

Desarrollo sostenible: un reconocimiento de los límites del crecimiento económico

Sustainable development: A recognition of the limits to economic growth

Jacobo Echavarría Cuervo¹

Fecha de recepción: 30 de mayo de 2013

Fecha de aceptación: 20 de julio de 2013

Resumen

Los modelos económicos actuales no tienen en cuenta los umbrales de la capacidad de carga del planeta y no reconocen la existencia de límites ecológicos y físicos, pues el crecimiento económico está basado en modelos de recursos ilimitados, por tanto no se han preocupado por determinar dichos umbrales de sostenibilidad. En este artículo de reflexión se quiere hacer un llamado a la conciencia de que el actual modelo de crecimiento económico tiene un total desprecio por los límites planetarios en relación con la disponibilidad de los recursos, los desperdicios y la capacidad de absorción del planeta, y de continuar al ritmo actual, alcanzará en poco tiempo sus límites naturales por cuenta del agotamiento de los recursos renovables y no renovables.

PALABRAS CLAVE: Crecimiento Económico, Sostenibilidad, Economía ecológica, Desarrollo sostenible, Medio Ambiente.

Abstract

The current economic models do not take into account the thresholds of the planet's carrying capacity and do not recognize the existence of ecological and physical limits

1 Docente Investigador Grupo Ideograma Institución Universitaria Pascual Bravo Ingeniero Industrial - Candidato a Magíster en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente jacobo.echavarría@pascualbravo.edu.co

because the economic growth is based on unlimited resources models, therefore they have not been concerned with determining the above mentioned sustainability thresholds. This reflection paper wants to appeal to the conscience that the current economic growth model has a total disregard for planetary limits in relation to the availability of the resources, the wastes and the absorption capacity of the planet, and if the current rate continue, its natural limits would be reached soon at expense of the depletion of renewable and non-renewable resources.

KEYWORDS: Economic Growth, Sustainability, Ecological Economics, Sustainable Development, Environment.

1. Introducción

“La isla de Pascua fue uno de los últimos lugares de la tierra en ser poblado por el ser humano. Sus primeros habitantes fueron polinesios, hace 1.500 años, y hasta el siglo XVI esta pequeña isla situada a 3.200 Km al oeste de América del Sur, albergó una compleja sociedad agrícola. El clima de la isla de Pascua es semiárido, pero mejoró debido a los exuberantes bosques que atrapaban y conservaban el agua.

Sus siete mil habitantes cultivaban plantas y criaban gallinas, capturaban peces y vivían en pequeñas aldeas. El legado de los pobladores de la isla de Pascua puede contemplarse en las imponentes estatuas de obsidiana, de ocho metros de altura, que transportaban a través de la isla utilizando troncos de árboles a modo de rodillos.

Cuando los colonizadores europeos llegaron a la isla de Pascua, en el siglo XVII, estas estatuas de piedra llamadas ahu, eran los únicos restos de una civilización en otros tiempos impresionante, que se desmoronó en sólo unas décadas.

Según la posterior reconstrucción de los arqueólogos, la desaparición de esta sociedad fue desencadenada por el agotamiento de su limitada base de recursos. A medida que la población humana de la isla de Pascua aumentaba, se roturaban más y más tierras para cultivar plantas, mientras los árboles que aún quedaban se talaban para aprovecharlos como combustible y para trasladar los Ahu a su lugar.

La falta de madera impidió la construcción de barcos de pesca y viviendas, lo que redujo una importante fuente de proteínas y obligó a la población a trasladarse a cuevas.

La pérdida de bosques desembocó también en erosión del suelo, lo que disminuyó aún más el abastecimiento alimentario.

A medida que las presiones aumentaban, estallaron conflictos armados entre unas aldeas y otras, la esclavitud se convirtió en un elemento habitual y algunos habitantes, incluso, recurrieron al canibalismo para sobrevivir.

Al ser un territorio aislado, que no podía recurrir a otro lugar para su mantenimiento una vez que sus propios recursos se agotaron, la isla de Pascua presentó una imagen especialmente llamativa de lo que puede suceder, cuando una economía humana se expande con unos recursos limitados”.

Tal y como lo relatan R. Brown y C. Flavin^[1], La isla de Pascua es un ejemplo de abuso y quiebre de un ecosistema, cuyos habitantes no reconocieron sus propios límites. ¿Será que los actuales modelos económicos nos llevan en el mismo curso de quiebre de nuestro planeta, una catástrofe similar pero a escala global?

Frente a esta realidad, enfrentamos la necesidad de la revisión de la teoría económica y sus modelos para lograr el reconocimiento de las restricciones y variables impuestas por el medioambiente.

2. Los límites del crecimiento en los modelos económicos tradicionales

En los orígenes de los modelos económicos tradicionales, el sector agropecuario era considerado como una actividad natural a través de la cual se generaba un valor, en donde la tierra era vista como el instrumento esencial, sin tener en cuenta los demás recursos naturales, ya que en dicha época no se alcanzaban a dimensionar los problemas ambientales generados para dentro de tres siglos por causa del abuso excesivo de la intervención del hombre en su afán de conquistar la naturaleza a costa de la degradación de la misma.

En el siglo XVIII, Adam Smith, teniendo en cuenta los progresos generados en la economía, los avances en la ciencia y la creatividad humana, planteó una era de prosperidad económica sin límites para las naciones sin considerar la relación entre población y recursos.

Como antecedentes de los primeros economistas que comenzaron a analizar la relación entre población y recursos podemos citar a Thomas Malthus (1766-1834) y David Ricardo (1772-1823) que plantearon “los límites ambien-

les” en términos de los límites a la oferta de la tierra agrícola de buena calidad y en el rendimiento decreciente de la producción agrícola. Además, hacen un llamado de atención en que el crecimiento de la población es rápido y fácil; si no se controla, aumentará en progresión geométrica, mientras que el crecimiento del suministro de los recursos de subsistencia es difícil y solo crece en términos aritméticos. Ricardo, analiza el desarrollo de importantes estudios sobre el rendimiento de la tierra, y ya hace más de dos siglos afirmaba que el crecimiento económico en el largo plazo desaparecería debido a la escasez de recursos naturales, llamándolo “Los rendimientos decrecientes” [2].

Asimismo, Karl Marx hace referencia a los limitantes existentes basado en que los sistemas naturales pueden suponer una limitante a la producción, así como a la consistencia económica y política de la sociedad [2].

Estos primeros economistas que expresaron su preocupación por la existencia de límites al crecimiento, sus ideas fueron progresivamente abandonadas y las obras relativas a los límites del crecimiento publicadas en los años setenta del siglo XX fueron rechazadas por la economía tradicional que sostiene que el progreso técnico y el crecimiento del capital resolverán el problema a futuro.

3. Los límites al crecimiento en los modelos económicos actuales

El modelo neoclásico, toma lo medioambiental y sus limitantes como un factor externo a la economía, pues lo consideran como factores externos al mercado, haciendo caso omiso a las anteriores premisas de las limitantes del crecimiento económico. Por consiguiente nuestros sistemas económicos y monetarios están basados en un crecimiento exponencial sin límites, pero ¿qué sucederá cuando el crecimiento económico y de población alcance sus límites naturales?

Tengamos en cuenta que crecimiento es diferente a desarrollo, estos modelos tradicionales hacen énfasis en el crecimiento económico, pero el desarrollo es más que crecimiento, pues debe atender las aspiraciones y necesidades sociales, la formación de recursos humanos mediante la educación, el avance de la ciencia y la tecnología, la distribución de los ingresos y la protección y seguridad social. Según esto el crecimiento es limitado, pero el desarrollo es ilimitado.

Los nuevos paradigmas que han surgido recientemente, presentan un enfoque de mayor integralidad de la teoría económica, dicha visión está en función de la economía ambiental, la economía ecológica y el desarrollo sostenible.

3.1. La visión del “Club de Roma”

En los antecedentes del reconocimiento moderno a estos límites, debemos citar “El club de Roma”, que se inició con la discusión sobre la problemática de la humanidad y su visión de crecimiento de largo plazo. El estudio *The Limits To Growth (Los límites del crecimiento)*^[3], el cual realizó un análisis prospectivo de los resultados de las simulaciones efectuadas con multitud de variables incorporadas en los modelos construidos apoyados en las teorías de sistemas y relacionadas con la problemática de la viabilidad de la humanidad en la tierra, el crecimiento de la población, sus requerimientos de recursos, de producción y energía.

Las simulaciones efectuadas para un período de cien años tuvieron como resultado un crecimiento poblacional y una extralimitación en el uso de los recursos llevando a su progresivo agotamiento, seguido por el colapso de la producción agrícola e industrial y finalmente un brusco descenso de la población debido a la crisis generada.

El estudio *Los límites del crecimiento* se actualizó en 1992, con una versión titulada “*Beyond the limits*” (*Más allá de los límites*)^[4], en donde se exponían los resultados de la simulación del modelo reajustado y revisado. En este trabajo se presentan futuros escenarios en los que se muestra que sólo podemos evitar el colapso eliminando el crecimiento exponencial en la población y en la producción industrial. En este trabajo los autores reconocen que un futuro sostenible requiere profundos reajustes sociales tanto en las economías en desarrollo como en las más desarrolladas. La conclusión más importante de este estudio es que, según los análisis de los autores, en el año 1992 la humanidad ya había superado la capacidad de carga del planeta para sostenerla.

La penúltima actualización de este estudio fue publicada en el año 2004 bajo el título *Limits to growth: The 30-year update*” (*Los límites del crecimiento. 30 años después*)^[5]. En este trabajo se hace una clara distinción entre crecimiento y progreso y se explica lo que se debe hacer para prevenir los escenarios proyectados^[6]:

1. Incrementar los niveles de desarrollo de los pobres.
2. Reducir la huella ecológica total de la humanidad.
3. Apoyar los avances tecnológicos para alcanzar estos objetivos propuestos.
4. Promover el cambio personal para reducir los impactos al planeta.
5. Pensar en términos de planificación a largo plazo.

Además, los autores brindan siete líneas generales para acelerar la transición hacia la sostenibilidad:

1. Extender la planificación a largo plazo (Objetivo 5 de la anterior lista)
2. Mejorar y aumentar el sistema de realimentación de la información de los fenómenos y procesos del medio ambiente
3. Acelerar la respuesta temporal a las crisis ecológicas
4. Minimizar el uso de los recursos no renovables
5. Prevenir la erosión de los recursos renovables
6. Utilizar todos los recursos con la máxima eficiencia
7. Frenar e incluso detener el crecimiento exponencial de la población y del capital físico

En 2012, cuarenta años después se edita en francés el libro *Les limites à la croissance (dans un monde fini)*, última edición de *Los límites del crecimiento*. En esta edición los autores disponen de datos más confiables en numerosas áreas y se apoyan en la medición de la huella ecológica y ratifican que el crecimiento económico de los últimos cuarenta años nos está llevando a los límites físicos del planeta, además la humanidad ya perdió cuatro décadas, durante las cuales podrían haberse tomado medidas para construir nuevas maneras de generar crecimiento económico, alineadas con los requerimientos de un mundo sustentable y equitativo. En el 2012, también se publica *2052: Una predicción global para los próximos 40 años*, cuyo autor es Jorgen Randers, quien aplica la metodología de construir escenarios de futuro posibles los cuales dependen de su punto de partida, teniendo en cuenta si seguimos por el mismo camino o si hay cambios en los modelos de crecimiento actuales ^[7].

Después de cuarenta años se pudo conocer que los modelos del Club de Roma acertaron y los resultados están dentro de los márgenes que se plantearon en los diferentes escenarios, y además se tiene la mayor coincidencia con el escenario “*standard BAU*” (Figura 1), en el cual se realizaba una proyección hacia el futuro tomando como punto de partida que no se implementara ninguna política para solucionar los problemas planteados.

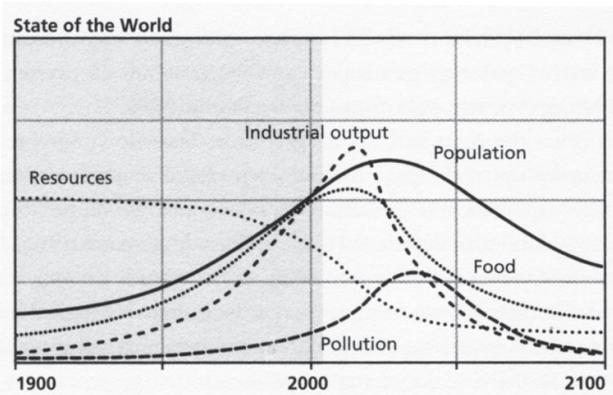


Figura 1. Escenario estándar BAU en el informe del club de roma (1972)

BAU (abreviatura de “*bussiness as usual*” o “negocios como siempre”) como forma de referirse al sistema económico y productivo actual. Este escenario plantea la posibilidad de que la humanidad no sobreviva en el planeta si continúa por el camino del consumo excesivo.

En definitiva, la tesis y la conclusión fundamental y clave de estos informes es que las diversas dinámicas de crecimiento poblacional, económico, de explotación de recursos, de consumo, de emisiones, de residuos e impactos sobre el ambiente, que se han tenido sobre todo desde los años cincuenta, no son sostenibles y nos llevarán a situaciones de colapso con crisis humanitarias de gran magnitud y que debemos anticipar para no llegar a padecerlas.

3.2. El desarrollo sostenible y los límites del crecimiento

Otro estudio que apoyó las apreciaciones de los límites del crecimiento, y de hecho uno de los que mayor trascendencia que ha tenido es el informe

Brundtland, a partir del cual, se ha tratado de crear conciencia de que los recursos naturales son finitos y plantea la idea de limitaciones en la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras de la humanidad (*Nuestro futuro común*, 1987) y plantean lo que es el desarrollo sostenible ^[8] en busca de que las generaciones de hoy satisfagan sus necesidades sin comprometer la base de recursos para las futuras generaciones.

El desarrollo sostenible implica una relación de dependencia mutua entre los sistemas humanos y los ecosistemas naturales, reconociendo que existen límites naturales al desarrollo socioeconómico.

Así pues, podemos empezar a hablar de un nuevo modelo económico que reconoce estos límites al crecimiento, como es la economía ecológica. Constanza Robert ^[9] define la economía ecológica como “un enfoque transdisciplinario emergente, que reconoce límites ecológicos al crecimiento económico y se ocupa de estudiar y manejar el problema de la sustentabilidad”. Esta definición nos hace ver el énfasis que debe tener la economía ecológica, en determinar los límites del crecimiento y el ciclo de los recursos en los procesos económicos, maximizando su productividad y buscando la sostenibilidad del desarrollo económico.

A su vez, Herman Daly ^[10] plantea que la economía es un subsistema abierto sustentado por un sistema finito que tiene como límite máximo la biosfera. Así pues, la actividad económica humana es un subsistema que funciona dentro de un ecosistema más amplio pero finito, pero la actividad económica continúa en expansión y la población humana en constante crecimiento, y además consumiendo cada vez más recursos y produciendo más desechos, con lo cual ya se empezaron a superar los límites de los ecosistemas, con consecuencias tan graves como hasta provocar cambios irreversibles.

El flujo continuo de energía es lo que canaliza la especie humana para sus actividades económicas. Como el flujo de energía disponible en la biosfera es finito y constante, la economía, como subsistema que se nutre de la biosfera, no puede crecer infinitamente ^[10].

Daly ^[11] reconoce que la teoría del crecimiento económico básicamente ha estado orientada hacia la observación de los hechos que han determinado el desarrollo de los países industrializados, desde donde y sobre los cuales se construyó la teoría del crecimiento, pero el desarrollo (que no es crecimen-

to) sostenible supone una gestión de recursos renovables sometida a dos principios: las tasas de recolección deben ser iguales a las tasas de regeneración (producción sostenible) y las tasas de emisión de residuos deben ser iguales a las capacidades naturales de asimilación de los ecosistemas donde se emiten los residuos. Los recursos no renovables se deben gestionar de manera que su tasa de vaciado se limite a la tasa de creación de sustitutos renovables ^[11].

Las capacidades de regeneración y asimilación deben ser consideradas como capital natural. El no mantenimiento de estas capacidades debe ser considerado como consumo de capital y, por tanto, como no sostenible. Pearce ^[12] ha analizado la sostenibilidad en términos de capital constante.

La intención que plantea Daly no es mantener intacto el capital a cualquier nivel, sino a nivel óptimo. En el caso de los recursos renovables (bancos de pesca sujetos a captura, ganado, árboles, etcétera), se sabe desde hace mucho tiempo que existe un tamaño de stock que permite obtener un rendimiento máximo por período de tiempo. Este es un capital natural diferente del que es obra de los hombres. El desarrollo está limitado por aquel capital que existe en menor cantidad. En la pasada era el capital obra de los hombres fue el factor limitativo, actualmente estamos entrando en una era en la que el capital natural será cada vez más el factor limitativo.

El desarrollo sostenible exige que el capital natural sea mantenido, como en el caso del capital natural renovable. En el caso de los recursos no renovables no es posible mantenerlos intactos a menos que no se utilicen, pero sí es posible explotar recursos no renovables de un modo cuasi-sostenible limitando su tasa de vaciado a la tasa de creación de sustitutos renovables. Además de asegurar sustitutos renovables para los recursos no renovables, hay que asegurar también la supervivencia como es la capacidad del ecosistema para absorber desechos. La inversión renovable debería también dirigirse a la expansión de la capacidad de descontaminación. Por ejemplo, en el caso del carbón, la plantación de árboles hace las veces tanto de elemento de depuración del CO₂ como de fuente de energía alternativa.

En lo que se refiere a la tecnología, la norma asociada al desarrollo sostenible consistiría en dar prioridad a tecnologías que aumenten la productividad de los recursos (desarrollo), el volumen de valor extraído por unidad

de recurso, más que a tecnologías que incrementen la cantidad extraída de recursos como tal (crecimiento).

La última instancia de este modelo planteado por Daly, implicaría un límite a la escala de utilización de recursos, lo que supone límites al tamaño de la población y al uso de recursos per cápita.

Galindo y Malgesini, en su libro *Crecimiento económico: Principales teorías desde Keynes* ^[13], quieren demostrar que si seguían manteniendo las tasas de crecimiento existentes: a) El mundo se quedaría sin materias primas estratégicas; b) El aumento de la contaminación tendría efectos muy serios y, c) La población sobrepasaría las posibilidades de abastecimiento alimenticio del planeta. Los límites del crecimiento sobre el planeta tierra se darían en los próximos cien años.

Chris Martenson ^[14] autor de *Crash course, o Rumbo a la colisión*, quien en su obra reconoce y explica cómo hemos alcanzado dichos límites, y cómo el modelo económico continúa creciendo sin tener en cuenta las consecuencias que ya se empezaron a ver globalmente. El *Crash course* pretende ayudar a comprender que existe una capacidad límite de sustentación para el planeta, y que nos estamos acercando rápidamente a ella.

Martenson hace un especial énfasis en el vínculo de la energía con la economía, y cita a Peter Schiff en su definición de la economía: “la economía es la ciencia de satisfacer demandas ilimitadas con recursos limitados”. Los recursos energéticos necesarios para nuestra subsistencia son cada vez más escasos, mas difíciles de extraer y, por ende, más costosos, Martenson nos muestra cómo hemos alcanzado los límites en los recursos no renovables y hace una proyección según la cual las materias primas básicas, minerales, etcétera, se agotarán en los próximos años, además permite ver la paradoja en que esta la economía-energía, pues en este momento requerimos cada vez mayor energía, para obtener recursos energéticos, igual se habla sobre la sobreexplotación de la tierra para los cultivos y el agotamiento de tierras fértiles.

Debemos poner una especial atención en la relación: Economía, Energía y Medio ambiente. La economía busca crecer infinitamente, este crecimiento requiere energía, pero la energía está alcanzando su pico y está decreciendo. En el medio ambiente ya se están agotando los recursos de alto grado de

rendimiento, y estamos en camino de agotar los de bajo grado, y el medio ambiente ya presenta impactos irreversibles.

Toda esta sobreexplotación se hace para mantener el actual nivel de vida (de consumo) de las sociedades de los países desarrollados. Adicional a esto la población aumentará un 50% en los próximos cuarenta años, y de acuerdo con el modelo económico actual, para sostenerlo se necesitará la extracción y explotación de recursos de manera exponencial e ilimitada, lo cual es irrealizable ^[15]

Tierra fértil, agua, metales, minerales de alto grado, algunos recursos están prácticamente agotados y los de bajo grado requieren mayor consumo de energía, necesario para transporte, extracción explotación, etcétera. Por tanto se hace un mundo obligado a decrecer, hacer más eficiente nuestra energía, no a buscar más cantidad de recursos de energía.

Manfred Max-Neef, economista y ambientalista chileno, ganador del Premio Nobel Alternativo de Economía (*Right Livelihood Award*), ha planteado la “Hipótesis del Umbral” ^[16], en la que sostiene que a partir de determinado punto del crecimiento económico, la calidad de vida comienza a disminuir, basado en la idea de que “en la naturaleza, todo sistema vivo crece hasta un cierto punto en el que detiene su crecimiento, pero no detiene su desarrollo. El desarrollo puede seguir infinito, pero el crecimiento no”.

Max-Neef plantea un desarrollo sostenible, sencillo y concreto, antes que la especulación desmedida que no reconoce límites en su ambición y propone recuperar la noción de la existencia de límites. Para esto debemos entender que el crecimiento no conduce necesariamente a eliminar la pobreza.

“El mundo en rumbo de colisión” ^[17], conferencia en la que Max-Neef plantea que estamos en un modelo que nos lleva al aumento del cambio climático, al fin de la energía barata y disminución de recursos (biodiversidad, agua, bosques, suelos, y demás), estamos en un paradigma económico dominante que busca el crecimiento económico a cualquier costo y el excesivo uso del petróleo como recurso energético para facilitar el crecimiento económico, estimula el consumismo y la acumulación, además, busca la destrucción de modelos culturales tradicionales para imponer los modelos culturales de las economías desarrolladas. El actual modelo de crecimiento económico tiene un total desprecio por los límites planetarios en relación con la disponibilidad de recursos, desperdicios y la capacidad de absorción.

Max-Neef plantea unos nuevos modelos económicos de transición que impliquen aceptar la capacidad de carga de la tierra, modelos de suficiencia y de eficiencia, sociedades ajustadas con nuevos niveles de consumo y de producción. Hay que reformular el neoliberalismo que viene de los modelos de economía neoclásicos, pues damos atención a problemas del siglo XXI con modelos económicos del siglo XIX. Todas las ciencias han evolucionado, pero ¿qué ha pasado con los modelos económicos?

En el mundo se imponen modelos que sólo han funcionado para los países desarrollados, los precios para algunos bienes de consumo bajan, pero suben los costos para el medio ambiente y la sociedad global. En estos modelos se cobran impuestos por lo que genera valor, trabajo, inversión, empleo; pero contaminar y destruir es gratis.

Algunas propuestas planteadas por Max-Neef ^[17] son:

- Economía a escala humana: el mercado cercano al consumo, que el dinero circule en la misma parte, que no salgan los capitales del país
- Entender que la economía es un subsistema de un sistema finito, el cual es la biosfera, por lo que un crecimiento infinito es imposible
- Hay que diferenciar crecimiento de desarrollo: el crecimiento tiene límites, pero el desarrollo no tiene límites
- Los cambios deben generarse desde la sociedad civil; no se puede esperar que el sistema cambie por sí solo
- Las guerras actuales son por dominio de recursos, sobre todo petróleo. Nuestras economías están basadas en este recurso energético, por tanto hay que liberar la dependencia de ciertos recursos

4. El límite de crecimiento en nuestro planeta

La identificación de estos niveles se basa en criterios que permiten el mantenimiento de la utilización de un recurso sin sobrepasar determinados límites o umbrales críticos. Su objetivo es garantizar máximos de rendimiento sostenible o máxima capacidad de explotación.

Considerando el modelo de crecimiento de una población de especies vivas limitando por las condiciones a su medio ambiente, el equilibrio alcanza en un punto denominado capacidad de carga del ecosistema. A partir de este punto la población no crece, sino que permanece constante.

El concepto de capacidad de carga (o capacidad de sustentación) de un territorio concreto, para una especie dada, significa el máximo de población de la especie que puede ser mantenido de manera indefinida.

Este mismo modelo se aplica a la especie humana en su ecosistema, el planeta tierra, en el cual su capacidad de carga (*carrying capacity*) es el nivel máximo de población que puede soportar el medio ambiente, sin sufrir una degradación en la base de recursos que pueda significar una reducción de la población en el futuro ^[18].

La capacidad de carga puede variar a lo largo del tiempo, en función de los factores de los que depende: cantidad de comida, hábitat, agua y otros factores vitales. Por encima de la capacidad de carga, la densidad poblacional tenderá a disminuir y, por debajo, a aumentar. Para la población humana a veces se consideran variables más complejas como la salud y saneamiento ^[19].

Una forma de estimar la demanda humana en comparación con la capacidad de carga del ecosistema es la huella ecológica, la cual proporciona evaluaciones empíricas que comparan históricamente las tasas de regeneración (biocapacidad) en relación con la demanda histórica humana (huella ecológica) en el mismo año.

La huella ecológica se define como “el área de tierra/agua requerida para producir los recursos consumidos y asimilar los desperdicios generados de una población definida, a un estándar de vida específico en cualquier lugar del mundo que esa población se encuentre” ^[20].

Nuestra huella actual excede en casi un 25% la capacidad del planeta para regenerarse.

La tecnología es un factor importante que incide en la dinámica de la capacidad de carga. Por ejemplo, a través de la invención de la agricultura, fertilizantes, abono, invernaderos, recuperación de tierras y la cría de peces. Por esto la innovación tecnológica constituye uno de los más importantes elementos del proceso de un desarrollo sostenible.

Pero como vimos, aún con los avances tecnológicos actuales, todas las predicciones nos alertan sobre una disminución continua de la capacidad agrícola mundial y de los recursos (renovables y no renovables) y, por tanto, el curso actual de la economía nos lleva a superar la capacidad de carga del planeta, por encima de sus niveles de recuperación. Algo que nos acerca al ejemplo de la Isla de Pascua.

El caso de Isla de Pascua se puede entender como un ejemplo de la teoría de Olduvai ^[21], ^[22], que establece que la civilización industrial actual tendría una duración máxima de cien años, contados a partir de 1930. De 2030 en adelante, la humanidad iría poco a poco regresando a niveles de civilización comparables a otros anteriormente vividos, culminando dentro de unos mil años en una cultura basada en la caza tal y como existía en la Tierra hace tres millones de años. Este autor ha publicado varias versiones desde la aparición de su primer artículo con distintos parámetros y pronósticos, lo que ha sido motivo de críticas y controversias.

5. Algunas consideraciones finales

Como vimos, el modelo de desarrollo económico prevaleciente en los países en desarrollo se ha fundamentado en la reproducción del capital que depende de alcanzar altas tasas de rentabilidad, crecimiento en el consumo de la población, búsqueda sistemática de recursos energéticos, físicos y naturales; y se ha orientado hacia el desarrollo de la industrialización y el de la urbanización sin tener en cuenta los límites del crecimiento.

Este paradigma de “crecimiento” de los países desarrollados en donde la calidad de vida se mide como la capacidad para adquirir cosas materiales, tiene que cambiar. En Colombia el crecimiento económico no ha generado mejores niveles de vida en toda la población, situación manifiesta en el índice Gini para Colombia (que es una medida que se utiliza para medir la desigualdad en los ingresos y que está directamente relacionado con la calidad de vida de la población), el cual está entre los índices de distribución más inequitativos del mundo y uno de los peores de América Latina. Esto significa que los ingresos que muestran los índices de crecimiento económico se están quedando en pocas manos, haciendo cada vez más notoria la brecha entre ricos y pobres.

Esto enseña que “crecimiento económico” no es sinónimo de desarrollo, pues el desarrollo implica mejora general en la calidad de vida y bienestar de todas las personas en cuanto a empleo, educación, salud, nutrición, vivienda, recreación, acceso a los servicios públicos y seguridad.

Colombia, un país con riquezas, mares, recursos, solo exporta *commodities*; materias primas producto natural a granel o volumen. Se exportan sin

valor agregado a los países industrializados, productos como café, carbón, oro, materias primas no transformadas (petróleo en vez de gasolina y sus derivados). Esto lleva al deterioro y agotamiento de los recursos naturales como producto no solo de la sobreexplotación por parte de los sectores más pobres como medio de sobrevivencia, sino por la presión ejercida por los países desarrollados que demandan excesivamente estos recursos para atender sus necesidades consumistas.

La innovación tecnológica constituye uno de los más importantes elementos del proceso de desarrollo sostenible para reducir la contaminación y el consumo de los recursos utilizados por unidad de producto, reduciendo el consumo energético y conservando recursos, al tiempo que se puede continuar el proceso de desarrollo.

La investigación e innovación se debe enfocar en el desarrollo de tecnologías sostenibles, fuentes de energías alternativas rentables y en materiales sustitutos a los recursos no renovables.

El desarrollo sostenible es posible si, además de hallar tecnologías sostenibles, se ofrecen opciones de mejoramiento de los niveles de vida a la población de menores ingresos y desestimulo al consumo excesivo de la población de mayores ingresos.

No es necesario aumentar la oferta total de recursos si se mejora su productividad y la eficiencia de su uso final de los bienes producidos, así como de la capacidad de absorción y re-uso para los residuos. La utilización de los recursos renovables de forma sostenible, implica que, como mínimo, la tasa de explotación debe ser equivalente a la tasa de renovación.

Se debe formular una política ambiental propuesta ante la necesidad de reconocer límites ambientales y a llevar a cabo inversiones pro ambientales.

En lo microeconómico (empresas, hogares), los actores responsables de las emisiones, debemos cambiar voluntariamente ahora o nos veremos obligados a hacerlo en un futuro muy cercano.

Debemos educar a la sociedad acerca de las restricciones económicas, no solo las morales y éticas, actualmente ampliamente discutidas, sino que debemos crear consciencia y entender que el planeta tiene límites físicos y sus recursos no son ilimitados.

Los países en vías de desarrollo deben tener en cuenta la sobrepoblación, la educación reproductiva, acceso a métodos anticonceptivos, servicios de salud, oportunidades de desarrollo económico, así como el desarrollo a escala humana.

El desarrollo sostenible ocurrirá cuando todos los seres humanos pueden tener vidas satisfactorias sin la degradación del planeta; esto es un desafío para la viabilidad de la sustentación de la sociedad futura, pues no se trata de cuestionar si se crece, sino cómo se crece.

6. Bibliografías

- [1] L. R. Brown y C. Flavin. Una nueva economía para un nuevo siglo. Icaria Ed: Barcelona, 1999.
- [2] D. Pearce y K. Turner, Economía de los recursos naturales y del medio ambiente, Celeste ediciones, Madrid, 1995.
- [3] D. Meadows, D. Meadows, J. Randers, The limits to growth. A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind, 1972. Versión en castellano, Fondo de Cultura Económica, Madrid, 1982.
- [4] D. Meadows, D. Meadows, J. Randers, Beyond the limits: global collapse or a sustainable future. Earthscan Publications, 1992.
- [5] D. Meadows, D. Meadows, J. Randers, Limits to growth: The 30-year update. Versión en castellano, Ed. Galaxia Gutenberg. Barcelona, 2006.
- [6] Club de Roma. Los límites del crecimiento económico. Video disponible en http://www.clubofrome.org/flash/limits_to_growth.html
- [7] Club de Roma. <http://www.clubofrome.org>
- [8] ONU, "Informe Our Common Future: Brundtland Report", 20 March 1987.
- [9] C. Robert. Ecological Economics: The science and management of sustainability. Columbia University Press, N.Y, 1991.
- [10] H. Daly., Beyond Growth. The economics of sustainable development. Beacon Press, Boston, 1996.
- [11] H. Daly, "Criterios operativos para el desarrollo sostenible", Disponible en: <http://www.eumed.net/coursecon/textos/Daly-criterios.htm>.
- [12] D. Pearce, Economics, equity and sustainable development. Futures. 20 (6), pp. 598-605, 1988.

- [13] M.A. Galindo y G. Malgesini. Crecimiento económico: Principales teorías desde Keynes. McGraw-Hill, 1993.
- [14] C. Martenson. Crash course, 2010. Disponible en: <http://www.peakprosperity.com/crashcourse/espanol>
- [15] C. Martenson, "Video: Crash course", Disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=_cEnAHMo6hQ&feature=relmfu
- [16] M. Max-Neef. "Economic Growth and Quality of Life: A Threshold Hypothesis". Disponible en: *Ecological Economics*, 15, 1995.
- [17] M. Max-Neef, Conferencia: El mundo en rumbo de colisión. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=zi37z1seiil>
- [18] R. Williams. "Revisiting Carrying Capacity: Area-Based Indicators of Sustainability. *Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies*", Volume 17, Number 3, January 1996. Human Sciences Press, Inc.
- [19] C. Hui. "Carrying capacity, population equilibrium, and environment's maximal load". *Ecological Modelling*. 2006. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.07.001>.
- [20] G. Soto. "Huella ecológica: el peso de nuestros pies sobre el planeta. Universidad de Puerto Rico, junio de 2007, Disponible en: <http://www.uprm.edu/aceer/pdfs/huellaecologica.pdf>.
- [21] R. Duncan. "La teoría de Olduvai: El declive final es inminente". Disponible en: <http://www.crisisenergetica.org/ficheros/TeoriaOlduvaiFeb2007.pdf>, Consultado el 3 de noviembre de 2011.
- [22] R. Duncan. "The Olduvai Theory: Sliding Towards a Post-Industrial Stone Age". 1996. Disponible en: www.dieoff.org.