Resultados de la balanza de pagos de los bloques (1970)*		
Bloques	Balance en millones de dólares (1970)*	% del PBN en 1970
Países desarrollados	13.215	0,635
América Latina	-3.757	-3,15
Asía	-5.347	-2,42
Africa	-4.618	-9,05
* Se excluyen la República Popular China y la URSS.		

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

- 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.
- 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 colaboración 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 construidos 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 período.

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, por que 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:

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

a 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 necesidad 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 período 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 ajustar 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

Cuadro 4								
Resultados del Modelo en 1970								
	Países desarrollados		América Latina		Africa		Asía	
	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
Predicción de la esperanza de vida en 1960								
	Países desarrollados	América Latina	Africa	Asía				
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.								

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 período 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; variar las horas de trabajo o la cantidad de mano de obra de cualquier sector; optimizar con respecto a otras variables, etc.

Capítulo 5

Demografía 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.

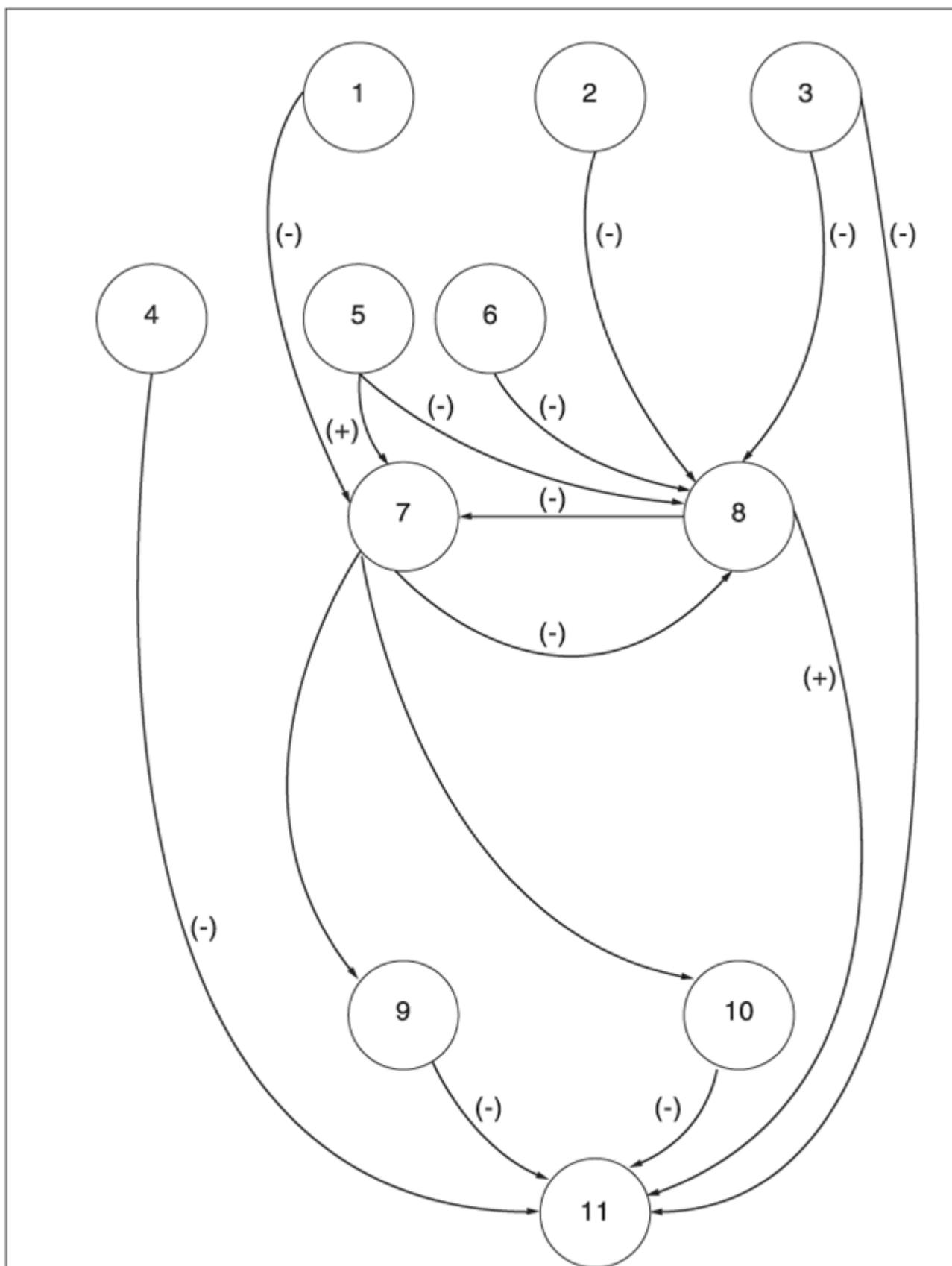
Por consiguiente, para construir el submodelo de población, se tomaron para todos los países considerados en el trabajo las variables que parecían más relevantes, y se diseñó un sistema automático que permitiese estudiar las relaciones funcionales entre ellas, aplicando análisis multivariable, lineal 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.

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

FIGURA 9



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

- 1. Población económicamente activa en la agricultura
- 2. Población económicamente activa sector secundario
- 3. Viviendas por familias
- 4. Urbanización

- 7. Esperanza de vida al nacer
- 8. Natalidad
- 9. Mortalidad infantil
- 10. Mortalidad bruta

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.

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 políticosocial (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 éste último es, por lo menos, el prerequisite 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 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 período 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 la 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 proporcionara 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.

This page intentionally left blank.

Capítulo 6 Alimentación

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?*

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.

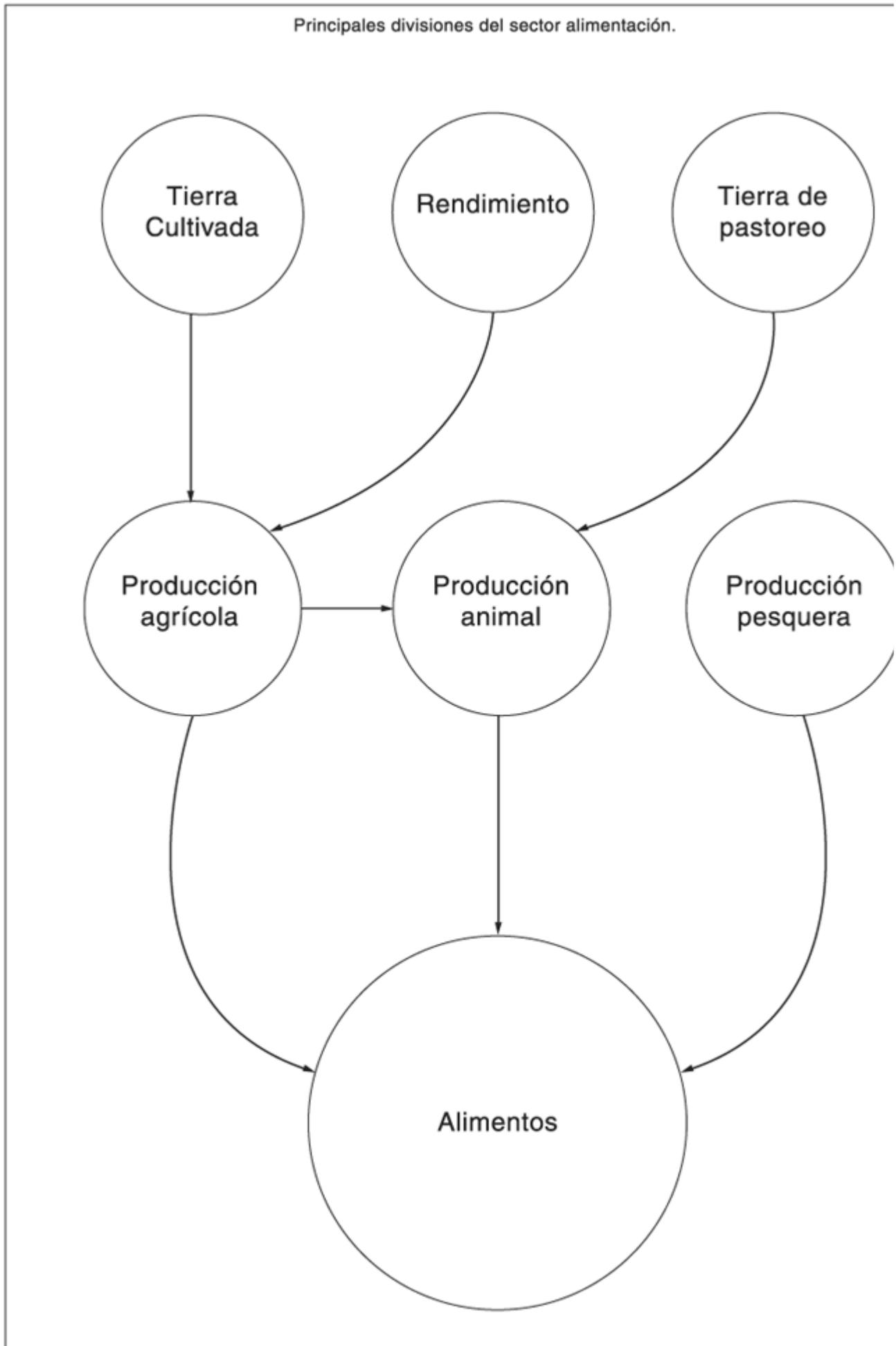
La tierra

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.

FIGURA 10



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
Asía	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:

- a) 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.
- b) El costo del control efectivo de la erosión es del orden del 5 % de los insumos agrícolas utilizados.
- e) 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 utilizada, 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 consumo 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 pro-

FIGURA 11(a)

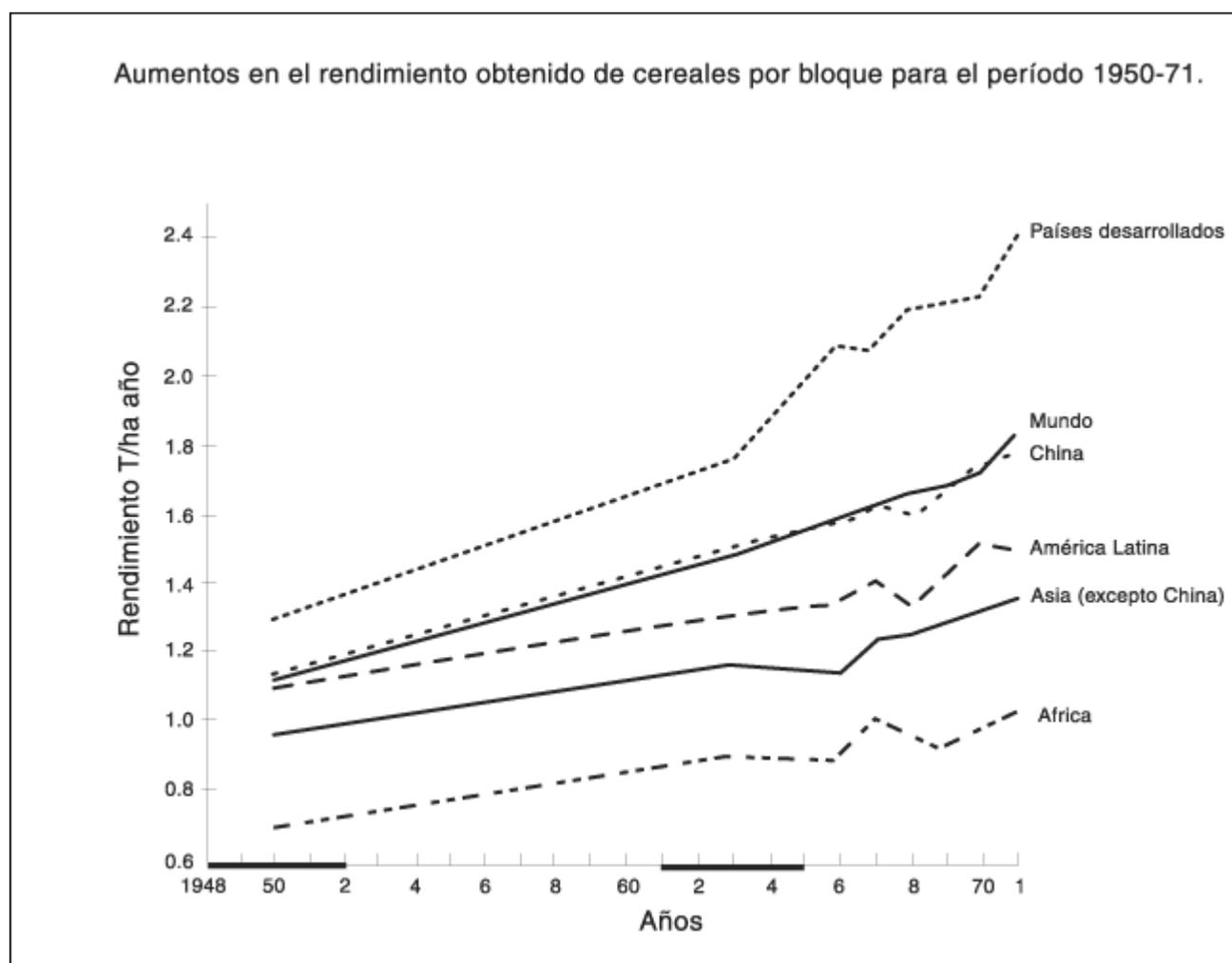


FIGURA 11(b)

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

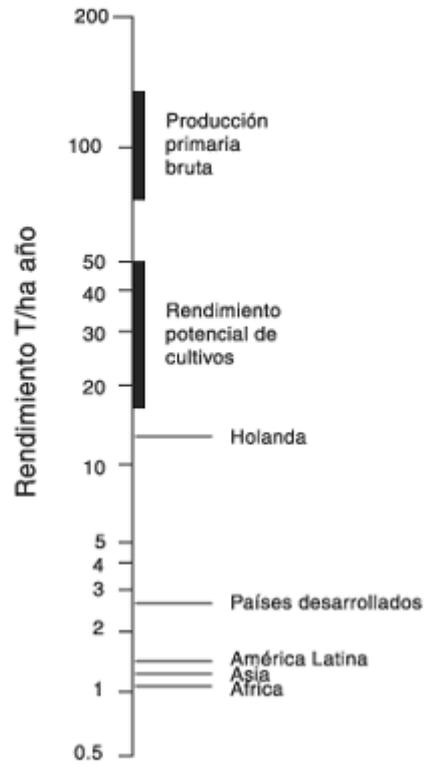
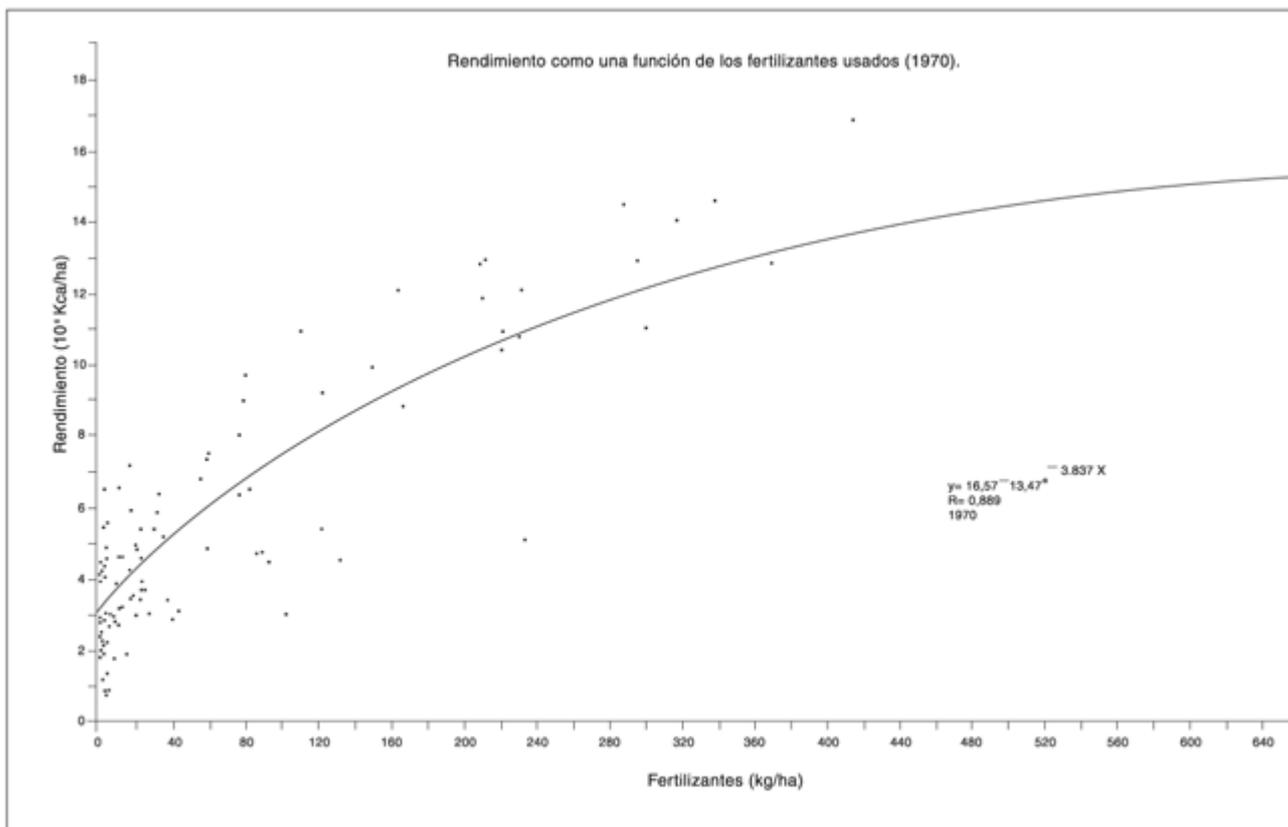


FIGURA 12



porción 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 conservadores. 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 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.

FIGURA 13

9. Rendimiento
10. Costo unitario de colonización de tierras

20. Costo unitario de nuevos fertilizantes
21. Capital para 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.

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.

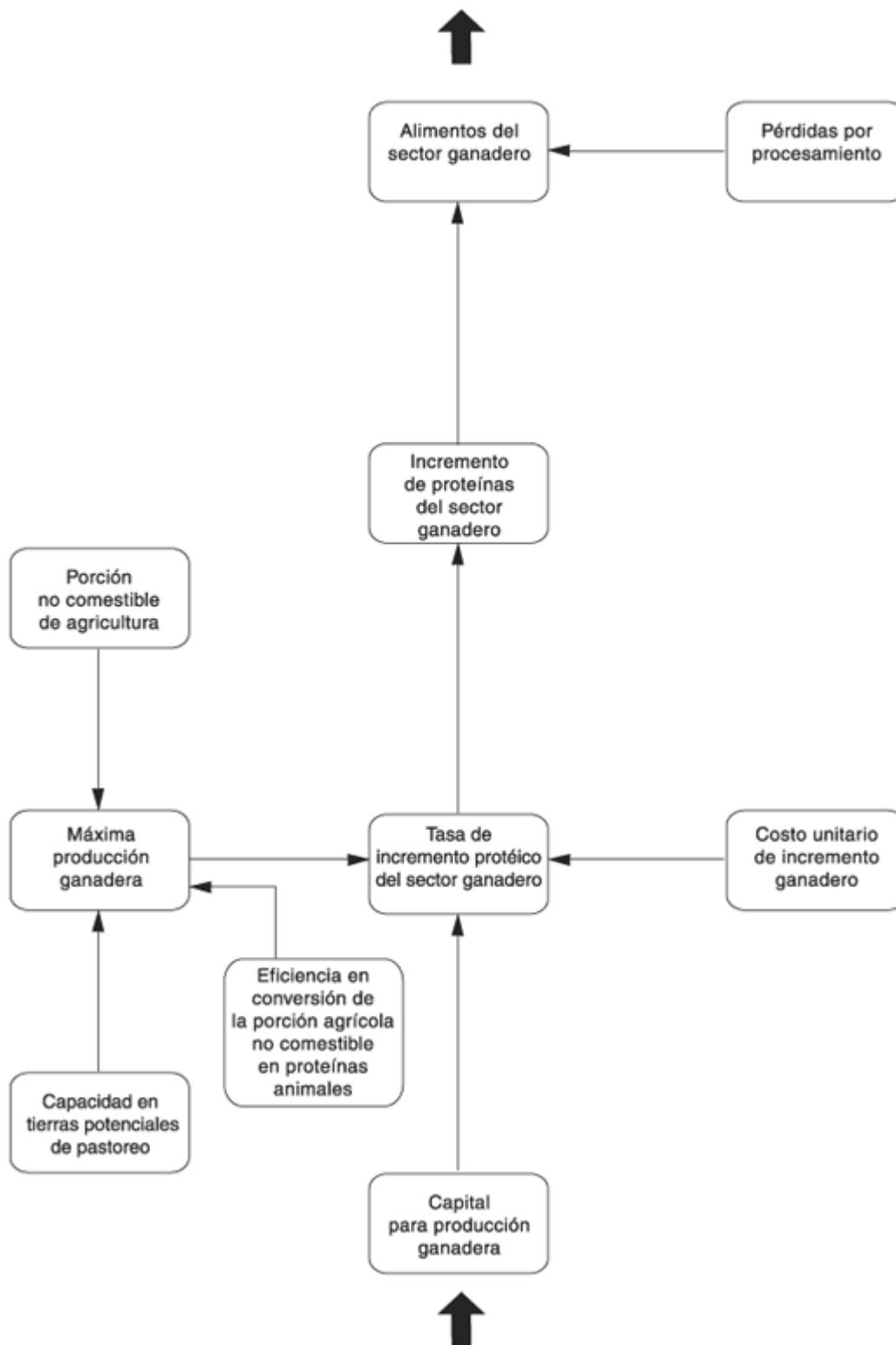
La eficiencia de los animales para convertir forraje en carne varía según el tipo de animal y el forraje utilizado. En el modelo se estima una eficiencia del 15 % para la producción agregada de carne.

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.

FIGURA 14

Diagrama del flujo del subsector ganadería.



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 distribuida 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 (1012 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.

FIGURA 15

Diagrama del flujo del subsector pesquería.

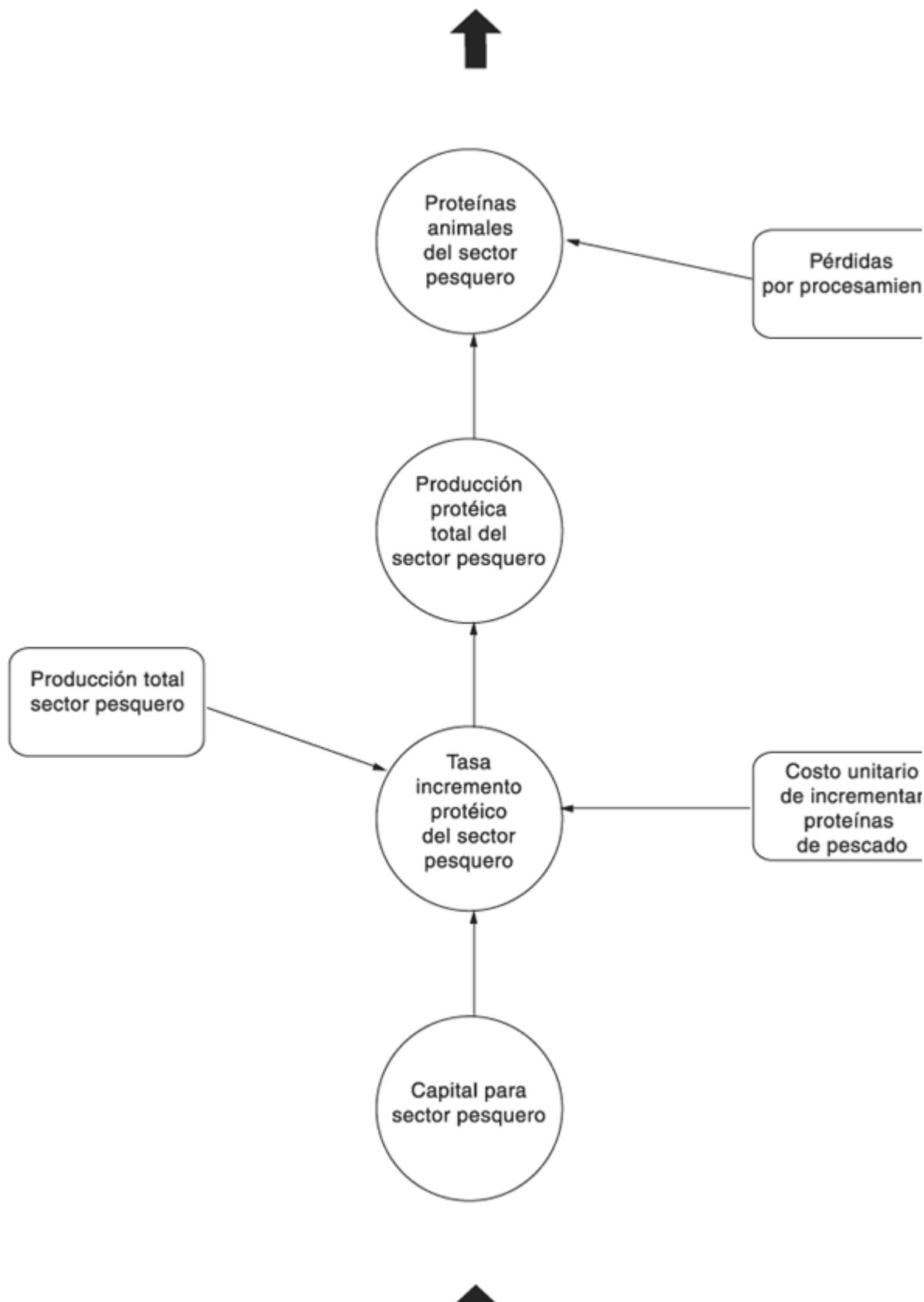
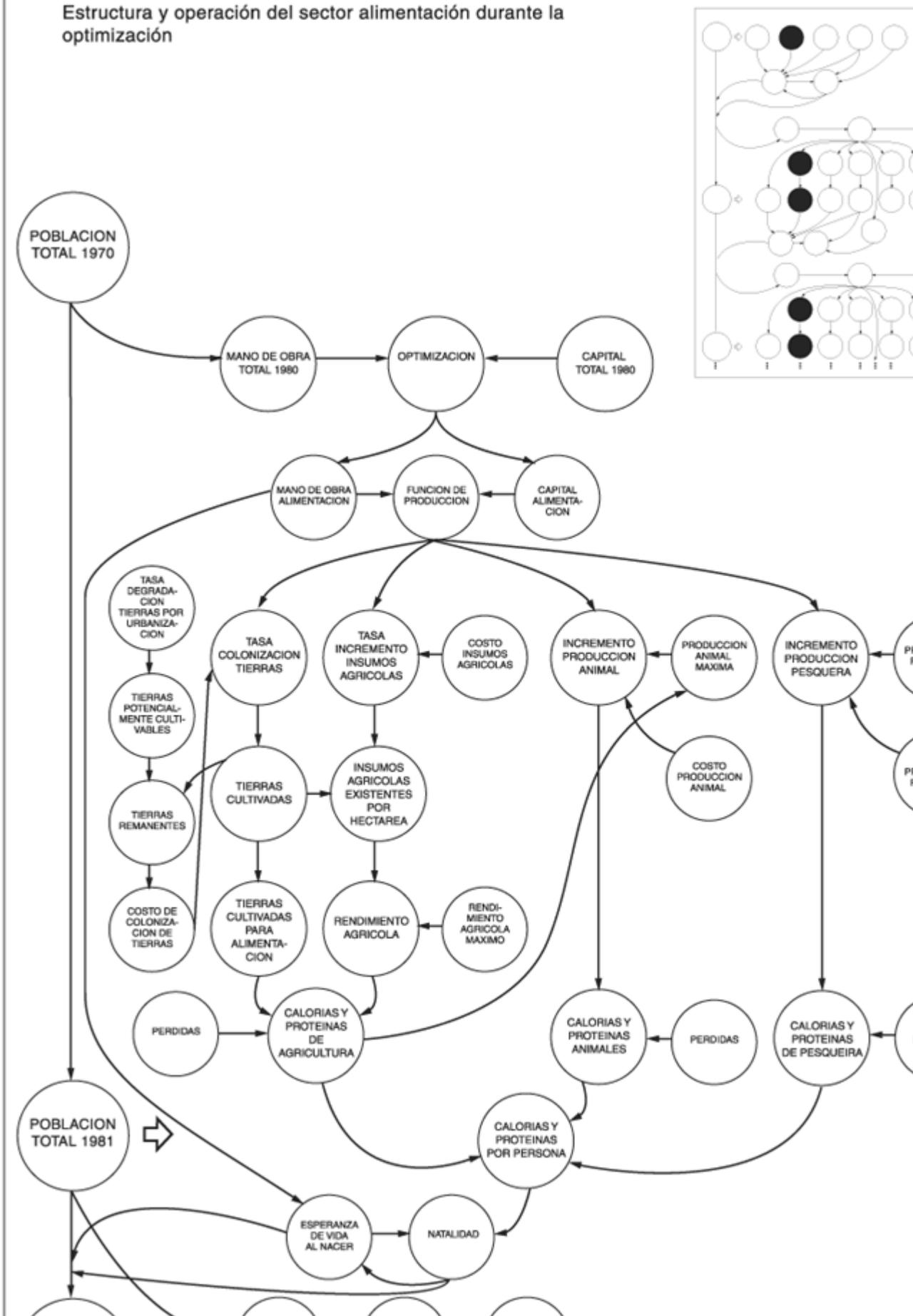




FIGURA 16

Estructura y operación del sector alimentación durante la optimización





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.

Capítulo 7 Vivienda y urbanización

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 se 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 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 la poblaciones de los sectores, en lo que se refiere a niveles de bienestar general y oportunidades de realización.

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 %; Africa 60 %; Asia y Oceanía 50 %.

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 Africa). 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 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 indican 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.

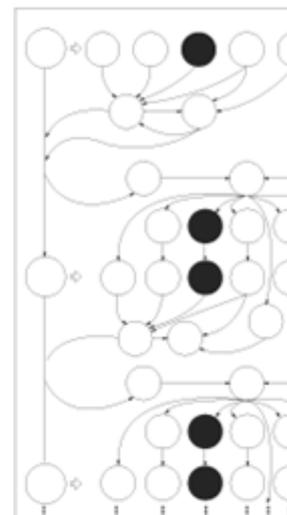
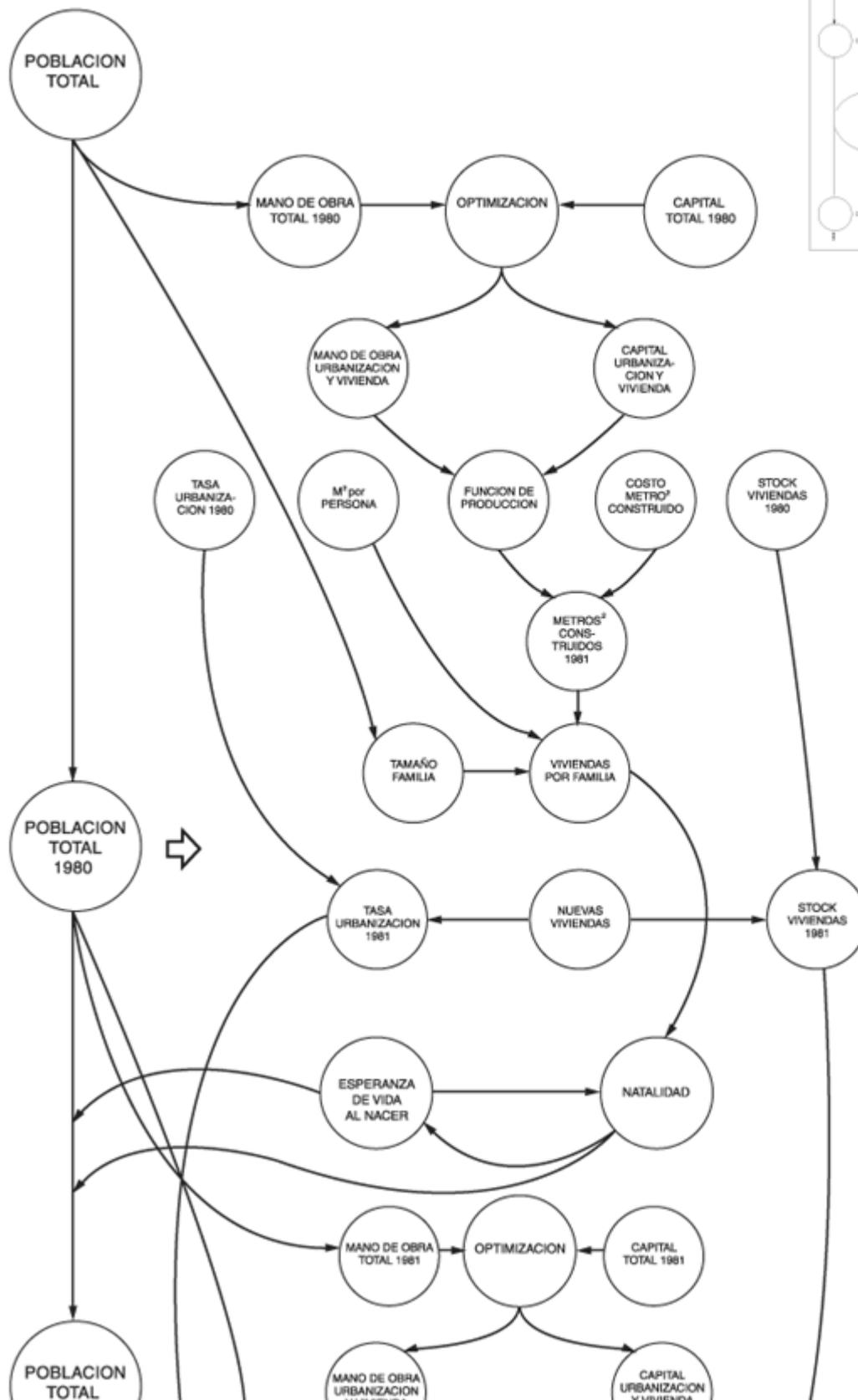
Por esta razón, más las de orden social y psicosocial enunciadas antes, en el modelo se supone que toda vivienda construida a partir del momento en que comienza a optimizar, se *construye agrupada*. Esto es cierto tanto para las nuevas viviendas, debido al aumento de la población y a la necesidad de 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

FIGURA 17

Operación del sector vivienda y urbanización durante la optimización





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 cantidad 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.

Capítulo 8 Educación

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:

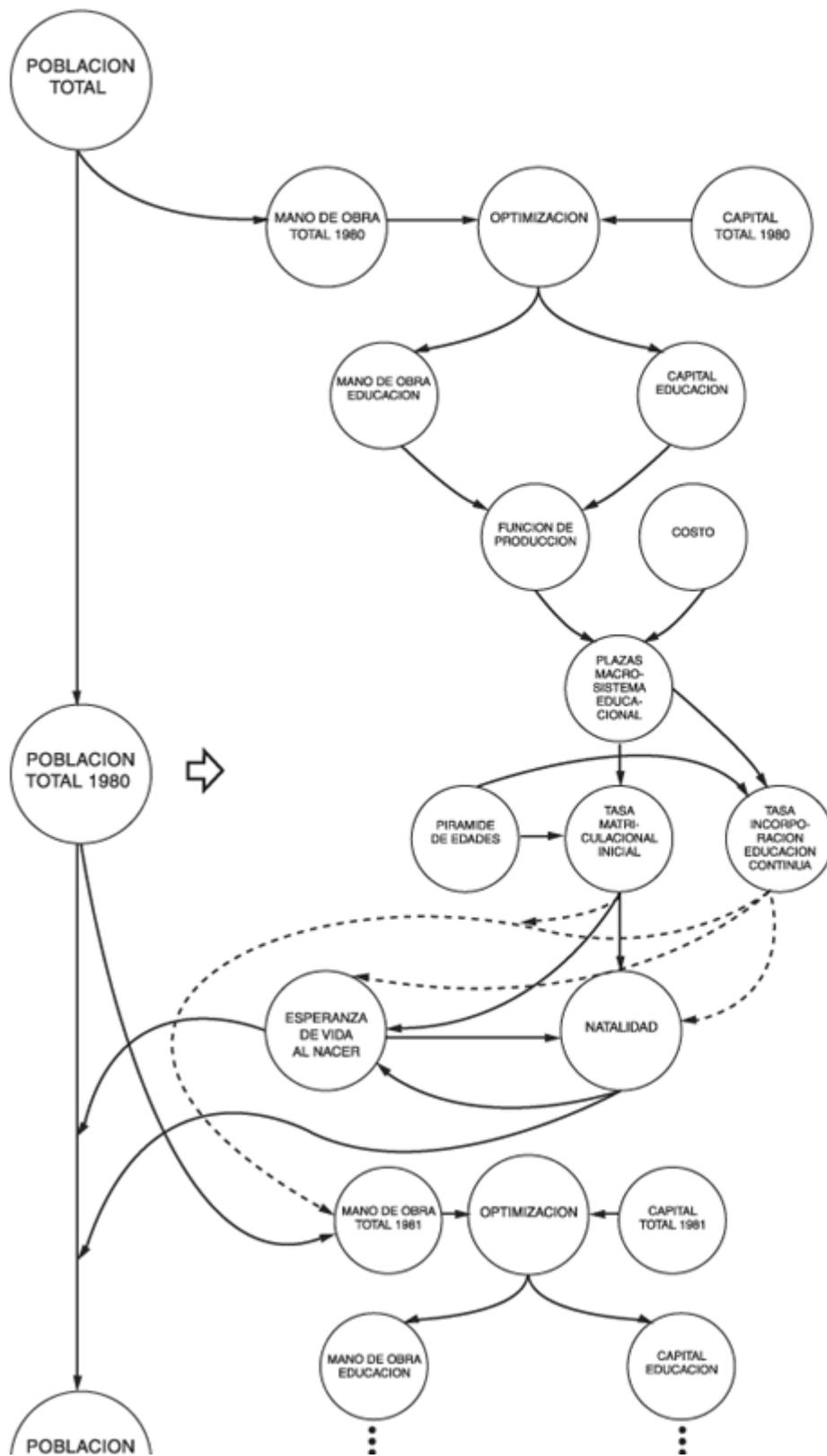
- 1) La educación *escolar* y la *extraescolar*.
- 2) La educación *inicial* y la *subsiguiente*.
- 3) La educación *formal* correspondiente a los diversos niveles y modalidades del sistema escolar, la educación *no formal* centrada sobre la adquisición de competencias específicas para los diversos quehaceres 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.

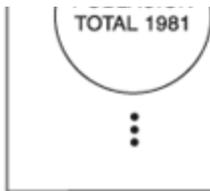
El esquema precedente indica la posibilidad de generalizar la educación como actividad normal de las personas a lo largo de la vida. Esto requiere que toda la población posea la capacidad y competencia necesaria para conducir su educación de manera autónoma; en ello radica uno de los puntos claves de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

Capítulo 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 dólares 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 incrementó 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.

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.

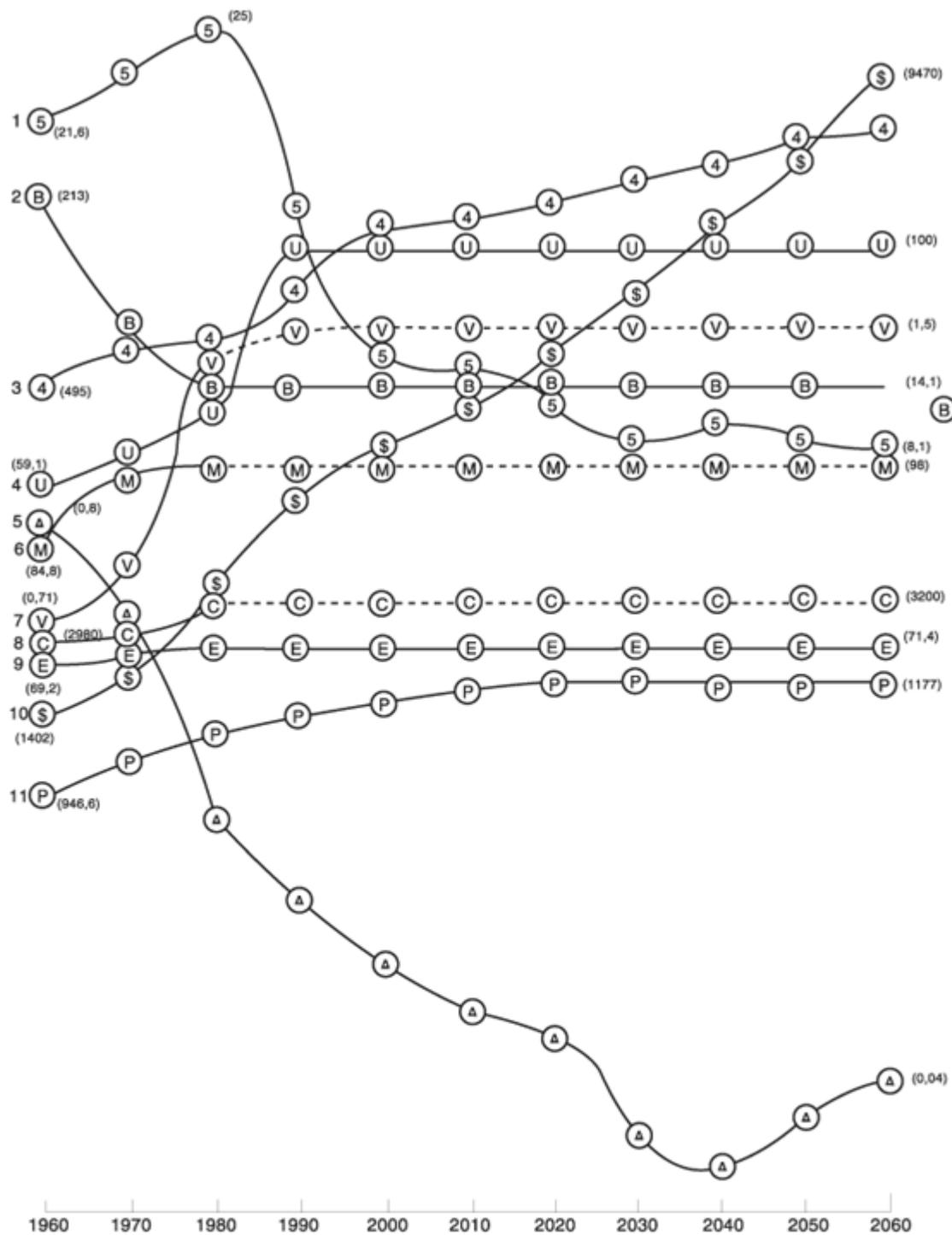
Como puede verse también en la figura 19, el PBN per cápita crece de 1402 dólares en 1960 hasta 4500 en 1995, año a partir del cual se disminuye la tasa de crecimiento, y llega en el 2060 a 9470 dólares.

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.

FIGURA 19



Lapso y condiciones requeridas por los países desarrollados para satisfacer las necesidades básicas hasta los niveles propuestos.

- 1. Porcentaje del producto bruto destinado al sector 5 (5)
- 2. Natalidad (B)

- 6. Matriculación (M)
- 7. Viviendas por familia (V)
- 8. Calorías totales (C)

3. Porcentaje del producto bruto destinado al sector 4 (4)
 4. Urbanización (U)
 5. Tasa de crecimiento de la población (D)

9. Esperanza de vida al nacer (E)
 10. Producto bruto per cápita en dóla
 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
<u>Indicadores económicos</u>						
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
<u>Indicadores demográficos y de salud</u>						
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

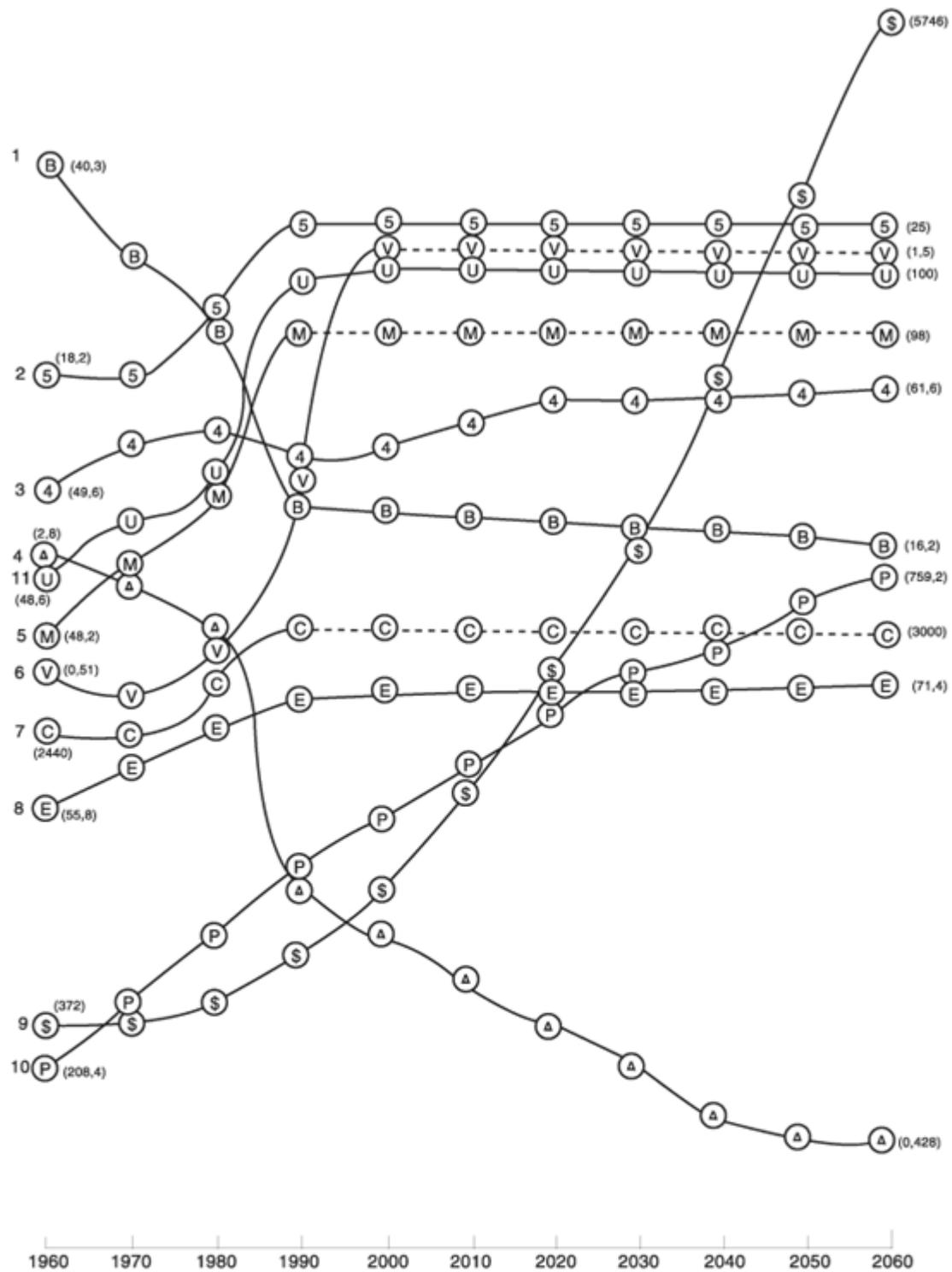
La tasa de crecimiento de la población, que era de 1,3 % en 1960, llega a cero en el año 2023, y se vuelve levemente negativa hasta el 2047, año en que aumenta ligeramente, manteniéndose la población esencialmente constante. Estas oscilaciones alrededor de cero se deben a la mortalidad bruta, que varía 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 económico 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 reserva de alimentos alcanza ya para un año de consumo, y se mantiene a ese nivel temporal hasta el 2060.

FIGURA 20



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

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

5. Matriculación (M)

11. Urbanización (U)

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
<u>Indicadores económicos</u>						
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
<u>Indicadores demográficos y de salud</u>						
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	49	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.

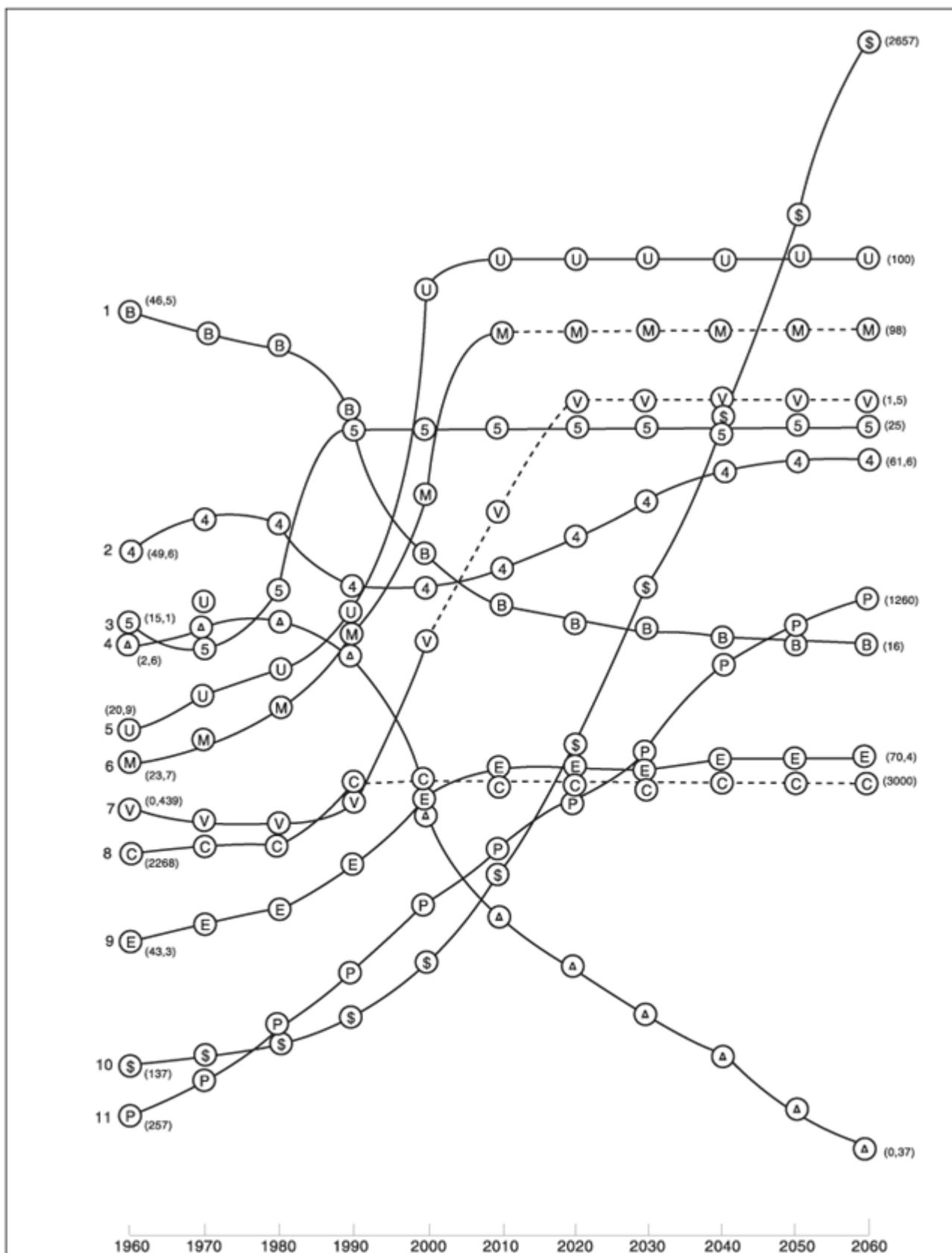
El PBN por habitante -137 dólares en 1960- alcanza a 559 dólares en el año 2008, cuando se satisfacen todas las necesidades básicas, y es de 2657 dólares en el último año de la corrida. La participación del consumo en el PBN pasa de 49,6 % en 1960 al 61,6% en el año 2060.

El porcentaje del PBN dedicado al sector alimentación disminuye sostenidamente, y de un valor de 26,40% en 1960 pasa el 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

FIGURA 21



Lapso y condiciones requeridas por Africa para satisfacer las necesidades básicas hasta los r propuestos

- 1. Natalidad (B)
- 2. Porcentaje del PBN destinado al sector 4 (4)
- 3. Porcentaje del PBN destinado al sector 5 (5)
- 4. Porcentaje del PBN destinado al sector 4 (4)
- 5. Porcentaje del PBN destinado al sector 5 (5)
- 6. Porcentaje del PBN destinado al sector 5 (5)
- 7. Viviendas por familia (V)
- 8. Calorías totales (C)
- 9. Esperanza de vida al nacer (E)
- 10. Porcentaje del PBN destinado al sector 5 (5)
- 11. Porcentaje del PBN destinado al sector 5 (5)

4. Tasa de crecimiento de la población (B)

5. Urbanización (U)

6. Matriculación (M)

10. PBN par cápita en dólares 196

11. Población total (P)

Cuadro 9						
Evolución de los principales indicadores económicos, demográficos y de salud para Africa						
	1960	1980	2000	2020	2040	2060
<u>Indicadores económicos</u>						
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	26.4	22.16	20	14.29	7.27	4.86
<u>Indicadores demográficos y de salud</u>						
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

población en un lapso de unos 30 años a partir de 1980, y mejorar luego considerablemente su nivel de bienestar general.

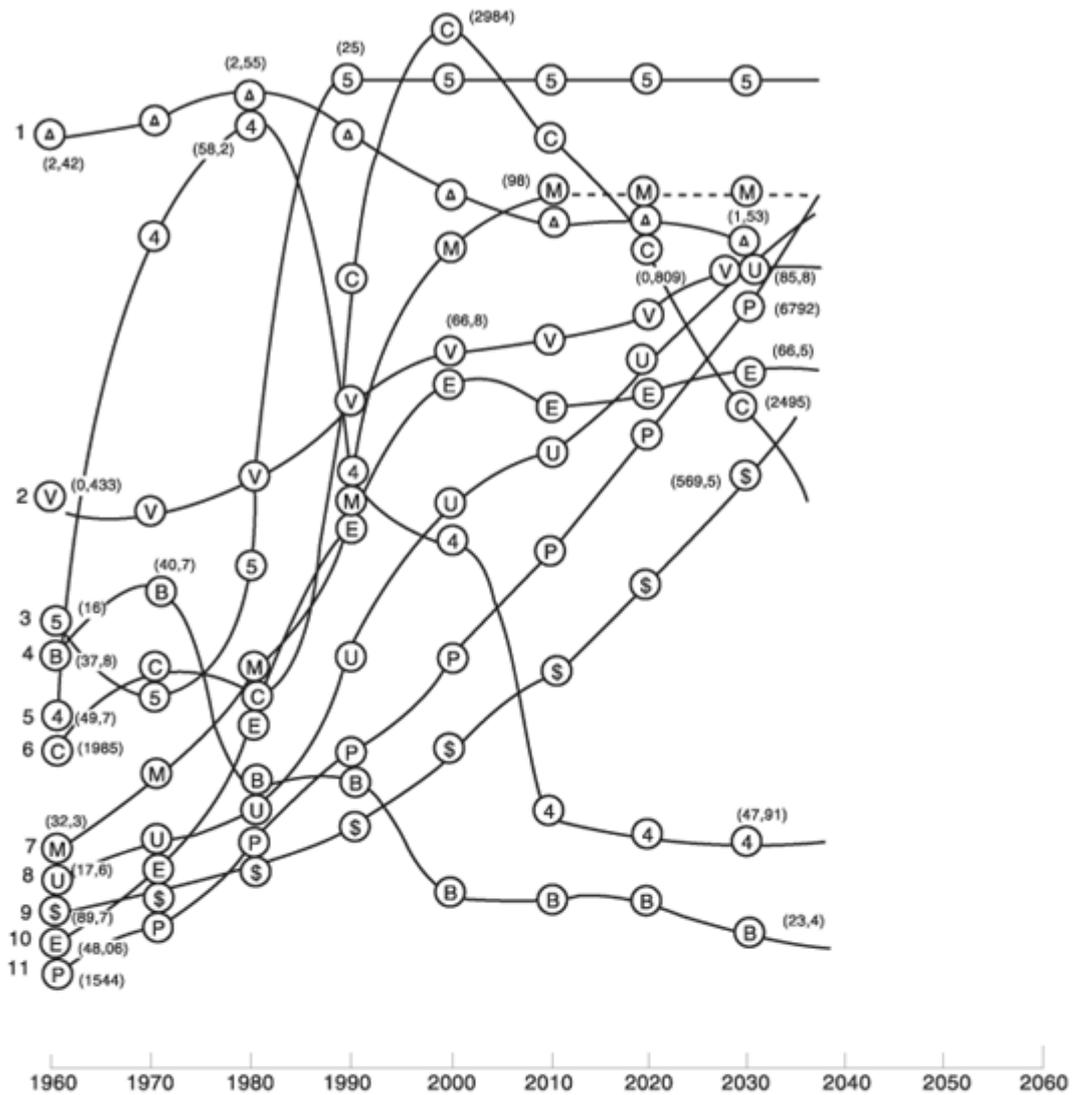
Asia. Los resultados de la corrida para Asia ofrecen considerables diferencias con los otros bloques, porque las necesidades básicas no llegan a satisfacerse a los niveles propuestos (figura 22).

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 disminuyen 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.

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

FIGURA 22



Lapso y condiciones requeridas por Asia para satisfacer las necesidades básicas hasta 11 niveles propuestos

1. Tasa de crecimiento de la población (D)
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)

Cuadro 10					
Evolución de los principales indicadores económicos demográficos y de salud para Asia					
	1960	1980	2000	2020	2040
<u>Indicadores económicos</u>					
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 asignado a la alimentación	27.2	18.94	15.70	21.20	22.27
<u>Indicadores demográficos y de salud</u>					
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

también se compara desfavorablemente con las de América Latina y África. La corrida se detuvo en 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 socioeconómicas 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 estabilizado. 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).

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

Cuadro 11						
Evolución de los principales indicadores económicos, demográficos y de salud para Asia (Segunda corrida)						
	1960	1980	2000	2020	2040	2060
<u>Indicadores económicos</u>						
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 asignado a la alimentación	27.2	18.94	15.25	14.70	12.84	13.73
<u>Indicadores demográficos y de salud</u>						
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	68.88
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	27.59
Personas por familia	4.63	4.92	4.72	3.47	3.24	3.04

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 están 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.

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)	14,228	-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.					

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.

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 crecimiento 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.

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
--------------------------------------	-------	------	------	------	------	------

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 5.746 dólares según la corrida estándar se reduce ahora a 1.173 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.

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 básicas 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

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 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).

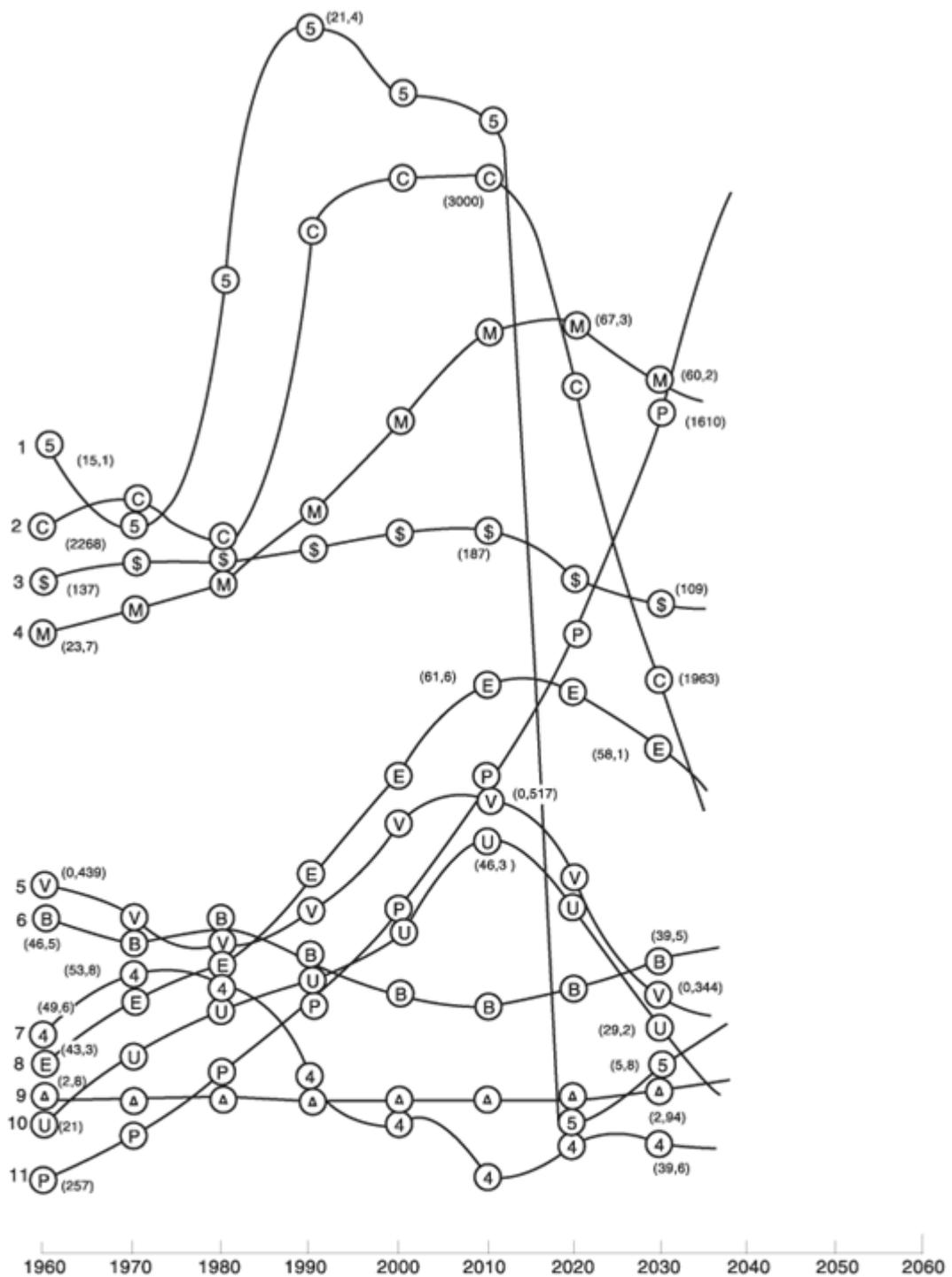
La evolución demográfica refleja claramente las deficiencias en las necesidades básicas. La tasa de crecimiento de la población se mantiene siempre alrededor del 2,6 % que tenía en 1970. Como consecuencia, la población aumenta rápidamente, multiplicándose por 6,6 (1707 millones de habitantes) en el año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

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
<u>Indicadores económicos</u>						
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
<u>Indicadores demográficos y de salud</u>						
Tasa de crecimiento 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

FIGURA 23



Lapso y condiciones requeridas por Africa para satisfacer las necesidades básicas hasta niveles propuestos, reduciendo el progreso tecnológico a cero a partir del ario 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 (P)

10. Urbanización (U)
11. Población total (P)

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 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 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 liberarlos 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.

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
<u>Indicadores económicos</u>						
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
<u>Indicadores demográficos y de salud</u>						
Tasa de crecimiento 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

La solidaridad internacional

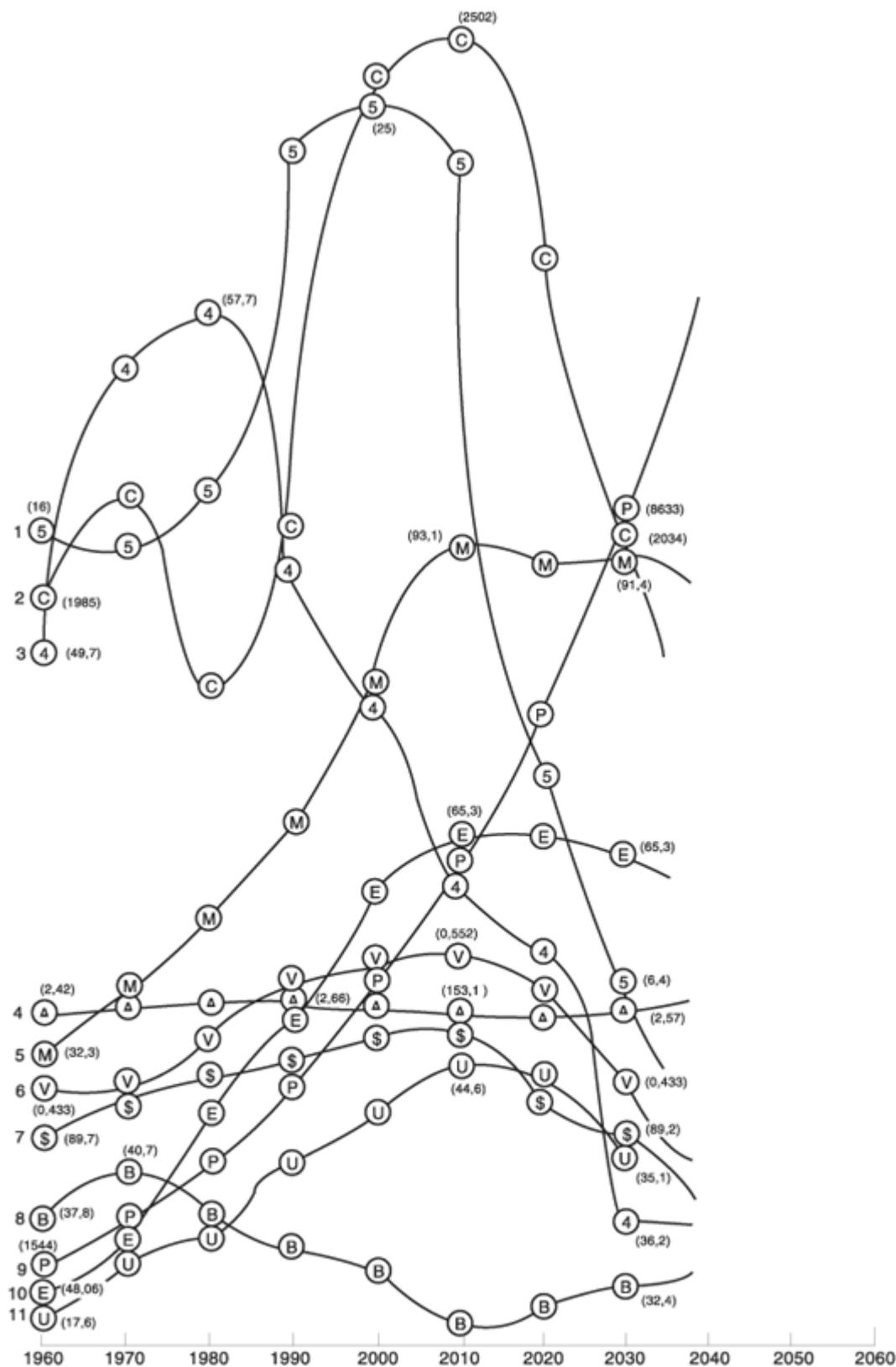
Como ya se ha visto, todos los bloques en que se ha dividido el mundo podrían eventualmente alcanzar, por sus propios medios, los niveles de satisfacción de las necesidades básicas propuestos en este trabajo.

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.

FIGURA 24



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

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. Porcentaje del PBN destinado al sector 5 (5) | 7. PBN per cápita en dólares 1960 (\$ |
| 2. Calorías totales (C) | 8. Natalidad (B) |
| 3. Porcentaje del PBN destinado al sector 4 (4) | 9. Población total (P) |
| 4. Tasa de crecimiento de la población (D) | 10. Esperanza de vida al nacer (E) |

5. Matriculación (M)
6. Vivienda por familia (V)

11. Urbanización (U)

- b) La ayuda se vuelca exclusivamente hacia Asia y Africa, 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 9.670 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 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 igualitario 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 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.

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 ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	P ₈₀₋₉₅	P ₉₆₋₁₀₀
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: Q₁ representa el ingreso personal total que recibe el 20% más pobre, Q₂ la participación del siguiente 20%, etc.; P₉₆₋₁₀₀ es la participación del 5% más rico, P₈₀₋₉₅ 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.

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 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 África, 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 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

Cuadro 18
Resultados de las corridas del modelo para establecer el mínimo PBN requerido para satisfacer las necesidades básicas

REGION*	A Participación en el ingreso del 20% más pobre (% PBN)	B PBN per cápita requerido para satisfacer las necesidades básicas con distribución igualitaria del ingreso.	C PBN per cápita requerido para satisfacer las necesidades básicas manteniendo la actual distribución del ingreso	C/B
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 Zelanda	7,0	2867	8191	2,8
China	sin datos

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

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

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 período 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

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.

This page intentionally left blank.

Conclusión

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 igualitario 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 económicosocial. 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 período 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 Jolm Stuart Mill hace ya un siglo: "Contra un gran mal, un pequeño remedio no produce un pequeño resultado; simplemente no produce ningún resultado".

Notas bibliográficas

1. H.J. Barnett y C. Morse, *Scarcity and Growth*, Baltimore, Resources for the Future Inc., The Jolm 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 Teclmology Resources*, Resources for the Futura Inc., 42, 1972, 35.
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, 1176.
8. Pones, 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. 53).

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. Scolnick 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).