

## El impacto del crecimiento de la población en relación con el abastecimiento de alimentos y medio ambiente

DAVID PIMENTEL, XUEWEN HUANG, ANA CÓRDOVA Y MARCIA PIMENTEL

De la misma forma en que el crecimiento mundial de la población continúa, existe una mayor presión sobre la tierra arable, el consumo de agua, energía y recursos biológicos para proporcionar un adecuado abastecimiento de alimentos al mismo tiempo que se pretende conservar la integridad de nuestro ecosistema. Según informa el Banco Mundial de las Naciones Unidas, alrededor de 1 a 2 mil millones de humanos se encuentran desnutridos, lo que muestra una combinación de insuficiencia alimentaria, bajo ingreso y una distribución inadecuada de alimentos. Esto indica el mayor número de gente hambrienta que se haya registrado en la historia. En China cerca de 80 millones están desnutridos y hambrientos. De acuerdo con las proyecciones actuales, la población mundial crecerá al doble, de alrededor de 6 mil a más de 12 mil millones en menos de 50 años (Pimentel y cols., 1994). A medida que la población crece, el problema de alimentos se volverá mucho más severo, pues alcanzará un número de desnutridos de alrededor de 3 mil millones.

Con base en evaluaciones hechas por la Royal Society y la Academia de Ciencias de los Estados Unidos y tomando en cuenta la disponibilidad de recursos naturales, se ha elaborado un reporte conjunto haciendo énfasis en el problema del crecimiento no adecuado entre la población mundial y la existencia de recursos que requiere el hombre para subsistir (Rs y NAS, 1992).

Según informes de la Organización de Agricultura y Alimentos de los Estados Unidos y de muchas otras instituciones internacionales, se confirma la presencia de este serio problema de alimentación después de realizar investigaciones científicas. Por ejemplo, la disponibilidad per cápita de granos en el mundo, que representa el 80% del alimento mundial, se ha ido reduciendo durante los últimos 15 años (Kendall y Pimentel, 1994). Definitivamente, con un incremento de un cuarto de millón de seres humanos cada día, la necesidad de granos y otros alimentos alcanzará niveles sin precedente.

Más del 99% del abastecimiento mundial de comida proviene de la tierra, mientras que menos del 1% se obtiene del mar y otras fuentes marinas (Pimentel y cols., 1994). Una producción continua de alimentos depende directamente de contar con tierra fértil en gran cantidad, agua potable suficiente, energía y el mantenimiento de la biodiversidad. De igual forma que la población crece, los requerimientos de estos recursos también aumentan. Aun en el caso de que estos recursos no se agotaran, se presentará una disminución significativa per cápita pues deberán repartirse entre más gente.

Actualmente la fertilidad de tierra cultivable se está perdiendo de manera alarmante. Por ejemplo, cerca de la tercera parte de la tierra cultivable en el mundo (1,500 millones de hectáreas) ha sido abandonada en los últimos 40 años debido a la erosión que la ha vuelto improductiva (Pimentel y cols., 1995). Rescatar la tierra erosionada es un problema a largo plazo: toma cerca de 500 años restaurar 25 mm de tierra cultivable.

El mayor reemplazo de tierra erosionada para la agricultura proviene actualmente de los bosques y terrenos marginados. La presión en los requerimientos de tierra cultivable se refiere al 60 y 80% de la deforestación mundial. Sin embargo, a pesar de dichas estrategias de reemplazo, la tierra cultivable per cápita en el mundo ha ido declinando y ahora solamente se cuenta con 0.27 hectáreas per cápita. China solamente tiene un 0.08 disponible, lo que representa únicamente el 15% de las 0.5 hectáreas per cápita que se consideran como mínimas para una dieta balanceada similar a la de los Estados Unidos y Europa. La escasez de tierra de cultivo en combinación con la disminución de la productividad de la tierra es en parte la causa de la escasez de alimentos que se asocia también a la desnutrición de la gente. Existen otros factores para la escasez de alimentos: la política inestable de un país, la inestabilidad económica y una distribución inadecuada de los básicos.

El agua es sustancial para cualquier clase de cosecha éstas requieren cantidades masivas del líquido durante el tiempo de cultivo. Por ejemplo, una hectárea de maíz requiere de más de 5 millones de litros de agua en una sola cosecha. Esto significa que más de 8 millones de litros de agua por hectárea deben ser utilizados para riego en las cosechas. En total, la producción agrícola consume más agua potable que cualquier otra actividad. Específicamente el 87% del agua potable en el mundo se usa en la agricultura y no es recuperable (Pimentel y cols., 1996).

La competitividad para la obtención de agua entre los individuos, regiones y países se está acrecentando mundialmente hoy día. Cerca del 40% de la gente en el mundo vive en regiones que compiten por compartir

el agua disponible. En China, donde más de 300 ciudades tienen ya escasez de agua, se está intensificando esta competencia. En todo el mundo la escasez de agua se refleja en la cantidad de agua de riego per cápita para la producción de alimentos que ha disminuido durante los últimos 20 años. El agua, tan necesaria para el riego, se vuelve cada vez más escasa en las ciudades más pobladas y en los estados y países que están extrayendo más agua de ríos, lagos y mantos acuíferos cada año. El reto más importante, para contar con la subsistencia de los mantos acuíferos en el futuro, es la conservación de los recursos acuáticos en el subsuelo y en la superficie de la tierra.

Se asocian enfermedades con la contaminación del agua, de nutrientes y el medio ambiente. Este problema es más serio en países en vías de desarrollo. Por ejemplo, alrededor del 90% de las enfermedades que se presentan en países en vías de desarrollo son debido a la carencia de agua limpia (Pimentel y cols., 1996). Mundialmente, cerca de 4 mil millones de casos de enfermedades son causados por agua contaminada y representan 6 millones de la mortalidad cada año. Cuando una persona está enferma de diarrea, malaria o cualquier otra enfermedad grave, se estima que ésta proviene del 5 al 20% por la ingesta de agua contaminada que dio lugar a la enfermedad.

Tanto en áreas urbanas como marginadas, en los países en vías de desarrollo se presentan enfermedades y desnutrición entre la población más pobre y esto se intensificará en el futuro. Además, el número de gente que vive en áreas urbanas se está duplicando cada 10 a 20 años, creando con ello problemas ambientales, incluyendo por supuesto, la polución de agua y el aire, lo que provoca enfermedades y escasez de alimentos.

La energía proveniente de fósiles es otro recurso importante que se utiliza para la producción de alimentos. Cerca del 80% de la energía fósil que se usa cada año en los países industrializados se utiliza también para la producción de dietas altas en proteína animal. La tecnología agrícola intensiva en países industrializados utiliza cantidades sustanciales de energía fósil para fertilizantes, pesticidas, el riego de agua y para el mantenimiento de equipo que sustituye la mano del hombre. En estos países industrializados la energía fósil se usa principalmente para fertilizantes y riego de agua con el fin de conservar sus ganancias más que reducir la participación de trabajo del hombre (Giampietro y Pimentel, 1993).

Ya que la energía fósil es un recurso no renovable, su desaparición se acelera de acuerdo con el incremento en las necesidades de la población por alimentos y servicios. Los Estados Unidos están ya importando más del 50% de su consumo de petróleo y según proyecciones hechas por el Departamento de Energía se dice que este país agotará sus reservas de petróleo dentro de los próximos 15 a 20 años (Pimentel y cols., 1994). Por lo tanto, su importación de petróleo se incrementará, empeorando el balance comercial de los Estados Unidos. En la medida en que el abastecimiento de la energía fósil decae, el costo del petróleo se incrementa en todo el mundo. Este impacto es un serio problema para los países en vías de desarrollo, en donde el alto costo para importar el petróleo hace más difícil, si no es que imposible, el riego de sus cosechas y otras necesidades de cultivo a aquellos agricultores de escasos recursos. Mundialmente se observa ya un decremento significativo en los recursos de energía fósil per cápita. En general, los países en vías de desarrollo dependen sustancialmente de energía fósil, en la producción de fertilizantes y en el riego, para aumentar su abastecimiento de alimentos. La disminución actual per cápita en el uso de energía fósil, provocada por un decremento gradual en el abastecimiento de petróleo y por su alto costo, está generando una competitividad directa entre países industrializados y aquellos en vías de desarrollo para contar con recursos de energía fósil.

Los análisis en la economía normalmente pasan por alto las restricciones tanto biológicas como físicas que existen en la producción de alimentos. Esta premisa se basa en que los mecanismos de mercado y transacciones internacionales son dispositivos confiables para evitar carencia de alimentos en el futuro. Una economía sólida contempla garantizar el abastecimiento adecuado de alimentos con el fin de satisfacer la demanda de su población a pesar de existir restricciones ecológicas locales. De hecho, lo contrario es verdad. Cuando existen limitaciones biológicas y físicas de manera global para la producción de alimentos en el ámbito nacional, la importación de éstos no puede considerarse una solución viable para ningún país. En este punto, la importación de alimentos para las personas de mayores recursos económicos puede llevarse a cabo mediante de la hambruna de los pobres.

Estas consideraciones acerca del futuro se basan en dos observaciones: primero, la mayoría de las 183 naciones del mundo dependen, hasta cierto punto, de la importación de alimentos. La mayor parte de estas importaciones representan el excedente de la producción de granos en aquellos países que cuentan con población de baja densidad y que practican la agricultura de manera intensiva. Por ejemplo, los Estados Unidos, Canadá, Australia, Oceanía y Argentina exportan el 81% de los granos al mercado mundial. Si como está proyectado, la población de Estados Unidos se duplicará en los próximos 60 años (Pimentel y cols., 1994), entonces sus reservas de granos y otros alimentos tendrán que ser consumidos dentro de su país para alimentar a 520 millones de estadounidenses hambrientos.

En ese caso, los Estados Unidos dejarán de ser exportadores de alimentos.

En el futuro, cuando los países mencionados dejen de exportar sus excedentes por sus requerimientos de consumo propio, Egipto, Jordania y muchos otros países en África y Asia no contarán con la importación de alimentos que ahora les permite sobrevivir. China, que ahora importa muchas toneladas de alimentos, es un ejemplo de este problema. Así como lo ha señalado el Instituto Worldwatch, si la población china se incrementa en 500 millones de habitantes y la erosión de su tierra continúa sin ser evitada, requerirá importar de 200 a 400 millones de toneladas de alimentos anualmente para el año 2050 (Brown, 1995). Pero para entonces, la importación necesaria de alimentos no estará disponible en el mercado internacional.

Aun cuando avance la tecnología para obtener un manejo más adecuado en el uso de los recursos, no se podrá producir un flujo ilimitado de los recursos naturales vitales que son la materia prima para la producción agrícola. Por ejemplo, los fertilizantes favorecen la fertilidad en los suelos erosionados pero el humano no puede incrementar la superficie terrestre. Definitivamente los fertilizantes hechos a base de recursos no renovables están siendo utilizados para mejorar la tierra erosionada. Sin embargo, la pesca per cápita no ha aumentado a pesar de que la velocidad y el tamaño de los barcos pesqueros se ha mejorado. Por el contrario, la producción pesquera per cápita es menor que nunca debido a una mayor eficiencia que provoca unadevastación de pescado. En regiones como Canadá el exceso de pesca de bacalao ha originado que la economía de la región se haya venido abajo. Todos los países pesqueros en el mundo están enfrentándose a este problema.

Consideramos también los abastecimientos de agua potable no solamente para la agricultura sino para uso industrial y público. El agua extraída del Río Colorado para uso en varios estados, para riego y otros propósitos ha provocado una sequía que alcanza el Mar de Cortés en México. Ninguna tecnología puede duplicar la fluidez de agua del Río Colorado aún cuando se trate de mantener una conservación adecuada de ella. De igual manera, el agua del subsuelo en los mantos acuíferos no puede ser incrementada por tecnología humana, solamente el agua de lluvia lo puede hacer.

Un sistema de producción agrícola estable depende del mantenimiento de la biodiversidad. Usualmente, especies pequeñas en tamaño son enemigos naturales de plagas que biodegradan la basura, componen la tierra, producen nitrógeno, fecundan las cosechas, etcétera. Por ejemplo, en el estado de Nueva York en un día soleado y brillante del mes de julio, las abejas fecundan aproximadamente 6 millones de capullos de frutos esenciales y vegetales. Ningún humano cuenta con la tecnología para sustituir muchos de los beneficios que diversas especies representan para nuestro medio ambiente.

Las estrategias del futuro deberán basarse principalmente en la conservación y el cuidado en el manejo de la tierra, el agua, la energía y aquellos recursos biológicos necesarios para la producción de alimentos. La administración de los recursos mundiales debe cambiar y las necesidades básicas del hombre deben balancearse por medio de los recursos que conservan la vida humana. La preservación de estos recursos requiere de esfuerzos coordinados y de incentivos tanto individuales como nacionales. Una vez que estos recursos no renovables se agoten, no podrán ser reemplazados por el hombre ni su tecnología. Además, deberán desarrollarse tecnologías más avanzadas de acuerdo con el medio ambiente y que aseguren la continuidad de la producción agrícola.

Sin embargo, ninguna de estas medidas será suficiente para asegurar un adecuado abastecimiento de alimentos en las futuras generaciones a menos que el crecimiento de la población mundial sea simultáneamente controlado. Se han hecho diversos estudios que confirman la necesidad de que para mantener un determinado estándar de vida, la población óptima debería ser de menos de 200 millones en los Estados Unidos y menos de 2 mil millones para el resto del mundo (Pimentel y cols. 1994). Esto significa que de hoy en adelante y hasta alcanzar una población óptima se deben poner en práctica medidas que aseguren la conservación de la tierra, la energía y los recursos biológicos que mantengan un medio ambiente productivo.