

**IMPACTO DE LA POBLACION SOBRE LOS  
SISTEMAS Y RECURSOS NATURALES**

*Félix I. Aponte Ortiz*  
*Universidad de Puerto Rico*

Durante la última década ha crecido la conciencia mundial sobre la acelerada degradación y destrucción de componentes fundamentales de los ecosistemas y de los recursos vitales del planeta tierra. Aún cuando muchas naciones han implantado mayores medidas de control y de prevención, existe consenso general en la comunidad de naciones de que la presente generación de humanos se enfrenta a una crisis ambiental global sin precedente. En todas las latitudes es evidente la contaminación de los medios físicos básicos para la vida en el planeta (el aire, el agua y el suelo), la pérdida acelerada de especies y de la biodiversidad y los efectos de los cambios en los patrones climáticos globales. Estos problemas responden al aumento extraordinario de la población humana, a los hábitos de consumo de la sociedad moderna y a las ineficiencias de las tecnologías para la extracción de materiales y materias primas, para el procesamiento de éstas, la generación de residuos y el uso desproporcionado de energía no-renovable.

El crecimiento de la población humana mundial resulta ser el denominador común de los problemas antes mencionados. La población global se duplicó entre 1950 y 1990 cuando aumentó de 2.5 billones a 5.3 billones (millardos); a esta última fecha se estimaba que la población crecía a una tasa anual de 1.8%. Se ha proyectado que a menos que ocurra un aumento dramático en la tasa de mortalidad, la población actual se duplicará a 10.8 millardos para el año 2045 y se triplicará a 14 millardos para finales del próximo siglo. Esto significa que cada año habrá al menos 100 millones de personas adicionales que alimentar, vestir, proveerle albergue, educar y ofrecerles servicios de salud y otros.

Este cambio geométrico en el crecimiento de la población sugiere una transformación de

funcionamiento de los sistemas de vida del planeta que implica unas condiciones para las cuales la especie humana no tiene precedente. La ciencia nos dice que parece improbable que el planeta pueda sostener una población de esta magnitud debido a que los cambios que ha introducido el Homo Sapiens durante los últimos 300 años atentan contra su propia existencia y bienestar.

Durante los últimos 40,000 años la actividad humana ha generado dos revoluciones que han tenido impacto significativo sobre el ambiente. La primera ocurrió hace alrededor de 10,000 años con la Revolución Agrícola, con la Inversión del Arado y, con el Desarrollo de Destrezas para Domesticar Animales. Este cambio permitió la producción significativa de alimentos que viabilizó sostener una población humana mayor y a la vez cambió el carácter nómada de nuestros antepasados los cuales comenzaron a desarrollar asentamientos más estables. La segunda ocurrió hace cerca de 300 años con la denominada Revolución Industrial, la cual resultó del desarrollo de la máquina de vapor y otros elementos tecnológicos relacionados, resultados de la explotación de fuentes fósiles de energía particularmente de carbón mineral, petróleo y gas natural. Para este tiempo, los países europeos con mayor desarrollo habían agotado sus fuentes primarias de energía a base de madera producida en los bosques lo que generó una escasez de estos recursos naturales. El uso de combustibles fósiles abrió una nueva dimensión de producción extraordinaria de bienes y productos que, a su vez, hicieron viable el sostenimiento de una población sustancialmente mayor. También comenzó el proceso de incremento en la atmósfera de bióxido de carbono y otros gases responsables del calentamiento global y de la contaminación del aire y de los cuerpos de agua. Hasta ese momento histórico tomó más de 2 millones de años para que la población del mundo alcanzara un billón de habitantes. Sin embargo, en los últimos 300 años hemos incrementado la población del

planeta en más de 4 billones de habitantes.

Es predecible entender que la capacidad del planeta para sostener una población humana creciente presenta restricciones debido a la limitación relativa de algunos recursos no renovables y al largo tiempo requerido de recuperación o de reproducción de los recursos renovables que puede exceder la razón en que éstos son usados y degradados. Muchos científicos entienden que la capacidad de acarreo del planeta para sostener la población humana ya se ha excedido. La sustentabilidad ecológica máxima de la población humana depende, en gran medida, de la extensión de las tierras en cultivo y de las prácticas de protección de suelos, de la intensidad y tipo de actividad industrial y de los requerimientos de energía asociados al uso de la tecnología. Tomando en cuenta estos factores se ha estimado que en un escenario donde la agricultura se ha desarrollado a su máximo potencial y en el que la mayoría de los habitantes sean labriegos, el planeta tierra podría sostener entre 5 y 7 millardos de habitantes. Sin embargo, en un escenario a base de una sociedad mundial industrializada con los estándares de vida material que hoy prevalece en Norteamérica, el planeta sólo sostendría un millardo de habitantes. Por otro lado, si se desarrollara un escenario global similar al de los estándares de vida de los europeos el planeta haría posible la vida sustentable para no más de 2 ó 3 millardos de habitantes. Evidentemente la población actual está por encima de lo que estos escenarios presentan.

En los últimos siglos muchos teóricos y estudiosos de la demografía y de las ciencias económicas, sociales y políticas han debatido sobre la capacidad de la sociedad humana para sostener unos procesos de vida con una relativa alta calidad. La discusión generalmente se ha centrado en la capacidad del ser humano para producir suficientes alimentos y servicios como para

sostener adecuadamente a una población siempre creciente. En el 1798 Thomas Robert Malthus publicó un controversial ensayo con el que inició este debate. Malthus publicó anónimamente el ensayo que tituló "Principle of Population, As It Affects the Future Improvement of Society", donde argumentaba que los estándares de vida de la población no podían ser mejorados sustancialmente porque, y citamos "The Power of Population is Indefinitely Greater than the Power of the Earth to Produce Subsistence for Man". El argumento de Malthus era que, a menos que la población sea limitada o reducida por guerras, hambrunas o epidemias, ésta iba a incrementarse a una razón geométrica mientras que los medios de subsistencia crecerían a una razón aritmética. En consecuencia Malthus postulaba que el crecimiento de la población representaba un obstáculo al progreso de la humanidad. A partir de este planteamiento de Malthus y durante 200 años se ha estado debatiendo el acierto o desacierto de este teorema. Algunos críticos del Pensamiento Malthusiano señalaban que la capacidad y el ingenio humano, particularmente en las aplicaciones de la tecnología, producirían respuestas para que los modelos de producción de bienes y servicios generaran excedentes a costo razonable para sostener la creciente población. Postularon que, contrario a lo que Malthus inicialmente estableció, a mayor población mayor viabilidad tecnológica y económica para la producción de bienes y que dada la magnitud de los habitantes es más viable la producción en gran escala que asegura bienes abundantes relativamente baratos.

En el 1972 Dennis Meadows y un equipo de trabajo publicaron el informe que denominaron "The Limits to Growth", en un estudio auspiciado por el Club de Roma. Meadows estableció un modelo simple de computadora donde proyectó el crecimiento de la población y lo correlacionó con el uso de recursos naturales, la producción de alimentos, la producción industrial y la contaminación

ambiental asociada a estos procesos. El modelo sugería un colapso catastrófico para el año 2025 que atribuyeron al agotamiento de los recursos naturales, particularmente los minerales y los relacionados a la Tierra.

- Este estudio se consideró un replanteamiento del teorema malthusiano y generó gran interés y discusión durante las pasadas décadas. Uno de los críticos más destacados a Meadows fue el economista norteamericano Julian Simon, quien plantea que contrario a lo que se esperaba, la humanidad durante las últimas décadas ha identificado mayor cantidad de recursos naturales no-renovables, nuevos métodos tecnológicos para procesarlos y sistemas más eficientes para la producción y distribución en masa de bienes y servicios. No obstante la discusión generada por estos grandes pensadores perdía de perspectiva que, independientemente de la disponibilidad relativa de recursos naturales y energéticos, la forma y manera en que los seres humanos estamos utilizando los mismos ha generado un desbalance global que pronostica cambios en las condiciones físicas, químicas y biológicas que sostienen la vida humana. Es decir, la catástrofe poblacional que pronosticó Malthus en el 1798, probablemente no ocurra como resultado de la brecha creciente entre población y recursos para sostenerla sino que resultará de la ineficiente armonía entre la producción de la sociedad humana y la producción y balance de los sistemas naturales.

Los problemas ambientales que asociamos con el crecimiento poblacional y la producción de bienes como resultado de la Revolución Industrial, tiene una marcada correlación con los modelos de producción y estilos de consumo de bienes y servicios. El uso creciente de combustible fósil por cada ser humano que habita el planeta, genera una cantidad de degradación ambiental asociada a la extracción de materiales y recursos de la naturaleza, y genera además, una gran cantidad de residuos

por cada unidad de bien o servicio producido. Esta ecuación se puede simplificar de la siguiente forma:

$\text{Impacto Ambiental} = \text{Población} \times \text{Consumo por Persona} \times \text{Impacto por Unidad de Consumo}$ .

En la medida que aumenta la población se incrementa el impacto sobre el ambiente en un múltiplo de la misma; de la misma forma cualquier reducción en alguno o en todos estos factores tendría como resultado una reducción del impacto sobre el ambiente. La legislación, reglamentación y desarrollo de programas para lidiar con la calidad del ambiente se ha concentrado fundamentalmente en intervenir con el tercer factor de esa ecuación, es decir, con el impacto de las unidades de consumo. Más recientemente hemos dedicado algún esfuerzo a intervenir con el segundo factor asignándole prioridad a las estrategias de reciclaje y rehusos de materiales consumidos. Sin embargo, se ha prestado menos atención a la variable población desde la perspectiva de los problemas ambientales que relacionamos a su crecimiento.

La sociedad moderna organizada en grandes centros urbanos y descansando en procesos de desarrollo con énfasis en la industrialización, ha generado serios problemas de contaminación del agua, el aire y el suelo que repercuten en la calidad de vida de todas las especies del planeta, incluyendo al ser humano. Entre estos problemas se incluyen: la deforestación, pérdida de biodiversidad, pérdida de suelos por erosión, desertificación de amplias regiones, generación de lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono y el calentamiento climático, resultado del efecto de invernadero ("Greenhouse Effect"). Estos problemas generan los siguientes efectos globales:

- ◊ Incremento en el nivel promedio del mar que supone inundación permanente de vastas áreas costaneras densamente pobladas, además de pérdidas del litoral donde

ubicar componentes claves de infraestructura (puertos, plantas generatrices de energía, plantas de tratamiento de aguas, facilidades hoteleras, etc.).

- ◊ Pérdida de recursos naturales vitales como áreas de producción de pesca, humedales y playas.
- ◊ Pérdidas de vida y daños a la propiedad y disloque de la producción económica como resultado de la formación de un mayor número de huracanes que además serán más intensos.
- ◊ Cambios significativos en el ciclo hidrológico que producirán períodos de lluvia más severas y sequías más intensas:
  - ◊ Resultarán en inundaciones más severas, posiblemente mayores de las que pueden manejar la estructura de control que actualmente protege grandes sectores de áreas urbanizadas.
  - ◊ Las sequías afectarán áreas de producción agrícola alterando el desarrollo de cosechas vitales para la alimentación humana.
- ◊ La pérdida de la capa de ozono creará problemas de salud pública relacionados a mayor incidencia de cáncer en la piel. afectará la Flora y la Fauna, particularmente el Plancton, que constituye la base de la cadena alimentaria de la fauna marina, potenciando el efecto invernadero toda vez que se reduce la fijación de bióxido de carbono en materia orgánica vegetal.

La solución a los problemas ambientales que hemos identificado requerirán la adopción de serias decisiones a nivel global que debe incluir lo siguiente:

- ◇ Reducción en la quema de combustible fósil y desarrollo de fuentes de energía renovables, principalmente del aprovechamiento de la energía solar;
- ◇ Reducción en la pérdida de la cubierta vegetal y reforestación masiva;
- ◇ Planificación adecuada de los usos del terreno, en especial de la zona costanera;
- ◇ Cambios en los modelos de desarrollo económico y los estilos de vida (incluyendo los hábitos de consumo) que asignen prioridad en la reducción en la fuente de contaminación, en el reuso y reciclaje de material y en el uso eficiente de energía, agua y materiales; y una adecuada distribución de la riqueza y bienes materiales generados.
- ◇ Desarrollo de una mayor conciencia ambiental en toda la población como requisito indispensable para la adopción de una nueva ética de conservación y protección del ambiente y los recursos naturales;
- ◇ Potenciar los programas de control de contaminación y degradación de los recursos naturales vitales mediante la asignación de una mayor cantidad de recursos financieros y tecnológicos para la implantación de medidas correspondientes;
- ◇ Adopción de un modelo de crecimiento y desarrollo integral de la sociedad fundamentado en el concepto de desarrollo sustentable según promulgado por la Organización de las Naciones Unidas; este modelo supone y requiere que:
  - ◇ El ser humano se visualiza como un componente de igual jerarquía e importancia que las otras especies y no por encima de éstas;
  - ◇ Prevalzca un enfoque basado en el sistema ecológico de la

naturaleza en todas las actividades humanas.

- ↳ Estabilización de la población basada en medidas de educación a la población sobre planificación familiar.