



El estado del medio ambiente 1985



**Aspectos ambientales de las nuevas
tecnologías agrícolas**

La población y el medio ambiente

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

El estado del medio ambiente 1985



**Aspectos ambientales de las nuevas
tecnologías agrícolas**

La población y el medio ambiente

UNEP/GC.13/4

PNUMA 1984

Publicado por primera vez en 1985

**Impreso por el Programa de las Naciones Unidas
para el Medio Ambiente
P.O. Box 30552, Nairobi, Kenya**

ISBN 92 807 1094 10

INDICE

	<i>Página</i>
Resumen	(i)
Medidas cuya adopción se sugiere al Consejo de Administración	(iii)
Prefacio	(v)

Aspectos ambientales de las nuevas tecnologías agrícolas

I. INTRODUCCION	1
II. ALGUNOS DATOS Y CIFRAS DE IMPORTANCIA	2
III. EFECTOS AMBIENTALES DE LAS TECNOLOGIAS AGRICOLAS MODERNAS	9
IV. NUEVAS TECNOLOGIAS AGRICOLAS	14
V. EFECTOS AMBIENTALES DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS AGRICOLAS	16
VI. LA TERCERA REVOLUCION AGRICOLA	17
VII. RECOMENDACIONES PARA LA ADOPCION DE MEDIDAS	18

La población y el medio ambiente

I. INTRODUCCION	21
II. PROBLEMAS A QUE DEBEN HACER FRENTE LOS ENCARGADOS DE FORMULAR POLITICAS DEMOGRAFICAS	23
III. PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA POBLACION CON QUE SE ENFRENTAN LOS ENCARGADOS DE LA ADOPCION DE POLITICAS AMBIENTALES	33
IV. PUNTOS DE CONTACTO ENTRE LAS POLITICAS DEMOGRAFICAS Y AMBIENTALES	38
V. MEDIDAS CUYA ADOPCION SE SUGIERE	40
Notas bibliográficas	44

RESUMEN

De conformidad con lo dispuesto en la decisión 12/3 C, de 28 de mayo de 1984, en el presente informe se estudian dos temas estrechamente vinculados entre sí: los aspectos ambientales de las nuevas tecnologías agrícolas y la población y el medio ambiente. En el informe se examinan la situación actual de cada una de las dos esferas y los cambios que se pueden producir en el futuro. También se esbozan algunas recomendaciones destinadas a lograr un desarrollo agrícola sostenible que permita alimentar a una población mundial cada vez más numerosa, y a controlar el rápido crecimiento de la población con el fin de reducir las presiones a las que, cada vez en mayor medida, se somete a los limitados recursos naturales del mundo.

I. ASPECTOS AMBIENTALES DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS AGRICOLAS

A pesar del aumento que ha experimentado la producción de alimentos en todo el mundo en los últimos decenios, el hambre y la malnutrición siguen siendo generales. Los factores sociales, económicos, ambientales y políticos que han provocado y agravado esa situación van desde el acceso desigual a los recursos y productos a las primitivas condiciones de producción y elaboración de productos agrícolas de muchas zonas.

La existencia de fuentes abundantes y baratas de energía procedente de combustibles fósiles en los últimos 30 a 50 años ha permitido a los campesinos aumentar extraordinariamente su producción en los países desarrollados y en algunos sectores del tercer mundo. Lamentablemente esa revolución técnica no ha tenido resultados del todo beneficiosos porque en los casos más extremos tiene repercusiones perjudiciales para el medio ambiente. Por otra parte, las nuevas técnicas no son siempre adecuadas a las necesidades de los centenares de millones de campesinos pobres y trabajadores sin tierra del tercer mundo y, en vista de la situación actual de la energía en el mundo, no cabe duda de que se pondrá en tela de juicio la utilidad de esa tecnología agrícola en el futuro.

En muchos países ya se ha hecho evidente que los costos ambientales de las modernas tecnologías agrícolas son altos, pero no se dispone de un método universalmente aceptado para cuantificarlos. Aunque esos costos son reales, no se traducen en cifras debido, en parte, al problema que representa identificar y cuantificar todas las repercusiones del uso y el abuso de la tierra, el agua, los distintos ecosistemas, etc.

Una de las soluciones de largo plazo para lograr el desarrollo agrícola ambientalmente racional puede ser la creación de tecnologías que generen menos costos ambientales que las actuales. Esas tecnologías deben adaptarse a las situaciones locales y deben ser aceptables para los campesinos. Ejemplos de esas tecnologías son la lucha integrada contra las plagas, la labranza mínima, la obtención de nuevos tipos de semillas que sean tolerantes a las sales o a las enfermedades y que puedan mejorar la fijación biológica del nitrógeno o aumentar la eficacia de la fotosíntesis.

II. POBLACION Y MEDIO AMBIENTE

No existe una correlación simple entre población y medio ambiente. Los humanos aprovechan y utilizan los recursos del medio ambiente con el fin de satisfacer sus necesidades y mejorar su nivel de vida. Mientras que algunas pautas de desarrollo han mejorado la situación del medio ambiente, otras han mostrado una tendencia a degradarlo, a veces de forma irreversible. En muchos países desarrollados con tasas de natalidad y mortalidad bajas, se han estabilizado las poblaciones. Pero la capacidad de algunos países en desarrollo para ordenar su medio ambiente con el fin de lograr el bienestar de sus habitantes se está agotando porque se enfrentan a las presiones derivadas de un crecimiento demográfico rápido y desigualmente distribuido y de un desarrollo socioeconómico inadecuado.

La combinación de la pobreza de las masas, el aumento de la población, la degradación del medio ambiente y la lentitud del desarrollo hace que sea extremadamente difícil para muchos países en desarrollo seguir mejorando su situación social, económica y ambiental. Las políticas demográficas no pueden tener más que un éxito limitado cuando se sigue padeciendo la pobreza, la situación del medio ambiente se deteriora, y la disponibilidad y productividad de los recursos naturales son bajas. Por otra parte, los programas ambientales de repoblación forestal, de lucha contra la desertificación, suministro de agua potable y saneamiento y otros análogos no tienen los efectos previstos cuando la población aumenta rápidamente, su distribución sigue siendo irregular y los beneficios del desarrollo son escasos y están mal repartidos.

El mundo dispone de los recursos naturales, la tecnología, los conocimientos y otros recursos necesarios para que todos los habitantes del futuro disfruten de un nivel de vida digno. No obstante, no existe un mecanismo automático por el que se puedan vincular las necesidades de un país o región con su capacidad para satisfacerlas. Las tensiones a que se somete al medio ambiente en muchas zonas, sobre todo en Africa, que sigue sufriendo la sequía, el hambre, y las migraciones forzosas, hacen especialmente apremiante la necesidad de que se adopten medidas coordinadas en las esferas de la población, los recursos, el medio ambiente y el desarrollo.

Las políticas demográficas y las políticas del medio ambiente han respondido cada vez en mayor medida a las necesidades del desarrollo social y económico.

En este proceso, la interacción entre ambos tipos de política se ha hecho más clara, y, a buen seguro, los programas que tengan en cuenta esa interrelación servirán para aumentar la eficacia de las políticas demográficas y del medio ambiente a un tiempo. Entre las esferas a las que se debe prestar atención con carácter urgente cabe señalar: la enseñanza básica; el mejoramiento de la condición de la mujer; las obras públicas, generadoras de empleo, para mejorar la infraestructura y el acceso a los recursos naturales; la reforma agraria para lograr una distribución equitativa; el suministro de agua y el saneamiento ambiental; y el desarrollo espacialmente equilibrado de las industrias, la agricultura y los asentamientos humanos.

Los países que sufren o pueden sufrir tensiones ambientales y en los que se puede producir una alta densidad de población deben preparar y aplicar medidas debidamente orientadas y coordinadas para alcanzar sus objetivos en las esferas de la población, el medio ambiente y el desarrollo. No obstante, sus esfuerzos deben verse respaldados por una mayor cooperación económica internacional, y, asimismo, contar con asistencia para el desarrollo centrada en las esferas en las que se pueden producir tensiones ambientales y orientada a solucionar a un tiempo los problemas de la población, del medio ambiente y del desarrollo.

MEDIDAS CUYA ADOPCION SE SUGIERE AL CONSEJO DE ADMINISTRACION

El Consejo de Administración tal vez desee:

Tomar nota del informe del Director Ejecutivo y hacer suyas algunas o todas las recomendaciones para la adopción de medidas que figuran en el capítulo VII de la primera parte y en el capítulo V de la segunda parte del informe;

Pedir al Director Ejecutivo que:

a) Haga llegar el informe a todos los gobiernos, organizaciones de las Naciones Unidas y otras organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales pertinentes;

b) Señale a la atención de todos los gobiernos y organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales pertinentes las recomendaciones para la adopción de medidas que haya hecho suyas el Consejo de Administración;

c) Continúe concediendo un alto grado de prioridad, en el marco del programa para el medio ambiente, a las actividades relacionadas con las políticas y prácticas agrícolas ambientalmente racionales;

d) Durante los tres próximos años, brinde asistencia con carácter experimental, en cooperación con los órganos de las Naciones Unidas y otras organizaciones pertinentes, a seis países, dos de Africa, dos de América Latina y dos de Asia, para la formulación y aplicación de políticas y prácticas agrícolas ambientalmente racionales elegidas entre las que se enumeran en el párrafo 53 de la primera parte del presente informe;

Invitar a la Conferencia de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, al Comité de Políticas y Programas de Ayuda Alimentaria del Programa Mundial de Alimentos, al Consejo Mundial de la Alimentación, y al Consejo de Administración del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, así como a las comisiones regionales de las Naciones Unidas, a que examinen las recomendaciones para la adopción de medidas enumeradas en el capítulo VII de la primera parte del presente informe para apoyar su ejecución;

Invitar al Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, en tanto que órgano directivo del Fondo de las Naciones Unidas para Actividades en materia de Población, y a la Comisión de Población de las Naciones Unidas a que examinen las recomendaciones que figuran en el capítulo V de la segunda parte del presente informe con el fin de apoyar su ejecución;

Invitar también al Fondo de las Naciones Unidas para las Actividades en materia de Población, a las organizaciones no gubernamentales pertinentes, como la Federación Internacional para la Planificación de la Familia y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos, así como a organizaciones de asistencia para el desarrollo multilateral y bilateral, a que cooperen con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en la preparación y ejecución de actividades experimentales que sirvan de demostración de un criterio integrado para resolver los problemas de la población y el medio ambiente;

Pedir a los jefes ejecutivos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, el Programa Mundial de Alimentos, el Consejo Mundial de la Alimentación, el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, las comisiones regionales de las Naciones Unidas y otras organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales pertinentes a que cooperen con el Director Ejecutivo en la ejecución de la presente decisión.

PREFACIO

1. Una de las principales funciones encomendadas al Consejo de Administración del PNUMA por la Asamblea General en su resolución 2997 (XXVII), de 15 de diciembre de 1972, es:

“Tener continuamente bajo estudio las condiciones ambientales en todo el mundo, con el fin de conseguir que los problemas de vasta importancia internacional que surjan en esa esfera reciban apropiada y adecuada consideración por parte de los gobiernos”.

2. A fin de ayudar al Consejo de Administración en ese cometido, el Director Ejecutivo prepara todos los años un informe sobre el estado del medio ambiente. En los primeros informes (1, 2 y 3) se analizaba una amplia gama de problemas ambientales como el cambio climático, el estado de la biosfera, los efectos de las sustancias tóxicas, los alimentos, la energía y las materias primas, el crecimiento demográfico, el estrés y las tensiones sociales, y la contaminación. En su cuarto período de sesiones, el Consejo de Administración decidió (decisión 47 (IV), secc. I, párr. 10) que el informe anual sobre el estado del medio ambiente sería selectivo en sus análisis y que cada cinco años se prepararía un informe analítico y amplio sobre los cambios que se produjeran en cada una de estas esferas. Por consiguiente, en los informes posteriores sobre el estado del medio ambiente (4, 5, 6, 7 y 8) se trató de diversos temas seleccionados: la capa de ozono, los cánceres de origen ambiental, la degradación de los suelos, la leña, los productos químicos y el medio ambiente, el paludismo, la utilización de los residuos agrícolas y agroindustriales, la conservación de la energía, la esquistosomiasis, la resistencia a los plaguicidas, el ruido como contaminante, el turismo y el medio ambiente, el dióxido de carbono y el clima, el peligro de los metales pesados, el transporte y el medio ambiente, los efectos ambientales de las actividades militares, el niño y el medio ambiente, las aguas subterráneas, los productos químicos tóxicos y las cadenas alimentarias humanas, y la economía del medio ambiente. Los criterios para la selección de estos temas figuran en el informe sobre el estado del medio ambiente correspondiente a 1977 (4). Estos y otros problemas analizados en los informes anuales se trataron con mayor profundidad en el primer análisis amplio del estado del medio ambiente con ocasión del décimo aniversario de la Conferencia de Estocolmo de 1972 (9). En 1983 se trató de los desechos peligrosos, la lluvia ácida y los aspectos ambientales de los cultivos energéticos (10), y en 1984 se informó sobre el medio ambiente en el diálogo entre los países desarrollados y los países en desarrollo y dentro de cada uno de estos grupos de países (11).

3. Este año, de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 2 de la sección C de la decisión 12/3 del Consejo de Administración, en el informe sobre el estado del medio ambiente se trata de dos temas: los aspectos ambientales de las nuevas tecnologías agrícolas y la población y el medio ambiente. Ambos temas están estrechamente relacionados porque, al mismo tiempo que se han desarrollado y aplicado tecnologías para incre-

mentar la producción agrícola y alimentar a una población en aumento, el crecimiento demográfico ha sometido a presiones cada vez mayores a los limitados recursos naturales del mundo que constituyen la base del desarrollo agrícola del futuro. En algunas zonas, esas presiones, sumadas a una deficiente ordenación, han provocado un notable deterioro de la base de recursos naturales hasta dejarla prácticamente agotada. En el año 2000 la población del mundo, que se prevé será de más de 6.000 millones de personas, necesitará una producción agrícola entre un 50 y un 60% mayor que en 1980 (12). Además de hallar el modo de aumentar la producción agrícola para alimentar a esa población debe estudiarse de qué forma deben explotarse los limitados recursos naturales del mundo para mantener el nivel de rendimiento de las cosechas.

Primera parte

ASPECTOS AMBIENTALES DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS AGRICOLAS

I. I. INTRODUCCION

1. En la primera parte del presente informe se trata de las prácticas agrícolas modernas y recientes y de sus efectos ambientales presentes y futuros. Se examina aquí tan sólo la producción de cultivos; en informes futuros pueden examinarse otros aspectos de los sistemas agrícolas, como la producción ganadera, la pesca y la acuicultura, entre otros, que contribuyen a la capacidad de producir alimentos en el mundo.

2. En el decenio de 1950 y en los años posteriores se produjo una revolución tecnológica en la agricultura basada en la introducción de variedades superproductivas de cereales y de la gestión agrícola moderna. El hecho de que esta "revolución verde" se extendiera mucho más en los países desarrollados que en los países en desarrollo puede atribuirse a dos razones principales. En primer lugar, las tecnologías recomendadas tienden a estar específicamente preparadas para una zona; un conjunto tecnológico preparado para condiciones climáticas, edáficas e hídricas concretas raramente puede trasplantarse con éxito a otra región sin introducir importantes modificaciones. El proceso de transferencia y adaptación de tecnologías a las condiciones locales de los países en desarrollo ha sido extremadamente lento. En segundo lugar, desde el punto de vista económico los tipos de tecnología que son beneficiosos para los países desarrollados pueden no serlo para los campesinos de los países en desarrollo.

3. A pesar de esas limitaciones, las prácticas agrícolas modernas se han extendido rápidamente en las zonas de los países en desarrollo en las que podían aplicarse. Se ha estimado que en la actualidad unos 55 millones de hectáreas (35% de la tierra cultivada en los países en desarrollo) se siembran con trigo y arroz de variedades superproductivas (13). Gracias, sobre todo, a los nuevos tipos de trigo, la producción de este cereal en la India ha aumentado de 11,4 millones de toneladas en 1964 a 35 millones de toneladas en

1980. Del mismo modo, la producción arrocerá en Indonesia ascendió de 12,2 millones de toneladas en 1970 a más de 22 millones en 1981 (13).

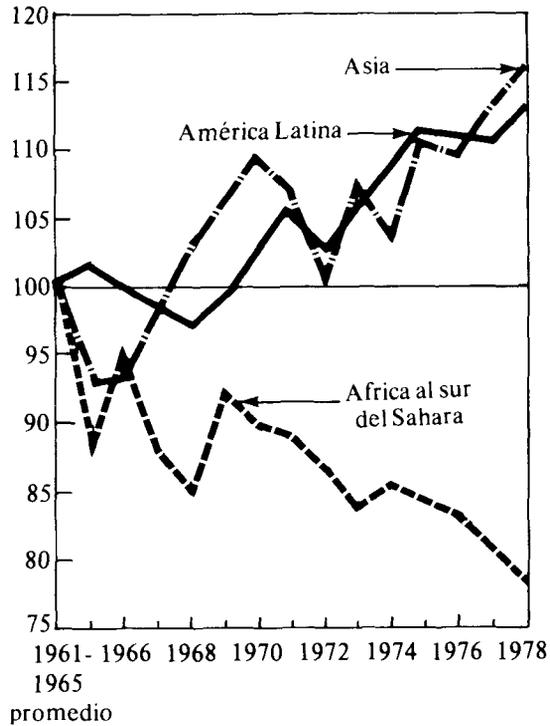
4. Las tendencias ambientales, demográficas y económicas que se han registrado en el decenio de 1970 y principios del de 1980 indican que para lograr un mejoramiento general de la nutrición humana será preciso efectuar algunos reajustes de política general. Para algunos analistas los problemas de la alimentación son casi exclusivamente una cuestión de población porque, según ello, cuando las tasas de crecimiento de la población son bajas las reservas de alimentos suelen ser adecuadas. Otros consideran que se trata de un problema de recursos, es decir, de suelos, de agua y de energía. Muchos economistas estiman que el problema se deriva de la insuficiencia de las inversiones, mientras que los agrónomos consideran que se debe a la incapacidad de aplicar nuevas tecnologías en la medida necesaria. Según otros expertos, se trata de un problema de distribución. En cierta medida, el problema de la alimentación es una combinación de todos esos factores. Para lograr un equilibrio más satisfactorio entre la oferta y la demanda de alimentos en el mundo es preciso reestructurar las prioridades sociales y económicas, dando a la agricultura y a la planificación de la familia la importancia que merecen, sobre todo en los países en desarrollo, y lograr de ese modo que el hambre y la malnutrición tiendan a disminuir, en lugar de a aumentar, en todo el mundo.

5. Hay diversos criterios básicos por los que se rige la ordenación de los ecosistemas destinada a lograr una productividad constante. La utilización eficaz del agua y el mantenimiento de la fertilidad de los suelos tienen una importancia decisiva. Es evidente que es preciso tomar medidas de protección contra los daños de la contaminación. Por otra parte, es necesario regular el aprovechamiento del sistema por parte del hombre. Si el exceso de cultivos agota los nutrientes en circulación de tal modo que éstos no se recuperan plenamente por procesos naturales o mediante el uso de fertilizantes, si se abusa de los pastos de tal manera que las mejores especies forrajeras no pueden seguir manteniéndose, o si los organismos que se explotan se agotan y no llegan a un nivel óptimo de mantenimiento, el sistema se convierte, en el mejor de los casos, en ineficaz y, en el peor de ellos, puede transformarse por procesos relativamente rápidos de degradación ecológica hasta llegar a un nivel que resulte improductivo para el hombre.

II. ALGUNOS DATOS Y CIFRAS DE IMPORTANCIA

6. La producción agrícola mundial aumentó a razón de un 3,1% al año en el decenio de 1950, un 2,6% en el decenio de 1960, y un 2,2% en el decenio de 1970 (14). No obstante, hubo diferencias sustanciales entre una región y otra. En Asia sudoriental, la tasa de crecimiento anual de la producción agrícola se elevó rápidamente un 2,9% en el decenio de 1960 a un 3,8% en el decenio de 1970; en América Latina, aumentó ligeramente de un 2,9% a un 3,0%, en tanto que en Africa disminuyó de un 2,7% anual en el decenio de 1960 a un 1,3% anual en el decenio de 1970 (14). En la figura I se presentan los índices de producción de alimentos de algunas regiones en desarrollo.

Figura I Índice de producción de alimentos per cápita de algunas regiones en desarrollo (promedio 1961-1965 = 100)



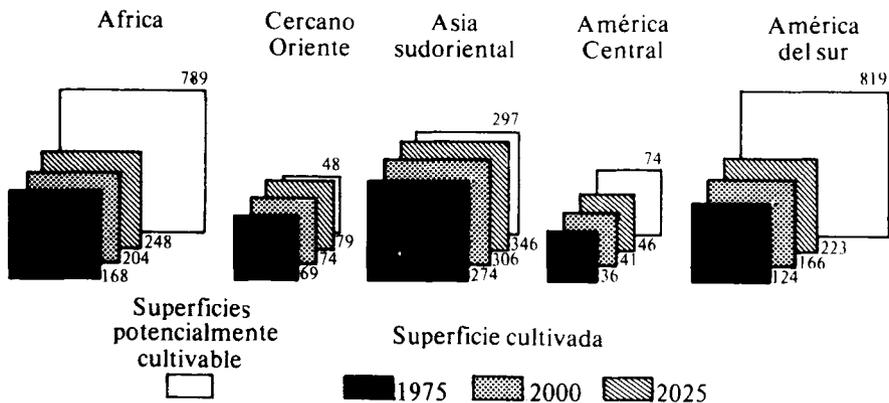
Fuente. *Chemistry and World Food Supplies, CHEMRAWN II* edición a cargo de G. Bixler y L. W. Shemilt (Los Baños, Filipinas. Instituto Internacional de Investigación del Arroz, 1982).

7. Aunque el contenido total de calorías y proteínas de la producción actual de alimentos es más del doble del mínimo requerido por la población mundial, el hambre y la malnutrición siguen siendo generales. Esta situación ha sido provocada y agravada por una combinación de factores sociales, económicos, ambientales y políticos, que van desde el acceso desigual a los recursos y productos hasta las condiciones a menudo primitivas en que se producen y elaboran los productos agrícolas de muchas zonas. La FAO (15) ha estimado que, a mediados del decenio de 1970, 450 millones de habitantes de los países en desarrollo sufrían de desnutrición grave y que, si se mantienen las tendencias actuales, esa cifra ascenderá a 600 millones en el año 2000. En otras palabras, alrededor del 10% de la población mundial seguirá sufriendo de desnutrición grave a menos que aumente la producción agrícola de los países en desarrollo. Asimismo, la FAO (12) ha señalado que en el año 2000, la población mundial de más de 6.000 millones de personas exigirá un nivel de producción agrícola entre un 50% y un 60% mayor que el de 1980. La demanda de alimentos y productos agrícolas de los países en desarrollo aumentará al doble (12).

8. Existen dos criterios principales para abordar la tarea de aumentar la producción agrícola, a saber, aumentar la superficie de tierras cultivadas, o aumentar el rendimiento por unidad de tierras (15, 16, 17, 18). En los últimos dos decenios, el aumento de la superficie de tierras cultivadas ha representado menos de la quinta parte del aumento de la producción agrícola de los países en desarrollo y en los países desarrollados esa proporción ha sido aún menor (14). Para el año 2000, no menos del 60% del aumento total de la producción de cultivos provendrá del aumento del rendimiento obtenido mediante el mejoramiento de los insumos y la ordenación de la tierra (15).

9. La superficie total de tierras potencialmente cultivables del mundo es de aproximadamente 3.200 millones de hectáreas, de las cuales se cultivan actualmente alrededor del 44% (1.500 millones de hectáreas) (9, 19). Se ha dicho que hay grandes extensiones de tierras nuevas que podrían cultivarse (20, 21). Pero las tierras cultivables que no se utilizan no siempre están al alcance de quienes más las necesitan y el cultivo de nuevas tierras sigue siendo un método costoso de aumentar la producción agrícola. La FAO estima que entre el 10% y el 15% de las tierras cultivables no utilizadas (170 millones a 255 millones de hectáreas) podrían estar cultivándose para el año 2000 (14). Según otros cálculos, esas cifras fluctúan entre 100 millones de hectáreas (22) y 300 millones de hectáreas (19). La figura II muestra las estimaciones de las superficies cultivadas y potencialmente cultivables.

Figura II Reservas de tierras y superficie cultivada
(Millones de ha)



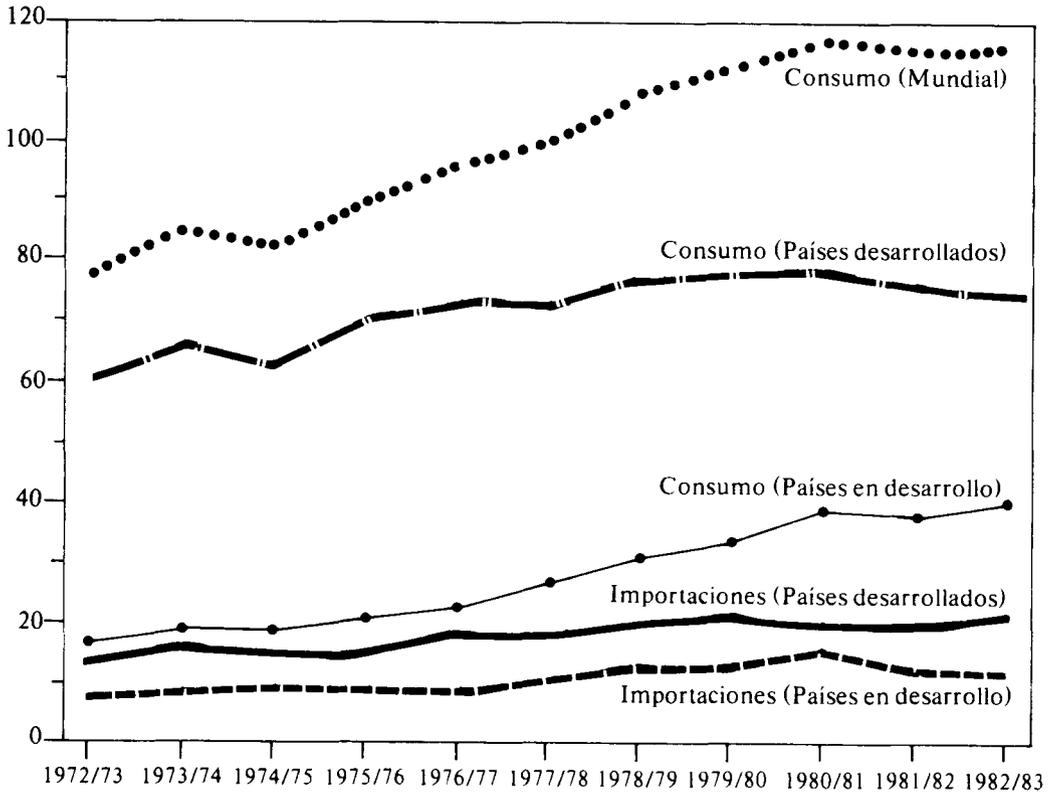
Fuente: Tierra, Alimentos y Población (Roma, FAO, 1984).

10. La otra solución para aumentar la producción agrícola consiste en utilizar la tierra de que se dispone de manera más eficaz. Los esfuerzos en ese sentido han dado buenos resultados; se ha logrado aumentar la productividad sobre todo mejorando la disponibilidad y confiabilidad del riego y aumentando el uso de variedades superproductivas y de fertilizantes. Entre 1961 y 1980, la producción de cereales aumentó en un 2% anual en los países en desarrollo; las variedades de trigo en un 2,7%; y la de sorgo en un 2,4%. Aunque la producción de arroz de los países en desarrollo en su conjunto aumentó sólo en un 1,6% anual, en Indonesia y Filipinas ese aumento fue superior al 3% anual debido a que ambos países eran los más adecuados para el cultivo de las nuevas variedades (14).

11. Los componentes tecnológicos de la "revolución verde" consisten en la utilización de variedades superproductivas de semillas y de elevados insumos de agua, fertilizantes y plaguicidas. Cada año se utilizan en todo el mundo 1,3 billones de metros cúbicos de agua para riego, pero para ello es necesario extraer 3 billones de metros cúbicos. En otras palabras, el 57% del total de agua que se extrae se pierde en el proceso de almacenamiento y transporte (23). El aumento del uso de agua para riego se ha atribuido a dos factores; a saber, el aumento de la superficie de tierras regadas, de 163 millones de hectáreas en 1968 a 213 millones de hectáreas en 1981 (24), y a la medida en que las técnicas de utilización del agua y ordenación de las tierras han permitido reducir la cantidad de agua utilizada. En algunas zonas, la utilización de técnicas modernas de riego ha permitido un uso más eficiente del agua. Aunque el riego tiene muchas ventajas, las zonas de secano aún constituyen el 80% de las tierras cultivadas de los países en desarrollo y sustentan a casi las dos terceras partes de sus agricultores (14). El aumento del rendimiento de los cultivos aún depende de la delicada interacción entre el suelo, el agua, las semillas y la luz solar, y las condiciones locales varían en tal forma que la búsqueda de soluciones para aumentar el rendimiento es a menudo costosa y las soluciones rara vez pueden aplicarse en otro lugar.

12. La aplicación generalizada de fertilizantes químicos que suministran nutrientes a las plantas (nitrógeno, fósforo y potasio) es un componente esencial de la agricultura moderna. El consumo mundial de fertilizantes químicos aumentó notablemente en el decenio de 1970 (véase la figura III). El uso de fertilizantes nitrogenados aumentó de 32 millones de toneladas en 1970 a 61 millones de toneladas en 1981; el de fertilizantes fosfatados, de 21 millones de toneladas de pentóxido de fósforo a 31 millones de toneladas; y el de fertilizantes potásicos, de 16 millones de toneladas de óxido de potasio a 24 millones de toneladas (24). La cantidad de fertilizantes aplicados a la tierra aumentó notablemente con la introducción de variedades de semillas superproductivas. Por ejemplo, en Filipinas el insumo de nitrógeno en los arrozales era de 17 kilos por hectárea antes de la introducción del "arroz milagroso"; después de su introducción, dicho insumo aumentó a 67-80 kilos por hectárea (25). El uso de fertilizantes varía en gran medida entre un país y otro; en la India, es de 32 kilos por hectárea; en Egipto, de 189 kilos por hectárea; en los Estados Unidos de América, de 200 kilos por hectárea; en el Japón, de 533 kilos por hectárea (26). Se ha calculado que en el futuro el uso de fertilizantes en todo el mundo aumentará en un 8% anual y que la producción agrícola aumentará al doble entre 1980 y 2000 (15).

Figura III Consumo e importaciones de fertilizantes (Millones de toneladas)



Fuente: "El estado de la alimentación y la agricultura 1984" (Documento CL 86/2) de la FAO

13. No obstante, se ha calculado que sólo el 50% aproximadamente del fertilizante es aprovechado por los cultivos; el resto desaparece del suelo sin reportarles beneficio (27). Las pérdidas se producen por lixiviación, escurrimiento y volatilización. La cantidad perdida varía enormemente y depende del cultivo de que se trate, del método de aplicación, del tipo de fertilizante, de la temperatura del suelo, y de otros factores. Dado que sólo la mitad aproximadamente del fertilizante aplicado llega al cultivo, pueden producirse grandes pérdidas económicas y efectos ambientales negativos (véase el párrafo 28 *infra*).

14. Las estimaciones sobre la cantidad de cosechas que se pierden en todo el mundo a causa de los insectos, las plagas, las enfermedades y las malezas varían muchísimo; van

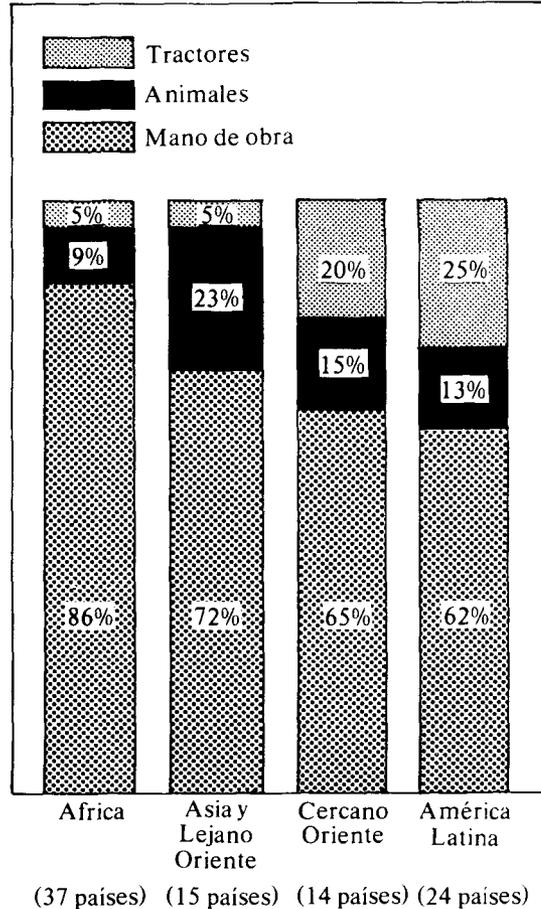
desde un mínimo de entre el 5% y el 10% hasta un máximo de entre el 30% y el 40% (14, 15). La magnitud del problema de la lucha contra las plagas se multiplica debido a la extensa variedad de plagas que existe; más de 1.500 enfermedades son causadas por aproximadamente 50.000 especies de hongos; más de 10.000 especies de insectos constituyen plagas; más de 1.500 especies de nemátodos dañan los cultivos. Además, existen aproximadamente 30.000 especies de malezas, de las cuales más de 1.800 son causa de grandes pérdidas económicas (9). El problema de las plagas puede ser más grave en los países en desarrollo con climas tropicales que en los países de las zonas templadas. Por ejemplo, se conocen entre 500 y 600 enfermedades del arroz cultivado en los trópicos, en tanto que en las zonas templadas sólo se conocen 54. En lo que respecta al maíz, las cifras son 125 y 85 respectivamente (28).

15. Existen cuatro métodos básicos de lucha contra las plagas; los métodos de cultivo (medios ecológicos) que son desfavorables a la multiplicación de las plagas; los métodos químicos, la selección de las plantas de cultivo y la hibridación de éstas para aumentar su resistencia, y la cría deliberada de enemigos naturales de las plagas (control biológico). El control integrado de plagas consiste en una combinación de esos métodos creada especialmente para situaciones determinadas.

16. En muchos países se ha generalizado el uso de productos químicos para proteger los cultivos contra plagas y enfermedades. Debido a que los costos de producción y comercialización de los distintos tipos de plaguicidas son diferentes, con frecuencia el aumento del uso mundial de plaguicidas se mide en términos de ventas mundiales y no de toneladas. En 1979 las ventas mundiales de plaguicidas ascendieron a 5.500 millones de dólares, y en 1980 a 11.800 millones de dólares. Ello representa aproximadamente un 15% de aumento anual de las ventas, sin tener en cuenta la fuerte inflación producida durante ese período (29). En 1980, el 80% de los plaguicidas utilizados en el mundo lo fueron en los países en desarrollo. Se ha estimado que si la producción agrícola se duplica entre 1980 y 2000, el consumo de plaguicidas de los países desarrollados deberá aumentar entre un 2% y un 4% anual, en tanto que en las regiones en desarrollo deberá aumentar entre un 7% y un 8% (18). No toda la cantidad de plaguicidas utilizada llega hasta las plagas. La cantidad que se pierde varía enormemente y depende de la magnitud de la plaga y de sus características, tales como el grado de resistencia a determinados plaguicidas, del método de aplicación de éstos, etc. Las pérdidas de plaguicidas no sólo constituyen pérdidas económicas sino también posibles peligros para el hombre y su medio (véase párrafo 29 *infra*).

17. Aunque en la agricultura de los países desarrollados existe un alto grado de mecanización, en la de los países en desarrollo aún se emplea gran cantidad de mano de obra (véase la figura IV). En 1980, los equipos mecanizados representaban sólo el 8% de los insumos energéticos de la agricultura de los países en desarrollo. Se prevé que en el año 2000 esa proporción llegará al 19% (15), mientras que la proporción representada por los animales de tiro en los insumos energéticos probablemente disminuya de un 25% en 1980 a un 18%. La proporción de mano de obra disminuirá sólo ligeramente, del 67% al 63%, pero la reducción será mayor en las zonas en que se introduzca un alto grado de mecanización, como por ejemplo en América Latina (15).

Figura IV Importancia relativa de la mano de obra, la tracción animal y tractores en la agricultura



Fuente: *Chemistry and World Food Supplies, CHEMRAWN II* edición a cargo de G. Bixler y L. W. Shemilt (Los Baños, Filipinas, Instituto Internacional de Investigación del Arroz, 1982).

18. La "revolución verde" ha ganado mucho terreno desde que fue iniciada. Se calcula que en 1980 aproximadamente el 27% de las semillas utilizadas en los países en desarrollo procedían de variedades mejoradas, pero había grandes disparidades entre los distintos países. En América Latina, el 44% de las semillas procedía de variedades mejoradas, en tanto que en el Cercano Oriente esa proporción era del 32%, y en el Lejano Oriente, del 23%. En África las variedades mejoradas representaban sólo el 9% de las semillas utilizadas en 1980 (15).

19. Los fitogenetistas han ayudado a aumentar la productividad de muchos cultivos importantes mediante la obtención de cultivares (variedades cultivadas) que se ajustan a medios y prácticas de producción determinados. Los cultivares, que constituyen variedades nuevas y mejoradas, ofrecen un medio práctico de superar las limitaciones de la producción agrícola. En las colecciones de germinoplasma de todo el mundo, las decenas de miles de cultivares ofrecen una diversidad notable en cuanto a su tolerancia a las condiciones desfavorables del suelo y el agua, su resistencia o tolerancia a las principales plagas de insectos y enfermedades, su calidad nutritiva y sus características agronómicas tales como altura, fortaleza del tallo y período de crecimiento. Por ejemplo, mediante la utilización de la diversidad genética de más de 60.000 variedades catalogadas en el banco de germinoplasma del Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz (IRRI), los científicos del Instituto han obtenido resistencia a seis importantes plagas y enfermedades del arroz, han reducido el período de crecimiento de 150-160 días a 90-110 días, y han descubierto variedades con alguna tolerancia a las condiciones desfavorables del suelo y el clima. Cada año se realizan aproximadamente 5.000 hibridaciones para lograr esos resultados (13, 30). En otros centros nacionales e internacionales de investigación se han obtenido resultados igualmente sobresalientes.

20. A pesar de todas estas novedades en materia de tecnología agrícola, hay dos esferas que parecen haberse quedado atrás; las pérdidas de alimentos posteriores a la cosecha y la utilización de los residuos agrícolas. Los cultivos cosechados pueden dañarse o perderse, cosa que ocurre durante la transferencia desde la tierra al consumidor. A pesar de la tecnología perfeccionada, en los Estados Unidos se pierde entre el 10% y el 30% de la producción de vegetales entre la cosecha y el consumo. También se pierde aproximadamente el 10% de la cosecha mundial de cereales. Si esta cifra pudiera reducirse siquiera al 8%, cada año podrían salvarse aproximadamente 22 millones de toneladas de grano, suficientes para alimentar a 60 millones de personas (9).

21. En los últimos años se han ideado tecnologías para reducir esas pérdidas, pero aún se necesitan más esfuerzos en ese sentido, especialmente en los países en desarrollo. En todo el mundo, los cultivos agrícolas dejan residuos sustanciales de cuya magnitud pocas veces se tiene conciencia. En todo el mundo se producen anualmente alrededor de 1.700 millones de toneladas de paja de cereales y 50 millones de toneladas de residuos de caña de azúcar, los que se utilizan muy poco (9). Esos residuos se devuelven directamente al suelo, pero en muchas zonas la paja de maíz, arroz y trigo y los residuos de caña de azúcar se queman, con lo que se pierden los nutrientes que contienen y se crea contaminación atmosférica. Las posibilidades de utilizar y reciclar los residuos agrícolas de manera más eficaz y beneficiosa son muy grandes y están limitadas solamente por la falta de incentivos, y de investigaciones y aprovechamiento adecuados (9).

III. EFECTOS AMBIENTALES DE LAS TECNOLOGIAS AGRICOLAS MODERNAS

22. Desde un punto de vista técnico, puede decirse que los sistemas de producción agrícola están integrados por tres componentes interrelacionados: los recursos, la tecnología y el medio ambiente. La cantidad, calidad y disponibilidad de los recursos son

factores determinantes de los tipos de tecnología de que dispondrán los agricultores y de la elección que éstos harán de aquéllos. A su vez, las tecnologías empleadas pueden dañar el medio ambiente, lo que requerirá la adopción de políticas para reducir los daños, y pueden afectar también la disponibilidad futura de los recursos. La conciencia de que los recursos pueden limitar significativamente el futuro de las tierras de cultivo agudiza la necesidad de poner cuidado en seleccionar tecnologías agrícolas capaces de mejorar los rendimientos.

23. La expansión de las tierras agrícolas tropieza con limitaciones en muchas partes del mundo. En Africa tropical, por ejemplo, la explotación agrícola y ganadera está gravemente obstaculizada por enfermedades tales como la oncocerciasis o ceguera de los ríos y la tripanosomiasis humana y de los animales. Esta última hace prácticamente imposible la cría de ganado en una zona de aproximadamente 10 millones de kilómetros cuadrados en que llueve abundantemente, y que representa el 45% de todas las tierras de Africa al sur el Sáhara. En las regiones áridas, la escasez de agua para regadío constituye una limitación importante a la expansión de la superficie cultivada.

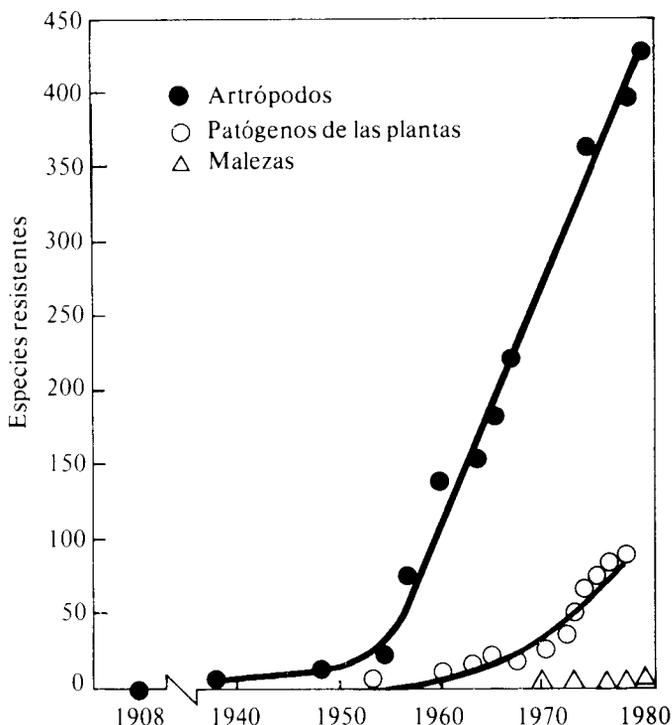
24. La presión cada vez mayor a que se somete a ciertas zonas para aumentar la superficie cultivada ha producido graves consecuencias ambientales. El cultivo de las escarpadas laderas de los cerros y el aumento de la deforestación, especialmente en las zonas tropicales, han dado origen a la degradación del suelo, a la reducción de la productividad y a la desertificación. Recientemente se ha calculado que en todo el mundo hay una pérdida excesiva de suelos que alcanza aproximadamente a 22.500 millones de toneladas anuales (31). En los informes anuales del PNUMA sobre el estado del medio ambiente correspondientes a 1976 y 1977, en el examen del estado del medio ambiente mundial realizado con ocasión del décimo aniversario de la Conferencia de Estocolmo, así como en la reciente evaluación de la desertificación realizada por el PNUMA (3, 4, 9, 32, 33) figura más información sobre la degradación del suelo y la desertificación.

25. En los trópicos, zonas de mayor riqueza biológica que las zonas templadas, el desbroce de la tierra puede provocar la destrucción e incluso la extinción de especies vegetales y animales. El desagüe de las marismas interiores con objeto de habilitarlas para usos agrícolas puede tener efectos perjudiciales en los peces, la flora y fauna silvestres y los hábitat de las tierras húmedas. Los estuarios son los viveros de la mayor parte de los peces de las zonas costeras, y el mayor uso de las zonas de los estuarios para fines agrícolas puede afectar a los hábitat de las bahías, la desembocadura de los ríos y las aguas costeras poco profundas (34).

26. El agua para regadío tiene cada vez mayor valor debido a que el costo de los proyectos de regadío ha ido en aumento y a que hay cantidades limitadas de agua de buena calidad. El exceso de riego provoca el desperdicio de grandes cantidades de agua, barre los nutrientes del suelo y los vestigios de microelementos nutritivos y crea problemas de salinización y alcalinización secundarias que han dañado millones de hectáreas de tierras productivas. Se ha estimado que la superficie de tierras regadas se habrá duplicado para el año 2000 y que es probable que aumenten los problemas de salinización y alcalinización. En diversas regiones del mundo, el diseño inadecuado de los sistemas de regadío ha creado muchas veces medios ecológicos favorables a la aparición de enfermedades transmitidas por el agua tales como esquistosomiasis, infecciones causadas por

nas enfermedades tales como el paludismo, debido al desarrollo de especies resistentes de mosquitos. Los aspectos ambientales del uso de plaguicidas se examinan en los informes del PNUMA sobre el estado del medio ambiente correspondientes a 1977, 1981 y 1982, y en un estudio del Instituto Mundial sobre Recursos (4, 8, 9, 38).

Figura V Aumento cronológico del número de plagas, agentes patógenos de las plantas y malezas que adquirieron resistencia a los plaguicidas



Fuente: Información basada en M. Dover y B. Croft, *Getting Tough: Public Policy and the Management of Pesticide Resistance*, Study No.1 (Washington, Instituto Mundial sobre Recursos, 1984).

30. Aparte de sus costos económicos y energéticos, el mayor grado de mecanización que acompaña a la "revolución verde" ha producido numerosos efectos ambientales, especialmente en las zonas ecológicamente sensibles. La compresión de los suelos agrícolas y silvícolas es causa de preocupación en aquellos lugares en que hay un alto grado de mecanización. En 1971, se calculó que el menor rendimiento de los cultivos debido a la compresión del suelo fluctuaba entre el 1% en el norte de los Estados Unidos y el 10% en el sur, lo que significó una pérdida económica anual superior a 1.000 millones de dólares. En 1980, la pérdida de cultivos se calculó en 3.000 millones de dólares (40). Dichas pérdidas son consecuencia de la reducción de la infiltración del agua hacia y a través del suelo, de un drenaje menos eficaz, de la menor profundidad a que alcanzan las raíces de las plantas, de la mayor frecuencia de enfermedades y de una menor eficiencia del sistema radicular. La mecanización de la agricultura en los países en desarrollo, en que los animales de tiro son sustituidos por maquinaria, no sólo entraña elevados gastos de capital y explotación, sino que impide además que se aproveche el estiércol de los

duelas del hígado, filariasis y paludismo. Estas enfermedades no son nuevas, pero su frecuencia ha aumentado notablemente con la introducción de diversos métodos de ordenación del agua. Además de contribuir a poner en peligro la salud, las presas construidas para regadío y otros fines plantean otros problemas ecológicos y ambientales (35).

27. En algunas partes del mundo se utilizan grandes cantidades de aguas subterráneas para regadío. El aprovechamiento excesivo de las aguas subterráneas ha conducido al agotamiento de los recursos en varias zonas en que no se tuvieron debidamente en cuenta las tasas de reabastecimiento. Además, puede producirse el deterioro de la calidad del agua debido, por ejemplo, al aumento de su salinidad. Como resultado directo de ese proceso en muchos casos el rendimiento disminuye significativamente luego de un breve período de aumento de la productividad agrícola, y en algunos casos debe abandonarse toda actividad agrícola.

28. El uso excesivo de fertilizantes ha creado numerosos problemas ambientales. Entre los principales se cuentan la contribución de los fertilizantes fosfatados y nitrogenados a la eutroficación de las aguas superficiales y a la concentración excesiva de compuestos de nitrógeno en el agua y la atmósfera. En muchas regiones las aguas subterráneas están contaminadas con nitratos; las altas concentraciones de nitratos (más de 40 miligramos por litro) de los pozos del valle del Mosela en la República Federal de Alemania han sido atribuidas principalmente a la aplicación de fertilizantes nitrogenados a las viñas; los nitratos han contaminado asimismo las aguas subterráneas de la región de Central Sands en Wisconsin, Estados Unidos (36). En los últimos dos decenios, han aumentado las concentraciones de nitrato de muchos ríos. La presencia de cantidades excesivas de nitratos en el agua potable o los alimentos puede constituir un peligro para la salud (9). En algunas zonas en que se utiliza un exceso de fertilizantes, ha resultado aplicable la ley de los rendimientos decrecientes. Aunque las limitaciones biológicas de la reacción a los fertilizantes pueden contrarrestarse mediante una constante hibridación de las plantas, parece inevitable que esa reacción siga disminuyendo. Los efectos negativos del uso excesivo de fertilizantes pueden rectificarse en gran parte si los fertilizantes se aplican adecuadamente en las cantidades justas que las plantas necesitan.

29. El uso continuado y en gran escala de plaguicidas ha conducido a la aparición y proliferación de especies resistentes de plagas, como resultado del proceso de selección natural. Si se aumentan las dosis de los plaguicidas sólo se consigue retrasar el desarrollo de especies resistentes. La aplicación de distintos tipos de plaguicidas ha dado lugar a la aparición de plagas inmunes a un amplio espectro de productos químicos (véase el cuadro V). En 1980, (38) la FAO informó que 392 especies de artrópodos (insectos, ácaros y garrapatas del ganado) se habían vuelto resistentes a los plaguicidas. Hasta el momento se ha informado que aproximadamente 50 especies de agentes patógenos de las plantas son resistentes a los fungicidas y bacterias, y que cinco especies de malezas son resistentes a los herbicidas. El uso constante de plaguicidas puede exterminar especies distintas de las que se trata de combatir, incluso organismos útiles que podrían limitar naturalmente a las plagas. El aumento del uso de plaguicidas ha causado también numerosos problemas ambientales comprobados tales como la contaminación de los suelos por los residuos, la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, la extinción de muchos insectos, pájaros, y otras especies, la contaminación de las cadenas alimentarias humanas y la acumulación de contaminantes en éstas, y la reaparición de algu-

animales que es un valioso fertilizante orgánico. Este debe sustituirse por cantidades cada vez mayores de costosos fertilizantes químicos que producen numerosos efectos ambientales (véase párrafo 28 *supra*).

31. Casi todas las medidas que han dado como resultado el enorme aumento de la productividad agrícola de los últimos 30 años requieren un gran consumo de energía. Ello ocurre especialmente con la mecanización de la agricultura y la producción de fertilizantes. La producción agrícola, a excepción de la elaboración, almacenamiento y transporte de alimentos, (15) consume el 4,5% del total de la energía comercial utilizada en los países en desarrollo y el 3,5% de la utilizada en los países desarrollados. La FAO ha estimado (15) que el total de energía comercial consumida por la agricultura de los países en desarrollo aumentará casi en un 50% de aquí al año 2000. Aproximadamente el 60% de ese aumento se deberá al uso de fertilizantes, y el resto a la mecanización, el regadío y el uso de plaguicidas. Existen grandes posibilidades de conservar los combustibles fósiles que se utilizan en la agricultura y de aumentar la eficacia de la utilización de la energía. Uno de los sistemas para lograrlo es apoyar y promover el uso generalizado de diferentes fuentes renovables de energía, especialmente en los países en desarrollo, tales como la agricultura orgánica, la energía solar, y la energía eólica, para el regadío, la energía solar para el secado de las cosechas, y otros similares. Otro sistema consiste en fijar los precios de todos los insumos del sistema agrícola basándose en consideraciones sobre la oferta y la demanda a largo plazo, de manera que los agricultores aprecien su verdadero valor y procuren utilizarlos sin derrocharlos.

32. El uso generalizado de variedades superproductivas de semillas reduce notablemente la diversidad genética. Ello ocasiona dos tipos de problemas. En primer lugar, la uniformidad de la base genética de las variedades superproductivas da lugar a la posibilidad de que una nueva enfermedad o plaga a las que aquéllas no son resistentes pueda extenderse por toda una zona, y provocar una pérdida considerable de cosechas. En segundo lugar, las reservas de diversidad genética que permiten a los fitogenetistas producir variedades resistentes a las nuevas enfermedades y a otros problemas se están perdiendo, a medida que los agricultores de los países en desarrollo, que cultivaban muchas variedades y, en consecuencia, eran una fuente importante de diversidad genética, emplean las variedades superproductivas (40, 41, 42).

33. Entre las limitaciones de las variedades superproductivas que se han señalado cada vez con mayor frecuencia en los últimos años está su dependencia de todo un conjunto de insumos complementarios (agua, fertilizantes, plaguicidas, etc.) que no siempre son de fácil acceso en los países en desarrollo. En las zonas cuyas condiciones se prestan a la adopción de las nuevas variedades, especialmente en lo que se refiere a la disponibilidad de agua, la utilización de las nuevas semillas se generalizó rápidamente. En las zonas cuyas condiciones son menos favorables, las nuevas variedades prácticamente no ofrecen ventajas respecto de los métodos agrícolas tradicionales (5, 43).

34. Además, las variedades superproductivas de granos (por ejemplo, arroz) producidas hasta la fecha no han resultado tan adaptables a las condiciones agroclimáticas como prometían, y su rendimiento no ha sido mayor al de las variedades tradicionales cuando los insumos de agua, fertilizantes y plaguicidas no han sido óptimos. El rendimiento del arroz en los mejores programas nacionales de las zonas rurales de Asia es

muy inferior aún al obtenido en las regiones industrializadas de las zonas templadas. Además, la diferencia entre el nivel potencial y real de producción es muy amplia; el rendimiento potencial de las zonas templadas es de entre 15 y 17 toneladas por hectárea, en tanto que el rendimiento real fluctúa entre el 25% y el 40% de esa cantidad, vale decir, entre 4,5 y 6,0 toneladas por hectárea; en las zonas tropicales húmedas, el rendimiento potencial es de entre 13 y 15 toneladas por hectárea, en tanto que el rendimiento real fluctúa entre el 10% y el 20% de esa cantidad, vale decir, de entre 1,5 y 2,5 toneladas por hectárea (43).

35. Uno de los principales efectos socioeconómicos de la “revolución verde” ha sido el hecho de que los agricultores de algunas regiones en desarrollo han sustituido el cultivo de las variedades autóctonas tradicionales por el cultivo de las nuevas variedades superproductivas con objeto de obtener beneficios económicos. El paulatino abandono de los cultivos autóctonos ha causado problemas de nutrición en algunas zonas, y ha producido además un gran aumento de los precios de esos cultivos. Además, en algunos países en desarrollo, especialmente de Africa, se ha ido sustituyendo el consumo de cultivos autóctonos tales como la batata, la mandioca, el mijo y el sorgo por el consumo de trigo, importado a través de programas de asistencia o adquirido y subvencionado por los gobiernos. Ello ha aumentado en gran medida la dependencia de algunos países de las importaciones de grano. Esta situación sólo puede modificarse mediante la introducción de tecnologías apropiadas y ambientalmente racionales para mejorar el rendimiento de los cultivos autóctonos.

IV. NUEVAS TECNOLOGIAS AGRICOLAS

36. Las tecnologías agrícolas existentes están siendo mejoradas o aplicadas a situaciones nuevas, en un intento por aumentar la producción de alimentos y reducir tanto los costos como los efectos ambientales adversos. Entre las tecnologías agrícolas modernas y recientes que pueden tener efectos en el medio ambiente se cuentan la hibridación convencional de las plantas, la manipulación genética de las plantas, la fijación biológica del nitrógeno, el mejoramiento del rendimiento de la fotosíntesis, el aumento de la mecanización, la labranza mínima, la agricultura orgánica, los monocultivos y los policultivos, las sucesiones de cultivos, la expansión del regadío y el mejoramiento de las tecnologías de riego.

37. Muchas de las actuales limitaciones de la producción no pueden eliminarse con las técnicas tradicionales de hibridación de plantas. El material genético que tenga tolerancia a algunas de las plagas y enfermedades más graves de los cultivos y a otras limitaciones de la producción está aún por descubrirse. La esperanza para el futuro consiste en que la biotecnología moderna contribuirá a proporcionar los cultivares que se necesitan para superar algunas de las limitaciones de la producción; exceso de sal en el suelo o el agua, acidez excesiva del suelo, sequía, temperaturas altas y bajas, etc.

38. La ingeniería fitogenética, es decir, la manipulación de los genes de las plantas, abre la posibilidad de transmitir nueva información genética a distintas especies de plantas, y superar con ello las limitaciones de los programas convencionales de hibridación. No obstante, no debe considerársela como una tecnología que pueda susti-

tuir totalmente a la hibridación de plantas. Más bien, debe utilizársela de manera integrada y conjunta con los métodos actuales; cada uno se utilizará cuando resulte más efectivo y económico. Si se logran dominar las técnicas de la ingeniería genética, será posible utilizarlas para crear plantas más resistentes, más nutritivas o menos costosas de producir, o que ofrezcan mayores rendimientos. También podrían producirse plantas capaces de medrar en condiciones marginales, en suelos muy salinos, muy ácidos, muy húmedos o muy secos (45). El éxito de la aplicación de la ingeniería genética a las plantas dependerá de que se logren adelantos fundamentales en el conocimiento de la expresión y regulación de los genes, así como en el conocimiento de la fisiología, la bioquímica, el desarrollo y el metabolismo de las plantas. Es demasiado pronto para evaluar con exactitud el potencial o las limitaciones de la ingeniería genética en lo que respecta al mejoramiento de los cultivos. Por el momento, no se prevé un efecto significativo de la transferencia de genes en las prácticas de producción agrícola sino hasta fines del decenio de 1990 (45).

39. Actualmente se está procurando aplicar las tecnologías de ingeniería genética a determinados problemas agrícolas. Por ejemplo, el herbicida Atrazine se utiliza para eliminar malezas de los campos de maíz. El maíz puede tolerar el Atrazine; no obstante, en muchos casos el cultivo de maíz se alterna con el cultivo de habas de soja, pero éstas son vulnerables a los residuos de Atrazine, por lo que su rendimiento resulta afectado. Una variedad de haba de soja resistente al Atrazine sería ideal para cultivarla alternadamente con el maíz. Aunque se han creado algunas especies de plantas resistentes al Atrazine utilizando métodos clásicos de hibridación, la creación de tales variedades no es factible en el caso de muchos cultivos. La técnica más eficaz será la de transferir el gen resistente a una planta de cultivo mediante la recombinación del DNA (45).

40. El cultivo de tejidos, vale decir, la multiplicación de plantas mediante micropropagación *in vitro*, es una técnica especialmente prometedora. Mediante ella se obtienen plantas genéticamente idénticas en todo sentido a la planta madre. El cultivo de tejidos permite tasas de multiplicación mucho más rápidas que las que pueden lograrse mediante la plantación de semillas o mediante técnicas de propagación convencionales tales como los injertos de yemas o de otras partes de las plantas. Además, el material genéticamente idéntico que se obtiene de esos cultivos permite que el rendimiento, la calidad y el ritmo de maduración sean uniformes.

41. El nitrógeno es un nutriente esencial de las plantas y uno de los factores determinantes de la productividad de los cultivos. La mayor parte de las plantas no pueden asimilar el nitrógeno que necesitan del aire y, por tanto, deben tomarlo del suelo en formas compuestas. Por esa razón las plantas dependen de los abonos o de las bacterias capaces de fijar el nitrógeno de la atmósfera. Esas bacterias, que viven en el suelo o se encuentran en las raíces de ciertas plantas (sobre todo en las leguminosas) fijan cantidades considerables de nitrógeno atmosférico utilizando energía que extraen de las materias orgánicas del suelo (bacterias libres) o producidas por la planta huésped (bacterias simbióticas). Se ha logrado la fijación biológica del nitrógeno por medio de microorganismos introduciendo las legumbres en las rotaciones de cultivos. Los campesinos hace ya mucho tiempo que cultivan en los arrozales el helecho acuático *Azolla*, que proporciona un hábitat a las algas verdiazules que a su vez contribuyen a suministrar nitrógeno a la planta de arroz. Se estima que la fijación de nitrógeno atmosférico por parte de los nódulos de las plantas de soja puede suministrar entre un 25% y un 50% de las necesidades totales de las plantas.

42. Pueden hacerse importantes economías en la producción agrícola si la fijación biológica del nitrógeno se mejora y se puede aplicar a los principales cultivos como el trigo y el maíz, que por ahora requieren la utilización de abonos nitrogenados muy costosos. Los investigadores están estudiando la posibilidad de utilizar en los principales cultivos los genes que determinan la fijación del nitrógeno de ciertas bacterias, como la *Klebsiella* y la *Rhizobium*, por medio de técnicas de ingeniería genética (46). Los organismos radicícolas como las micorrizas pueden mejorar la capacidad de las plantas para utilizar el fósforo y otros nutrientes minerales del suelo, y pueden hacer a las plantas más resistentes a la sequía y a la salinidad. Cuando se comprenda mejor la relación existente entre los microorganismos y las raíces de las plantas se podrá lograr que las plantas tomen una mayor proporción del fósforo que necesitan del suelo en vez de tomarlo de los fertilizantes.

43. Por medio de la fotosíntesis las plantas pueden producir materia orgánica a partir del dióxido de carbono, el agua y la energía solar. Pero el rendimiento de la fotosíntesis, que se expresa como la cantidad de energía química fijada por las plantas en relación con la energía de los rayos de luz que llegan a éstas, es menos del 1%, aunque, posiblemente, puede aumentarse ese porcentaje. Los factores limitantes más comunes son: la intensidad de la luz, la concentración de dióxido de carbono, la cantidad de agua disponible, el suministro de nutrientes, la respiración (luminosa y oscura) y la respuesta de las plantas a las tensiones (46). Con los conocimientos de que se dispone sobre las características de las plantas y de la fotorespiración se podían obtener y seleccionar plantas con mayor rendimiento fotosintético (30, 46).

44. El aumento del dióxido de carbono atmosférico tiene efectos fertilizantes, cuando se dispone de las cantidades adecuadas de radiación solar, nutrientes del suelo y agua de riego y puede aumentar el rendimiento de la fotosíntesis y del riego. En experimentos llevados a cabo en invernaderos se ha observado que cuando se dobla el dióxido de carbono mediante técnicas adecuadas, se puede aumentar la producción de biomasa en aproximadamente un 40% (30). Sería preciso efectuar cambios estructurales en los sistemas agrícolas para aprovechar las consecuencias favorables del aumento del dióxido de carbono y para contrarrestar sus repercusiones negativas.

V. EFECTOS AMBIENTALES DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS AGRICOLAS

45. La ingeniería genética puede influir no sólo en la selección de los cultivos sino también en el lugar y el modo en que pueden obtenerse. La ingeniería genética actúa junto con otras innovaciones biológicas y mecánicas cuya aplicación está determinada por factores sociales, económicos, ambientales y políticos. Aunque nuestros conocimientos sobre las consecuencias ambientales de la ingeniería genética vegetal son aún escasos, los investigadores y el público se preocupan por los peligros que puede ofrecer esa nueva tecnología. Uno de esos posibles peligros es el que plantea la introducción de nuevos organismos en el medio ambiente. La introducción de una especie en un ecosistema en el que no habita normalmente puede tener resultados negativos imprevistos. Si se dirige o, incluso, se acelera el curso de la evolución se pueden producir cambios que

desestabilicen un ecosistema y, ello puede constituir un atentado del hombre contra la vida.

46. La introducción de plantas obtenidas mediante ingeniería genética, como los cultivares procedentes del mejoramiento normal de plantas, podría tener efectos ambientales beneficiosos, como la reducción del uso de fertilizantes y plaguicidas químicos, el aumento de la tolerancia a las sales y a la sequía, etc. No obstante, si debido a la tolerancia a la sequía se incrementan los cultivos en las tierras áridas, en algunas zonas secas, en las que las variaciones de la lluvia son extremas, podría provocarse un aumento de la erosión producida por el viento y el agua y, por tanto, de la degradación de los suelos en los años de sequía. La introducción de cultivares tolerantes a las sales aumentaría el uso de aguas salobres en el regadío, con lo que se contaminarían las aguas subterráneas someras y se aumentaría la salinización de los suelos. De ese modo se limitaría la variedad de plantas de los cultivos rotatorios. El aumento de la tolerancia a los herbicidas podría hacer difícil la erradicación de plantas cultivables que se hubieran convertido en plagas.

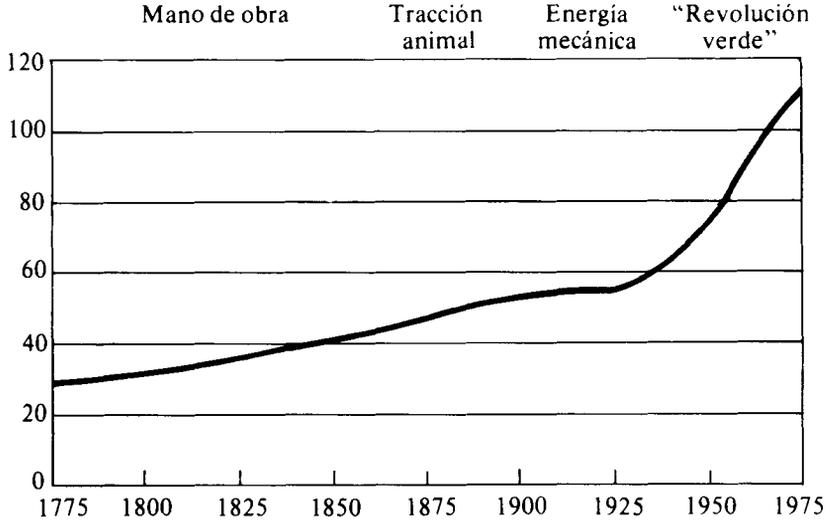
47. Los efectos ambientales del mejoramiento de la fijación biológica del nitrógeno podrían ser todos beneficiosos, con quizás algunas excepciones de poca importancia. Con el aumento de la producción se aumentaría el crecimiento vegetativo de las plantas cultivadas, se lograría proteger el suelo de la erosión del agua y del viento y, además, la rotación de cultivos sería más eficaz, al tiempo que se reduciría la dependencia de los fertilizantes nitrogenados comerciales. Esa reducción del uso de fertilizantes podría disminuir el riesgo de la aplicación excesiva de nitrógeno, de posibles efectos contaminantes para la tierra y las aguas superficiales. En algunos cultivos de alto valor, como los de hortalizas, la fijación biológica del nitrógeno puede no producir una reducción significativa del uso de fertilizantes.

48. La introducción de la labranza mínima puede ser, en general, muy beneficiosa para reducir la erosión de los suelos. No obstante, esa técnica puede tener dos repercusiones nocivas: por una parte puede aumentar la presencia de insectos y enfermedades en los residuos de los cultivos (lo que haría preciso un mayor uso de plaguicidas), y, por otra, habrían de utilizarse más herbicidas para eliminar la maleza. Los herbicidas son indispensables para que la labranza mínima tenga éxito, pero tienen diversos efectos nocivos para el medio ambiente.

VI. LA TERCERA REVOLUCION AGRICOLA

49. La humanidad tendrá que aumentar su producción agrícola para alimentar a la población futura, que se prevé alcanzará los 6.300 millones de personas en el año 2000, y debe lograrlo sin perjudicar al medio ambiente ni poner en grave peligro la existencia de los recursos naturales (36). Para hacer frente a ese problema, tanto los países ricos como los pobres deben cooperar para elaborar y aplicar una política general conjunta. Ambos grupos de países, que se enfrentan ahora a la crisis de la energía y a una degradación cada vez mayor de su medio ambiente, están interesados en el establecimiento de las bases de lo que podría llamarse la "tercera revolución agrícola" (47). Esa revolución habría de basarse en la introducción del desarrollo agrícola ambientalmente racional para lograr una producción sostenible y debería tener en cuenta los aspectos más aprovechables de las revoluciones anteriores: la revolución agrícola de los siglos XVII y XVIII y la revolución tecnológica de principios del siglo XX.

Figura VI Aumento cronológico de la productividad de las granjas agrícolas (1967 = 100)



Fuente: Información basada en H. Calvin, "Basic chemical research and future food supplies", *Chemistry and World Food Supplies, CHEMRAWN II*, edición a cargo de G. Bixler y L.W. Shemilt (Los Baños, Filipinas, Instituto Internacional de Investigación del Arroz, 1982).

50. Las prácticas agrícolas que provocan la degradación del medio ambiente desencadenan o incrementan el abandono de las tierras y del desarrollo rural, lo que produce un aumento en la emigración de las zonas rurales a las urbanas. Esa emigración hará más graves aún los problemas de las zonas urbanas y, sobre todo, hará que disminuya la producción local de alimentos, con el consiguiente aumento de la dependencia de las importaciones. En último término ese proceso puede producir o agravar la inestabilidad dentro de cada país. En interés de su estabilidad y su seguridad los países deben elaborar y aplicar planes de desarrollo agrícola ambientalmente racionales.

VII. RECOMENDACIONES PARA LA ADOPCION DE MEDIDAS

A. Necesidades en materia de investigación

51. En muchos centros de investigación del mundo se han llevado a cabo actividades de investigación para estudiar el modo de aumentar la productividad agrícola. Diversas organizaciones internacionales y regionales apoyan también diversas actividades de investigación y desarrollo con el mismo fin. Son bien conocidas las actividades de la

FAO, el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, el PNUMA y otros órganos, como el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF), el Grupo Consultivo sobre investigación agrícola internacional (GCIAl), el Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz (IRRI), el Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo, y el Centro Internacional de Fisiología y Ecología de los Insectos (CIFEI). Con todo, sigue siendo preciso incrementar las actividades de investigación y desarrollo, en los planos nacional e internacional, para establecer prácticas y tecnologías agrícolas adecuadas y ambientalmente racionales. Por otra parte, debe prestarse especial atención a la modernización de las tecnologías autóctonas.

B. Otras alternativas

52. Para lograr el desarrollo agrícola sostenible es preciso que tanto a nivel nacional como internacional se adopte otro tipo de medidas, las principales de las cuales se enumeran a continuación.

1. Nivel nacional

53. En los planes nacionales de desarrollo debe hacerse hincapié en la formulación y ejecución de prácticas y políticas ambientalmente racionales. Debe concederse prioridad a la conservación y el uso económico de los recursos. A este respecto debe prestarse especial atención a:

- a) La formulación y aplicación de políticas nacionales de conservación de suelos;
- b) La elaboración de planes nacionales de ordenación de los recursos hídricos;
- c) La formulación y adopción de medidas, reglamentos e incentivos, la fijación de precios, el control, etc. destinados a conservar los distintos recursos agrícolas;
- d) El desarrollo y la modernización de las tecnologías agrícolas autóctonas;
- e) La evaluación de los efectos ambientales de las nuevas tecnologías agrícolas tanto locales como importadas;
- f) La educación y capacitación de los campesinos y los trabajadores agrícolas;
- g) Las actividades para aumentar la conciencia pública respecto de los costos ambientales del desarrollo agrícola irracional, con el fin de fomentar la conservación de los recursos y la elaboración y uso económicos de los productos;
- h) El establecimiento de bancos nacionales de genes para promover la conservación de los cultivos y plantas silvestres autóctonos;
- i) La protección de cultivares primitivos y especies silvestres en sus hábitat nativos;
- j) La elaboración de planes para el uso racional de los productos agroquímicos y la energía en el sector agrícola;

k) La vigilancia continua de la calidad de los suelos y de las aguas de riego para que se pueda evitar su deterioro tan pronto se detecte;

l) La reducción de las pérdidas posteriores a la cosecha;

m) La elaboración de tecnologías de aprovechamiento de los residuos agrícolas y agroindustriales;

n) La cooperación con grupos comunitarios interesados en estos aspectos, como las asociaciones de campesinos, organizaciones no gubernamentales, etc., que participen en la formulación y ejecución de las políticas y prácticas agrícolas ambientalmente racionales.

2. Nivel internacional

54. Las medidas que es preciso adoptar en el ámbito internacional son las siguientes:

a) Los gobiernos deben procurar que se utilicen de forma ambientalmente racional los recursos agrícolas naturales compartidos;

b) Debe fortalecerse la cooperación entre los países desarrollados y los países en desarrollo y sobre todo la de estos últimos entre sí, con el fin de facilitar la transferencia de las tecnologías agrícolas adecuadas y ambientalmente racionales y de lograr la supresión de las restricciones al movimiento de variedades especiales de semillas, gérminoplasma, cultivares tradicionales, etc.;

c) La ayuda agrícola bilateral y multilateral debe orientarse al mejoramiento de las políticas y prácticas agrícolas ambientalmente racionales y a contrarrestar los efectos de los métodos no sostenibles y destructivos para el medio ambiente;

d) Es apremiante que se facilite el intercambio de información sobre las tecnologías agrícolas modernas y más recientes, así como sobre sus efectos ambientales. Con este fin se podría recabar la participación de mecanismos ya existentes de intercambios de información, como INFOTERRA, el Sistema Internacional de Información para la Ciencia y la Tecnología Agrícolas (AGRIS), etc.;

e) Las redes mundiales de vigilancia del SIMUVIMA, que se ocupan de la evaluación de la exposición del hombre a los productos químicos que contienen el agua, el aire, los alimentos y el medio ambiente en general, deben prestar especial atención a la vigilancia de las repercusiones de las nuevas tecnologías agrícolas en la salud humana y en los distintos ecosistemas.

Segunda parte

LA POBLACION Y EL MEDIO AMBIENTE

I. INTRODUCCION

1. La Conferencia Internacional de Población, celebrada en México, D.F., en agosto de 1984, reconoció que uno de los retos principales e inmediatos en materia de política demográfica era “el desequilibrio entre las tasas de cambio de la población y los cambios en los recursos, el medio ambiente y el desarrollo” (48). Asimismo observó que “en muchos países, la población ha continuado aumentando rápidamente, con lo que se han agravado problemas ambientales y de recursos naturales como la erosión del suelo, la desertificación y la deforestación, que afectan la producción alimentaria y agrícola” (48). Esta evaluación mundial proporciona una perspectiva para el examen por el Consejo de Administración del tema relativo a la población y el medio ambiente que figura en el informe sobre el estado del medio ambiente, 1985.

2. El crecimiento de la población está dejando a la zaga la capacidad de varios países en desarrollo de suplir lo necesario para su bienestar económico y social. Las presiones que de este modo se generan están agotando los recursos naturales a un ritmo más rápido que el de su regeneración y están reduciendo su productividad, por lo que están socavando el desarrollo.

3. No existe una correlación simple entre la población y el medio ambiente. Los factores de población, medio ambiente y desarrollo reaccionan entre sí en formas diferentes en diferentes lugares. Lo que determina el estado del medio ambiente no es sólo el ritmo del desarrollo, sino también, en gran medida, su contenido, su ubicación y la distribución de sus beneficios. Estos factores también influyen en el crecimiento y la distribución de la población. Los recursos ambientales proporcionan la base para el desarrollo, al igual que los factores ambientales constituyen parte del mejoramiento de la calidad de la vida que el desarrollo ha de producir. En forma análoga, la dimensión de la población, la tasa de su crecimiento y la modalidad de su distribución influyen en el estado del medio ambiente, al igual que condicionan el ritmo y la composición del desarrollo.

4. El crecimiento de población no tiene necesariamente que reducir los niveles de vida, menoscabar la calidad de la vida y causar degradación ambiental. Las evaluaciones mundiales e históricas de la capacidad de la Tierra y del ingenio humano para producir bienes y servicios han inducido a algunos expertos a adoptar un punto de vista optimista (49). El crecimiento de la población mundial ha estado acompañado en el pasado por un aumento ininterrumpido de la capacidad del mundo para satisfacer las necesidades y proporcionar las amenidades de la vida humana. Las personas necesitan vestido y sustento, y esto lo han suplido ellas mismas. En el curso de ese proceso, utilizan y desarrollan los recursos del medio ambiente. Sin embargo, así como algunas modalidades del desarrollo han mejorado el medio humano, otras han tendido a degradarlo, a veces en forma irreversible.

5. En muchos países, especialmente de Africa, el rápido crecimiento de población ocurrido en el último decenio ha estado acompañado de una declinación constante de los niveles medios de vida, tal como se refleja en sus ingresos per cápita. También ha estado acompañado de una disminución de la calidad de la vida, medida utilizando indicadores tales como la disponibilidad per cápita de alimentos y nutrición, agua potable y saneamiento. Además, en el último decenio se ha producido un aumento del número de personas de Africa, América Latina y Asia que tienen poco o ningún acceso a servicios (tales como los de salud) o facilidades (tales como la vivienda) de carácter fundamental.

6. En cambio, aunque durante algunas partes del decenio las tasas de crecimiento económico parecían satisfactorias en algunos países en desarrollo, no produjeron necesariamente mejoras notables en los niveles de vida de la mayoría de sus pueblos. Las condiciones ambientales, tanto en las zonas rurales como en las zonas urbanas de muchos países en desarrollo, se han deteriorado a medida que sus poblaciones han crecido. En términos generales, la cantidad y la calidad de sus recursos naturales, que establecen la base del desarrollo sostenido, han declinado constantemente (26, 50).

7. Las proyecciones de las tendencias de la población, el desarrollo y el medio ambiente en el curso de los 20 a 50 próximos años muestran claramente que, en varios países en desarrollo, la deseada transición demográfica hacia poblaciones estables, con tasas bajas de natalidad y mortalidad, quizá no ocurra a menos que se adopten ahora medidas coordinadas que se basen en un reconocimiento de las relaciones recíprocas entre la población, los recursos naturales, el medio ambiente y el desarrollo.

8. Una preocupación fundamental de los encargados de la formulación de políticas en materia de población, medio ambiente y desarrollo es la responsabilidad de las generaciones actuales de proveer lo necesario para el bienestar de las generaciones que vendrán después de ellas. Las modalidades del desarrollo deben ser de índole tal que disipen esa preocupación. Una meta principal de los encargados de la formulación de políticas es lograr una mejor calidad de la vida y niveles ascendentes de vida, con una utilización sostenible de la base de recursos naturales. El reconocimiento del posible apoyo mutuo de la política demográfica y la política ambiental debería facilitar la consecución temprana y sin tropiezos de la transición demográfica al equilibrio de población, así como de los objetivos de desarrollo deseados.

9. Desde la celebración de la Conferencia de Población de Bucarest, en 1974, ha aumentado la comprensión de la relación que existe entre los factores demográficos y ambientales. Un examen de la forma en que las políticas relativas a la población y al medio ambiente han ido evolucionando en el curso de la última década muestra la aparición de ciertos elementos paralelos y de un consenso sobre la naturaleza y el alcance de la relación recíproca entre población, recursos, medio ambiente y desarrollo, así como sobre la mejor manera de enfocarlos a fin de mejorar la calidad de la vida humana en formas sostenibles. Algunos países han logrado progresos concretos hacia la consecución tanto de sus metas demográficas como de sus metas ambientales y de desarrollo. La experiencia que han adquirido debe ser puesta en conocimiento, según proceda, de otros países que podrían aprovecharla. El presente informe obedece a este enfoque pragmático.

II. PROBLEMAS A QUE DEBEN HACER FRENTE LOS ENCARGADOS DE FORMULAR POLITICAS DEMOGRAFICAS

A. Inseguridad de las proyecciones demográficas

10. Las proyecciones demográficas no son predicciones. Si bien pueden ser útiles para estimar la tensión ambiental o las necesidades de desarrollo probables, pueden no ser confirmadas por los acontecimientos si los supuestos en que se basan resultan incorrectos (51). Por este motivo, los demógrafos a menudo hacen tres conjuntos de estimaciones (altas, medias y bajas) para indicar la gama de factores inciertos que intervienen. La probabilidad de una correspondencia razonable entre las tendencias proyectadas y las reales depende, entre otras cosas, de la escala cronológica de la proyección. Por ejemplo, es probable que sean bastante exactas las actuales proyecciones de la dimensión de la población para el año 2000 porque todas las personas que habrán de tener 15 años de edad o más en esa fecha ya han nacido. La incertidumbre de las proyecciones a largo plazo también se debe a que la mayor conciencia existente de la magnitud del reto que entraña el crecimiento demográfico proyectado puede conducir a la aplicación de políticas demográficas que, de hecho, invaliden esas proyecciones. Además, las proyecciones demográficas a largo plazo tienden a basarse en el supuesto de que las tendencias de la fecundidad en todos los países convergirán en niveles de reproducción. Se trata de un supuesto que no encuentra apoyo en las tendencias de fecundidad que se registran en varios países en desarrollo. En cambio, las poblaciones muy numerosas que se esperan para el futuro quizá no lleguen a producirse porque la base de recursos quizás no sea adecuada para dar sustento a ese gran número de personas y, en consecuencia, los niveles de la mortalidad pueden resultar más altos que los estimados.

B. Perspectiva mundial

11. Se necesitó más de un millón de años para que la población del mundo llegara a su primer millar de millones de personas, mientras que el segundo millar se agregó en sólo 120 años, el tercer millar en 32 años y el cuarto en 15 años (50). Se están haciendo,

en breves períodos de tiempo, grandes incrementos a poblaciones que ya eran numerosas: el crecimiento de población durante las tres últimas décadas ha sido mayor que la totalidad de la población mundial existente en 1900.

12. La Conferencia de Población de 1984 tomó nota de la proyección según la cual, para el año 2000, la población mundial ascendería a 6.120 millones de habitantes (estimación media), es decir, que aumentaría en otros 1.360 millones aproximadamente respecto de los 4.760 millones de habitantes existentes a mediados de 1984, después de haber aumentado ya en 770 millones en el curso de la década anterior (52). En efecto, aunque la tasa de crecimiento de población ha estado disminuyendo continuamente en los últimos años, se espera que la adición anual absoluta neta al número de personas aumente de la cifra actual de 78 millones a unos 90 millones para el año 2000. De allí en adelante, con adiciones anuales netas cada vez menores, la población del mundo podrá ascender a 8.200 millones para el año 2025 -según la estimación media- y llegar a un nivel estacionario de 10.500 millones para el año 2110. Las estimaciones baja y alta del nivel demográfico estacionario son: 8.000 millones para el año 2080 y 14.200 millones para el año 2130, respectivamente (52).

13. Las tasas de crecimiento demográfico han declinado en forma ininterrumpida tanto en el plano mundial como en los países en desarrollo considerados como grupo (53). En tanto que las tasas de natalidad, de mortalidad general y de mortalidad infantil han bajado constantemente, las cifras de la esperanza de vida han subido en gran número de países. Algunos países desarrollados ya han hecho la transición al equilibrio demográfico definido por bajas tasas de natalidad y de mortalidad y la alta esperanza de vida. Muchos otros países desarrollados, al igual que unos pocos países en desarrollo, muestran una tendencia definida hacia una población estacionaria (52, 54).

14. En muchos países en desarrollo, tanto la tasa como el ritmo del crecimiento demográfico han sido tales que han producido aumentos absolutos continuos de población cada año. Incluso si fuera posible reducir la fecundidad hasta niveles de reproducción, el ritmo del crecimiento de la población sería tal que ésta continuaría aumentando durante muchos años. Esto se debe a que en la estructura por edades de la población de la mayoría de los países en desarrollo predomina el grupo de personas jóvenes, lo cual significa que el número de parejas que ingresan en los años reproductivos seguirá siendo mayor durante mucho tiempo que el número de parejas que salen de este grupo de edad. Así pues, el número de nacimientos continuará siendo elevado y excediendo del número de fallecimientos.

15. En el pasado, las tasas de fecundidad y natalidad de la mayoría de los países en desarrollo han sido mucho más elevadas que las tasas en la Europa premoderna y, aunque sus tasas de mortalidad han bajado en forma espectacular y continua desde la década de 1950, sus tasas de crecimiento demográfico siguen siendo importantes y se aplican a una población total mucho más numerosa que a la existente en los países industrializados durante las primeras etapas de su modernización (26, 50, 54).

C. Diferencias regionales

16. En lo que se refiere a la disponibilidad de recursos naturales y a la tecnología y

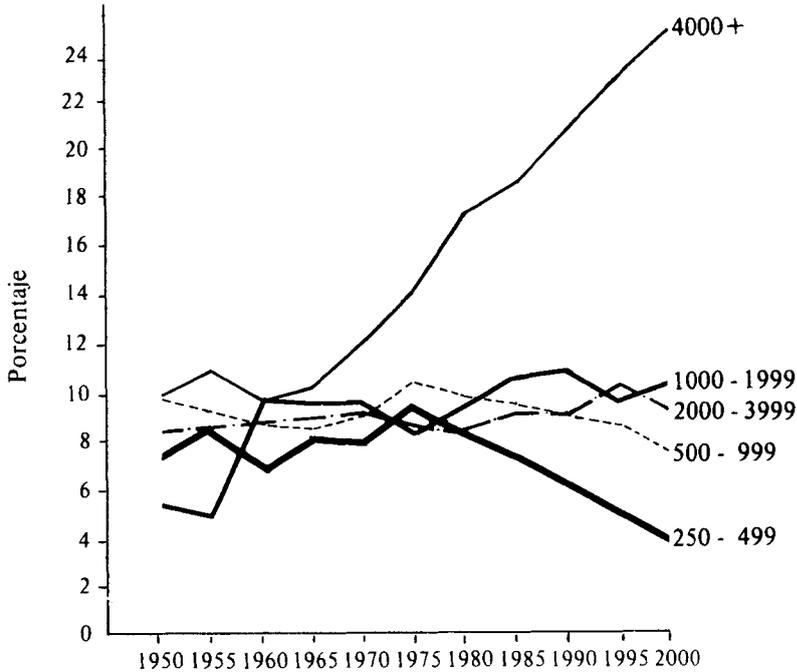
las inversiones necesarias, el mundo cuenta con la capacidad para sostener la población mundial proyectada. Sin embargo, el hecho es que no existe necesariamente correspondencia alguna entre los niveles demográficos proyectados por regiones, o por países, y la capacidad física o económica para satisfacer las necesidades de esas poblaciones. Por ello, para determinar las necesidades urgentes en materia de cooperación internacional en esta esfera, es indispensable tomar en consideración las diferencias de las tendencias demográficas tanto entre las regiones como dentro de éstas.

17. En el Asia oriental, el Asia sudoriental, Centroamérica y el Caribe se han producido disminuciones notables de las tasas de crecimiento demográfico. En cambio, en África ha habido un aumento efectivo de la tasa de crecimiento demográfico en el curso del último decenio. De los 58 países y territorios de África, 19 muestran tasas de crecimiento anuales de un 3% o más, lo cual significa que las poblaciones se duplicarán cada 23 años, o incluso a intervalos más cortos.

18. Las tasas de crecimiento demográfico han continuado bajando en las zonas tropicales de América Latina, salvo en unos pocos países, pero estas disminuciones han sido pequeñas. En la zona templada de América del Sur las tasas de crecimiento demográfico han permanecido casi constantes -a un nivel moderado- en las dos últimas décadas.

19. En Asia, las tasas de crecimiento muestran diferencias apreciables entre una subregión y otra. China, que tiene una cuarta parte de la población mundial, ha reducido espectacularmente a la mitad su crecimiento de población en los diez últimos años. De modo similar, la República de Corea ha reducido notablemente su tasa de crecimiento demográfico. En el Asia sudoriental y el Asia meridional, las disminuciones han sido pequeñas. En vista de que ya tienen poblaciones numerosas y estructuras por edad definitivamente jóvenes, se espera que las poblaciones de varios de estos países continúen aumentando en forma apreciable. Las densidades de población por unidad de tierra cultivable, y de tierra urbana, ya son muy altas en la mayoría de estos países.

Figura VII. Población urbana expresada como porcentaje de la población total según el tamaño de la ciudad*



Fuente: Información adaptada de W.H. Weiche, "Life expectancy in tropical climates and urbanization", informe presentado a la Conferencia Técnica sobre Climatología Urbana en las Regiones Tropicales, Ciudad de México, octubre de 1984.

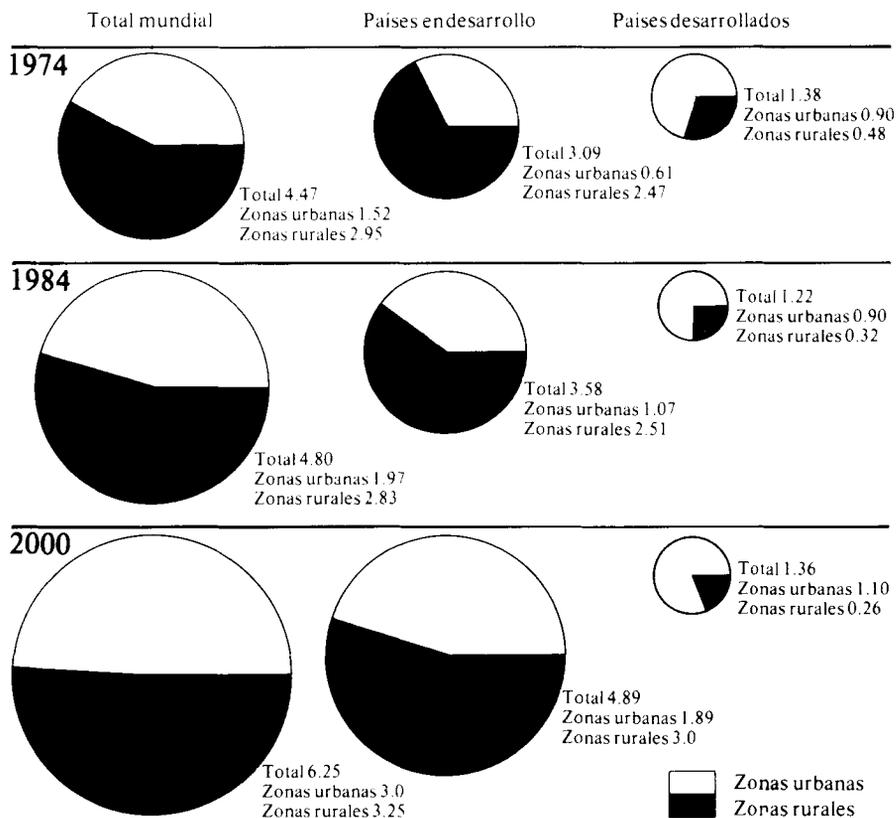
* La población de las ciudades (en miles de habitantes) se indica a la derecha.

D. Distribución espacial

20. Otro factor de interés para la cooperación internacional en cuestiones de población y de medio ambiente es la distribución espacial de la población (55, 56). El diagrama VII muestra las tendencias de la distribución espacial de la población mundial en las zonas urbanas y las rurales. Se espera que el máximo crecimiento de población urbana ocurra en los países en desarrollo. Si continúan las tendencias actuales, para el año 2000 la población urbana de los países en desarrollo habrá aumentado en un 100%. Este crecimiento será el resultado de la combinación de la migración interna y el crecimiento natural. Un fenómeno notable y muy reciente en los países en desarrollo es la aparición de ciudades muy grandes (4 millones de habitantes o más). Se estima que la proporción de habitantes de tales ciudades aumentará del 16% en 1980 al 20% en el año 2000. En cambio, se espera que el porcentaje de habitantes de ciudades de tamaño intermedio continuará disminuyendo apreciablemente (véase el diagrama VIII).

21. En cuanto a la distribución mundial, el 80% del aumento de la población del mundo durante los 30 últimos años ocurrió en los países en desarrollo (50). Lo que es

Figura VIII Distribución de la población de las zonas urbanas y rurales
(Miles de millones de habitantes)



Fuente: Información basada en el cuadro 1 del documento titulado "Global review of human settlements - statistical annex". (A/CONF.70/A/1/1 Add.1), presentado a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos, Vancouver, Canadá, mayo a junio de 1976.

más, se espera que el 95% del crecimiento proyectado total hasta el año 2110 -antes de llegar a una población estacionaria de 10.500 millones de habitantes en esa fecha (estimación media)- se producirá en los países que actualmente son considerados en desarrollo (54). Se estima que alrededor del 86% de la población del mundo estará viviendo en los países en desarrollo actuales cuando la población mundial llegue a su nivel estacionario (52). La población de varios países en desarrollo se duplicará, triplicará o cuadruplicará dentro de 50 ó 60 años. Se espera que la proporción relativa de la población de Africa en la población mundial se duplicará con creces durante ese mismo período (26).

22. Existe una correspondencia significativa entre las zonas de alta densidad de

población y las zonas con un grave riesgo de degradación ambiental, particularmente en la forma de desertificación, deforestación y poco acceso al abastecimiento de leña y agua potable (véase el diagrama IX). Las zonas y países que muestran indicios de tensión son: los países sahelianos, el Cuerno de Africa, el Africa oriental, los Andes, el noroeste del Brasil, El Salvador, Guatemala, Haití, gran parte del Asia sudoccidental y el Afganistán, y partes del Asia meridional, Java y Filipinas (12, 57).

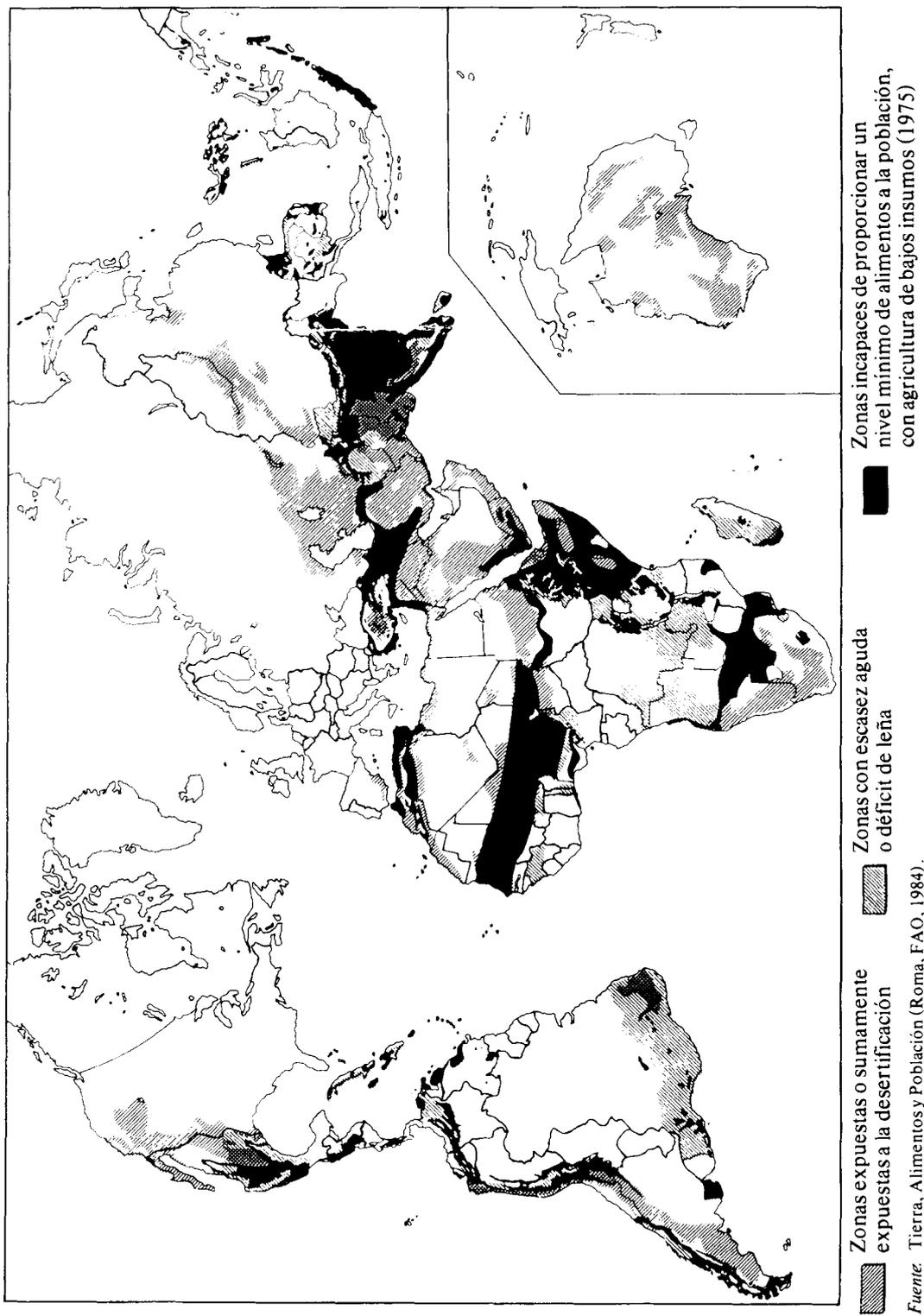
E. Modalidades de consumo

23. Un factor importante que a menudo no recibe la atención que merece en relación con la política demográfica es la magnitud de la tensión ambiental, inclusive la utilización excesiva de escasos recursos naturales, causada por modalidades de consumo (58). Enteramente aparte de la falta de previsión en la explotación de recursos naturales escasos, que puede deberse a la necesidad apremiante de supervivencia inmediata en situaciones de extrema pobreza, tales recursos pueden desperdiciarse -o no aprovecharse óptimamente en relación con los objetivos de desarrollo de la sociedad- debido a la forma extravagante en que los consumen unas pocas personas. Además, los recursos ambientales locales pueden utilizarse indebidamente atendiendo a la demanda proveniente de modalidades de consumo de otro país en que se desperdician los recursos. Por lo tanto, el hecho de que las poblaciones sean numerosas o que las densidades demográficas sean altas no significa necesariamente que la tensión ambiental sea aguda, ya que ésta no es determinada tan sólo por la dimensión y la densidad de la población sino también por las modalidades de consumo.

F. Cuestiones fundamentales de política demográfica

24. La dimensión de la población y las tasas de su crecimiento no pueden controlarse independientemente del desarrollo socioeconómico. Por ello, en la Conferencia Mundial de Población de 1974, las posiciones de los gobiernos tendieron a dividirse principalmente en dos sentidos diferentes de política: a) que la planificación de la familia tenía que desempeñar un papel vital en la reducción de las tasas de crecimiento demográfico de manera que el desarrollo social y económico pudiera acelerarse, y b) que se necesitaba urgentemente una aceleración del desarrollo social y económico para reducir el crecimiento demográfico, debido a que los niveles de ingresos y de fecundidad estaban relacionados inversamente. Desde 1974, los países en desarrollo han adoptado cada vez más políticas en materia de población y se ha generalizado el interés gubernamental e internacional en los programas de población y las prácticas de planificación familiar. El mayor acceso a los conocimientos y medios de planificación de la familia también ha contribuido al progreso hacia la consecución de las metas de población deseadas, ya que la decisión, muy personal, relativa a la dimensión de la familia se toma en gran parte sobre la base de las necesidades existentes y las expectativas de bienestar en un contexto socioeconómico y cultural determinado (59). Sin embargo, también se reconoce cada vez más que las políticas de población no son un sustituto de las políticas de desarrollo social y económico y que en muchos países el desarrollo socioeconómico ha contribuido a cambiar las actitudes hacia la dimensión de la familia y la fecundidad. La Conferencia Internacional de Población de 1984 reconoció que las políticas adecuadas a población y desarrollo se apoyaban mutuamente (48, 60).

Figura IX
Riesgos ambientales



25. Los países en desarrollo están tropezando con graves obstáculos al tratar de alcanzar la transición demográfica. Los países desarrollados lograron la transición a tasas bajas de crecimiento demográfico y en el curso de largos períodos de desarrollo socioeconómico sostenido, pero la mayoría de los países en desarrollo no han experimentado todavía forma alguna de desarrollo socioeconómico rápido o sostenido. Además, la mayoría de estos países ya están sufriendo los efectos ambiental y socialmente nocivos de la pobreza generalizada.

26. Entre las principales causas de que la disparidad entre las crecientes poblaciones y la capacidad de gestión ambiental necesaria para sustentarlas pueda estar ampliándose en varios países en desarrollo figuran las siguientes (26, 50, 55, 56, 61):

a) Se están produciendo importantes adiciones a poblaciones numerosas en breves períodos de tiempo, lo cual dificulta a las sociedades y los países la tarea de hacer frente a las necesidades y demandas de sus pueblos. Cada año hay que aumentar considerablemente los gastos públicos para poder proporcionar los servicios y facilidades esenciales a los nuevos habitantes, y éstos resultan caros en términos de oportunidades no aprovechadas de hacer inversiones para aumentar la productividad de la tierra y la mano de obra;

b) En muchos países en desarrollo escasea la introducción de innovaciones, el espíritu de empresa, el progreso tecnológico, el ahorro y las inversiones. Esto se debe en parte a políticas nacionales inadecuadas de gestión económica, social y ambiental. Asimismo, debido a la actual situación económica mundial resulta cada vez más difícil a los países en desarrollo escapar del estancamiento económico;

c) En gran número de países en desarrollo, los beneficios del crecimiento económico no están distribuidos con la amplitud necesaria para reducir la magnitud de la pobreza absoluta. Esto, a su vez, tiene un efecto adverso sobre el impulso del crecimiento económico, las condiciones ambientales y la eficacia de las políticas en materia de población;

d) A medida que las poblaciones han crecido, las evidentes desigualdades en la tenencia de la tierra y en el acceso a las facilidades y servicios esenciales debido a la estratificación social, junto con la persistencia de la pobreza generalizada, han llevado a muchas personas a explotar excesivamente los escasos recursos naturales e instalaciones que son de uso público. Esto ha tendido a socavar los fundamentos ambientales del desarrollo económico;

e) Muchos países en desarrollo ya no cuentan con reservas de buenas tierras que puedan utilizarse para dar asentamiento o sustento a los nuevos y numerosos habitantes. Además, incluso cuando existen recursos naturales no aprovechados de importancia, frecuentemente no se dispone de las grandes cantidades de capital público que se necesitaría invertir en el establecimiento de infraestructura e instalaciones;

f) Los países en desarrollo de hoy día, a diferencia de los países europeos del siglo XIX, no tienen la posibilidad de una emigración en gran escala;

g) Las modalidades de urbanización y desarrollo regional en la mayoría de los países en desarrollo han sido de tal índole que las economías de escala obtenidas en el uso de infraestructura y servicios públicos han sido anuladas cada vez más por los costos sociales de la congestión, el ruido, la contaminación del aire y el agua y las condiciones anti-higiénicas de vida. La falta, en la mayoría de los países, de una política clara que oriente la distribución espacial de la población, incluida la migración de una zona rural a otra y de las zonas rurales a las urbanas, y que promueva la formación de ciudades de tamaño intermedio, ha tenido por resultado modalidades de asentamiento que no favorecen el desarrollo sostenible. Es característica común de muchos países en desarrollo la existencia de gran número de pequeños asentamientos muy dispersos y un número pequeño de ciudades sumamente congestionadas;

h) En vista de las altas tasas de crecimiento demográfico y de su impulso, muchos países en desarrollo tienen ante sí el reto de iniciar urgentemente, y de sostener, programas encaminados a lograr el crecimiento y la distribución óptimos de población. Por otra parte, y debido a los mismos motivos, tienen que proveer urgentemente lo necesario para el bienestar -en materia de nutrición, higiene, vivienda y empleo- de poblaciones mucho más grandes que las que existen actualmente.

G. Nueva orientación de las políticas de población

27. Se han tomado diversas iniciativas para hacer frente al problema de la interacción dinámica entre el aumento de la población y la degradación ambiental en los países en desarrollo. Las políticas y programas nacionales de población han constituido las principales medidas con las que se han obtenido algunos de los resultados previstos. En la actualidad, 87 países, que representan el 90% de los habitantes del total de los países en desarrollo, disponen de programas de planificación de la familia financiados con fondos públicos. Cada año se gastan unos 2.000 millones de dólares (valor de 1980) en programas públicos de planificación de la familia en los países en desarrollo. Por cada dólar de asistencia externa, los gobiernos de esos países gastan entre dos y cuatro dólares en programas de población. La difusión de los conocimientos relativos a la planificación de la familia y de los contraceptivos ha ido aumentando progresivamente. No obstante, en muchos países en desarrollo de África y de Asia occidental todavía no se han extendido los programas de planificación de la familia (54). Por otra parte, en algunos países de Asia y América Latina en los que esos programas están extendidos todavía no se han hecho progresos importantes en el sentido previsto.

28. Cada vez en mayor medida los programas de planificación de la familia tienen en consideración las necesidades y preferencias de los posibles usuarios, el contexto cultural y religioso, y la importancia de la aceptación voluntaria y la participación popular. En esos programas se incluye ahora la alfabetización y la enseñanza, y abarcan la educación sanitaria y la concienciación de la mujer (62, 63). También se ha empezado a incluir el mejoramiento de la condición social de la mujer y el aumento de las oportunidades de empleo remunerado para ésta. Se está intentando vincular la difusión de la información y los servicios de planificación de la familia con las actividades de los trabajadores de la comunidad, las cooperativas, el personal sanitario y los maestros (59, 64). En muchos países la elaboración y ejecución de esos programas se ha integrado en los programas de los servicios sociales y de salud.

29. También se han producido cambios en las medidas adoptadas en las esferas de la planificación nacional del desarrollo y la cooperación internacional para el desarrollo, sobre todo desde principios del decenio de 1970. En algunos países se está concediendo especial atención a los servicios de atención primaria de la salud, al suministro de agua y al saneamiento, a la enseñanza básica y al aumento de oportunidades de empleo y generación de ingresos en zonas económicamente desfavorecidas. La asistencia internacional para los proyectos y programas de desarrollo rural y desarrollo social, incluidos los programas de población, ha aumentado considerablemente en términos tanto absolutos como relativos. También se está intentando preparar y vigilar los proyectos de desarrollo para determinar sus posibles efectos en la productividad y en la capacidad de generación de ingresos de las mujeres y los pobres. Se prevé que estas iniciativas tengan repercusiones que influyan en la elección del tamaño de las familias y en las pautas de migración y, por ende, en el crecimiento y distribución de la población.

30. Con todo, no parece que se hayan coordinado directamente las políticas y programas ambientales y los de población. A pesar de que la interrelación existente entre los cambios ambientales y el desarrollo socioeconómico se ha examinado en profundidad en los años posteriores a la Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Humano, y en diversas publicaciones se ha tratado de la vinculación entre los cambios ambientales y el crecimiento demográfico (57, 65, 66, 67), hasta la fecha no se ha publicado ningún trabajo definitivo sobre la aplicación práctica de esos conocimientos sobre la interrelación existente entre las personas, los recursos naturales, el medio ambiente y el desarrollo.

31. En 1982-1983 la División de Población de las Naciones Unidas realizó la quinta encuesta de una serie dedicada a la población. Aproximadamente el 40% de los 109 países que participaron en dicha encuesta indicaron que era preciso estudiar el modo de integrar las políticas de población en las políticas de desarrollo social y económico (68). Un total de 59 países, 45 de los cuales eran países en desarrollo, informaron de que habían encomendado a un solo organismo la tarea de formular y coordinar las políticas de población, mientras que 81 países, 62 de los cuales eran países en desarrollo, informaron de que habían establecido algún tipo de arreglo gubernamental para tener en cuenta las variables de población en el proceso de planificación social y económica. No obstante, en la encuesta no se determinaba de qué forma se habían tenido en cuenta los factores relacionados con los recursos naturales y el medio ambiente en las políticas y programas de población. Según las recomendaciones de la Conferencia Internacional de Población de 1984 "en los países en que existan desequilibrios entre las tendencias del crecimiento demográfico y las necesidades en materia de recursos y medio ambiente, se exhorta a los gobiernos a que, en el contexto de las políticas generales de desarrollo, adopten y ejecuten políticas específicas, incluso políticas demográficas, que contribuyan a corregir esos desequilibrios, promoviendo mejores métodos para descubrir, extraer, renovar, utilizar y conservar los recursos naturales" (48). La Conferencia también recomendó que "los objetivos de distribución de la población ... se deben perseguir en la medida en que contribuyan al logro de objetivos sociales más amplios como ... la protección del medio ambiente y la mejora de la calidad de la vida" (48).

32. En suma, aunque en las políticas generales ya se reflejan las relaciones existentes entre las políticas demográficas y las de planificación del desarrollo, las de la integración de las políticas de población y medio ambiente no ha hecho más que empezar.

En la tercera asamblea de los miembros de la Federación Internacional para la Planificación de la Familia se puso de relieve que la integración de la planificación de la población y del medio ambiente aumentaría la eficacia de las actividades de planificación de la familia. En una resolución aprobada en la décimosexta asamblea general de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos (UICN) en noviembre de 1984, se señala que, en muchos países, todavía no se ha intentado introducir medidas para la ordenación conjunta de la población y los recursos naturales (69). La Federación Internacional para la Planificación de la Familia está colaborando con la UICN, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y el PNUMA con el fin de preparar un suplemento de la Estrategia Mundial para la Conservación en el que se contemplarán las relaciones existentes entre los factores demográficos y los objetivos de la conservación. En la Conferencia Internacional de Población de 1984 se sugirió que se diera una orientación ambiental a los programas de población poniendo de relieve que “para lograr los objetivos del desarrollo, al formularse las metas y políticas demográficas nacionales es preciso tener en cuenta la necesidad de contribuir a un desarrollo económico que el medio ambiente pueda sostener a largo plazo y que proteja el equilibrio ecológico” (48).

III. PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA POBLACION CON QUE SE ENFRENTAN LOS ENCARGADOS DE LA ADOPCION DE POLITICAS AMBIENTALES

A. Población máxima

33. A medida que aumentan las poblaciones, se va haciendo más difícil proveer a sus necesidades y lograr su bienestar por medio de la ordenación ambiental. El concepto de población máxima, o capacidad biogénica, es importante, en términos generales, al examinar la relación que guarda el crecimiento demográfico con la base de recursos naturales. Se trata de un concepto relacionado con la obra de Malthus, basada en la estimación general del número máximo de habitantes que pueden mantenerse con los recursos de la Tierra. Como es evidente, la capacidad biogénica difiere de una zona a otra y viene determinada, en parte, por factores como los estilos de vida y las pautas de consumo, el progreso de la ciencia y la tecnología y el acceso a éstas, y el desarrollo económico y social. Un aspecto de esta noción es la capacidad biogénica de las poblaciones de animales y plantas que pueden complementar las necesidades de los seres humanos o entrar en competencia con éstos. Cuando se intenta aplicar el concepto en forma más concreta, por ejemplo en determinadas zonas ecológicas, se presentan diversas dificultades. El número de variables u opciones posibles puede ser muy amplio, y otros factores, como el comercio y la transferencia de tecnología, pueden alterar notablemente las estimaciones.

34. A medida que aumenta el número de habitantes de una zona, aumenta la demanda de agua, alimentos, servicios de salud y de saneamiento, vivienda, energía, transporte, enseñanza, esparcimiento, etc. Por otra parte, la demanda se hace más compleja a medida que se va haciendo posible mejorar el nivel y la calidad de vida y se difunden conocimientos e información que incrementan las expectativas de consumo.

35. La capacidad de los países en desarrollo para producir alimentos, y para distribuirlos geográficamente en relación con el aumento y la distribución de la población ha sido examinada en un estudio sobre los recursos naturales y la población del futuro elaborado conjuntamente por la FAO, el Fondo de las Naciones Unidas para Actividades en Materia de Población y el Instituto Internacional de Análisis de Sistemas Aplicados (12, 57). A pesar de las lógicas limitaciones de un análisis en el que se simplifica la realidad con el fin de establecer la relación entre los factores ecológicos, económicos y humanos, y de prever los posibles resultados de esa interacción en el futuro, el estudio es importante porque la base de recursos alimentarios y la producción agrícola en muchos países en desarrollo ha empezado a mostrar indicios de agotamiento y degradación. Por otra parte, muchos países en desarrollo no han podido industrializar sus economías y, por tanto, no pueden importar los alimentos que necesitan y compensar esas importaciones con exportaciones de productos no alimentarios.

36. En el estudio se observa que, en 1975, había una población que excedía en 500 millones de personas, (aproximadamente el 48% de los habitantes de los 117 países en desarrollo estudiados) a la población máxima que se podía mantener con agriculturas de bajos insumos. Incluso con insumos de tipo medio, la población total de los países en desarrollo que no podría mantenerse a niveles mínimos de nutrición pasaría de 76 millones en 1975 a 486 millones en el año 2000.

37. En el estudio también se indica que cuando la población alcanza densidades demasiado altas para el nivel de desarrollo de algunas zonas geográficas se puede poner en un grave peligro ecológico a la agricultura. En 1975, aproximadamente 2.450 millones de hectáreas, es decir, el 38% del área estudiada, alimentaban a una población superior a la que podía subsistir a largo plazo con bajos insumos. En esas zonas vivían más de 1.100 millones de personas.

38. Aunque la *superficie regada* de los países en desarrollo podría aumentarse de 95 millones de hectáreas a 148 millones de hectáreas para el año 2000, las *tierras de secano* podrían reducirse en 544 millones. Las primeras han aumentado constantemente, pero no en la misma medida que la población. Hay diferencias considerables entre un país y otro respecto de las inversiones para mejorar y mantener la productividad de la tierra. A veces se han producido importantes aumentos de la población en zonas en las que se ha producido una degradación considerable de la tierra y se ha perdido productividad agrícola. Esas tendencias han sido especialmente acusadas en el África subsahariana, donde la productividad agrícola y la producción de alimentos per cápita han ido disminuyendo a lo largo del último decenio. Esas tendencias son paralelas a las tendencias de degradación ambiental de las tierras de labor y de los pastizales de la región, que se manifiestan en la desertificación y en la erosión de los suelos.

39. La *erosión de los suelos* parece haber llegado a proporciones extraordinarias; se calcula que cada año se pierden unos 23.000 millones de toneladas de suelo cultivable que no se renuevan por la formación de nuevos suelos. Si siguen estas tendencias, aproximadamente el 20% de las tierras de secano de los países en desarrollo podrían transformarse en pastos degradados, y otras zonas podrían llegar a ser aún menos productivas. Se estima que, en los países de África situados al norte del Ecuador, el 35% de la tierra está afectada por la erosión del viento o el agua, o por la salinización. Se calcula que la propor-

ción llega al 65% en Asia occidental (26). La degradación o la pérdida definitiva de las tierras debido a la desertificación sigue siendo de seis millones de hectáreas por año y la superficie de las tierras que llegan a una productividad económica neta cero o negativa ha aumentado de 20 millones de hectáreas a 21 millones de hectáreas por año. La desertificación de los pastizales sigue aumentando: en la actualidad están afectados más de tres millones de hectáreas (33).

40. Otro indicador de la relación existente entre el crecimiento de la población y los cambios ambientales es la *disponibilidad de leña*. En los países en desarrollo hay 1.300 millones de personas que sólo tienen leña como combustible. Según los datos de que se dispone, se corta más leña de la que se produce, sobre todo en África y en Asia, y ello está provocando graves problemas para los habitantes de esas zonas (50, 70).

41. En los países en desarrollo la *deforestación* ha alcanzado tan graves proporciones que, de no remediarse, pondrá en peligro el bienestar de los países afectados de diversos modos (71). Las altas tasas de deforestación tienen costos sociales formidables que se traducen en inundaciones, erosión de los suelos, corrimientos de tierras, anegamiento, sedimentación de los embalses, y pérdida de capacidad hidroeléctrica. Además, la deforestación puede alterar el equilibrio ecológico (falta de agua dulce y de humedad en los suelos, cambios en los microclimas) de toda una zona o subregión, y destruir la base de recursos de millones de personas. Cuando desaparecen los bosques y las reservas naturales desaparecen también plantas, insectos y animales, lo que supone una amenaza para la *diversidad biológica*, cuya contribución al bienestar del hombre, por ejemplo en la medicina y en la agricultura, puede tener consecuencias importantes, aunque de momento no se sepa cuáles son (72). Las repercusiones económicas y sociales de la pérdida de reservas genéticas se dejarán sentir no sólo a nivel local y nacional sino también mundial. Buena prueba de ello es la dependencia que tienen los países desarrollados de los países en desarrollo para obtener productos naturales como tintes, resinas, pectinas, taninos, grasas y ceras, pelitre y otros plaguicidas naturales (73).

42. *Las existencias de agua dulce* para el regadío y el desarrollo industrial no han aumentado en consonancia con la población en muchas de las regiones de los países en desarrollo. Tanto por su uso directo como por su uso agrícola, la disponibilidad de agua limita el número de personas que un ecosistema puede mantener independientemente (74). En algunos países en desarrollo se han ido secando los pozos y los acuíferos de aguas subterráneas no se recuperan al nivel adecuado, debido a la excesiva escorrentía derivada de la pérdida de la vegetación y al abuso de las reservas provocado por el aumento de la demanda. Además, las reservas de aguas superficiales son cada vez más irregulares en algunos países en desarrollo, en los que alternan las sequías y las inundaciones, debido a que no se toman medidas directas para la ordenación ambiental de los suelos, el agua y los bosques y al rápido aumento de la población y de las presiones de la demanda.

43. Aunque en los últimos años los gobiernos de los países en desarrollo han prestado una mayor atención al suministro de *agua potable y al saneamiento*, no es probable que se alcance el objetivo de agua potable y saneamiento para todos para el año 2000 del Decenio Internacional del Agua Potable y el Saneamiento Ambiental, a menos que cambien considerablemente las actitudes de los gobiernos, tanto a nivel nacional como mundial, para lograr esos objetivos.

B. Aumento del número de “indigentes”

44. Una de las consecuencias de los impactos ambientales asociados al subdesarrollo y al rápido crecimiento demográfico es la reducción de la productividad y de la capacidad de generar ingresos de los habitantes en general, y el aumento del número de “indigentes”. En la actualidad hay cientos de millones de personas que no pueden vivir con dignidad como seres humanos porque carecen del alimento, la vivienda, la salud, el saneamiento y la educación necesarios. Su número ha aumentado desde la aprobación del Plan de Acción mundial sobre población en 1974. En 1980 había probablemente 750 millones de personas en esas condiciones en los países en desarrollo, y aun cuando se produzca un rápido crecimiento económico, es probable que todavía haya 630 millones para el año 2000. Si el crecimiento económico sigue siendo lento, la cantidad de indigentes podría elevarse a 850 millones (26).

C. Mayor desigualdad del acceso a los recursos productivos

45. Otra consecuencia de la rapidez del crecimiento demográfico, que produce una intensa competencia por los recursos ambientales, es la marginalización de los agricultores en pequeña escala y los trabajadores sin tierras. En algunos países ha habido una tendencia a sustituir los métodos agrícolas tradicionales por formas de agricultura de gran densidad de capital y muy tecnificadas, habida cuenta de sus efectos inmediatos en la productividad de la tierra. Durante el proceso, algunos propietarios con acceso a esos insumos han ido adquiriendo más tierras. La mayor concentración de la propiedad de las tierras y el desplazamiento de los trabajadores agrícolas han acentuado todavía más las presiones humanas sobre los recursos naturales de dominio público, por ejemplo, las arboledas, los bosques, las laderas de las montañas y los faldeos de los cerros. La lucha por la supervivencia de los campesinos sin tierra y los pequeños agricultores marginalizados ha intensificado además la intranquilidad social y las migraciones.

D. Aparición de refugiados ambientales

46. Las migraciones en gran escala de los habitantes de las zonas rurales hacia los centros urbanos en busca de mejores oportunidades económicas han hecho prácticamente imposible la tarea de las autoridades cívicas de asegurar el abastecimiento adecuado de agua potable, saneamiento e instalaciones de eliminación de desechos para las poblaciones urbanas cada vez más numerosas de muchos países en desarrollo. Además, la grave degradación del medio ambiente y el agotamiento de los recursos naturales han ido creando un grupo de personas desarraigadas de sus hábitat tradicionales en los que ya no pueden ganar un sustento que les permita vivir con un mínimo de decoro. Tales situaciones pueden ser fuente de graves conflictos sociales y políticos entre las regiones de un mismo país, así como entre distintos países.

E. Aumento de las enfermedades ambientales

47. Las principales enfermedades y causas de muerte de los países en desarrollo se relacionan especialmente con la deficiente calidad del agua y del saneamiento ambiental. El rápido crecimiento demográfico agrava las presiones sobre los limitados gastos pú-

blicos para el mejoramiento del saneamiento de las zonas rurales y urbanas. En los asentamientos sobre poblados se exacerbaban las condiciones antihigiénicas, especialmente porque faltan programas locales organizados para mejorar la situación. Entre las enfermedades que se producen en esas condiciones están el tracoma, la elefantiasis, la esquistosomiasis, el paludismo, la diarrea y la ceguera de los ríos. A ellas cabe agregar el tifus, el cólera, la disentería, la gastroenteritis y la hepatitis, que se transmiten por el agua contaminada o las manos sucias, así como la sarna, el pian o frambesia, la lepra y la conjuntivitis, que se agravan por la falta de agua para aseo.

48. Las condiciones descritas anteriormente obstaculizan los esfuerzos por lograr un desarrollo económico capaz de mejorar la productividad de la tierra y de las personas y reducir la indigencia de manera sostenible. Ello se debe en parte al hecho de que algunos fondos públicos que podrían haberse empleado para mejorar la disponibilidad de los recursos naturales y adquirir equipo de capital, deben utilizarse en cambio para adoptar medidas de bienestar encaminadas a paliar directamente los efectos inmediatos de la indigencia. Se inicia así un círculo vicioso porque, a menos que el desarrollo tenga como resultado la expansión de la producción, el empleo, los ingresos y la productividad, no puede reducirse la "indigencia" de manera sostenible, a la vez que la persistencia de la pobreza generalizada ejerce graves presiones sobre los recursos ambientales, los lugares de esparcimiento y los servicios públicos, y la infraestructura. Existe, pues, una carrera entre el desarrollo y la destrucción de los recursos para el desarrollo, en que el riesgo de causar daño irreversible a la base de recursos es cada vez mayor debido a que el número de indigentes crece a la par que la población.

49. En resumen, en muchos países en desarrollo el rápido crecimiento demográfico, la pobreza generalizada, la degradación ambiental, el agotamiento de los recursos naturales y el crecimiento económico lento parecen tener interrelaciones que resultan perjudiciales para el bienestar inmediato y a largo plazo de los habitantes (66). Aunque la mayoría de los costos inmediatos de la degradación ambiental recaen especialmente en los sectores más débiles de la sociedad, a la larga se transmiten asimismo en diversas formas (por ejemplo, crecimiento económico lento y conflictos sociales) a los demás sectores. Además, dichos costos no se limitan a los países o regiones en que se originan sino que tienden a transmitirse, directa o indirectamente, a otros países. Los conflictos relacionados con la ordenación de los recursos de agua dulce, los ecosistemas montañosos, los bosques tropicales y las aguas costeras se originan por lo general en la naturaleza y el alcance de la interacción entre las personas y el medio ambiente, y se derivan de su búsqueda de una vida mejor (76, 77).

50. En el informe titulado *The World Environment 1972-1982*, preparado por el PNUMA para conmemorar el décimo aniversario de la Conferencia de Estocolmo, se llegó a la conclusión de que los problemas ambientales en general, y las relaciones entre la población y el medio ambiente en particular, no habían sido abordados satisfactoriamente por los modelos de desarrollo (9). En el examen y evaluación del Plan de Acción Mundial sobre Población realizado por las Naciones Unidas (51) se señaló que la experiencia relacionada con la integración de los factores de población en modelos económicos amplios de desarrollo había sido más bien decepcionante. En consecuencia, la Conferencia Internacional de Población de 1984 declaró que "debe darse prioridad a los programas de acción que integren todos los factores básicos de población y desarrollo y

tengan plenamente en cuenta la necesidad de aprovechar racionalmente los recursos naturales y proteger el medio ambiente físico para evitar que siga deteriorándose" (48). Del mismo modo, la Asamblea General de la UICN, en su 160. período de sesiones celebrado en noviembre de 1984, decidió que la UICN debía promover activamente la adopción de políticas encaminadas a alcanzar un equilibrio entre la población y los recursos dentro de las estrategias nacionales de conservación y a preservar, mediante las actividades sobre el terreno, la naturaleza y los recursos naturales (69). La declaración de política ambiental de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional refleja también un reconocimiento de la interdependencia entre la población, el medio ambiente y los factores de desarrollo (78). El éxito obtenido en la planificación del desarrollo regional en varias economías de planificación centralizada también es el resultado del reconocimiento de esa interdependencia (79).

IV. PUNTOS DE CONTACTO ENTRE LAS POLÍTICAS DEMOGRÁFICAS Y AMBIENTALES

A. Experiencia adquirida

51. La experiencia adquirida por numerosos países desarrollados con economías de mercado y con economías de planificación centralizada y por numerosos países en desarrollo en la solución de los problemas del medio ambiente, la población y el desarrollo, ofrece algunos puntos importantes. Al considerar las nuevas medidas que deben adoptarse, los encargados de la formulación de políticas deben cerciorarse primero de que los criterios que se utilizan comúnmente son apropiados para los recursos, los habitantes, la cultura y la organización social propios de sus países, de conformidad con el discernimiento que ofrece la experiencia adquirida.

52. En primer lugar, la población y el medio ambiente están interrelacionados desde el punto de vista del tamaño de la población. Este último comprende tanto el crecimiento natural como los movimientos migratorios, que a menudo dan origen a una distribución desigual de la población, e incluso a la congestión. Por consiguiente, se hace necesario controlar el tamaño y el crecimiento de la población mediante la planificación familiar y otras medidas que van aún más lejos y tienen por objeto reducir los niveles de fertilidad. Además, es necesario controlar y dirigir los movimientos migratorios, teniendo debidamente en cuenta los factores ambientales tales como la disponibilidad de recursos naturales, la capacidad biogénica y la relación hombre-tierra. Dichas políticas deben tener en cuenta las necesidades de desarrollo, entre ellas, las prioridades en materia de asignación de recursos, asignación de usos de la tierra y distribución geográfica de los proyectos de desarrollo.

53. La población y el medio ambiente están interrelacionados también desde el punto de vista del comportamiento de las personas y de sus esfuerzos por satisfacer sus necesidades. Las pautas de producción y consumo producen efectos en el medio ambiente. En esas pautas influyen los factores sociales y culturales, y los niveles existentes de bienestar económico o pobreza. También tienen importancia los procesos y los índices de industrialización, así como su orientación.

54. Los factores de población influyen asimismo en el medio ambiente desde el punto de vista de las capacidades de los habitantes. Las cualidades físicas de fortaleza, flexibilidad y resistencia, unidas a los conocimientos y la competencia, ayudan a determinar los niveles de productividad y la capacidad de sostener el medio ambiente. Gracias a la conciencia, la participación y la responsabilidad a nivel social se pueden mejorar las prácticas de ordenación de los recursos y, por consiguiente, aumentar la productividad de éstos mediante la adopción de medidas a nivel de la comunidad para lograr un mejoramiento sostenido de la calidad de vida. Los programas diseñados y ejecutados a nivel de la comunidad pueden contener elementos de planificación familiar, conservación de los recursos naturales y mejoramiento del medio ambiente, así como medidas orientadas a la reforma social y económica, por ejemplo, la educación de la mujer.

B. Cuestiones estratégicas

55. Existen factores o cuestiones estratégicas que pueden influir en el cumplimiento más eficaz de los objetivos ambientales y de población. Tanto las políticas de población como ambientales tienen por objeto mejorar en forma duradera la calidad de vida de las personas. Para aumentar su propia eficacia, las políticas de población y ambientales han evolucionado de modo de estrechar los vínculos entre éstas y los problemas más generales del desarrollo social y económico. Durante ese proceso evolutivo, han surgido ciertos puntos de contacto entre ambas políticas (80).

56. Las medidas encaminadas a mejorar la condición de la mujer, suministrar agua potable y saneamiento, generar empleos y proporcionar un nivel básico de enseñanza y cuidado de la salud, conjuntamente con los programas orientados a mejorar la productividad y la calidad de los recursos naturales, pueden ejercer influencia en un sistema de interacción dinámica. Por consiguiente, las medidas cuyo objeto es mejorar la eficacia de las políticas demográficas, ambientales y de desarrollo deben tener en cuenta factores tales como los siguientes:

a) Los efectos de la educación básica y las campañas de alfabetización en la apertura de posibilidades de empleo productivo, en las modificaciones de la tasa total de fertilidad y en las prácticas de utilización de los recursos;

b) Los efectos de una distribución más equitativa de la propiedad de la tierra, y de las medidas orientadas directamente a mejorar el acceso de los grupos menos favorecidos a los servicios esenciales, en la conservación y productividad de los recursos naturales, en el mejoramiento de las condiciones ambientales y en las capacidades, la distribución y el crecimiento de la población;

c) Los efectos de los incentivos y medidas disuasivas patrocinados por los gobiernos en relación con el tamaño de la familia, las pautas de asentamiento y desarrollo territorial y los movimientos migratorios, en las prácticas de utilización de los recursos naturales y en la calidad de vida en las zonas rurales y urbanas;

d) Los efectos del mejoramiento de la condición de la mujer mediante el aumento de sus oportunidades de empleo remunerado, el mejoramiento de su educación y el respaldo legislativo de sus derechos en los ingresos per cápita, la eficacia de la utilización

de los recursos (por ejemplo, la leña), las tasas de fertilidad y las condiciones ambientales, entre ellas, la disponibilidad de recursos naturales;

e) Los efectos del mejoramiento del suministro de agua potable y de las instalaciones sanitarias, en la productividad del trabajo, los ingresos, la mortalidad infantil, la esperanza de vida, el tamaño de la familia y la calidad del medio ambiente;

f) Los efectos del aprovechamiento de los eriales y del traslado de los asentamientos desde ecosistemas frágiles y densamente poblados a zonas escasamente pobladas y poco aprovechadas, en los niveles de empleo, de ingresos y de vida, y en la distribución espacial de la población.

57. En vista de que se prevé un gran aumento de la población en términos absolutos en los próximos 20 a 40 años, a la vez que una disminución de la disponibilidad de recursos naturales y una degradación de las condiciones ambientales de muchos países en desarrollo, existe una necesidad apremiante de adoptar políticas demográficas y ambientales más eficaces. Las condiciones generalizadas de sequía y escasez de alimentos en grandes regiones de Africa, unidas al hambre, las migraciones en busca de alimento, el sufrimiento y la muerte que han traído consigo, constituyen una severa advertencia de la urgente necesidad de adoptar medidas coordinadas, en varios niveles, en materia de población, recursos naturales, medio ambiente y desarrollo.

V. MEDIDAS CUYA ADOPCION SE SUGIERE

A. Medidas a nivel nacional

1. Medidas de corto plazo

58. En las zonas rurales en que hay grandes tensiones ambientales y presiones demográficas, es necesario proyectar y ejecutar programas de obras públicas que generen empleos y, a la vez, mejoren la disponibilidad y la productividad de los recursos naturales. Al hacerlo, es preciso tener plenamente en cuenta las posibilidades que ofrecen los programas de "alimentos por trabajo". Entre esas iniciativas pueden incluirse la recuperación de tierras de cultivo y pastizales, la plantación de arboledas y bosques, la construcción de canales, pozos, diques, embalses y estanques de agua, la construcción de terrazas y terraplenes y la nivelación y desagüe de la tierra.

59. Las actividades de las organizaciones gubernamentales y voluntarias encaminadas a crear conciencia de la planificación familiar y a popularizarla necesitan ser reforzadas a nivel de la comunidad con el suministro de información sobre la naturaleza y las perspectivas de la degradación ambiental, sus relaciones con la presión demográfica, su efecto probable en la vida de las personas y la forma en que la adopción de medidas a nivel local puede mejorar la situación. Esa ampliación de los programas de población ayudará a que la gente los asocie más estrechamente a la perspectiva de un desarrollo sostenible y ambientalmente racional.

60. Debe prestarse atención prioritaria al establecimiento de programas de enseñanza básica para la mujer, especialmente en las zonas sometidas a una tensión am-

biental aguda. La mujer debe adquirir plena conciencia de las opciones de que dispone en lo que atañe al tamaño de la familia y al estilo de vida dentro de su propio medio. Es necesario proporcionar apoyo legislativo, según corresponda, para facilitar el ejercicio de los derechos de la mujer. El mejoramiento de la condición social de la mujer puede ser un factor decisivo en el avance de las sociedades hacia la consecución de sus objetivos de población, medio ambiente y desarrollo.

2. Medidas a mediano y largo plazo

61. Los países en desarrollo deben determinar cuáles son los sectores que experimentan, o es probable que experimenten presiones agudas de la población sobre los recursos ambientales, tanto en las zonas rurales como urbanas. Deben preparar planes de desarrollo concretos y aplicarlos a esos sectores, prestando atención prioritaria a la distribución y el crecimiento natural de la población, a la inversión de capitales para reponer los recursos naturales y establecer una infraestructura, y a la participación de la comunidad en el mejoramiento de las condiciones de salud y saneamiento y otras condiciones ambientales.

62. Debe iniciarse la vigilancia y la predicción de las modificaciones en el estado de los recursos naturales de importancia decisiva, a saber, tierras de cultivos, pastizales, montes, bosques, aguas subterráneas y agua dulce superficial, especialmente en lo que se refiere a las zonas críticas. Además, las evaluaciones económicas y sociales de los cambios que se prevén en los recursos naturales de importancia decisiva deben incorporarse a los planes de desarrollo nacionales y subnacionales, especialmente en relación con la distribución de las inversiones de capital y los gastos públicos entre los distintos sectores y zonas geográficas.

63. Debe concederse atención prioritaria a la planificación del medio físico (*aménagement du territoire*), con miras a lograr una distribución equilibrada y amplia de los beneficios del desarrollo. En consonancia con ello, y cuando las circunstancias lo justifiquen, debe estudiarse cuidadosa y detenidamente la posibilidad de establecer incentivos para la ubicación o reubicación apropiada de las industrias, el traslado desde ecosistemas frágiles y vulnerables a otros lugares, la creación de ciudades de tamaño intermedio y la ordenación ambiental de las modificaciones que se desea introducir en ecosistemas relativamente inalterados.

64. Los países que experimentan graves tensiones ambientales relacionadas con el crecimiento y la distribución de la población deben revisar cuidadosamente sus políticas en materia de comercio, tecnología, precios e impuestos, especialmente en lo que se refiere a su relación con un desarrollo agrícola sostenido. Deben considerar nuevamente factores tales como la sustitución de los cultivos comerciales de exportación por cultivos de alimentos de subsistencia, la utilización de combinaciones eficaces de insumos en la agricultura (por ejemplo, utilización óptima de la fijación biológica del nitrógeno a los fines de la fertilización, empleo de métodos de labranza, siembra y cosecha generadores de empleos, en lugar de utilización de grandes máquinas), y la fijación de precios orientados a procurar ganancias justas al pequeño agricultor, en lugar del otorgamiento de subsidios injustificados, establecidos indiscriminadamente desde una perspectiva urbana, habida cuenta de los efectos producidos por las políticas basadas en la configuración de la distribución demográfica, la utilización de los recursos naturales y la tensión ambiental.

65. Es preciso introducir reformas legislativas a la tenencia de la tierra para que los pobres tengan más acceso a ésta, y aplicarlas con la clara intención de mantener la calidad y disponibilidad de los recursos naturales más importantes para el bienestar de la población cuando ésta alcance los niveles proyectados.

66. La investigación y el desarrollo, el otorgamiento de patentes industriales, la fijación de precios de los productos, el establecimiento de impuestos a las importaciones, la cooperación económica y técnica y los sistemas de incentivos económicos para productores y consumidores deben estar estructurados, coordinados y controlados de forma tal que permitan alcanzar un alto nivel de eficiencia en el uso de los escasos recursos naturales. Deben estimular, por ejemplo, pautas de consumo y producción que favorezcan el reciclado, los usos múltiples, un consumo mínimo de los recursos no renovables y una utilización eficiente de la energía.

67. En todos los países en desarrollo es preciso intensificar los esfuerzos, tanto a nivel gubernamental como de comunidad, para mejorar en forma permanente los servicios de agua potable y saneamiento, especialmente en las zonas en que éstos son notoriamente deficientes.

68. La empresa privada, y especialmente la industria, pueden encontrar modos prácticos de suplir y complementar las actividades gubernamentales encaminadas a aprovechar al máximo las relaciones intrínsecas de apoyo que existen entre los programas de población y ambientales.

B. Medidas a nivel internacional

69. Los organismos bilaterales y multilaterales de asistencia para el desarrollo deben tener en cuenta las consecuencias de sus programas en la regeneración natural de los recursos, el mejoramiento ambiental, y el crecimiento y la distribución de la población, antes de determinar su composición y emplazamiento. Especialmente en las zonas sometidas a tensiones ambientales y tensiones de población, esos programas deben llevar incorporado el apoyo mutuo entre los elementos de población, recursos naturales, medio ambiente y desarrollo.

70. Los problemas económicos y monetarios internacionales, que han agravado las condiciones de recesión en muchos países, necesitan urgente solución dentro de un espíritu de interdependencia mundial. Ello facilitará el logro de la transición demográfica, especialmente en aquellas zonas geográficas sometidas a presiones de población y tensiones ambientales extraordinarias. A su vez, el desarrollo sostenido de esas zonas acelerará aún más el desarrollo económico mundial.

71. Los organismos internacionales que prestan apoyo a las actividades de población de los países en desarrollo deben conceder atención prioritaria a aquellas zonas geográficas en que es probable que se produzcan tensiones ambientales agudas en los próximos

20 a 30 años. Además, deben crear conciencia de los vínculos que existen entre los factores de población y ambientales y de la necesidad de elaborar y ejecutar programas de población que respondan eficazmente a tales vínculos.

72. Es urgente que se intensifique el apoyo internacional a los programas encaminados a detener la degradación ambiental (v.g., lucha contra la desertificación), poniendo especial atención en las zonas que experimentan, o es probable que experimenten, presiones demográficas agudas. El éxito de los programas ambientales en esas zonas ayudaría a asegurar el éxito de los programas demográficos correspondientes.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

1. UNEP/GC/14/Add.1.
2. UNEP/GC/30, capítulo III.
3. UNEP/GC/58 y Corr. 1 y 2 (Chino solamente).
4. UNEP/GC/88 y Corr. 1 y 2.
5. UNEP/GC.6/4.
6. UNEP/GC.7/4 y Corr. 1.
7. UNEP/GC.8/3 y Corr. 1.
8. UNEP/GC.9/3.
9. *The World Environment 1972-1982*, edición a cargo de Martin W. Holdgate, Mohammed Kassas y Gilbert F. White, Natural Resources and the Environment series, vol. 8 (Dublín, Tycooly International, 1982).
10. UNEP/GC.11/4 y Corr. 1.
11. UNEP/GC.12/11 y Corr. 1 y 2.
12. FAO, *Tierras, alimentos y población* (Roma, 1984).
13. N.C. Brady, "Chemistry and the world food supply", *Science*, vol. 218, No. 4575 (26 de noviembre de 1982).
14. Banco Mundial, *World Development Report 1982* (Nueva York, 1982).
15. FAO, *Agriculture: Toward 2000* (Roma, 1981).
16. P. Crosson y K.D. Frederick, *The World Food Situation: Resource and Environmental Issues for the Developing Countries and the United States*, Research Paper No. R-6 (Washington, Resources for the Future, 1977).
17. P. Crosson, "A schematic view of resources, technology and environment in agricultural development", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 9, No. 4 (julio de 1983).
18. E.O. Heady, "The setting for agricultural production and resource use in the future", *Future Agricultural Technology and Resource Conservation*, edición a cargo de B.C. English y otros (Ames, Iowa, Iowa State University Press, 1984).
19. P. Buringh, *An Assessment of Losses and Degradation of Productive Agricultural Land in the World* (Rome, FAO, 1981).
20. D. Gale Johnson, "World food and agriculture", *The Resourceful Earth*, edición a cargo de J.L. Simon y H. Kahn (Oxford, Blackwell, 1984).
21. R. Revelle, "The world supply of agricultural land", *The Resourceful Earth*, edición a cargo de J.L. Simon y H. Kahn (Oxford, Blackwell, 1984).
22. Gerald O. Barney, ed., *The Global 2000 Report to the President of the U.S.* (Nueva York, Pergamon, 1980).
23. *Long-Distance Water Transfer*, Water Resources Series, edición a cargo de Asit K. Biswas y otros, vol. 3 (Dublín, Tycooly International, 1983).

24. *Anuario FAO de Producción*, vol. 36, FAO Statistics Series, No. 47 (Roma, 1983).
25. Masao Kikuchi y Yujiro Hayami, "New rice technology, intrarural migration, and institutional innovation in the Philippines", *Population and Development Review*, vol. 9, No. 2 (junio de 1983).
26. Banco Mundial, *World Development Report 1984* (Washington, 1984).
27. O.P. Engelstad, "Crop nutrition technology", *Future Agricultural Technology and Resource Conservation*, edición a cargo de B.C. English y otros, (Ames, Iowa, Iowa State University Press, 1984).
28. *Climate and Development*, edición a cargo de Asit K. Biswas, Natural Resources and the Environment Series, vol. 13 (Dublín, Tycooly International, 1984).
29. *Market Trends for Chemical Products, 1975-1980 and Prospects to 1990* (Nueva York, Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, 1982).
30. M.S. Swaminathan, "Climate and agriculture", *Climate and Development*, Asit K. Biswas, editor, Natural Resources and the Environment Series, vol. 13 (Dublín, Tycooly International, 1984).
31. Lester R. Brown y otros, *State of the World 1984* (Nueva York, W.W. Norton, 1984).
32. M.K. Tolba, "Cosecha de Polvo", *Environmental Conservation*, vol. 11, No. 1 (primavera de 1984).
33. "Evaluación general de los progresos alcanzados en la ejecución del Plan de Acción para combatir la desertificación (UNEP/GC.12/9 y Corr.1).
34. National Research Council, *Impacts of Emerging Agricultural Trends on Fish and Wildlife Habitat* (Washington, National Academy Press, 1982).
35. Essam El-Hinnawi y Asit K. Biswas, *Renewable Sources of Energy and the Environment*, Natural Resources and the Environment Series, vol. 6 (Dublín, Tycooly International 1981).
36. Lindsey McWilliams, "Groundwater pollution in Wisconsin: A bumper crop yields growing problems", *Environment*, vol. 26, No. 4 (mayo de 1984).
37. *Resistance of Vectors of Disease to Pesticides - Fifth Report of the WHO Expert Committee on Vector Biology and Control*, Technical Report Series, No. 655 (Ginebra, OMS, 1980).
38. M. Dover y B. Croft, *Getting Tough: Public Policy and the Management of Pesticide Resistance*, Study No. 1 (Washington, World Resources Institute, 1984).
39. W.E. Larson y otros, "Our agricultural resources; management for conservation", *Future Agricultural Technology and Resource Conservation*, B.C. English y otros, editores (Ames, Iowa, Iowa State University Press, 1984).
40. *Estrategia Mundial para la Conservación* (Gland, Suiza, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos, 1980).
41. C.E. Pray, "The green revolution as a case study in transfer of technology", *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, No. 458 (1981).
42. H. Calvin, "Basic chemical research and future food supplies", *Chemistry and World Food Supplies, CHEMRAWN II*, G. Bixler y L.W. Shemilt, editores (Los Baños, Filipinas, Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz, 1982).
43. T.R. Odhiambo, "Biological constraints on food production and on the level and efficient use of chemical inputs", *Chemistry and World Food Supplies, CHEMRAWN II*, G. Bixler y L.W. Shemilt, editores (Los Baños, Filipinas, Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz, 1982).
44. Roger M. Clifford y otros, "Crop productivity and photoassimilate partitioning", *Science*, vol. 225, No. 4664 (24 de agosto de 1984).
45. National Research Council, *Genetic Engineering of Plants* (Washington, National Academy Press, 1984).

46. D.O. Hall, "Solar energy use through biology - past, present and future", *Solar Energy*, vol. 22, No. 4 (1979).
47. Edouard Saouma, "Promoting the rational use of living resources", *Environmental Conservation*, vol. 7, No. 2 (verano de 1980).
48. *Informe de la Conferencia Internacional de Población*, 1984 (Publicación de las Naciones Unidas, No. de venta S.84.XIII.8).
49. Julian L. Simon, *The Ultimate Resource* (Princeton, Princeton University Press, 1981).
50. Robert S. McNamara, *The Population Problem: Time Bomb or Myth* (Washington, julio de 1984).
51. Mark Perlman, "The role of population projections for the year 2000", *The Resourceful Earth*, J.L. Simon y H. Kahn, editores (Oxford, Blackwell, 1984).
52. Informe del Secretario General sobre el examen y la evaluación del Plan de Acción Mundial sobre Población (E/CONF.76/4 y Corr.1).
53. Discurso sobre la población, la Conferencia de México y el futuro, pronunciado por el Sr. Rafael M. Salas, Secretario General de la Conferencia Internacional de Población, Ciudad de México, 6 de agosto de 1984 (véase el documento UNFPA/ICP/84/E/2500).
54. *A Concise Report on the World Population Situation in 1983: Conditions, Trends, Prospects and Policies*, Population Studies, No. 85 (ST/ESA/SER.A/85).
55. Declaración del Dr. Arcot Ramachandran, Director Ejecutivo del Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Hábitat), en la Conferencia Internacional de Población, Ciudad de México, 6 a 13 de agosto de 1984.
56. "Population distribution and migration: The impact on national and international development plans (DESI E.103).
57. G.M. Higgins y otros, *Potential Population Supporting Capacities of Lands in the Developing World*, informe técnico de un proyecto sobre recursos de la tierra para las poblaciones del futuro (Roma, FAO, 1982).
58. P.J. Stewart, "An alternative to overloaded resources", *Ceres*, No. 98 (vol. 17, No. 2) (marzo - abril de 1984).
59. Observaciones del Sr. Bradford Morse, Administrador del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, en la Conferencia Internacional de Población, Ciudad de México, 7 de agosto de 1984.
60. *Informe de la Conferencia Mundial de Población de las Naciones Unidas, 1974, Bucarest, 19 a 30 de agosto de 1974* (Publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: S.75.XIII.3).
61. Nancy Birdsall, "Population growth: Its magnitude and implications for development", *Finance and Development*, vol. 21, No. 3 (septiembre de 1984).
62. Declaración del Sr. James P. Grant, Director Ejecutivo del UNICEF, en la Conferencia Internacional de Población, Ciudad de México, agosto de 1984.
63. Angèle Petros-Barvazian, "Family planning: A preventive health measure", *World Health*, junio de 1984.
64. Svend Brögger, "Health, population and development", *World Health*, junio de 1984.
65. Paul Harrison y John Rowley, *Human Numbers and Human Needs* (Londres, Federación Internacional de Planificación de la Familia, 1984).
66. Robert Repetto y Thomas Holmes, "The role of population in resource depletion in developing countries", *Population and Development Review*, vol. 9, No. 4 (diciembre de 1983).
67. "Population, resources, environment and development: Issues on interrelationships" (DESI E.103).

68. "The Fifth Enquiry: A summary", *Populi*, vol. 11, No. 2 (1984).
69. Resolución 16, de 12 de noviembre de 1984, sobre la población y la Estrategia Mundial para la Conservación, adoptada por la Asamblea General de la UICN en su 16o. período de sesiones.
70. Phil O'Keefe y Lars Kristoferson, "The uncertain energy path - energy and third world development", *Ambio*, vol. XIII, No. 3 (1984).
71. Jean-Paul Lanly, *Tropical Forest Resources*, Forestry Paper No. 30 (Roma, FAO, 1982).
72. Norman Myers, "Genetic resources in jeopardy", *Ambio*, vol. XIII, No. 3 (1984).
73. "El estado del medio ambiente 1984 - El medio ambiente en el diálogo entre los países desarrollados y los países en desarrollo y dentro de cada uno de estos grupos de países" (UNEP/GC.12/11 y Corr. 1 y 2).
74. Malin Falkenmark, "New ecological approach to the water cycle: Ticket to the future", *Ambio*, vol. XIII, No. 3 (1984).
75. Dennis J. Mahar, "Population distribution within LDCs", *Finance and Development*, vol. 21, No. 3 (septiembre de 1984).
76. *Population, Resources, Environment and Development: Proceedings of the Expert Group on Population, Resources, Environment and Development, Geneva, 25-29 April 1983*, Population Studies, No. 90 (Publicación de las Naciones Unidas, No. de venta E.84.XIII.12).
77. Nazli Choucri, *Population and Conflict: New Dimensions of Population Dynamics*, Policy Development Studies, No. 8 (Nueva York, Fondo de las Naciones Unidas para Actividades en Materia de Población, 1983).
78. Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos, *AID Environmental Strategy* (Washington, 1983).
79. *Environment (Resources) Management and Development*, edición a cargo de Vinyu Vichit Vadakan y A.I. Rogov, (Bangkok, Instituto de desarrollo para Asia y el Pacífico de las Naciones Unidas, y Comité estatal de planificación de la URSS, 1980).
80. Discurso pronunciado por Mostafa K. Tolba, Director Ejecutivo del PNUMA, en la Conferencia Internacional de Población, Ciudad de México, agosto de 1984.

