

CRECIMIENTO POBLACIONAL Y DESARROLLO ECONOMICO: CUESTIONES POLITICAS

por el

Grupo de Trabajo sobre Población y Desarrollo del Consejo Nacional de Investigación de los EEUU, originalmente publicado como *Population growth and economic development: policy questions*. Washington DC, National Academy Press (1986).



2149

Título original:

Population growth and economic development: policy questions

© National Academy Press, 1986

© de esta edición en castellano
UDIP-UNAH/FNUAP
Unidad de Docencia e Investigación en Población de la UNAH
Financiado por el Fondo de las Naciones Unidas para la
Población (FNUAP) a través del Proyecto HON/91/P05
Tel./Fax.: (504) 39-0087
Apdo. Postal 3923, Tegucigalpa, Honduras

© Portada: Publideas Marketing & Publicidad

Todos los derechos reservados
Impreso en Honduras

CAPITULO II

¿ EL CRECIMIENTO MAS LENTO DE LA POBLACION AUMENTARA LA TASA DE CRECIMIENTO DE INGRESO PER CAPITA A TRAVES DEL AUMENTO DE LA DISPONI- BILIDAD PER CAPITA DE RECURSOS RENOVABLES ?

A diferencia de los recursos no-renovables, los recursos bióticos tales como bosques, pescado y tierras cultivables pueden ser renovados por procesos naturales. Los recursos renovables son potencialmente capaces de proveer servicios económicos indefinidamente, siempre y cuando su capacidad de regeneración no sea dañada. Consecuentemente, ellos presentan un conjunto de cuestiones diferentes a los de los recursos no-renovables.

Hay dos mecanismos que pueden crear un vínculo entre el tamaño o las tasas de crecimiento de la población y la disponibilidad de recursos renovables. Uno puede ser denominado la cuestión de los rendimientos decrecientes. Cuando una población es mayor, cada miembro de la población tendrá, en promedio, menos recursos renovables para usar en la producción y en el consumo. Ciertos recursos importantes - el oxígeno, por ejemplo - son tan abundantes que un número mayor de personas no tendrá efecto alguno sobre la cantidad disponible por persona. Pero otros, tales como tierras cultivables, son suficientemente limitados en su abundancia para que su disponibilidad decreciente por persona pueda reducir la productividad del trabajo y restringir las posibilidades de producción y consumo *per capita*. Contrariamente al caso de los recursos no-renovables, el número de personas de un determinado momento puede tener un efecto duradero sobre los recursos disponibles para cada uno. En una población mundial estacionaria de 10 mil millones, por ejemplo, cada miembro tendrá menos tierras cultivables *per capita* que en una población estacionaria de 5 mil millones. Esta diferencia persistirá a través del tiempo y entre los individuos nacidos en las dos poblaciones.

La segunda cuestión es la del agotamiento de los recursos. Los procesos naturales que producen la renovación de los recursos no operan automáticamente. Ellos están sujetos a la interferencia y perturbación humanas, así como también a los caprichos de la naturaleza. Este hecho se volverá aun más contundente si no existen derechos efectivos de propiedad para regular el acceso al recurso, o si éstos no fuesen respetados en la práctica. Los recursos no controla-

dos por reglas de acceso bien definidas son llamados recursos de propiedad común. Por el hecho de no haber un agente público o privado que controle la disposición de las reservas existentes, los usuarios de los recursos pagan apenas el costo de su extracción. Como el precio es menor de lo que sería si el valor de capital de las reservas fuera tomado en cuenta, el recurso será sobreexplotado y habrá incentivos insuficientes para su conservación.

Ciertamente el recurso renovable más importante en la mayoría de los países en desarrollo es la tierra cultivable. Existen, sin embargo, otros recursos renovables importantes sujetos a agotamiento, muchos de los cuales son de propiedad común. El acceso a grandes extensiones de bosques en algunos de estos países es virtualmente irrestricto y la deforestación debido a la explotación comercial de la madera, a la extracción de leña y a la agricultura es, actualmente, una cuestión importante. De la misma forma, la pesca es una fuente importante de alimentos en el mundo entero, sin embargo la pesca predatoria ha reducido los rendimientos en muchas partes del océano. El agua dulce es otro recurso renovable importante, particularmente debido a su uso para la irrigación. Aunque las relaciones económicas en cada uno de estos casos son complejas, el tamaño y el crecimiento de la población desempeñan, por lo menos, algún papel en la demanda por estos recursos.

RENDIMIENTOS DECRECIENTES DEL TRABAJO EN LA AGRICULTURA

Las respuestas históricas a rendimientos decrecientes

Las relaciones entre la población y la producción agrícola se sitúan en un trasfondo de rendimientos decrecientes del trabajo. Los rendimientos decrecientes fueron evidentes en la Europa durante un período prolongado en el cual las técnicas de producción cambiaban muy lentamente. Series de tiempo sobre salarios reales y tamaños de la población de la Inglaterra, Francia y un conjunto de países, entre 1300 y 1750, dejan poca duda de que cambios exógenos en la población, inducidos por epidemias, plagas y cambios climáticos, afectaban los salarios medios: períodos en los cuales el tamaño poblacional era extraordinariamente bajo coincidían con salarios extraordinariamente elevados (Lee, 1980; Gould, 1972; Slicher van Bath, 1963).

Una de las razones por las cuales estas relaciones no son muy evidentes en las poblaciones actuales es que muchos factores además de la tierra y el trabajo pasaron a desempeñar un papel importante en la producción agrícola. La aplicación de fertilizantes, la irrigación y una gran variedad de técnicas biológicas (nuevas semillas, nuevos métodos de rotación de cultivos, cultivos de legumbres) debilitaron el vínculo entre la productividad del trabajo en la agricultura y la razón tierra/trabajo. Sin embargo, estos nuevos factores, a su vez, están frecuentemente sujetos a rendimientos decrecientes. Hay evidencias de que las ganancias de producción resultantes del aumento del uso de fertilizantes en los EEUU (Crosson, 1982) y una muestra de países en desarrollo (Brown, 1984) son menores de lo que cuando los fertilizantes se usaban menos intensivamente. De la misma manera, las ganancias en la producción resultantes de la irrigación topan con rendimientos decrecientes debido a la saturación de la tierra y a su creciente salinidad (Brown, 1981; Hayami & Ruttan, 1984; Hinman, 1984). Empero, la existencia de rendimientos decrecientes en relación a estos factores no pone necesariamente barreras económicas a su uso creciente. De hecho, la combinación del uso creciente de fertilizantes y sus rendimientos decrecientes en los países industrializados es una respuesta natural a un descenso de largo plazo en el precio real de los fertilizantes. Estos rendimientos decrecientes también pueden ser - y hasta cierto punto han sido - compensados por cambios en la variedad de las plantas y de los métodos de producción.

La segunda razón por la cual generalmente no se ha observado una productividad decreciente del trabajo en la agricultura debido a la escasez de tierra en los países en desarrollo es que hubo adiciones masivas al inventario de tierras cultivadas durante este siglo. La mayor parte de las ganancias en la producción de alimentos entre 1900 y 1950 fueron el resultado de la expansión del área cultivada (Brown, 1981; Johnson, 1974). Contrariamente a las premisas ricardianas, estas tierras incorporadas no fueron generalmente de calidad inferior; pueden haber sido simplemente más distantes de los asentamientos existentes (Ghatak & Ingersent, 1984). Desde 1950, sin embargo, la mayor parte de las ganancias de producción han sido el resultado del aumento de los rendimientos por unidad de área cultivada. Por ejemplo, se estima que el aumento de la productividad contribuyó con 62 % de la ganancia en la producción agrícola mundial en

las décadas de los 60 y 70 (Mellor & Johnston, 1984). Sin embargo, todavía hay posibilidades substanciales de expansión de la cantidad de tierras cultivadas en partes de África y América Latina.

El resultado neto de la expansión de tierras cultivadas, del mayor uso de fertilizantes y de irrigación y de las técnicas mejoradas en la agricultura es que la tasa de crecimiento de la producción agrícola total a nivel mundial y para el conjunto de los países en desarrollo - con la excepción de partes de África - sistemáticamente superó las tasas de crecimiento poblacional en las últimas dos décadas (FAO, 1981). Los precios reales de las principales fuentes de calorías para la población en las naciones pobres disminuyeron en décadas recientes y la proporción de la fuerza de trabajo en la agricultura en países en desarrollo con economías de mercado disminuyó de 68 %, en 1965, a 58 %, en 1981 (Johnson, 1985).

África representa una excepción importante al aumento general de la producción *per capita* en la agricultura. La producción agrícola *per capita* disminuyó un promedio de 1 % al año entre el inicio de la década del 60 y 1980 (FAO, 1981: 22). Sin embargo, África posee una razón relativamente elevada de tierras cultivables con respecto a su población, lo que parece indicar que el descenso en la producción agrícola *per capita* refleja otros factores ajenos a los rendimientos decrecientes debido al crecimiento poblacional. Estos factores reflejan una gran variedad de barreras humanas e institucionales a la expansión de la producción, entre las cuales se encuentra una base de recursos humanos extremadamente débil para la investigación agrícola, extensión rural y para el empresariado; tasas de cambio sobrevalorizadas que desaniman la producción doméstica; impuestos elevados, tanto sobre productos alimenticios como sobre productos de exportación; una preferencia urbana en las estrategias de desarrollo e inversión; y experimentos fracasados de socialismo agrario (Eicher, 1984; ECA, 1984). Eicher (1984) argumenta que muchas de estas condiciones son una herencia del colonialismo y que otras han sido alentadas por asesores extranjeros. Parece razonable esperar que, en combinación con estas condiciones, el crecimiento más rápido de la población agravará los problemas de la baja productividad del trabajo en la agricultura en África (Binswanger & Pingali, 1984).

Existen muchos países que aumentaron con éxito su producción agrícola, a pesar de los problemas de rendimientos decrecientes.

Tal vez el caso mejor documentado sea el de Japón, que, en 1880, tenía apenas 5 % de la cantidad de tierra cultivable por trabajador que tenía los EEUU. Sin embargo, la producción agrícola total en ambos países creció a una tasa anual de 1.6 % durante los 100 años siguientes (Hayami & Ruttan, 1985 b). La solución japonesa para su elevada razón trabajadores/tierra fue desarrollar y usar métodos de producción más intensivos en trabajo que en países como los EEUU, recurrir intensivamente a la irrigación e introducir técnicas biológicas para aumentar la producción (Pingali & Binswanger, 1984; Hayami & Ruttan, 1985 b). La solución del tipo japonés ha caracterizado muchas otras partes de Asia, incluyendo Taiwan, Jaba, Corea del Sur, las llanuras centrales de Tailandia, Punjab y las Filipinas (Pingali & Binswanger, 1984; Hayami & Ruttan, 1985 b; Muscat, 1984, Khan, 1984).

Aunque hay muchos ejemplos exitosos de adaptaciones en casos de elevadas razones trabajadoras/tierra, hay otros donde la intensificación de la agricultura aparentemente llevó a una reducción de la productividad del trabajo, a veces acompañada por el empobrecimiento, agotamiento e incluso abandono del suelo. Por ejemplo, es posible que la civilización Maya haya rebasado demográficamente el tamaño que podía ser permanentemente sustentado en las condiciones dadas de recursos de tierras y tecnología (Deevey *et al.*, 1979). Gran parte del Norte de Africa tal vez haya perdido su potencial agrícola debido a una combinación de cambio climático y presión demográfica (Kirchner *et al.*, 1984). Ejemplos más actuales de procesos de este género han sido observados en Zambia (Allan, 1965) y en la región interandina del Ecuador (Gourou, 1980). Gourou (1980: 73-74) también cita los kamhas del Kenya, los sukumas de Tanzania y los jabros de Sudán como grupos forzados a migrar hacia otras áreas a causa de la degradación del suelo en función del apacentamiento excesivo. Beckford (1984) argumenta en términos más generales que las estructuras institucionales en los países en desarrollo crean formas de rigidez que inhiben el tipo de respuestas de adaptación a la presión demográfica y a las oportunidades de mercado demostradas por Japón.

Tal vez el país más importante en la actualidad en la demostración de los rendimientos decrecientes del trabajo en la agricultura sea Bangladesh. De acuerdo con Khan (1984), los salarios reales en la agricultura de Bangladesh en los años 70 estaban bajo el nivel en

que estuvieron en la década de 1830-39. Gran parte del descenso ocurrió en el período del más rápido crecimiento poblacional después de 1950. El descenso de los salarios reales fue acompañado por un aumento aparente en el número de trabajadores sin tierra, de 7.3 % de la fuerza de trabajo agrícola, en 1951, a 26.1 %, en 1977 (ver Cain, 1983 para una visión escéptica de la calidad de estos datos); de una disminución del consumo de calorías *per capita*; y de un aumento en la proporción de la población viviendo en pobreza. Khan no logró encontrar otra explicación para estas tendencias preocupantes que el aumento rápido de la población, en combinación con la rigidez institucional. Ghatak & Ingersent (1984) cuestionan si sería realista hablar de la posibilidad de la adopción de nuevas tecnologías en respuesta a la presión demográfica en países como Bangladesh, donde el trabajo ya se usa de forma extremadamente intensiva. El modelo de cambio tecnológico en la agricultura impulsado por la presión demográfica, inicialmente propuesto por Boserup (1967), puede no brindar fases tecnológicas adicionales para un país donde la densidad agrícola ya es extremadamente elevada. Ciertamente hay muchas posibilidades para mejorar la producción agrícola en Bangladesh, pero una mayor densidad poblacional no parece necesaria para inducir su adopción. Evidentemente, es preciso examinar con cuidado las pre-condiciones para la intensificación de la agricultura de un país específico antes de llegar a un veredicto sobre los efectos a largo plazo del crecimiento poblacional sobre la productividad del trabajo en la agricultura.

Perspectivas futuras para la intensificación de la agricultura

Es importante notar que muchos suelos en las áreas tropicales no tienen la misma capacidad para una intensificación de la producción que los suelos en los climas templados. Los suelos tropicales generalmente son deficientes en minerales importantes, tales como fósforo y nitrógeno, y como son pobres en humus, poseen una capacidad reducida de adsorción de fertilizantes. La baja capacidad de adsorción de muchas arcillas tropicales, en combinación con la lluvia fuerte, resulta en el rápido deslavaje de minerales importantes del suelo. Y como la materia orgánica generalmente se descompone más rápido en áreas tropicales, el estiércol se mantiene activo durante menos tiempo que en áreas templadas (Gourou, 1980). En tierras ári-

das y semi-áridas, falta la lluvia necesaria para sustentar una población densa, aunque es posible introducir fósforo a fin de aumentar la capacidad del suelo en absorber agua (Breman & De Wit, 1983).

A pesar de sus desventajas naturales, algunas tierras tropicales son cultivadas muy intensamente y hay bastante margen para una intensificación adicional. Ciertos esquemas en la región amazónica resultaron en cultivos permanentes, con productividad elevada (Sedjo & Clawson, 1984). En algunos países existe una variedad de tipos de suelo, y un incremento en la razón población/tierra puede desplazar la agricultura en áreas de laderas, donde la productividad potencial por unidad de tierra es relativamente baja, pero donde es menor la necesidad de preparación de la tierra, hacia áreas más bajas donde la productividad es potencialmente mayor (Pingali & Binswanger, 1985). Tal desplazamiento típicamente incurre en gastos en la forma de una reducción en el tiempo libre, que muchas veces es relativamente abundante entre campesinos nómadas y en áreas de cultivo disperso (Gourou, 1980: Cap. 7). A causa de esta relación, muchas áreas bajas en partes dispersamente pobladas de África no son cultivadas, aunque son capaces de sustentar una producción intensiva de arroz con una mayor cantidad de trabajo, entre otros recursos.

Para tener una idea de las posibilidades de producción agrícola bajo diferentes técnicas, la Organización de Alimentación y Agricultura de las Naciones Unidas (FAO) y el Instituto Internacional para el Análisis Aplicado de Sistemas (IIASA) realizaron un estudio del número de personas que podría ser sustentado por la producción agrícola de áreas específicas en el mundo en desarrollo. El mundo fue dividido en decenas de millares de regiones pequeñas, distintas en términos de tipos de suelo y de clima. El estudio supuso que todas las tierras potencialmente cultivables serían usadas para el cultivo de productos alimenticios, con la excepción de 0.05 hectáreas por persona usados para todas las demás finalidades. El potencial de producción fue evaluado bajo tres supuestos niveles de tecnologías alternativas: un nivel bajo, correspondiente a prácticas tradicionales de cultivo en los países en desarrollo (trabajo manual, instrumentos manuales y la combinación actual de cultivos); un nivel elevado, suponiendo una combinación óptima de cultivos para una determinada área y una mecanización considerable; y un nivel intermedio, que es aproximadamente un promedio de los otros dos (FAO, 1983). El nivel más

elevado, aunque tecnológicamente factible, está muchas veces fuera del alcance del económicamente factible.

Bajo la alternativa tecnológica baja, 54 países fueron identificados como "críticos" en 1975, o sea, con una producción insuficiente de alimentos para sustentar su población actual. Bajo el nivel tecnológico más elevado, el número fue de 13. Los números aumentan a 64 (10 de los cuales en el Medio Oriente - ver abajo) y 19, respectivamente, al proyectar las poblaciones nacionales al año 2000. La mayoría de los países críticos tienen tamaños menores que el promedio, aunque India aparece en la lista, en 1975, en el caso de un nivel tecnológico bajo; según la alternativa tecnológica elevada, India podría sustentar 2.5 veces su población esperada en 2000. Zaire, de acuerdo con este cálculo, tendría un potencial agrario enorme, capaz de sustentar 62 veces su población esperada de 46 millones en 2000, según la alternativa tecnológica elevada - lo suficiente para alimentar la población entera de Africa varias veces - y 6 veces su población esperada, aun bajo la alternativa tecnológica baja. Los 24 mayores países en desarrollo en su conjunto (excluyendo China) son proyectados con una capacidad de sustentar un total de 21.9 mil millones de personas, en el año 2000, según la alternativa tecnológica elevada, es decir, más de siete veces sus poblaciones proyectadas. Como fue discutido arriba, estas cifras constituyen límites tecnológicos superiores que ayudan a enmarcar la discusión, pero no constituyen metas realistas.

Las posibilidades económicas de producción de alimentos pueden, de hecho, estar considerablemente abajo de los límites tecnológicos, ya que los alimentos solamente serán producidos si hubiese interés económico de los agricultores de hacerlo. Srinivasan (1985) discute diversos estudios de simulaciones elaboradas que procuran incorporar procesos económicos en las previsiones de la producción de alimentos. Estos estudios - especialmente uno hecho por la FAO (1980), *Global 2000* (Council on Environmental Quality & US Department of State, 1980) y el sistema IIASA de modelos (Srinivasan, 1985) - varían en sofisticación, pero son más o menos consistentes en su previsión de ganancias pequeñas en el consumo promedio de calorías *per capita* hasta el 2000. El modelo del IIASA, por ejemplo, proyecta una ganancia total de 11 % en la ingestión de calorías *per capita* en los países en desarrollo a lo largo del período 1980-2000. Las conclusiones de la FAO y *Global 2000* destacan que grandes in-

versiones en la agricultura serán necesarias para conseguir ganancias de esta magnitud. Además, la FAO (1981) proyecta que 260-390 millones de personas estarán severamente subnutridas en el 2000, a pesar de las ganancias en la ingestión promedio. Srinivasan (1985) observa que todos los modelos pueden ser algo pesimistas, porque son incapaces de modelar las respuestas constructivas de la inversión, de la población, de la tecnología y de las instituciones a cambios en las condiciones de la agricultura. Sin embargo, él nota también que la falta de respuesta de las instituciones al crecimiento de la población puede tener como resultado la disminución del acceso a la alimentación por parte de los pobres, debido a un aumento en el número de campesinos sin tierra y a la fragmentación de lotes, ya pequeños, en parcelas todavía menores que no logran sustentar ni siquiera una familia.

A diferencia del modelo de la FAO (1983), los tres modelos económicos citados arriba destacan la importancia del comercio internacional. Un país cuya producción agrícola cae abajo de las necesidades alimenticias de su población solamente estará en condición crítica si no mantuviera relaciones comerciales con otros países para satisfacer sus necesidades alimenticias. El hecho de que muchos países exportadores de petróleo del Medio Oriente aparecen en la lista crítica ilustra la arbitrariedad del criterio de la auto-suficiencia. De hecho, un número mucho mayor de personas sería contado como habitantes de países críticos si el mundo fuera simple y arbitrariamente dividido en naciones cada vez menores. La importancia del comercio en la ecuación mundial de alimentos ha crecido considerablemente con las mejoras en el transporte de grandes volúmenes y con el clima político. Las importaciones de alimentos aumentaron de 1.5 % a 5 % de la producción en los países en desarrollo entre mediados de la década del 50 y mediados de los años 70 (Mellor & Johnston, 1984). Los EEUU aumentaron sus exportaciones de cereales de 37 millones de toneladas al año, al inicio de los años 60, a 115 millones de toneladas, en 1981. Algunos analistas ven con preocupación las importaciones crecientes de alimentos en los países en desarrollo y el aumento de su dependencia de las exportaciones americanas (Brown, 1981). Sin embargo, parte del crecimiento es el resultado de ingresos más altos, en combinación con la ventaja comparativa de los EEUU en la producción de alimentos. Taiwan, por ejemplo, usaba menos del 1 % de sus cereales para alimentación animal, en 1961; sin embargo,

debido a ingresos crecientes, usó el 60 % de sus cereales con tal finalidad, en 1981, importando una fracción substancial de sus "necesidades" (Mellor & Johnston, 1984). Otra parte del incremento en el comercio mundial de alimentos es el resultado de mejoras en el transporte y almacenamiento que permiten un mejor uso de las ventajas comparativas en la producción. Es de esperar que haya mayor especialización y más comercio en la medida en que avance la integración de las naciones en una economía mundial. Los alimentos, sin embargo, son un caso especial; debido a su capacidad de sustentar la vida y la creciente dependencia del resto del mundo de las exportaciones norteamericanas, deben ser vistos desde este ángulo.

Cuando hay disponibilidad de transporte, las áreas agrícolas en los países en desarrollo ya tienen un incentivo para intensificar la producción y para aumentar el volumen de las cosechas, incluso en la ausencia de presión demográfica. Hay muchos ejemplos de respuestas de la producción agrícola en países en desarrollo a oportunidades de mercado. La construcción de los ferrocarriles en África típicamente llevó a técnicas intensificadas de producción en las cercanías de las líneas ferroviarias. Por otro lado, el deterioro de los sistemas de transporte en el Zaire no permitió que los altos precios en la frontera estimularan la producción en el interior (Pingali & Binswanger, 1984). Los métodos más intensivos de cultivo comúnmente observados cerca de las áreas urbanas en países en desarrollo evidencian la importancia de los mercados en la selección de la técnica (Gourou, 1980: Cap. 9).

Si los mercados proveen incentivos para intensificar la producción agrícola, incluso en la ausencia de crecimiento poblacional, la cuestión es saber cuál es el papel adicional, si es que lo hay, que el crecimiento demográfico puede desempeñar. La respuesta es que el crecimiento de la población tanto puede crear mercados como aumentar la demanda dentro de mercados específicos. Los productos agrarios son relativamente voluminosos, con un gran peso y volumen por unidad de valor. Muchos también están sujetos a un rápido deterioro. Consecuentemente, la proporción de la producción que se dirige a mercados próximos es mayor que en el caso de bienes tales como los textiles. Por eso, el tamaño de los mercados locales de alimentos es más importante que en el caso de muchos otros productos, particularmente cuando las facilidades de transporte son malas. El crecimiento de la población también puede aumentar los incentivos para la mejora

de las facilidades de transporte y reducir su costo *per capita*, creando así un acceso a nuevos mercados - uno de los beneficios potenciales más importantes del crecimiento - aunque no se sabe mucho sobre los límites dentro de los cuales la densidad haría una diferencia (Simon, 1981). Es claro, entonces, que el crecimiento demográfico en áreas locales puede estimular la producción agrícola.

Sin embargo, el hecho de que el crecimiento de la población pueda estimular la producción agrícola no significa que esto automáticamente suceda. Ninguna respuesta que requiera adaptación institucional y organizativa es automática. El Norte de Brasil, Argentina y Uruguay han sido citados como áreas en las cuales políticas sesgadas en términos de la distribución de recursos políticos y económicos han impedido respuestas apropiadas al cambio de las condiciones (De Janvry, 1984). De hecho, la literatura contiene una abundancia de ejemplos de mala organización de la agricultura, incluyendo técnicas inapropiadas, cultivos mal escogidos, aplicación inadecuada de trabajo e intervenciones gubernamentales que impiden la transmisión de señales apropiadas de precios a los productores (Bale & Duncan, 1983). Dependiendo de las circunstancias, el crecimiento de la población puede agravar estos problemas o proveer estímulos para resolverlos. Que el enorme potencial de expansión de la producción agrícola mundial pueda realizarse depende fundamentalmente de la suficiencia de los esfuerzos de la investigación agrícola; de la disposición de permitir que los mercados de la producción agrícola funcionen de forma eficaz; y del nivel de apoyo de otras instituciones sociales, mercados de crédito, sistemas educacionales, mercados de trabajo y prioridades gubernamentales de inversión. Como se indicó anteriormente, algunas de estas condiciones son afectadas por el propio crecimiento de la población. Rosenzweig *et al.* (1984) elaboran consideraciones más detalladas sobre este tema y mencionan que es de esperar que los mercados de trabajo cambien en la medida en que la densidad agrícola aumente y que la evolución de los derechos de propiedad inducida por la presión demográfica mejoraría los mercados de crédito.

La importancia de la investigación agrícola armonizada con las condiciones locales, con actividades apropiadas de extensión, ha sido destacada repetidas veces. El alcance para investigación es grande: por ejemplo, apenas una fracción diminuta de todas las especies de plantas y animales fue domesticada para jugar un papel en el sis-

tema alimenticio humano (Revelle, 1976). De las 350,000 especies de plantas identificadas por botánicos, apenas unas 3,000 ya fueron probadas como fuentes de alimentos u otros materiales útiles. Se ha calculado frecuentemente que la tasa de retorno de la inversión en la investigación agrícola y actividades de extensión es extremadamente alta. Evenson (1984 a) compiló estimaciones de tasas internas de retorno de la investigación en agricultura, de las cuales aproximadamente la mitad pertenece a países en desarrollo; apenas 4 de los 62 estudios muestran tasas anuales de retorno menores de 20 %. Muchas autoridades han destacado la importancia de la adaptación de estas investigaciones a condiciones locales y de su integración con las actividades de extensión (por ejemplo, Eicher & Staatz, 1984).

Debido a las características de la agricultura, los gobiernos en general tienen un papel importante a desempeñar en la investigación agrícola, particularmente en el área de las técnicas biológicas. Algunos han argumentado que los cambios tecnológicos generados por los agricultores no parecen capaces de avanzar a un ritmo suficientemente rápido para acompañar el ritmo del crecimiento poblacional (Pingali & Binswanger, 1984). Además, los beneficios de la investigación en la ciencia del suelo y la genética no pueden ser capturados en su totalidad por empresas privadas, dado que nada impide que la información técnica y la mayoría de las variedades de semillas pasen de un agricultor a otro. Estas características sugieren que el sector privado tiende a subinvertir en la investigación agrícola. También, gran parte de los beneficios de la investigación agrícola va hacia los consumidores y no hacia los productores, debido a la baja elasticidad-precio de la demanda por productos agrícolas (Ruttan & Hayami, 1984 a).

Las tierras semi-áridas, debido a sus suelos fértiles, largas estaciones de cultivo y a la baja humedad que reduce las enfermedades de las plantas, son áreas particularmente prometedoras para la expansión de la producción (Hinman, 1984). El papel potencial de la investigación en la expansión de la producción también parece grande en África tropical, donde ha habido poca experiencia con técnicas intensivas de cultivo, aunque algunas actualmente están por ser introducidas desde Asia. El cultivo intensivo de arroz puede ser llevado a cabo en tierras bajas que muchas veces no son aprovechadas, y el cultivo de árboles frutales también tiene mucho potencial (Binswanger & Pingali, 1984; Gourou, 1980). Lamentablemente, África tropi-

cal también es el área donde los recursos humanos necesarios para la investigación agrícola y las actividades de extensión son menos abundantes (Eicher, 1984).

Las actividades de investigación y extensión por sí solas no son suficientes para avances significativos en la producción. Serán necesarios muchos cambios institucionales que involucren sistemas de posesión de la tierra, mercados de crédito y mercados de insumos y productos. Hayami y Ruttan (1985 b) hallaron evidencias de que cambios en la disponibilidad de trabajo en relación a la tierra crearán presiones por reformas institucionales y citan particularmente las experiencias de Japón, de los EEUU y de el Punjab. Otros han citado el movimiento de "encerramiento" y otros cambios institucionales en Europa, en los siglos XVII y XVIII, como respuesta al crecimiento de la población (North & Thomas, 1973). Pero Hayami y Ruttan (1984: 32) destacan que "el aumento de la pobreza y de la desigualdad será un resultado casi cierto si los esfuerzos para generar el progreso técnico fueran insuficientes para superar el retorno decreciente del trabajo debido a la creciente presión demográfica sobre la tierra."

Un estudio reciente en el Norte de India intenta recopilar evidencias sobre el efecto de la densidad poblacional agrícola sobre la producción agrícola en el área, incluyendo las respuestas que se operan a través de muchos de los factores considerados anteriormente: esfuerzos de investigación, otorgamiento de créditos, electrificación, carreteras, irrigación y intensidad del uso de la tierra (Evenson, 1984 b). El estudio concluye que la densidad de la población tiene un efecto positivo significativo sobre la intensidad de la irrigación y sobre el área efectivamente cultivada, pero que tiene un impacto negativo sobre la inversión en investigación, sobre los gastos en la construcción de caminos, sobre la electrificación y sobre el crédito. El efecto neto es que una expansión de 10 % en la densidad de la población es asociada a un aumento de 6.7 % en la producción. En otras palabras, la producción *per capita* disminuye en 3.3 % para una expansión de 10 % en la población. Los grupos más pobres sufren el mayor descenso de ingresos reales cuando la densidad aumenta, mientras los intereses pagados a los propietarios de las tierras experimentan un aumento acentuado. Estos resultados sugieren que una disminución de 10 % en la densidad de la población aumenta los ingresos reales de los trabajadores sin tierra en 6.4 %. Antes de tomar en

cuenta los efectos indirectos de la densidad, la ganancia en los ingresos de los trabajadores sin tierra habría sido de 14.7 %. Las estimaciones de Lee (1980) para Inglaterra preindustrial muestran efectos semejantes: un aumento del 10 % en el tamaño de la población deprimía los salarios reales en 22 % y aumentaba los intereses en 19 %. Los resultados de Evenson (1984 b) deben ser interpretados con cuidado porque la densidad de la población podría haber respondido en parte a la disponibilidad de inversiones en infraestructura, en cuyo caso el impacto de la densidad sobre la producción probablemente estaría sobreestimado. Siendo así, la pérdida en los ingresos *per capita* resultante del crecimiento poblacional sería mayor de lo indicado.

En un estudio transversal semejante sobre la producción agrícola en 52 localidades específicas del mundo entero, Pingali y Binswanger (1985) encontraron que los aumentos en la cantidad de trabajo aplicada por unidad de tierra están asociados a la mayor intensificación de la producción agrícola (esto es, a siembras más frecuentes), lo que a su vez sería, hipóticamente, una respuesta a la presión demográfica. El sembrar más frecuente - si fueran controlados otros factores de producción tales como inversiones en tierra y el uso de tractores y fuerza animal - es asociado a una producción ligeramente más baja por hora de trabajo dedicada al cultivo. Los autores especulan que el efecto habría sido mayor si fuera posible controlar la cantidad de tiempo de trabajo usada en la preparación de la tierra, la cual se espera que aumente con la intensificación de la agricultura. El análisis no contempla integralmente el papel del agricultor en la selección de la intensificación o técnica como una respuesta a la presión demográfica. Sin embargo, estos resultados apuntan en la misma dirección que los de Evenson y Lee, lo que sugiere que el crecimiento más lento de la población aumenta la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo en la agricultura.

Degradación y realce de los recursos agrarios

Al estimular la intensificación de la agricultura mediante tiempos de barbecho más cortos, plantíos múltiples, mayor uso de fertilizantes o irrigación, mejor control de hierbas y plagas y otras medidas semejantes, el crecimiento de la población puede cambiar la calidad de la tierra usada en la producción. Algunos de los cambios

reducen la productividad de la tierra. La erosión del suelo puede acelerarse cuando la producción es intensificada, a menos que se tomen medidas apropiadas de conservación. La disminución del tiempo de barbecho normalmente reduce la fertilidad del suelo, pues hay menos crecimiento natural en la tierra para proveer nutrientes al suelo. Sin embargo, la intensificación también puede mejorar la productividad del suelo, especialmente en áreas pantanosas (Pingali & Binswanger, 1985). Las operaciones para la tala de árboles y troncos obviamente representan inversiones únicas, a veces por el crecimiento de la población, que pueden facilitar el cultivo subsecuente. Otras inversiones para mejorar la tierra también pueden requerir cierta densidad mínima antes de que se vuelvan lucrativas. Por ejemplo, Pingali y Binswanger (1984) sugieren que el fracaso de los esquemas de irrigación a gran escala en África Subsahariana puede ser atribuido a la población dispersa y a la falta correspondiente de presiones para ampliar el área cultivada.

Si los mecanismos de mercado funcionan correctamente, los propietarios o administradores públicos de tierras resistirán a la degradación de sus tierras, o alentarán su extensión, para maximizar su valor como bien de capital a largo plazo. En este sentido, las inversiones en la productividad de la tierra no se distinguen de otras formas de inversión que aumentan la capacidad futura de producción. Si el crecimiento más rápido de la población es percibido como algo que se prolongará en el futuro, los propietarios de tierras tendrán incentivos adicionales para invertir en sus tierras, porque el mercado futuro será mayor en comparación con el actual; pero la disponibilidad de fondos para inversión podría ser reducida porque el crecimiento más rápido de la población aumentará la demanda corriente de consumo. El efecto sobre el volumen de inversión en esfuerzos de conservación de la tierra no puede ser previsto *a priori*, y no sabemos de estudios empíricos cuidadosos a este respecto. Las impresiones de observadores informados son muy divergentes: Pingali y Binswanger (1984: 12) argumentan que "inversiones contra la erosión están volviéndose cada vez más comunes en las áreas más recientemente intensificadas de África"; Brown (1981: 995) argumenta que "en los esfuerzos para alcanzar la duplicación de la demanda alimenticia mundial desde mediados del siglo, muchos de los agricultores del mundo adoptaron prácticas de producción agrícola conduciendo a tasas excesivas de erosión del suelo". En un artículo posterior,

Brown (1984) cita China, Nepal, Indonesia, Venezuela, Etiopía, Paquistán y los países andinos como áreas donde la presión demográfica resulta en tasas excesivas de erosión del suelo. Smil (1984) provee un relato vivo de la rápida degradación del suelo en la China entre 1950 y 1980, como consecuencia de prácticas dañinas de cultivo, recuperación inapropiada de tierras, falta de cuidado en la irrigación y deforestación. Un examen reciente de la información sobre la extensión de la erosión en los países en desarrollo concluye que los datos son escasos en cantidad e inciertos en calidad (Crosson, 1983).

Es preciso notar que aquello que constituye una tasa excesiva de erosión del suelo para un observador puede corresponder al uso eficiente de la tierra a lo largo del tiempo. Tal vez parezca curioso que cualquier tasa de erosión pueda ser eficiente pero, de hecho, el agregado de decisiones privadas y sociales que establecen la tasa de interés del mercado descuenta el consumo futuro en relación al consumo actual. En discusiones sobre las soluciones de mercado para cuestiones de escasez de recursos, es útil reconocer que los mercados sirven apenas para reflejar los deseos de grupos que pueden expresar sus preferencias (Smith & Krutilla, 1979). Como las generaciones futuras pueden no ser bien representadas en esos mercados, algunos observadores consideran que las decisiones de inversión del gobierno deberían adoptar tasas de descuento más bajas que el mercado privado; otros sugieren que las personas en el futuro probablemente serán más ricas que en el presente, de modo que tales intervenciones exacerbarían las desigualdades intertemporales del ingreso; hay otras personas todavía argumentando que no se puede contar con gobiernos electos para usar tasas de descuento por debajo de las de mercado, dado que sus incentivos enfatizarían las metas de corto plazo determinadas en función de las conveniencias políticas. Las cuestiones relacionadas con inversiones en la conservación del suelo no son, en principio, diferentes de las cuestiones relacionadas con otras formas de inversión, aunque existe muchas veces una connotación psicológica diferente cuando las condiciones en realidad están empeorando, en vez de no mejorar tan rápido como podrían. Los gobiernos pueden optar por imponer tasas de descuento diferentes en mercados diferentes y, en los EEUU, la política gubernamental frente a la conservación del suelo no se ha basado, de hecho, exclusivamente en mecanismos de mercado, pero ha promovido activamente una variedad de programas de control de la erosión, del cual el último es el "cultivo

con conservación" (Crosson, 1982). Pero en la India, el apoyo político para programas de conservación del suelo puede ser minúsculo (Brown, 1981).

Cualquiera que sea la situación para tierras de propiedad privada, se concuerda ampliamente que la tierra como un recurso de propiedad común generalmente se degrada muy rápidamente en comparación con la tasa que sería establecida por el mercado. La razón es simplemente que aquellas personas que contemplan la posibilidad de invertir en la conservación no recogerán los plenos beneficios de tales inversiones y por eso tenderán a subinvertir. Niveles óptimos de conservación pueden ser establecidos si todos los usuarios del recurso de propiedad común pudieran concordar en hacer sus decisiones de producción e inversión en grupo; como un grupo, ellos pueden captar todos los beneficios de inversiones hechas en conservación.

Hay muy poca información sobre el grado en que existe propiedad común de tierras en varias partes del mundo o el grado en que tierras comunes están administradas en grupo (Crosson, 1983). La ausencia de derechos de propiedad de la tierra probablemente es más frecuente en África Subsahariana, donde las tierras son más abundantes en relación al trabajo. Sin embargo, gran parte de la tierra es administrada de forma tribal. Eicher (1984: 455) caracteriza la tenencia de la tierra en África como un "sistema comunal de posesión de propiedad común y con derechos privados de uso". África es un continente particularmente vulnerable a la degradación de la tierra, pues gran parte de su superficie consiste de suelos tropicales con pocos nutrientes fuera de aquellos contenidos en las plantas (Gourou, 1980). Gran parte de la superficie africana todavía es aprovechada con cultivos itinerantes bajo el sistema de barbecho (Pingali & Binswanger, 1984). Es bien conocido y ampliamente observado que un período más corto de barbecho reduce la cantidad de nutrientes que vuelven a la tierra para el uso en cualquier ciclo específico del cultivo. A su vez, una deficiencia de nutrientes reduce la capacidad de absorción del agua por el suelo.

Es razonable esperar que, en la medida que las poblaciones crecen, aumentará la presión para establecer derechos de propiedad de la tierra, como sucedió en Europa (North & Thomas, 1973). Hayami & Ruttan (1985 a) discuten la evolución de los derechos de propiedad de la tierra cultivable en Japón, Tailandia y una aldea filipina, y encuentran que el crecimiento de la población fue esencial

en el proceso, aunque nuevas técnicas de producción y la expansión de posibilidades comerciales también desempeñaron su papel. Binswanger y Pingali (1984) muestran que las áreas dispersamente pobladas de Africa generalmente tienen un acceso fácil a la tierra, y que la transición de cultivos itinerantes a permanentes está asociada a un movimiento paralelo hacia la privatización de la tierra cultivable. No obstante, los sistemas de posesión de la tierra no siempre se acomodan fácilmente a una determinada situación. La Comisión Económica para Africa (1984) observa que los esfuerzos para cambiar tales sistemas en el Burundi, Comoros y Zaire encontraron resistencias considerables por parte de agricultores individuales y grupos tribales. Al favorecer la evolución de los derechos de propiedad que estimulan la conservación, el crecimiento de la población probablemente resulta, al final, en una protección mejor de la tierra, en la medida en que las instituciones se adaptan. Sin embargo, mientras eso sucede, es posible que el rápido crecimiento de la población agrave la tendencia de degradación excesivamente rápida de las tierras comunes.

Otros factores no relacionados con el crecimiento de la población también pueden producir un deterioro de la calidad de la tierra. Como fue observado antes, mercados más eficientes proveen incentivos para intensificar la producción, independientemente de la densidad de la población. Ingresos más altos en los países en desarrollo aumentan la demanda de productos agrícolas. Ciertos grupos sociales pueden ser forzados a ocupar tierras marginales y más fácilmente degradables por grupos más poderosos, sin que haya motivos demográficos para eso. La ignorancia sobre prácticas correctas de conservación del suelo puede producir una degradación rápida, aun cuando exista un deseo fuerte para la conservación. Tal falta de conocimiento es particularmente amenazadora en una agricultura "industrial" que es organizada atomísticamente. Al escribir sobre los agricultores americanos en 1984 - ciertamente entre los más instruidos en el mundo -, Crosson (1984) observa que el conocimiento de los agricultores sobre las relaciones entre producción y erosión es basado principalmente en su experiencia con sus propias tierras y que extrapolaciones de su propia experiencia pueden no ser la guía más adecuada para prever los futuros efectos de la intensificación de la producción.

Existen evidencias crecientes de la pérdida de reservas forestales, aunque el autor de uno de los mayores esfuerzos de medición encomendados por la Academia Nacional de Ciencias de los EEUU (Myers, 1980) parece haber reducido dramáticamente su estimación de la tasa de conversión permanente de bosques tropicales desde el informe de la Academia (Postel, 1984). Un levantamiento por la FAO produjo tasas de deforestación de bosques tropicales que, si continuarán, reducirían el tamaño de tales bosques en un 10-15 % hasta al año 2000 (Postel, 1984). El cultivo itinerante es responsable por aproximadamente 45 % de la tala de todas los bosques en el mundo y por aproximadamente 70 % en Africa. Ejemplos de trabajadores sin tierra invadiendo bosques para establecer cultivos itinerantes o permanentes han sido citados en Perú, Tailandia, India y en las Filipinas (Postel, 1984). Myers (1980) concluyó que una intensidad creciente de la práctica de la agricultura debido a presiones demográficas era la causa principal de la conversión del bosque tropical húmedo a otros usos. Una relación directa entre la presión demográfica y la deforestación fue creada por las políticas gubernamentales en Indonesia, donde un "esquema de transmigración" intentó remover la población de las áreas agrícolas más densamente pobladas para las áreas boscosas (Sedjo & Clawson, 1984: 138).

En los países en desarrollo, tres cuartos de la madera extraída de los bosques son usados como combustible (Postel, 1984). La disponibilidad decreciente de bosques en ciertas áreas produjo una falta de combustible en gran escala. En Gambia y Tanzania Central, la leña se volvió tan escasa que el hogar medio necesita de 250-300 días-trabajador para satisfacer sus necesidades anuales de leña (Kirchner *et al.*, 1984). En muchas ciudades de América Central y Africa Occidental, una familia típica gasta un cuarto de su presupuesto en leña y carbón vegetal (Postel, 1984). Grandes aumentos en el precio de la leña han sido observados recientemente en Camerún; Bombay, India; y en la Costa de Marfil (Postel, 1984). La falta de leña en algunas áreas está limitando las posibilidades de agricultura. En Burquina Faso, hay un potencial considerable para el cultivo de frijol de soya, pero hay evidencias de que la falta de leña necesaria en la preparación de alimentos contribuye para impedir la realización de este potencial (Kirchner *et al.*, 1984).

Mientras un aspecto importante de la deforestación para la adquisición de leña se relaciona con la presión demográfica, debe ser notado que los bajos ingresos son una causa más directa del problema. La leña es una fuente relativamente ineficiente de energía para cocinar o para la calefacción, y es voluminosa y difícil de transportar. Sustitutos ligeramente más caros como el kerosene son, por otro lado, más eficientes y más fáciles de usar y aparentemente preferidos a la leña cuando son económicamente accesibles (MacKellar & Vining, 1985). Si el agotamiento aumentara el precio de la leña significativamente en comparación con otras alternativas, o si los ingresos aumentaran, la relación entre el crecimiento poblacional y la deforestación debido a la demanda de leña será significativamente debilitada.

Los bosques son importantes no sólo por causa de sus productos directos, sino también por abrigar millones de especies, por impedir la erosión de los suelos y por causa de su valor estético. Smil (1984) relata que la deforestación masiva en China aceleró la erosión y produjo sequías e inundaciones cada vez peores. Un hecho que contribuye al rápido agotamiento de los bosques es que estos han sido, en esencia, libremente accesibles para usuarios potenciales en muchas partes del mundo en desarrollo, de modo que se deben esperar tasas excesivas de explotación. Sedjo y Clawson (1984) argumentan que las regiones del mundo donde la deforestación no es un problema grave son exactamente aquellas donde el problema de la propiedad común fue resuelto satisfactoriamente. La accesibilidad de los bosques en los países en desarrollo resulta tanto de las dificultades de limitar el acceso, como del valor relativamente bajo de los recursos forestales. Este bajo valor es reflejado en la continuación de prácticas agrícolas del tipo itinerante en muchas áreas, especialmente en África (Gourou, 1980; Myers, 1980). En áreas de este tipo, el valor de la madera no es suficientemente grande para que sea económicamente rentable cortarla para la venta, y el valor de la madera como recurso literalmente se desvanece en humo. De hecho, se considera que la extracción de leña en los bosques tropicales es apenas un factor marginal en la conversión de estos bosques para usos no-forestales (Myers, 1980). Gran parte de la leña es obtenida de bosques de sabanas, áreas de arbustos y reservas madereras.

Al otro lado del espectro, existen reglas claras para el acceso a bosques comerciales en los EEUU. Tales bosques ocupan un cuarto de la superficie terrestre de los EEUU y más de un octavo consiste

de áreas forestales administradas por gobiernos. Como un todo, la tendencia en el crecimiento anual de madera por hectárea en los EEUU ha sido ascendente desde 1952 (Clawson, 1952); esto es, los bosques están acumulando más madera que la extracción anual. Puerto Rico es otro ejemplo de manejo forestal exitoso. Después de haber sido deforestado en un 90 %, gran parte de la pérdida ha sido recuperada. Este tipo de manejo no está fuera del alcance de muchos países en desarrollo. El crecimiento de los "bosques plantados" en América Latina es suficientemente rápido para esperar que contribuirán con la mitad de la producción de madera industrial de la región en el año 2000 (Sedjo & Clawson, 1984: 152).

La pesca oceánica es la ilustración clásica de los problemas relacionados con recursos de propiedad común (Dasgupta & Heal, 1979). Puesto que el acceso a las reservas pesqueras es difícil de regular cuando las operaciones se extienden fuera de una única jurisdicción política, el exceso de capturas puede reducir la población pesquera a tal punto que la producción disminuye. En casos extremos, el exceso de captura puede reducir las reservas hasta bajo el nivel necesario para que la población pueda reproducirse. Si esto sucede, las reservas pueden casi desaparecer, y las operaciones pesqueras pueden dejar de ser comercialmente viables. Por ejemplo, la desaparición de las operaciones pesqueras de anchoas peruanas en 1972 ha sido atribuida al exceso de capturas (Clark, 1978).

Como las operaciones pesqueras comerciales más importantes se extienden fuera de la zona económica de explotación de cada nación, de 200 millas, ninguna jurisdicción puede regular los volúmenes de captura y éstas pasan actualmente de los niveles recomendados por las agencias internacionales de pesca. Consecuentemente, la producción mundial de pesca *per capita* dejó de crecer, y los precios han aumentado de manera acentuada (MacKellar & Vining, 1985). La pesca es una fuente de alimentación importante, que representa el 25 % del consumo mundial de proteína animal, y también es una fuente importante de alimentación de animales. Dadas las dificultades de establecer políticas internacionales para limitar la pesca, el rápido crecimiento poblacional en los países en desarrollo, a través de su efecto sobre la demanda mundial de alimentos, probablemente contribuirá a la continuación de la sobreexplotación de la pesca a nivel mundial.

Conclusiones

El rápido crecimiento poblacional presenta dos problemas para la agricultura. Primero, en ausencia de cambios en las demás condiciones de producción, la expansión de la fuerza de trabajo en la agricultura probablemente reducirá la productividad del trabajo y también los salarios en la agricultura. Segundo, el crecimiento poblacional puede acelerar la degradación de los recursos renovables. Aunque muchas otras fuerzas son capaces de producir la erosión, el crecimiento poblacional puede hacerlo por la expansión de la cantidad de tierras cultivadas y por la intensificación de su uso, especialmente donde los derechos de propiedad son mal-definidos y donde existe una ignorancia substancial sobre buenas prácticas agrícolas. De forma semejante, hay evidencias de que los bosques y recursos pesqueros están siendo sobreexplotados y que los precios reales de la madera y del pescado han aumentado. Como la demanda de leña, tierras forestales y pesca son todas sensibles a la población, la continuación del rápido crecimiento de la población constituye un riesgo para todos estos recursos.

El grado en que un crecimiento más lento de la población pueda aliviar estos problemas depende del grado en que los problemas lleven a otras soluciones por medio de adaptación institucional y tecnológica. En cuanto a los rendimientos decrecientes del trabajo, el crecimiento de población puede inducir una gran variedad de cambios en las técnicas de producción en la agricultura. La experiencia en varios países sugiere que tales innovaciones inducidas pueden compensar gran parte del impacto inicial negativo del crecimiento poblacional sobre la productividad del trabajo. Las respuestas incluyen prácticas intensificadas de cultivo; introducción de factores adicionales de producción, tales como fertilizantes e irrigación; mercados más eficientes; y expansión de los esfuerzos de investigación. Vale la pena notar que, con la excepción importante de África, la producción agrícola *per capita* aumentó en la mayoría de las regiones en desarrollo durante el período reciente de crecimiento rápido de la población. De forma semejante, el crecimiento de la población puede alentar cambios en los derechos de propiedad que refuerzan los incentivos para la conservación del suelo. Son conocidas técnicas de explotación que conservan los bosques y los recursos pesqueros, y la persistencia de los aumentos de precios reforzará los incentivos para adoptarlas.

Sin embargo, las respuestas de adaptación al crecimiento poblacional no son automáticas: ellas son restringidas por condiciones naturales, tales como la capacidad limitada de muchos suelos tropicales de soportar la intensificación, y por instituciones humanas. Entre las más importantes de estas instituciones están los derechos que gobiernan el acceso a los recursos renovables, mercados para transmitir las señales de escasez y políticas gubernamentales que afectan la infraestructura y la investigación agrícola. Además, los cambios institucionales y otras respuestas de adaptación necesarias tendrán que ser extremadamente rápidas en los países en desarrollo en comparación con la experiencia histórica occidental, simplemente porque las tasas de crecimiento poblacional son más rápidas. La adaptación institucional puede ser particularmente difícil en el caso de los bosques y de los recursos pesqueros porque es necesario algún tipo de acción colectiva negociada para resolver los aspectos de propiedad común del problema. En resumen, cuando las instituciones no se adaptan lo suficientemente rápido, el crecimiento más lento de la población puede retardar el descenso de la productividad del trabajo y la degradación de los recursos comunes. Obviamente la recomendación política más directa es de arreglar las instituciones. Sin embargo, mejorar las instituciones existentes, o establecer nuevas, puede ser difícil, especialmente donde hay una tradición de insuficiencias políticas serias y de larga fecha, como puede ser el caso en Africa, o donde existen problemas técnicos fundamentales en restringir el acceso a un recurso.

Finalmente, es preciso notar que este capítulo se refiere a la producción agrícola agregada y no a la distribución; éste es el asunto del Capítulo VII. Mercados que funcionen perfectamente bien, no garantizan la prevención de muertes por hambre en caso que existan disparidades extremas de riqueza.

CAPITULO III

¿ EL CRECIMIENTO MAS LENTO DE LA POBLACION ALIVIARA LA CONTAMINACION Y LA DEGRADACION DEL AMBIENTE NATURAL ?

La calidad del ambiente natural, incluyendo el aire y el agua, las condiciones climáticas y el número y abundancia de las especies de plantas y animales, tiene una significancia directa para la salud, para la producción económica y para el sentido estético de poblaciones humanas. Además de ser necesidades esenciales para la vida humana, el aire y el agua son recursos necesarios en muchos procesos de producción y también proveen un servicio económico importante al absorber los residuos de los procesos de producción (Smith & Krutilla, 1979). Las condiciones climáticas, evidentemente, representan un parámetro importante en la producción agrícola. El clima se combina con las especies de plantas y animales para crear ambientes estéticamente atractivos que pueden ser una base para el turismo. Además, las especies de plantas y animales existentes en la naturaleza representan fuentes de diversidad genética que pueden ser importantes en el desarrollo de nuevos productos por la bío-tecnología (Miller *et al.*, 1986).

La producción y el consumo de bienes industriales proveen la relación primaria entre la población y la degradación ambiental, de modo que la fuerza de la relación puede depender de forma importante de los niveles de ingreso. Sin embargo, hay muchos procesos de degradación ambiental que dependen más directamente de la población. Por ejemplo, mientras la mayor parte de la acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera, responsable por el emergente efecto "invernadero", se debe a la emisión de residuos de combustibles fósiles, predominantemente en los países desarrollados, entre 23-43 % se debe a la quema de bosques, principalmente para la obtención de tierras, en los países en desarrollo (Woodwell *et al.*, 1983), lo cual puede tener una relación con el aumento poblacional. Pero como apenas una proporción moderada de la adición al dióxido de carbono atmosférico es atribuible a actividades en los países en desarrollo y como la sensibilidad de esta adición a cambios en el tamaño o crecimiento de la población es incierta, el efecto de las tendencias demográficas en los países en desarrollo sobre el problema del dióxido de carbono puede ser relativamente pequeño.

Los recursos ambientales son generalmente renovables, pero como sucede con otros recursos renovables, la acción humana puede interferir con el proceso de renovación de forma tal que puede causar una degradación permanente. Esta posibilidad es evidente en el caso de la extinción total de especies, que es claramente un proceso irreversible. La acumulación en la atmósfera de dióxido de carbono y fluorocarbónicos como residuos de la producción tiene efectos a un plazo tan largo que son prácticamente irreversibles, como son los efectos de la salinización de los principales recursos acuáticos. La eutroficación de lagos y los efectos de la lluvia ácida son procesos que pueden ser revertidos, pero probablemente no en un plazo menor a una generación.

Como reflejo de sus características físicas y de la abundancia aparente, los recursos ambientales típicamente no tienen derechos de propiedad que regulen su acceso. Debido a este aspecto de propiedad común, muchos de estos recursos tienden a ser sobreexplotados. Por ejemplo, cuando el acceso al mar y al agua no es regulado, los contaminadores pueden imponer costos substanciales a otros usuarios y, en muchos casos, estos costos son mayores que los costos de la mitigación de la contaminación. De esta forma, habría una ganancia neta para la sociedad si hubiera alguna institución - tal como impuestos de contaminación o un mercado en derechos de contaminación - que asignaría derechos al recurso para equilibrar los costos y beneficios. Sin embargo, hay varias barreras al establecimiento de tales instituciones.

Tanto empírica como analíticamente es difícil determinar los niveles óptimos de impuestos de contaminación o especificar las condiciones necesarias para mercados eficientes en títulos de contaminación. El uso de impuestos de contaminación o mercados de títulos de contaminación ha tenido relativamente pocas aplicaciones (Starrett, 1972). A un nivel pragmático, la imposición y ejecución de nuevos derechos de propiedad a recursos que anteriormente no tenían precios es política y administrativamente difícil. Intereses establecidos que sufrirían daños por causa de la nueva asignación de derechos de propiedad pueden oponerse a ellos, como ha sucedido en los EEUU (Portney, 1982). En los países en desarrollo, que pueden no disponer de recursos administrativos, aunque se adopten medidas para garantizar la calidad ambiental, tales medidas pueden ser difíciles de aplicar. Y muchos problemas ambientales tienen una dimensión interna-

cional importante, ya que muchos recursos ambientales se extienden fuera de una jurisdicción política única, de modo que reglamentos que afectan su calidad exigen un consenso negociado. Con la débil cooperación internacional en muchas áreas, inclusive la de recursos, puede ser irrealista esperar que las políticas de calidad ambiental establecidas en un país reflejen los costos potenciales de la degradación de otro país.

La gran abundancia de recursos ambientales ha dado pocos motivos para su regulación hasta tiempos relativamente recientes, cuando se volvió cada vez más evidente que la actividad humana podía degradar significativamente la calidad de los recursos ambientales. En respuesta, los países más prósperos instituyeron políticas que redujeron los niveles y las tasas de contaminación y de degradación en la mayoría (aunque no en todos) de los aspectos importantes concernientes a la calidad del aire y del agua (Baumol & Oates, 1984). Estas mejoras reflejan el hecho de que un ambiente limpio es, en cierto sentido, un "bien de lujo" en la medida en que la disposición de pagar los costos necesarios parece aumentar con los niveles de ingreso. Para los países en desarrollo, hay pocas series temporales sistemáticas para medir la calidad del ambiente, pero es claro que ocurren casos importantes de deterioro de la calidad (ver más adelante).

Al discutir el papel del crecimiento poblacional en producir cambios en la calidad del ambiente, es conveniente invocar un esquema usado por Commoner *et al.* (1971). Este esquema considera el tamaño de la población, el nivel de la producción *per capita* y el nivel de contaminación generada por unidad de producción. Commoner y sus co-autores notan que ha sido la contaminación por unidad de producción el elemento cuantitativamente más importante en la generación de los niveles crecientes de contaminación en los EEUU, país evaluado por ellos. El segundo factor, los crecientes niveles de producción *per capita*, puede tener efectos inmediatos que aumentan la contaminación, pero como se notó antes, también puede tener efectos ventajosos que actúan por medio de mayores niveles de ingresos personales. Es difícil visualizar efectos ventajosos equivalentes para cambios en el tamaño de la población. Eventualmente, el crecimiento poblacional puede aumentar la contaminación hasta el punto en que nuevas formas de intervención social son introducidas,

pero esta posibilidad no niega los efectos negativos directos del crecimiento poblacional.

Las cuestiones internacionales más serias reflejan la actividad económica en los países desarrollados, incluyendo la acumulación de fluorocarbónicos, dióxido de carbono como residuo de combustibles fósiles y la formación de lluvia ácida a través de residuos sulfúricos. Aunque alguna acumulación de dióxido de carbono es debido a la quema de bosques en los países en desarrollo, los problemas ambientales más importantes en los países en desarrollo probablemente son relativamente localizados, como la contaminación del aire y del agua por desechos humanos e industriales - especialmente en las ciudades - y la salinización de los recursos acuáticos debido a la erosión. El efecto acumulativo de la degradación ambiental localizada es difícil de prever en la medida en que procesos naturales pueden limpiar el aire y el agua hasta cierto nivel límite, a partir del cual la degradación puede progresar más rápidamente.

¿Cuál es la importancia de estos efectos en los países en desarrollo? ¿Será que una nación en desarrollo estaría dispuesta a prescindir de una porción pequeña pero no despreciable del crecimiento de su ingreso o de su empleo para controlar o revertir la degradación ambiental? En muchos países en desarrollo, el aire, el agua y muchas especies han sido tratados como bienes de libre acceso. La falta del establecimiento de restricciones en cuanto al uso de estos recursos sugiere que hay fuertes barreras tecnológicas e institucionales al control de recursos, o bien que la mitigación de la contaminación posee una baja prioridad frente a las demás necesidades de un país de bajos ingresos. Como fue mencionado antes en el caso del petróleo, en la medida en que recursos comunes se vuelvan más escasos y consecuentemente más valiosos, las reglas relativas a su acceso tienden a volverse más desarrolladas y más restrictivas.

Existen maneras para controlar en su origen la contaminación del aire y del agua debido a procesos industriales y la contaminación del agua en las áreas urbanas debido a desechos humanos. Si dichas medidas no fueran implementadas, como aparentemente no lo son en las ciudades chinas, por ejemplo (Smil, 1984: 100), el crecimiento de la población probablemente agravará los problemas de contaminación. Pero el hecho de que no han sido ampliamente implementadas sugiere o que los problemas son menos importantes, comparados con los muchos otros problemas de los países en desarrollo, o que existen

fuertes barreras tecnológicas e institucionales al control de los recursos.

El problema de la salinización de los recursos acuáticos debido a la erosión del suelo es excepcional, porque los medios de su control, que se basan en millones de acciones tomadas en áreas altamente dispersas, no son obvios y probablemente no son baratos. Por ejemplo, no son suficientemente obvios y baratos para haber sido ampliamente adoptados en los EEUU. Crosson (1984) estima que los costos de la erosión del suelo en los EEUU fuera de los establecimientos agrícolas superan los costos incurridos dentro de los establecimientos, en gran medida debido a la salinización. Crosson (1983) también sugiere que lo mismo puede ser verdad en países en desarrollo, aunque los datos son extremadamente pobres. El cita muchos casos de países en desarrollo en los cuales la salinización de represas ha sucedido a ritmos mucho más rápidos que los anticipados, con un acortamiento drástico de la vida económica de las represas debido a aumentos no anticipados en la erosión del suelo.

La pérdida de especies es otro ejemplo de un problema que es difícil de controlar debido a las acciones extremadamente dispersas que contribuyen para su ocurrencia. Es un problema internacional porque la utilidad potencial de una especie particular no es confinada a un único país o a una única área ecológica. Y a diferencia de muchos de los otros problemas de recursos con una dimensión internacional, la pérdida de especies es más aguda en los países en desarrollo que en los países desarrollados. Las áreas tropicales albergan aproximadamente dos tercios de las especies conocidas de plantas y animales (Harrington & Fisher, 1982). Los datos sobre tasas de pérdida son muy pobres (Simon & Wildavsky, 1984), pero hay pocas dudas de que la tasa de pérdida se haya acentuado en años recientes y poca esperanza o expectativa de que disminuya en los países en desarrollo en un futuro próximo. La tasa de pérdida tiene poca oportunidad de bajar debido a la dificultad en imponerse estrategias de preservación y la tendencia de descontarse mucho de su valor estético, así como de un futuro en el cual las especies en extinción pueden adquirir un valor económico mayor - como alimento, fibra, material de construcción o medicamentos. El crecimiento de la población, particularmente al alentar la invasión de áreas forestadas, ciertamente está contribuyendo a la pérdida de especies (Myers, 1980; Harrington & Fisher, 1982).

La población puede ser un factor de cambios climáticos, tanto a nivel regional como global. El agotamiento de pastos por los rebaños de las poblaciones nómadas en la región del Sahel en África, por ejemplo, aparentemente llevó a una pérdida de la cobertura vegetal, que aumentó la cantidad de sol reflejada de la tierra y redujo el nivel pluviométrico, acelerando así el proceso de desertificación (Organización Meteorológica Mundial, 1983). La acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera y el surgimiento del efecto "invernadero", cuyas implicaciones económicas son difíciles de prever, dependen en parte del crecimiento poblacional (National Research Council, 1984). Usando el esquema analítico sugerido por Commoner *et al.* (1971) y suponiendo la continuación del crecimiento de la producción *per capita* y la dependencia de la tecnología basada en energía obtenida a partir de la quema de combustibles fósiles, el rápido crecimiento poblacional en los países en desarrollo contribuirá a dicha acumulación. Esta acumulación podrá acelerar los aumentos globales de temperatura y el cambio climático, actualmente previstos para la segunda mitad del próximo siglo (Organización Meteorológica Mundial, 1983). Como los bosques convierten dióxido de carbono en oxígeno a través del proceso de fotosíntesis, la destrucción de los bosques para fines de asentamientos, debido a la presión demográfica, también contribuye al efecto invernadero.

Conclusiones

Como los recursos ambientales son una propiedad común, ellos tienden a ser sobreexplotados, lo que lleva a la contaminación y a la degradación. Controlar o revertir los daños ambientales parece tener baja prioridad en los países en desarrollo, teniendo en cuenta los considerables requerimientos fiscales e institucionales. Aunque el crecimiento poblacional contribuya directa e indirectamente para los problemas ambientales, es importante destacar que el aspecto de la propiedad común de los recursos ambientales también contribuye a estos problemas. Es probable que los daños continúen en los países en desarrollo hasta que los recursos ambientales se vuelvan suficientemente escasos para que los países se dispongan a cargar con el costo de la protección ambiental y hasta que se desarrollen instituciones sociales y políticas correctivas. Es preciso, evidentemente, que tal protección sea puesta en práctica antes de que el recurso sea irrever-

siblemente dañado. Aunque la solución a largo plazo de estos problemas exige reglas de acceso socialmente negociadas, el crecimiento más lento de la población tal vez pueda permitir un poco más de tiempo a los países en desarrollo para implementar las políticas y desarrollar las instituciones de protección al ambiente.

CAPITULO IV

¿ EL CRECIMIENTO MAS LENTO DE LA POBLACION ELEVARA LA CANTIDAD DE CAPITAL POR TRABAJA- DOR, AUMENTANDO ASI LA PRODUCCION Y EL CONSUMO POR TRABAJADOR ?

La producción de bienes y servicios económicos requiere el uso de varios factores en un proceso técnico. Un tipo de factor es el capital físico¹⁾, incluyendo la infraestructura social (carreteras, comunicaciones, represas), maquinaria, edificios e inventarios. Otro factor es el trabajo y muchas veces es importante distinguir entre el número de trabajadores y las características que pueden afectar su utilidad en la producción, a menudo referidas como "capital humano".

Cuando los procesos de producción exhiben retornos constantes a escala, en el sentido de que el aumento de todos los insumos por una determinada proporción aumenta la producción total en la misma proporción, la productividad promedio de cada trabajador depende de su capital humano y de la cantidad promedio de otros factores con los cuales él o ella trabaja, pero no del número de trabajadores o de la cantidad global de cualquier otro factor. En esta situación, cuando se usa más de cualquier factor aisladamente, la producción total aumenta, pero la producción promedio por unidad del factor incrementado disminuye, mientras la productividad promedio de todos los demás factores aumenta.

Cuando el crecimiento de la población y de la fuerza de trabajo es rápido, el crecimiento de la existencia de capital físico y humano debe ser igualmente rápido para que no suceda un descenso en su cantidad promedio por trabajador, un proceso conocido como "dilución de capital". Si, en la ausencia de cambios tecnológicos, las existencias de capital no aumentan proporcionalmente al crecimiento de la fuerza de trabajo, los salarios reales disminuirán y el crecimiento del ingreso *per capita* será más lento o negativo. Por otro lado, si la acumulación de capital supera el crecimiento de la fuerza de trabajo, los salarios aumentarán y el ingreso *per capita* probablemente

¹⁾ En este capítulo, el "capital físico" será abreviado algunas veces como "capital", cuando no exista la posibilidad de confundirlo con el de capital humano.

también aumentará. Sin embargo, si la inversión fuera por demás elevada, el consumo podría caer debido a la alta tasa de ahorro requerida para mantener el nivel de capital por trabajador. El cambio tecnológico puede compensar los efectos de la dilución de capital; esta posibilidad se discute en la próxima sección. Mientras tanto, sin embargo, será ignorada la posibilidad de este tipo de cambio compensador.

Parece útil ubicar en la debida perspectiva el papel de la acumulación de capital físico en el crecimiento económico. A veces se considera la acumulación de capital físico como el ingrediente crítico para el crecimiento además de ser la fuente de crecimiento más fácil de cuantificar y analizar. Pero su contribución puede ser muy modesta. Denison (1974), por ejemplo, encontró que la acumulación de capital respondía por apenas 15 % del crecimiento del ingreso total en los EEUU entre 1929 y 1969 y apenas 11 % del crecimiento en el ingreso *per capita*. Aunque una parte de la diferencia pueda ser explicada en términos del crecimiento de otros insumos mensurables, tales como la educación, gran parte (aproximadamente la mitad del ingreso total y cuatro quintos del ingreso *per capita*) permanece sin explicación y es atribuida a categorías tales como el aumento del conocimiento y los retornos a la escala. Las condiciones en los países en desarrollo de hoy son diferentes del contexto histórico de los EEUU y el análisis de Denison no es necesariamente generalizable. Sin embargo, esto ilustra que no se debe asumir que la acumulación de capital físico sea la fuente principal del crecimiento económico.

A través de un poco de álgebra sencilla se muestra que, si los trabajadores nuevos han de tener la misma cantidad de capital físico para su trabajo que los que ya se encuentran en la fuerza de trabajo, entonces la tasa neta de inversión, s , debe igualar la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo, n , veces la razón capital/producto, e - o sea, $s = ne$ - donde e es típicamente próximo de 3. Si la tasa neta de inversión supera esta cantidad, como generalmente sucede, el exceso estará disponible para aumentar la cantidad de capital por trabajador ("intensificación de capital"), incrementando de esta manera la producción *per capita*. La porción de inversión que conceptualmente puede ser separada y que se destina a las necesidades de los trabajadores nuevos (ne) a veces se llama inversión demográfica, y constituye una forma de "ampliación de capital" (Banco Mun-

dial, 1974). Una fuerza de trabajo estacionaria no requeriría ninguna inversión demográfica; una que creciera a 3 % al año requeriría (suponiendo una razón capital/producto de 3) una inversión demográfica igual a aproximadamente el 9 % de la producción anual total. La inversión demográfica generalmente constituye una proporción mucho mayor de la inversión total en los países en desarrollo que en los países desarrollados, debido a sus tasas más rápidas de crecimiento poblacional y a sus tasas de ahorro, generalmente menores, aunque hay mucha variación entre países (Banco Mundial, 1974).

Si la tasa neta de inversión no cambia, ¿cuál será el efecto de un aumento en la tasa de crecimiento de la población? Inicialmente, el ahorro neto sería insuficiente para equipar a los trabajadores nuevos con la misma cantidad de capital que los trabajadores ya existentes, de modo que la cantidad de capital por trabajador disminuiría, lo que llevaría a una producción y a un ingreso *per capita* más bajo. Después de cierto tiempo, sin embargo, el capital por trabajador habría disminuido a un nivel suficientemente bajo para ser justamente sustentado, dado el crecimiento de la fuerza de trabajo, por la tasa de ahorro y el descenso del ingreso terminaría. Así, la tasa de crecimiento poblacional, operando a través de la dilución de capital, no debería tener efectos adicionales sobre la tasa de crecimiento del ingreso *per capita* y cualquier aumento en el ingreso dependería solamente de la tasa de progreso tecnológico (Solow, 1956; Phelps, 1968). En la medida en que las economías de los países se asemejen a este concepto teórico, no hay ninguna razón para esperar cualquier correlación entre la tasa de crecimiento de la población y la tasa de crecimiento del ingreso *per capita* entre países (Phelps, 1968). De hecho, muchos estudios empíricos basados en la comparación de países confirmaron la ausencia de tal correlación (ver Simon, 1977, para una revisión).

La teoría no sugiere un efecto negativo de las tasas de crecimiento demográfico sobre la tasa de cambio del ingreso *per capita* a largo plazo. Sin embargo, si las tasas de inversión neta y progreso tecnológico no cambian, la teoría sugiere que tasas más rápidas de crecimiento demográfico llevarán a menos capital por trabajador, deprimiendo así el nivel de ingreso *per capita*. La magnitud de este efecto puede ser fácilmente calculada: el ingreso *per capita* en una población que está creciendo a 3 % al año sería apenas 13 % más bajo que en una que está creciendo a 1 % al año. En ambos casos, el

ingreso *per capita* crecería de acuerdo con la tasa de progreso tecnológico²). Este cálculo refleja apenas el efecto de la dilución de capital y no propone indicar, ni aproximadamente, el efecto entero del crecimiento de la población operando a través de todos los canales.

Hasta este punto, se supuso que la tasa de formación de capital sea constante o ajustada de alguna forma exógena en la medida en que cambiara la tasa de crecimiento de la población. No obstante, hay algunas razones para esperar que situaciones demográficas diferentes *por sí* causen cambios en la tasa de formación de capital; cabría esperar que algunos de estos cambios acentuarían el problema de la dilución de capital, en vez de atenuarlo.

Se argumenta a veces que el crecimiento más rápido de la población y una estructura etaria más joven reducen la inversión en capital físico al desviar fondos escasos para gastos en capital humano, tales como gastos de salud y educación, que supuestamente tienen un efecto más postergado y una tasa de retorno más baja (Coale & Hoover, 1965). Sin embargo, no es evidente que los gobiernos realmente dediquen una mayor porción de su Producto Nacional Bruto (PNB) a gastos de este tipo en países que tienen distribuciones etarias más jóvenes o tasas de crecimiento más rápidas (véase, por ejemplo, Schultz, 1985). Pero, suponiendo que el ahorro ha de usarse para equipar cada trabajador nuevo con capital, tanto humano como físico,

²) Los cálculos se basan en resultados presentados en Keeley (1976: 25-45) y suponen un progreso tecnológico de 2 % por año, una depreciación a una tasa de 3 % anual, y una función de producción de Cobb-Douglas con retornos constantes a escala (con coeficiente de capital igual a 0.3 y coeficiente de trabajo de 0.7) y una tasa de ahorro independiente de la tasa de crecimiento poblacional. La economía tomaría 15 años para adaptarse hasta la mitad a la nueva razón capital/trabajo estabilizada, resultado de un cambio en el crecimiento poblacional.

Si en vez de suponer una tasa de ahorro constante, uno requiere que se asuma un nivel óptimo (por ejemplo, para llevar al máximo el consumo) para cada tasa de crecimiento poblacional, los resultados no cambiarán en el caso de la función Cobb-Douglas considerada aquí, pero en general, los efectos adversos de un crecimiento poblacional más rápido serían mitigados. Se suponía que el cambio tecnológico en estos cálculos produce aumentos del trabajo; para el caso del progreso tecnológico que incluye aumentos de capital, véase Phelps (1968: 499).

los efectos del crecimiento demográfico, aunque fueran iguales las tasas de retorno de ambos, podrían ser considerablemente más fuertes que lo sugerido por el cálculo anterior (Kuznets, 1967). Por ejemplo, si el capital, considerado de forma amplia, incluyendo formas humanas como físicas, fuera responsable por la mitad, en vez de un tercio, de la producción, los efectos negativos del crecimiento poblacional, operando a través de la dilución de capital, serían dos veces mayores que en el ejemplo de arriba.

El ahorro doméstico es una fuente importante de fondos para la formación de capital físico. Frecuentemente se argumenta que una fecundidad más elevada y distribuciones etarias más jóvenes en una población aumentarán el consumo en relación al ahorro, en la medida en que cada adulto tendría más hijos que mantener. Un argumento más sofisticado enfoca al ahorro y la acumulación de bienes como una estrategia para equilibrar el consumo individual a lo largo del ciclo de la vida, incluyendo la vejez, tomando en cuenta la mayor necesidad de consumo doméstico total cuando hay hijos (Mason, 1985; Tobin, 1967).

Este enfoque genera dos efectos opuestos. Por el lado positivo, poblaciones que crecen más rápidamente (debido a la fecundidad) tienen una menor proporción de personas en edades avanzadas, los cuales contribuyen negativamente al ahorro, en relación al número de trabajadores más jóvenes, los cuales ahorran para su jubilación; por eso, tales poblaciones generan un ahorro neto positivo en el agregado, aun cuando cada individuo muera, en promedio, sin un centavo. Este efecto positivo de la fecundidad sobre el ahorro es llamado el efecto de la tasa-de-crecimiento y ocurre de la misma manera cuando el ingreso *per capita* está creciendo a lo largo del tiempo (Mason, 1985). Al mismo tiempo, la fecundidad más alta también tiene un efecto negativo, en la medida en que la necesidad de mantener más hijos traslada, en promedio, la cronología del consumo doméstico hacia una edad menor del jefe del hogar, postergando así la fase de ahorro para la jubilación; puede hasta llevar a un período de ahorro negativo en la fase inicial hasta intermedia del ciclo de vida domiciliario (Mason, 1985; Arthur & McNicoll, 1978).

Ambos efectos son más fuertes cuando el ingreso *per capita* está aumentando más rápidamente. Sólo con base en la teoría, es imposible prever cualquier efecto, positivo o negativo, de la fecundidad sobre la tasa agregada de ahorro, aunque claramente existen bue-

nas razones para esperar algún efecto. Diferencias en la mortalidad también afectan directamente la tasa de crecimiento demográfico, pero tienen apenas efectos débiles sobre la distribución etaria. No obstante, el efecto neto de cambios en la mortalidad y fecundidad sobre el ahorro debería ser semejante, pues una mortalidad más baja aumenta el ahorro a lo largo del ciclo de la vida para la vejez.

Estos argumentos corresponden a las motivaciones para el ahorro individual o familiar, pero gran parte del ahorro lo hacen los gobiernos y empresas, por lo que es cuestionable la relevancia de teorías a nivel del hogar. En la medida en que gobiernos y empresas responden a las preferencias de sus ciudadanos y accionistas, los ahorros públicos y de empresas reflejarán las mismas influencias demográficas que el ahorro doméstico directo. Los grupos domésticos también pueden ajustar su ahorro privado para compensar el aparente exceso o la falta de ahorro por el gobierno o por empresas; esta posibilidad confiere plausibilidad adicional a las supuestas relaciones entre las preferencias domésticas y el ahorro agregado. Sin embargo, estas suposiciones sobre el comportamiento de gobiernos, empresas y familias pueden no verificarse en todos los países, desarrollados o en vías de desarrollo.

Existe un número de investigaciones empíricas sobre el efecto de la composición por edad, medida a través de razones de grupos dependientes en relación a los de edad activa, sobre tasas nacionales de ahorro agregado. La primera y más conocida se debe a Leff (1968), quien usó un conjunto de datos transversales nacionales y encontró que las razones de dependencia, tanto de niños como de ancianos, deprimían las tasas de ahorro. Investigaciones subsecuentes han cuestionado sus resultados, siendo que la mayoría de los críticos afirma que el efecto era más bien débil o incluso inexistente, mientras algunos afirman que en realidad el efecto debería ser más fuerte (Mason, 1985). En un modelo más cuidadosamente elaborado, Mason (1985) encontró efectos negativos de la dependencia y efectos positivos de las tasas de crecimiento poblacional sobre el ahorro, siendo que el efecto neto de una fecundidad más alta era positivo cuando la tasa de crecimiento del ingreso *per capita* era cero y negativo cuando era del nivel de 4 %, con una relación no-monotónica en el intervalo intermedio. Hammer (1984) analiza la fecundidad y el ahorro como formas alternativas de tomar providencias para la vejez en países en desarrollo, donde el desarrollo de instituciones financieras induce a

un cambio de comportamiento, desde la fecundidad elevada al ahorro; en este caso, la alta fecundidad acompañaría una baja en el ahorro, aunque no sería su causa.

También ha habido un número de estudios a nivel del hogar. Estos tienden a mostrar o ningún efecto de la dependencia de niños sobre el ahorro, o más bien un efecto negativo, tanto en los países desarrollados, como en los en vías de desarrollo (Mason, 1985). Algunos estudios encontraron que los hijos, por un lado, reducen la proporción de ingreso ahorrada y, por otro, llevan a un aumento del ingreso familiar, siendo que estos dos efectos se compensen mutuamente, de modo que el ahorro domiciliario resulta, en el fondo, inalterado (Kelley, 1973). Al interpretar estos estudios domiciliarios, es preciso recordar que un cambio en la fecundidad también altera la distribución de los hogares por edad del jefe, lo cual puede ocasionar efectos que pueden tender a compensar las tendencias dentro de los hogares. Hasta ahora no surgió una visión de consenso de la investigación formulada a nivel agregado y a nivel domiciliario, siendo más seguro decir que la investigación realizada hasta ahora, aunque a veces revele efectos negativos de la fecundidad más elevada y de distribuciones etarias más jóvenes sobre las tasas de ahorro, todavía no provee evidencias concluyentes con respecto a tal relación.

Además de afectar la distribución etaria, los cambios en la tasa de crecimiento poblacional redistribuyen el ingreso entre grupos que tienen propensiones distintas al ahorro. El crecimiento de la población tiende a elevar los retornos a la tierra y al capital, y se acredita que los receptores de tales ingresos sean más ricos y tengan mayores tasas de ahorro que los receptores de ingresos provenientes del trabajo. Esta tendencia sugiere que, si un crecimiento más lento de la población aumenta los salarios y reduce los ingresos de capital y ganancias, el resultado podría ser una tasa de ahorro agregado más baja.

En la discusión anterior, se enfatizó la tasa de ahorro como el determinante principal de la inversión. En teoría, la cantidad de recursos destinados a la inversión es determinada conjuntamente por la oferta de ahorro (principalmente del ahorro familiar) y por la demanda por fondos de inversión (principalmente por las empresas).

La demanda corriente de fondos de inversión está relacionada con la tasa esperada de ganancia futura, la cual se supone positivamente relacionada con la tasa de crecimiento del PNB. Un crecimen-

to más rápido implica una mayor necesidad futura para bienes de capital y en un ambiente empresarial más favorable a la experimentación con nuevas técnicas. Si los inversionistas piensan que el crecimiento de la población conduce a un crecimiento del PNB, la demanda por inversiones será estimulada. A su vez, un aumento de la demanda por inversiones podría elevar la tasa de interés, lo cual posiblemente estimularía ahorros adicionales y de esta manera aumentaría la proporción de la producción dedicada a la inversión. Sin embargo, estudios empíricos recientes (basados en las tasas de ahorro agregado de siete países asiáticos durante el período de 1964-1980) sugieren que la oferta de ahorro es relativamente insensible a la tasa de interés (Giovannini, 1983), lo cual a su vez sugiere que el cambio en la demanda por inversiones sí afectaría la tasa de interés, pero no el volumen realizado de inversión. En resumen, la relación entre el crecimiento poblacional y la inversión realizada mediante el aumento de la demanda por fondos de inversión es hipotética y tenue.

Sin embargo, el crecimiento de la población puede mejorar directamente la calidad o la eficacia promedio del "stock" de capital. El crecimiento poblacional puede aumentar la tasa de crecimiento del "stock" de capital, reduciendo la edad promedio del capital. Si el nuevo capital incorpora nuevas tecnologías, el capital puede, en promedio, ser algo más productivo, lo que compensaría parcialmente el efecto de la dilución de capital³). (El asunto de las ganancias de productividad a partir de economías de escala inducidas por el crecimiento poblacional es discutida bajo la Cuestión 5).

También se ha de notar que el ahorro interno no es la única fuente de formación interna de capital; los flujos internacionales de capital también pueden ser una fuente importante. Por eso, en las fases iniciales del desarrollo de un país, cuando su "stock" de capital es relativamente pequeño en comparación a la mano de obra, es posi-

³) La edad promedio del "stock" de capital, en una situación estable, es igual al inverso de la tasa de crecimiento de la población más la de la tecnología más la depreciación. En el caso de un progreso tecnológico de 2 % por año y una depreciación de 3 %, entonces con una tasa de crecimiento de la población igual a 3 %, la edad del capital sería, en promedio, de 12.5 años; con un crecimiento poblacional de 2 %, sería de 14.3 años; y con un crecimiento de 1 % alcanzaría 16.7 años (Phelps, 1962).

ble pedir préstamos del exterior (o los extranjeros pueden invertir en la economía), hasta que la tasa nacional de retorno al capital sea igual a la tasa internacional de retorno. El rápido crecimiento de la población puede alentar tales entradas al estimular la tasa interna (nacional) de retorno al capital, haciendo de esta manera la inversión más atractiva. Si la economía de un país es grande en relación al resto del mundo, no se puede esperar prestar o pedir prestado una cantidad significativa contra una tasa de interés fija; ver Deardorff (1985) para un análisis relevante de este caso. En todo caso, el que un país pueda esperar aumentar su consumo *per capita* estacionario por encima de su nivel de auto-suficiencia al recurrir a préstamos externos dependerá, entre otras cosas, de su tasa de crecimiento poblacional en relación a la del resto del mundo.

Conclusiones

Es de esperar que el crecimiento más lento de la población aumente la razón entre el capital y el trabajo, lo que a su vez aumentará el nivel del ingreso *per capita*. La primera relación - entre la población y la razón capital/trabajo - tiene dos componentes. Primero, manteniendo constante la tasa de crecimiento de la inversión en capital físico, argumentos teóricos indican que el crecimiento más lento de la población aumenta directamente la razón capital/trabajo. Segundo, el crecimiento poblacional más lento podría cambiar la tasa de ahorro e inversión y de esta forma cambiar la tasa de crecimiento del capital físico. Aunque la dirección de este efecto no haya sido determinado, no hay evidencias que sugieran que el crecimiento poblacional más lento reduciría significativamente la tasa de ahorro y algunas evidencias sugieren, inclusive, un efecto positivo. Por eso, se espera que el crecimiento más lento de la población tenga un efecto neto positivo sobre la razón capital/trabajo. Un aumento de esta razón, a su vez, aumentará el nivel de producción *per capita*, aunque la teoría y las pocas evidencias empíricas sugieren que este efecto puede ser relativamente modesto. Por ello, aunque la intensificación de capital parezca, por lo menos en teoría, ser una verdadera consecuencia positiva de la reducción del crecimiento demográfico, este crecimiento no parece de manera alguna ser una influencia decisiva.

CAPITULO V

¿ LAS DENSIDADES DEMOGRAFICAS MAS BAJAS LLEVARAN A MENORES INGRESOS PER CAPITA VIA LA REDUCCION DEL ESTIMULO PARA INNOVACION TECNOLOGICA Y LA EXPLOTACION DE ECONOMIAS DE ESCALA EN LA PRODUCCION Y EN LA INFRAESTRUCTURA ?

La proposición de que el crecimiento rápido y la mayor densidad de la población llevan a mayores ingresos *per capita* ha sido planteada tanto para economías antiguas como para modernas y tanto para países en desarrollo como para países desarrollados. Se puede argumentar también que las posibilidades de la realización de cualquier economía de escala a través del comercio internacional y de la adaptación de tecnología desarrollada por los países desarrollados tornaría esta afirmación falsa para los países actualmente en vías de desarrollo. Esta discusión hace una distinción entre la industria y la agricultura, así como entre cambios que posibilitan el uso de factores en proporciones diferentes y cambios que resultan en una mayor producción para factores usados en proporciones dadas. Cabe notarse que hay una diferencia importante entre la proposición de que una mayor densidad es beneficiosa y la proposición de que el rápido crecimiento de la población es beneficioso. Las influencias benéficas de una mayor densidad, si existen, pueden acumularse lentamente a lo largo del tiempo; en el corto y medio plazo, ellas pueden ser abrumadas por los costos impuestos por el rápido crecimiento de la población. Y a veces puede ser factible captar los beneficios de la densidad al concentrar la población existente en un área menor.

En los cálculos de Denison (1974) para los EEUU, los cambios en todos los insumos económicos mensurables son responsables por sólo aproximadamente el 50 % del crecimiento económico total y por el 20 % del crecimiento del ingreso *per capita*. El resto Denison lo atribuye a los avances en el conocimiento, a economías de escala, a cambios en la eficiencia de la asignación de trabajado y a algunas categorías adicionales de menor importancia. Por eso, para entender las consecuencias del crecimiento poblacional, es preciso entender la influencia de esos factores sobre el crecimiento del ingreso *per capita*.

Empezamos con la cuestión de si poblaciones mayores pueden acarrear economías de escala en la industria. La investigación empírica ha demostrado que sí existen economías de escala en la instalación de servicios de infraestructura a nivel de ciudades y que las mismas mantienen una asociación, aunque débil, con el tamaño total de la ciudad. Ellas tienen una asociación mucho más fuerte con el tamaño local de las industrias específicas en las cuales la ciudad se especializa; estas economías de escala se llaman "economías de localización" (Henderson, 1985). Dichas economías de localización, que se agotan cuando la ciudad supera un tamaño moderado, surgen de varias fuentes. El intercambio fácil y rápido de información dentro de un sector industrial facilita la adopción de tecnologías nuevas y surgen posibilidades de especialización de tareas dentro del sector. También hay la posibilidad de poder contar con una mayor fuerza de trabajo experimentada. La naturaleza de estas economías sugiere que el tamaño y la densidad nacional de la población deben tener poca relevancia, a excepción de que den origen a un mercado suficientemente grande para que el sector pueda alcanzar un tamaño suficiente dentro de, por lo menos, una ciudad (Henderson, 1985). Se piensa también que estas economías de localización ocurren principalmente en el caso de bienes producidos con el uso de tecnología importada de los países desarrollados, con razones capital/trabajo relativamente altas y que la demanda para tales bienes proviene principalmente del segmento más próspero de las poblaciones de los países en desarrollo. Los modernos bienes durables de consumo son ejemplos de tales productos. Así, la existencia de economías de escala en la industria en países en desarrollo puede ocurrir principalmente cuando la distribución del ingreso es muy desigual. Es bien posible que la industria intensiva en trabajo para un mercado de masas de bajos ingresos no esté sujeta a tales economías de escala (James, 1985).

También pueden ocurrir economías de escala a nivel nacional. Denison (1974) concluyó que para los EEUU, durante el período 1929-1969, tales economías de escala contribuyeron con un poco más del 10 % al aumento del ingreso por trabajador y que su contribución era substancialmente mayor que la contribución del aumento de capital por trabajador y casi tan grande como la contribución de la educa-

ción. Sin embargo, la base empírica y metodológica para el cálculo de los retornos a la escala fue muy débil.

Además de las economías de escala referentes a una determinada tecnología, ¿será que un tamaño o una densidad mayor de la población genera un progreso tecnológico más rápido en la industria? Sin una industria local de bienes de capital, puede haber menos demanda para el progreso tecnológico localmente producido. Economías mayores tienen mucho mayor probabilidad de sostener una industria local de bienes de capital y por eso tienen más oportunidad de generar un progreso tecnológico local (James, 1985). De la misma forma, ha sido argumentado que el ritmo de progreso tecnológico será positivamente afectado por el número de investigadores, que aumentará de acuerdo con el tamaño de la población total (Phelps, 1980; Simon & Steinman, 1981).

Sin embargo, estos argumentos generalmente son presentados a nivel global y es preciso cuestionarse por qué un país en vías de desarrollo debería generar su propio progreso tecnológico, en vez de importar tecnología de los países desarrollados. Una respuesta podría ser que la tecnología de los países desarrollados usa mucho más capital por trabajador que la cantidad apropiada en países en desarrollo, donde hay una abundancia de mano de obra. Sin embargo, es posible que la tecnología importada sea, de hecho, más eficiente, en el sentido de que la productividad, tanto del capital como del trabajo, sea más alta, y en este caso el argumento pierde validez. Países con poblaciones mayores y consecuentemente con mercados mayores deberían, en principio, estar en mejores condiciones para desarrollar tecnología adaptada a las proporciones locales de los factores de producción. Ha sido comentado con gran detalle que el progreso tecnológico en Inglaterra - a diferencia con los EEUU - fue históricamente orientado hacia la economía de capital, más que de mano de obra, lo que refleja la escasez relativa de factores en estos dos países (Hahakkuk, 1962; David, 1975). En muchos países contemporáneos en vías de desarrollo, sin embargo, una variedad de políticas gubernamentales distorsiona los precios locales de los factores tan severamente que no hay incentivos para desarrollar técnicas que exploten la abundancia relativa de mano de obra. Tales políticas incluyen tasas de cambio sobre-valoradas y políticas de control de precios que favorecen la industria y reducen artificialmente el precio de los bienes de

capital, particularmente de aquellos importados de países desarrollados.

Cabe notar, sin embargo, que los mercados a los cuales se destina la producción final pueden influenciar la selección de la técnica de producción. Por ejemplo, bienes para consumidores de altos ingresos, para uso por el sector económico moderno de países en desarrollo o para la exportación a los países desarrollados pueden requerir técnicas de producción relativamente intensivas en capital para asegurar altos niveles de estandarización o de calidad (James, 1985). Por estas razones, la mayor parte de la tecnología local parece reflejar las proporciones de factores prevalecientes en los países desarrollados, con la impresionante excepción de algunos pocos países del Este Asiático (James, 1985).

Del mismo modo, densidades demográficas nacionales más altas no parecen ofrecer a la industria ventaja alguna proveniente de costos reducidos de inversiones en infraestructura, puesto que lo importante no es la densidad nacional, sino la concentración urbana, la cual, hoy en día, no depende de la densidad global, aunque eso puede haber sido el caso en el pasado (Boserup, 1984).

Con base en la investigación existente, hay poca razón para esperar que el progreso tecnológico en la industria sea favorablemente afectado por el mayor tamaño o por la mayor densidad de la población de cualquier país en particular, especialmente considerando las políticas gubernamentales actualmente comunes. En una muestra transversal de países en desarrollo, James (1985) no encontró ninguna asociación estadísticamente significativa entre la tasa de crecimiento de la productividad laboral en la industria (que refleja cambios en el capital, en la escala de producción y en la tecnología) y la tasa de crecimiento demográfico de 1960 a 1970. La investigación en esta área está en una etapa inicial y sería prematuro excluir totalmente la posibilidad de efectos positivos.

Agricultura

Como la agricultura es dispersa y dirigida en unidades pequeñas, bajo condiciones agro-climáticas variables, no existen economías de escala nacionales que operen a través del tamaño de las unidades de producción. Sin embargo, ha sido argumentado plausiblemente que una mayor densidad en las áreas agrícolas debe influir favorable-

mente en las inversiones en infraestructura de transporte, comunicaciones, irrigación, mercados, puestos de extensión rural, oficinas de mantenimiento, etc., pues con poblaciones más densas, cada localidad puede servir a más gente y, de esta manera, obtener costos *per capita* más reducidos (Boserup, 1984; Simon, 1977). Hay un número limitado de trabajos empíricos para apoyar estos argumentos (Boserup, 1984; Simon, 1975; Glover & Simon, 1975; aunque Evenson, 1984 a, a veces encuentra efectos negativos). Sin tal infraestructura, la transferencia de tecnología agrícola moderna es difícil. Por ejemplo, la irrigación se vuelve lucrativa sólo a partir de una determinada densidad (véase, por ejemplo, el fracaso de muchos esquemas de irrigación en África Subsahariana), pero en algunos países es un prerequisite para la adopción de muchas variedades de plantas de alto rendimiento. Consecuentemente, poblaciones agrícolas con densidades más bajas que, en el pasado, no invirtieron en la irrigación pueden estar en una situación desfavorable para aprovechar las nuevas tecnologías agrícolas (Hayami & Ruttan, 1985; Pingali & Binswanger, 1985).

También parece ser aun más verdadero en la agricultura que en la industria que cada región necesita de su tecnología propia, adaptada no sólo para la oferta relativa de tierra, mano de obra y capital, sino también para las condiciones agro-climáticas locales. Por eso, la investigación y el desarrollo local son todavía más importantes para la agricultura que para la industria. Pareciera lógico que poblaciones más concentradas generarían una mayor demanda para tal investigación local y tengan mejores condiciones de financiarla (Pingali & Binswanger, 1985). Se realizó muy poca investigación empírica al respecto, pero el análisis de Evenson (1984 b) con datos del Norte de India no apoya este argumento.

Es útil distinguir entre tres aspectos diferentes del cambio tecnológico: primero, cambios en el sistema básico de agricultura en uso, donde cada sistema emplea factores en proporciones diferentes; segundo, la dirección del cambio tecnológico, en el sentido de que el nuevo conocimiento tiende a economizar tierra o mano de obra dentro de un sistema agrícola dado; y tercero, el ritmo del cambio tecnológico. Ejemplos de sistemas agrícolas, desde el de uso menos intensivo hasta el de uso más intensivo de mano de obra, incluyen el barbecho forestal, de matorral, de pasto, la cosecha anual y la cosecha múltiple, cada uno con sus equipos y otras características distintas.

Sistemas agrícolas que usan el arado son muchas veces considerados más avanzados que los sistemas de tala y quema, pero esto no es necesariamente el caso: cada sistema es más eficiente bajo una determinada densidad poblacional y se han observado casos donde los agricultores cambiaron de un sistema de cultivo con arado a una agricultura de tala y quema cuando la densidad había disminuido. En la medida en que la población en una área se vuelva más densa, se adoptan sistemas más intensivos en mano de obra si los cambios se verifican a un ritmo suficientemente gradual para que se realicen las inversiones complementarias apropiadas en la infraestructura y para que cambios institucionales puedan ocurrir (Rosenzweig *et al.*, 1984). Aun cuando la tecnología no cambia, los retornos al trabajo parecen disminuir, a lo máximo, muy levemente con el aumento de la densidad, mucho más lentamente que en el caso de un aumento de la mano de obra dentro de cualquier sistema en particular (Boserup, 1967, 1984; Pingali & Binswanger, 1985; Hayami & Ruttan, 1985). La disminución de los retornos al trabajo es frecuentemente compensada por horas adicionales.

Dentro de cualquier sistema agrícola, puede ser posible sustituir la fuerza animal o mecánica por trabajo humano e irrigación, fertilizantes o nuevas variedades de semillas por tierra. Esta sustitución muchas veces es efectuada a través de un cambio tecnológico. Como se notó en nuestra discusión de los recursos renovables, las investigaciones revelan una estrecha asociación entre la densidad demográfica y la intensidad laboral de la tecnología, una asociación que es consistente con el punto de vista de que históricamente la sustitución ha respondido fuertemente a diferencias en las disponibilidades relativas de tierra y de mano de obra, reflejadas en sus precios (Hayami & Ruttan, 1985; Pingali & Binswanger, 1985). Así, aunque las evidencias no sean concluyentes, el crecimiento y la densidad de la población aparentemente desempeñan un papel importante en la dirección del cambio tecnológico en la agricultura, a diferencia de la industria, para la cual las tecnologías y su tendencia de economizar mano de obra típicamente parecen menos adecuadas en condiciones de abundancia de mano de obra (James, 1985). Desafortunadamente, es difícil determinar empíricamente la dirección de la causalidad que lleva a las asociaciones observadas. Y, como en la industria, las políticas gubernamentales que determinan los precios de los

insumos y productos también ejercen cierta influencia, aunque en la agricultura éstas son menos dominantes.

Esta revisión de la evidencia sugiere que la densidad demográfica influye fuertemente en la selección del sistema agrícola y en la dirección del cambio tecnológico. Sin embargo, no hay nada en estos argumentos para sugerir que poblaciones más densas o con un crecimiento más rápido estén en mejores condiciones; en vez de eso, ellos muestran que la selección del sistema y la dirección del cambio tecnológico típicamente se ajustan a los efectos negativos de la mayor densidad y del crecimiento más rápido.

Estos resultados levantan la cuestión de si países con poblaciones más densas generan un ritmo de avance tecnológico que les provee una ventaja neta en relación a aquellos con poblaciones menos densas. Hay algunas razones por las cuales el progreso tecnológico en la agricultura pudiera ser más rápido en poblaciones más densas. Algunas de éstas se derivan de las ventajas en términos de infraestructura de poblaciones más densas, las cuales facilitan el flujo de información referente a nuevas tecnologías y, al incrementar las posibilidades para la comercialización del producto, también aumentan las ganancias y los incentivos para el aumento de la productividad. Poblaciones más densas pueden estar en mejores condiciones para sostener los costos fijos de la investigación agrícola relevante para las condiciones específicas de una área. Si tales influencias positivas sobre la tecnología ocurriesen en algún intervalo de densidades, bien podría existir un punto a partir del cual aumentos adicionales serían desventajosos.

Analizando un conjunto transversal de 45 países en desarrollo, James (1985) encontró que la tasa de crecimiento de la productividad laboral en la agricultura, entre 1960 y 1970, estaba relacionada positiva y significativamente con la densidad demográfica nacional en 1965, mientras lo mismo no se verificó en relación a las ganancias de productividad en la industria. Aunque este resultado se basa en un análisis muy burdo y debe ser considerado muy preliminar, es consistente con el punto de vista de que la densidad tiene efectos positivos no despreciables sobre el avance tecnológico en la agricultura. Sin embargo, el estudio de Evenson (1984 b), sobre el Norte de India, encontró que los efectos negativos de la densidad sobre el crecimiento de la producción eran aproximadamente dos veces mayores que los positivos. Algunos otros estudios han examinado la relación entre la

densidad demográfica en los países en desarrollo y la tasa de crecimiento del producto *per capita* o por trabajador, pero se puede concluir muy poco de estos estudios. Todos muestran una asociación positiva dentro de por lo menos algún intervalo de densidades (Lefebvre, 1977; Simon & Gobin, 1980), pero en algunos estudios la asociación se vuelve negativa después que se alcanzan densidades del orden de 100 personas por km².

Conclusiones

En la industria, las economías de escala existen principalmente a nivel urbano y se agotan a partir de un nivel moderado de tamaño de la ciudad. Por eso, no hay una relación significativa entre la densidad demográfica nacional y economías de escala. Además de eso, dada la dependencia generalizada de tecnología importada y la existencia de mercados internacionales para muchos productos manufacturados, la densidad demográfica nacional presenta poco estímulo para el progreso tecnológico en la industria. Por eso concluimos que el crecimiento más lento de la población no tendría ningún efecto negativo sobre la productividad en la industria.

En cambio, encontramos que la selección de la tecnología agrícola responde a la densidad demográfica. También es probable que ocurran economías de escala en la agricultura, especialmente por la división de los costos fijos de la infraestructura y de la investigación entre un número mayor de personas. Aunque no hay evidencias concluyentes respecto a este punto, probablemente existen maneras más directas para estimular la investigación y el desarrollo. Parece improbable que los efectos de estímulo de una mayor densidad demográfica sobre la productividad agrícola puedan hacer más que compensar los rendimientos decrecientes del trabajo (discutidos bajo la Cuestión 2). Por eso, para la mayoría de los países en desarrollo, es improbable que el crecimiento más lento de la población resulte en una reducción neta de la productividad agrícola y es bien posible que resulte en un aumento.