

COMENTARIO

## Población y medio ambiente: ¿hacia dónde vamos ahora?\*

Population and environment: where do we go now?

PAUL R. EHRLICH

Center for Conservation Biology, Stanford University, Stanford CA 94305, USA

### INTRODUCCION

El crecimiento explosivo de la población humana ha sido el acontecimiento más significativo de los últimos sesenta y cinco millones de años en la Tierra. Después de la extinción de los dinosaurios y otros grupos de organismos, en la transición del cretáceo al terciario, no ha habido otro desastre equivalente para la vida sobre el planeta. El origen de la raza humana ocurrió aproximadamente hace unos 4,5 millones de años, cuando aparecieron en Africa los primeros homínidos erectos con cerebros pequeños, los australopithecinos. En aquel entonces probablemente había unos pocos miles de individuos en todo el planeta. El crecimiento de la población fue lento, tardó alrededor de 4,5 millones de años en llegar a cinco millones de seres humanos en la época de la revolución agrícola, hace sólo 10 mil años. La agricultura permitió el aumento del índice de natalidad y subió la tasa de crecimiento de la población. Posteriormente, la población llegó a 500 millones de individuos aproximadamente en 1600 d.C., y a mil millones de individuos a principios del siglo pasado. Luego, el mejoramiento de las condiciones sanitarias permitió disminuir mucho el índice de mortalidad, y la población creció rápidamente. La raza humana alcanzó 2 mil millones alrededor de 1932, el año en que nací. Después de la Segunda Guerra Mundial, los antibióticos e insecticidas disminuyeron aún más los índices de mortalidad. También

produjeron disminución espectacular de los índices de mortalidad en los países subdesarrollados, con un crecimiento poblacional explosivo como consecuencia. Egipto, por ejemplo, pasó rápidamente de un índice de crecimiento de poco más de 1,5%, antes de 1945, a uno de 3% después de ese año.

Consideremos sólo el período desde que escribí el libro *The Population Bomb* en 1968. En aquella época, más o menos tres mil quinientos millones de personas habitaban la Tierra, y el aumento anual era aproximadamente 70 millones de seres. Hoy en día hay cinco mil quinientos millones de personas, y el aumento es de unos 95 millones de humanos por año. Cuando nací en 1932, había sólo 2 mil millones de personas. En los 25 años desde la publicación de *The Population Bomb* la población humana ha aumentado en *el mismo número* de habitantes.

En dicho período han aparecido numerosas sorpresas desagradables. Se ha descubierto el adelgazamiento de la capa de ozono, la intensificación del efecto invernadero, la rápida disminución de los bosques tropicales, y la epidemia del SIDA, la primera enfermedad letal y mundial desde 1920. Se ha reconocido a la lluvia ácida, la ampliación de los desiertos y la pérdida de suelo fértil, como problemas severos que han aumentado con una rapidez imprevista. Más grave ha sido el problema de la extinción de la biodiversidad —las especies y poblaciones de plantas, animales y microorganismos que son miembros móviles de los ecosistemas naturales.

El origen de estos problemas, más la contaminación y la sobre explotación de los océanos, así como los desechos tóxicos, por lo

\* Conferencia dictada en la Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, el 6 de enero de 1993.

general apuntan a una sola causa: la gran escala de la empresa humana.

### *Proyecciones y momento de crecimiento de población*

Nadie sabe con precisión a qué tamaño llegará la población humana en el futuro. Gran parte del aumento potencial depende de la estructura de la población. Hoy día un tercio de los habitantes de la Tierra tiene menos de 15 años; en los países subdesarrollados, con la excepción de China, el porcentaje ya alcanzado el 40%. Estos jóvenes son la pólvora de la explosión demográfica. Si no hay un crecimiento en el índice de mortalidad, es muy probable que la población mundial llegue a 12 ó 14 mil millones de personas. Es decir, las proyecciones dependen de las predicciones acerca de los índices de natalidad y mortalidad que son más o menos razonables, pero en realidad desconocidos. Sin el crecimiento de la mortalidad y la reducción muy rápida de la natalidad, está previsto que la población alcanzará al menos 10 mil millones de personas como cifra estable. Estas no son buenas noticias para el medio ambiente ni para la alimentación y salud de muchos seres humanos.

### *Juzgando el impacto*

El impacto (I) de la empresa humana sobre los sistemas ecológicos que sostienen la vida humana puede ser expresado como el producto de tres factores. Estos factores son población (P), opulencia (O) (o consumo por persona) y una medida del daño hecho por la tecnología (T) que se usa para proporcionar cada unidad de consumo:  $I = POT$  (I es igual a P multiplicado por O y por T).

Cuando se emplea esta ecuación, se ve que no es correcta la suposición común de que el problema de población es principalmente un "problema" de los países subdesarrollados. En realidad, desde el punto de vista de los sistemas de soporte de vida, la población de los Estados Unidos causa más daño que cualquier otro país. Hay tres razones para este nivel de impacto. Primero, los Estados Unidos tienen una gran población, unos 255 millones de personas (la tercera más grande del mundo). Segundo, los estadounidenses absorben una gran cantidad de materia y energía, en prome-

dio, aproximadamente doce veces más que el consumo de energía de un ciudadano de un país subdesarrollado. Y tercero, las tecnologías empleadas en los Estados Unidos son ineficientes e innecesariamente destructivas del medio ambiente.

Una manera de medir el impacto de una persona, aunque imperfecta, es cuantificar su consumo de energía, puesto que los datos están disponibles en las estadísticas oficiales nacionales. En promedio, cada ciudadano de un país rico usa 7,5 kW (kilovatios), mientras que en un país pobre el consumo promedio es de 1,0 kW. Cada norteamericano usa, en contraste, casi 12 kW. En 1990 había mil doscientos millones de personas en los países ricos, así que el impacto total fue  $1,2 \times 10^9$  personas multiplicado por 7,5 kW, o 9 teravatios (TW =  $10^{12}$  vatios). En cambio, el impacto total de los cuatro mil cien millones de pobres fue  $4,1 \times 10^9$  personas multiplicado por 1,0 kW, o 4,1 TW, y el impacto total de los seres humanos sobre nuestros sistemas de soporte de vida fue  $9 \text{ más } 4,1 = 13,1$  TW. Según esta medida, el impacto de los ricos fue 9 dividido por 13,1, más o menos el 70% del total. Y el de los pobres fue aproximadamente 30%.

### *Viviendo del capital*

Existe una medida sencilla para mostrar que la Tierra está sobrepoblada. Nos portamos como un heredero despilfarrador, viviendo del capital en vez de los intereses. Pero ya no es posible vivir de los ingresos, por lo menos con las tecnologías actuales. Hoy día sólo mediante el gasto de nuestro capital podemos sostener a los cinco mil quinientos millones de personas que pueblan la Tierra. Los componentes más importantes de este capital son los fértiles suelos agrícolas, el agua subterránea que se ha acumulado durante el último período glacial, y la biodiversidad. Los suelos aumentan a una tasa de centímetros por milenio y en muchos lugares disminuyen a una tasa de centímetros por década. Asimismo, los acuíferos se están vaciando mucho más rápido de lo que se están recargando. En la parte austral del acuífero Ogallala, debajo de los llanos altos de los Estados Unidos, el nivel del agua está disminuyendo en metros por año y se está recargando en centímetros por año.

En el caso de la biodiversidad, no hay una tasa significativa de recarga en el nivel de especies. Cuando la diversidad de especies desaparece, es para siempre, a lo menos en la escala temporal de nuestra civilización.

### *Pérdida de la biodiversidad*

Aunque hay mucha sobreexplotación de varias especies de animales y plantas para el consumo y otros usos humanos, la primera causa de la pérdida de la biodiversidad ha sido la destrucción y modificación del hábitat. La mayoría de los ciudadanos no comprende la relación entre los organismos y sus hábitat, y es por esto que no hay mucha conciencia sobre el problema de la extinción. Además, tampoco hay conciencia sobre la necesidad de conservar la biodiversidad. Fundamentalmente, hay cuatro razones: (a) La ética, somos la especie dominante de la Tierra y mucha gente siente que tenemos la responsabilidad de proteger a los demás habitantes de nuestro planeta. Esta no es una razón científica, pero creo que posiblemente es la razón más poderosa. Si toda la gente aceptara esta razón, existiría una buena posibilidad de conservar los críticos recursos bióticos.

(b) La segunda razón se refiere a los valores estéticos. La belleza de la naturaleza es muy apreciada, tal como indica el interés en películas de historia natural y turismo, en el cuidado de los animales, acuarios, pájaros domésticos, la observación de los pájaros, la jardinería, etc. Todos los organismos tienen una belleza de estructura y diseño quizás más profunda que las propias obras de arte. Aun los insectos, cuando se ven bajo un microscopio, provocan una fascinación más grande que la evocada por una escultura fina.

(c) La tercera razón son los beneficios económicos directos que obtiene la humanidad de la biblioteca genética de la naturaleza. Los beneficios incluyen los cereales, que son los alimentos más importantes en la dieta humana. Se trataba originariamente de hierbas poco impresionantes del Medio Oriente (trigo), Asia (arroz) y Mesoamérica (maíz), hasta que los agricultores las mejoraron a lo largo de cien siglos de cultivo. También se incluyen otros beneficios como las numerosas medicinas extraídas de las plantas, que producen los alelo

químicos para defenderse contra sus enemigos: los ungulados, insectos, nematodos, bacterias, virus, etc.

(d) Desde el punto de vista de la humanidad, la cuarta razón para conservar la biodiversidad es la más importante. Me refiero al papel de los organismos vivos en la provisión de servicios ecosistémicos.

### *Los servicios ecosistémicos*

¿Qué son los servicios? Los ecosistemas ejercen un control sobre la composición gaseosa de la atmósfera e influyen sobre el clima. Controlan también el ciclo hidrológico que nos proporciona agua dulce. Otros servicios incluyen: la generación y preservación de suelos y el mantenimiento de su fertilidad; la eliminación de desechos y el reciclaje de nutrientes; el control de organismos nocivos que atacan nuestros cultivos y transmiten enfermedades humanas; la polinización de muchos cultivos; y el mantenimiento de una enorme biblioteca genética de la cual la humanidad ya ha sacado elementos que forman la base de su civilización (cultivos, animales domésticos, medicinas y productos industriales).

Pocas personas reconocen la enorme importancia de estos servicios naturales que sostienen nuestra civilización. No sólo nos ayudan de una manera tan significativa que sería imposible sustituirlos por esfuerzos humanos, sino que tampoco en la mayoría de los casos sabríamos por dónde empezar. Si no tenemos éxito en disminuir la presión humana sobre los ecosistemas, sufriremos consecuencias muy graves. Cuando los servicios ecosistémicos empeoren, los problemas de la población crecerán, especialmente en cuanto al hambre y a la pobreza. Y, desgraciadamente, el hambre y la pobreza muchas veces van acompañadas por las enfermedades.

### *La situación alimentaria*

Las cosechas más fructíferas en los últimos años habrían sido suficientes para suministrar comida a 6 mil millones de personas, si no se hubiera alimentado a los animales con cereales, si todos los seres humanos hubieran consumido su justa parte y, sobre todo, si todo el mundo hubiera sido vegetariano. Si la dieta típica incluyera 15% de calorías de origen

animal (como una dieta típica hispanoamericana), sería posible dar de comer a sólo cuatro mil millones de personas. En cambio, si la dieta incluyera 30 por ciento de calorías de origen animal (como una dieta norteamericana), se podría alimentar a sólo dos mil quinientos millones. Hoy en día, la población es de cinco mil quinientos millones aproximadamente, así que es obvio que la situación de alimentación humana no es muy segura, especialmente porque la población crece a 95 millones de personas por año. En las décadas recientes el hambre ha sido un problema causado por la distribución de la comida, no por una escasez mundial absoluta. Un modelo de computador que hice junto a mi colega Dra. Gretchen Daily, de la Universidad de California, indica que una escasez absoluta puede ocurrir al principio del siglo entrante.

Esa posibilidad depende principalmente del clima. Por ejemplo, si el efecto invernadero causa cambios muy rápidos en el clima, la agricultura padecería mucho porque los cultivos son casi totalmente dependientes de condiciones climáticas adecuadas para su desarrollo. Supusimos en nuestro modelo que dos veces por década tendríamos acontecimientos como la sequía de 1988, y que la tasa de crecimiento de la producción de cereales sería 0,9 por ciento (como la evidencia indica que es probable). Según estas suposiciones, nuestro modelo indica que durante las dos décadas entrantes hay una probabilidad de aproximadamente 25% de que más de mil millones de personas mueran de hambre, y es casi una certeza que más de 600 millones van a morir. Esta tasa triplica la mortalidad por hambre de las últimas dos décadas. Tengo miedo de considerar las consecuencias sociales de tal desastre. ¡El futuro humano depende del clima que exista en esa época!

### *Pestes*

El espantoso espectro de la escasez de alimentos es sólo una parte de la historia. Cuando hay una densidad de población muy alta, mucha gente sin nutrición adecuada (y por ello con sistemas inmunológicos débiles), y sistemas muy rápidos para mover los portadores, las condiciones se tornan muy favorables para la aparición y propagación de epidemias. Esto es especialmente probable cuando

las poblaciones humanas en crecimiento se expanden a situaciones ecológicas novedosas donde se encuentran con otros animales que llevan virus u otros microorganismos que pueden infectar a los seres humanos. En las últimas décadas nos hemos salvado por poco varias veces. Varias infecciones virales letales han saltado de sus refugios animales (monos, ratas, etc.) hacia los seres humanos. Estas incluyen el virus de Marburg, el virus de Ebola, y la fiebre de Lasa. En la mayor parte de los casos, sólo por suerte aquellos virus no han causado epidemias globales.

Al principio de la década de los 80, los científicos reconocieron por primera vez una nueva enfermedad, el SIDA. El virus HIV, el agente del SIDA, se mudó a la humanidad posiblemente desde una especie de mono africano en un lugar donde poblaciones humanas grandes antes no tenían contacto con los monos. Hoy en día me asusta el que podamos poner en marcha una catástrofe sin igual desde la peste negra de la Edad Media. Ya se predice que en algunos países centroafricanos, dentro de una década, no haya un crecimiento rápido de la población (donde hace una década se predijo que se doblaría en 20 años) sino una reducción. La amenaza en Asia puede ponerse igualmente severa. En los Estados Unidos no sabemos si hay uno o dos millones de personas infectadas con SIDA porque no tratamos el problema como parte de la salud pública sino de los derechos humanos. Necesitamos más información sobre las tasas de infección, pero las leyes estadounidenses nos prohíben obtenerla. Además, sólo el riesgo financiero es enorme, porque cada caso de SIDA cuesta a la sociedad unos 200 mil dólares.

La posibilidad de un derrumbamiento social causado por el SIDA me parece muy probable en ciertos países africanos, y no es prudente ignorar tal resultado en otros países, incluyendo los Estados Unidos. Mucho depende de la naturaleza de la evolución del virus HIV. Podría llegar a transmitirse más fácilmente, como por las gotitas como se transmiten los resfriados. Si eso ocurre, la cuestión importante será ¿qué pasará con su letalidad? Es posible que disminuya, pero no es seguro.

El SIDA no es el único problema. También están resurgiendo el paludismo y un tipo de tuberculosis resistente a las drogas. Además,

la probabilidad de invasión de la población humana por otros virus mortales está probablemente aumentando diariamente. Es una situación muy peligrosa pero no muy reconocida en general.

### *Soluciones*

Las soluciones básicas para los apremios humanos son sencillas. Debemos cambiar los tres factores cruciales: el tamaño de la población, el nivel de la opulencia y la eficiencia e impacto ecológico de la tecnología.

Primero necesitamos detener el crecimiento de la población humana e impulsar una disminución gradual. Eso se puede lograr por medio de una reducción en la tasa de natalidad hasta un poco debajo de la mortalidad. La mejor manera para lograr este cambio es la distribución de anticonceptivos y la enseñanza de su uso acompañado de los cambios sociales apropiados. Esos cambios incluyen la liberación femenina y la oferta de enseñanza y de servicios de salud eficaces para ellas y sus niñas. También el desarrollo económico es fundamental para bajar el valor que, típicamente en economías agrícolas, los padres ganan al tener muchos hijos. Además, es importante que la Iglesia Católica anule la prohibición del uso de anticonceptivos. En realidad, el comportamiento reproductor de los católicos no es muy diferente de otros grupos en semejantes situaciones económicas. A pesar de la enseñanza de la Iglesia, el tamaño promedio de la familia es más pequeño en países católicos. En España y Francia la familia mediana tiene 1,3 niños, mucho más bajo que el "nivel de reemplazo", el nivel en que cada padre tiene un niño adulto en la generación siguiente. Pero si la Iglesia eliminara dicha prohibición, la situación política mejoraría mucho.

Segundo, el estilo de vida de las personas y los países ricos debe ser examinado de nuevo. Creo que mucho del consumo de los ricos no es necesario, y es posible reducirlo razonablemente sin bajar la calidad de la vida o el producto nacional bruto (PNB). Por ejemplo, sería posible cambiar lentamente las ciudades para eliminar, poco a poco, la necesidad de viajar diariamente en coche entre el hogar y el lugar de trabajo. Si más gente caminara, utilizara la bicicleta, viajara en tren o autobús, la calidad de vida (y la salud pública) subiría,

mientras que bajaría el consumo de gasolina, acero, plástico, goma y muchas otras materias. En este caso, el producto nacional bruto (PNB) podría bajar, sin que la calidad de la vida sea afectada de la misma manera.

Por último, tenemos que utilizar tecnologías mucho más eficientes y benignas para el medio ambiente. Existe una gran oportunidad para reducir la cantidad de energía requerida para diversas actividades. Se calcula que el consumo de energía en los Estados Unidos puede reducirse de un promedio de casi 12 kilovatios a 3 kW sin bajar la calidad de vida. La reducción del consumo en países ricos que ya son más eficientes será más difícil. Sin embargo, es posible que con las tecnologías actuales no necesitemos esperar nuevos avances. Siempre habrá dificultades con los costos de transición, la aceptación pública de la tecnología, y sobre todo la voluntad social de apoyar los cambios necesarios.

Por otra parte, los países ricos pueden ayudar a los países pobres a desarrollarse. Si sus niveles de uso de energía suben a un promedio de 3 kW, entonces se cerrará la brecha rico-pobre. Más importante todavía, si conseguimos para el crecimiento de la población en los diez mil millones de habitantes, el uso de energía será 30 TW. No sabemos, por cierto, si es posible sostener un mundo sin desastre a ese nivel de uso de energía, más de dos veces el nivel de hoy. Espero que la humanidad tenga la oportunidad de evitar la catástrofe hasta que sea posible bajar el tamaño de la población a un nivel que se pueda mantener a largo plazo.

Existen muchas posibilidades de bajar el impacto ambiental de la tecnología y subir la eficiencia de la misma. Pero también hay límites en el aumento de la eficiencia. Además hay que explorar otros métodos de movilizar energía. En particular, es necesario investigar los sustitutos para los combustibles fósiles, especialmente las técnicas para aprovechar la energía solar. Desde muchos puntos de vista, es mejor una economía solar-hidrógena, en que se usa energía solar para generar electricidad y se usa la electricidad para descomponer el agua en oxígeno e hidrógeno. Entonces el hidrógeno se puede emplear como un combustible propulsor (para los aviones, los automóviles, etc.).

Otras posibilidades, como energía de la fisión (y posible la fusión) nuclear, energía de

la biomasa y energía hidroeléctrica pueden contribuir al suministro de energía a la civilización. En cualquier caso habrá problemas ambientales y, con las fuentes nucleares de seguridad. Sobre todo los países subdesarrollados necesitan evitar los errores que ya han cometido los países ricos al seleccionar fuentes de energía dañinas y no sostenibles. Los ecosistemas no pueden aguantar un aumento del flujo del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>, causa principal del efecto invernadero) en la atmósfera que surge al quemar los combustibles fósiles. Pero si los países pobres siguen los senderos previstos de desarrollo y aumentan sólo un poco su consumo por persona, habrá probables grandes aumentos de CO<sub>2</sub> con potenciales consecuencias horribles para la empresa humana. La razón, por supuesto, es el gran tamaño de sus poblaciones; cada pequeño incremento por persona multiplicará el total de manera enorme.

Aunque las soluciones son sencillas, son muy difíciles de llevar a cabo. Se necesita mucha cooperación. Creo que sólo es posible

realizarla si arreglamos los problemas que siempre han atormentado a la humanidad. Tenemos que reprimir el racismo, el sexismo, el prejuicio religioso; la xenofobia y la desigualdad económica flagrante. El trabajo pondrá a prueba nuestras cualidades. Si fracasamos, si no nos enmendamos, nos dirigimos hacia el fin de todo. ¡Que tengamos mucha suerte!

#### *Menciones*

Para mayor información sobre los temas de este artículo véase P.R. Ehrlich y Anne H. Ehrlich, *The Population Explosion* (Simon and Schuster, New York, 1990) y *Healing the Planet* (Addison Wesley, New York, 1991). Quiero agradecer a Manuel Maass, Thomas Sisk y Julie Evans por ayudarme a mejorar mi castellano. Agradezco al Departamento de Ecología de la Universidad Católica de Chile el permitirme exponer mis puntos de vista, y a la Revista Chilena de Historia Natural por publicar mi conferencia.