

---

➤ **Asignatura:** Producción y consumo sustentable

---

➤ **Módulo 2:** Consumo sustentable

---

➤ **Lección 1:** Implicaciones ecológicas y socioculturales del modelo consumista

---

## Introducción

El modelo mundial de consumo y demanda de bienes y servicios ejerce una presión cada vez mayor sobre los recursos naturales, como consecuencia de ello la escala de los problemas ambientales se ha aumentado y afectan de manera irreversible algunos ecosistemas estratégicos y básicos para la estabilidad del hombre en la tierra y la supervivencia de otras especies.

Es así como el planeta se ve enfrentado a problemas como el cambio climático, la desertificación, la contaminación de aguas, la pérdida de la biodiversidad, la acumulación de desechos incluyendo los tóxicos, que aunados a otras crisis como la alimentaria, la económica y financiera han llevado a suponer un cambio ambiental global, causado en gran parte por el modelo de producción y consumo.

## Tema 1: Capacidad de carga ecosistémica.

### Capacidad de carga ecosistémica

Si hablamos de la historia de la humanidad podemos decir que se necesitó más de un millón de años para que la población humana llegara a los mil millones, pero los siguientes mil millones de individuos se añadieron en cien años; los tres mil millones en treinta años; los cuatro mil millones en quince y los cinco mil millones en doce años (Audesirk y Audesirk, 1998) y fue en el año 2011, que nació el bebé que empujó a la población humana a los siete mil millones de personas. La población mundial aumenta en la actualidad a 88 millones de personas al año. ¡Se añade un millón cada cuatro días!, ¿Por qué no se ha puesto fin a nuestro crecimiento exponencial? y ¿Cuál es la capacidad de carga del mundo para los humanos?

Las poblaciones se estabilizan en un nivel llamado Capacidad de Carga o de sostenimiento de los ecosistemas. Catton (1986), definió la capacidad de carga de un entorno como su carga máxima soportable. En ecología, la capacidad de carga se define normalmente como la población máxima de una especie dada que puede ser sostenida indefinidamente en un hábitat definido sin perjudicar permanentemente la productividad de ese hábitat (Cang H, 2015; Xiu L & Xie K.,2016).

Por otra parte, el concepto de capacidad de carga se basa en la ecuación logística (ver ecuación 1) que representa la dinámica de la población bajo una simple regulación dependiente de la densidad y se ha desarrollado a través de los diferentes niveles jerárquicos de los sistemas vivos y en muchos sectores de la sociedad humana (Cang H, 2015).

Ecuación 1:

$$\frac{dN}{dt} = rN \left( \frac{K - N}{K} \right)$$

Donde;

$dN/dt$ = Indica el cambio de la población en el tiempo

N: tamaño de la población

r: tasa intrínseca de crecimiento de la población

K: capacidad de carga

Razón por la cuál, la capacidad de carga de un ecosistema puede variar a lo largo del tiempo en función de los factores de los que depende: disponibilidad de fuentes alimenticias, hábitat, agua, y otras estructuras y servicios vitales. Conforme la densidad de la población aumenta, la tasa de natalidad disminuye y la tasa de mortalidad aumenta. Cuando se llega a la capacidad de carga, las tasas de mortalidad y natalidad tienden a subir y bajar de tal forma que se llegue a un equilibrio entre estos. En general, por encima de la capacidad de carga, la densidad poblacional tenderá a disminuir y por debajo, a aumentar (Pengue, 2009).

En las poblaciones naturales los límites impuestos por el ambiente vivo y no vivo, como la disponibilidad de alimento y de espacio, la competencia, depredación y parasitismo, entre otras, limitan el crecimiento de estas, estos límites se conocen como Resistencia Ambiental. Al igual que las poblaciones naturales, los seres humanos han encontrado resistencia ambiental, pero a diferencia de estas, su respuesta ha sido superarla, como resultado, la población humana ha aumentado exponencialmente alterando la faz de la tierra.

La revolución cultural: cuando el hombre primitivo descubrió el fuego, inventó herramientas y armas, construyó refugios y diseñó ropa para protegerse, siendo más efectivos en la consecución de alimentos y aumentando las áreas habitables de la tierra.

La revolución agrícola: más alimentos dieron como resultado vidas más largas y más años de reproducción, aunque un índice todavía alto de mortalidad seguía restringiendo a la población.

La revolución industrial y médica: los avances médicos redujeron de manera radical el índice de mortalidad, y con ello, la resistencia ambiental de la enfermedad. En los países industrializados, la Revolución Industrial y médica dio como resultado un aumento inicial de la población, debido a una menor mortalidad.

Con los más de siete mil millones de personas habitando en el planeta tierra y teniendo en cuenta la definición de capacidad de carga, podríamos pensar que ya se ha superado la capacidad de sostenimiento del planeta para las personas; esta capacidad está condicionada por el potencial que tiene la vida vegetal de capturar energía solar y transformarla en otro tipo de energía para dar alimento a todos los habitantes del planeta. Cada año, millones de hectáreas de lo que fuera tierra productiva se están convirtiendo en desiertos por el pastoreo y la deforestación. Se ha proyectado que entre 1990 y 2010 los peces, tierras de cultivo, pastizales y bosques disponibles se han reducido entre un 10 y un 30 por ciento por persona. Estas y muchas otras son señales claras de que nuestra población actual está sobreutilizando el ecosistema mundial y está reduciendo su capacidad de sostenimiento para todas las formas de vida.

Así se vería nuestro planeta si destacamos la población y la capacidad que tenemos:

[World meters info](#)

## **Tema 2: Gastamos más de lo que tenemos**

Los efectos adversos generados en el ambiente por el consumo de productos no son percibidos de forma clara por la humanidad. Motivo por el cual, el consumo responsable se ha convertido en un factor clave que se ha incorporado entre los gobiernos y la comunidad en general para prevenir y minimizar los impactos ambientales derivados del consumo de recursos, tales como; vertimientos, emisiones atmosféricas, generación de residuos, entre otros, que son causados a lo largo de la cadena de producción y suministro de los productos (Barret et al., 2016).

En este sentido, se han desarrollado diferentes herramientas (huella ecológica, huella de carbono, huella hídrica, etc) que permiten analizar y dar a conocer el impacto de la influencia humana en el planeta. El criterio de partida para el diseño de estas herramientas ha sido responder las siguientes inquietudes: ¿cuánta superficie ha transformado la humanidad?, ¿hasta que punto ha cambiado la humanidad el ciclo del

carbono?, ¿Qué influencia ha tenido la humanidad sobre el uso del agua y el ciclo hidrológico?. Entre los resultados obtenidos a la solución de estos interrogantes se tiene el mapa de huella humana o índice de huella humana (ver figura 1), en el cuál se aprecia el nivel de degradación de los ecosistemas y la amenaza a la biodiversidad de los mismos (Sachs J, 2015).

La huella ecológica... ¿Cómo contribuiremos?

En general, se parte de la premisa de que los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico son concluyentes y que han sido identificadas las principales actividades o procesos unitarios de la organización que generan aspectos e impactos ambientales.

Este es el punto de partida para la identificación de oportunidades de PML. La primera aproximación a las oportunidades de PML requeridas por la organización la constituyen los hallazgos relacionados con el incumplimiento total o parcial, actual o potencial de alguna(s) regulaciones ambientales, seguidas de los hallazgos en términos de ineficiencias en el manejo o consumo de materias primas y recursos naturales y flujos contaminantes.

Las principales líneas estratégicas de selección de oportunidades de PML son:

Buenas Prácticas: medidas con alto potencial de ahorro a bajo costo, orientadas a prevenir pérdidas de insumos o recursos, minimización de residuos, ahorro de agua, energía y mejoramiento de la institución. Estas acciones voluntarias se pueden aplicar con el objetivo de racionalizar, reducir, reutilizar y/o reciclar, y mejorar las condiciones de trabajo.

- Sustitución de materias primas o insumos: reemplazo de materiales existentes por otros ambientalmente amigables. Es el cambio de sustancias contaminantes o potencialmente tóxicas utilizadas en las actividades productivas, por otras menos peligrosas que den lugar a la reducción del volumen y grado de peligrosidad de las mismas, de sus residuos asociados o del producto en sí mismo al momento de concluir su vida útil.
- Cambios en el procedimiento: modificación de las condiciones de los procedimientos, minimizando el consumo de recursos y la generación de residuos y emisiones, sin detrimento de la calidad del entorno organizacional ni del producto terminado o del servicio prestado.
- Mejoras tecnológicas: modificación de equipos existentes e instalación de equipos nuevos. Consiste en la sustitución de maquinaria y equipos de tecnología que presentan baja eficiencia ambiental, baja productividad o eficiencia, por equipos y maquinaria con tecnología de punta que propendan por la reducción del consumo de insumos, materia prima y energía, minimicen la generación de cargas contaminantes y mejoren las eficiencias.

Como primera prioridad se busca mejorar la eficiencia de cada operación unitaria, mediante la optimización del uso de materias primas, agua y energía, entre otros insumos. Como parte de este mismo criterio, también se busca sustituir materias primas u otros insumos, cuyo uso sea peligroso, ya sea para la salud de los operarios o para el medio ambiente, incluyendo, si fuere necesario, la posibilidad de reformular el producto o algunas de sus características.

La siguiente imagen se presenta como ejemplo de opciones de minimización de residuos y consumo:

Como segunda prioridad, se busca reciclar, reutilizar y/o recuperar flujos de residuos, a fin de reducir pérdidas de insumos y/o productos, lo que a su vez incide en la reducción de costos unitarios de producción y costos de operación asociados al tratamiento final de residuos.

Como tercera prioridad, y después de haber agotado las dos anteriores, se puede considerar el implementar un sistema destinado al tratamiento final de residuos (CPTS, 2003).

Para el logro del propósito de este componente se debe contar con la mejor información disponible procedente de la fase diagnóstica y de otras fuentes como:

- Lluvia de ideas en el equipo de trabajo (Superar obstáculos, promover ideas innovativas, etc)
- Solicitar ideas fuera del equipo del proyecto (Cubrir todos los niveles de la empresa).
- Ejemplo de opciones (Bases de datos, manuales, etc.).
- Chequeo de tecnologías y benchmarking.

El principal objetivo en esta fase del APL es generar opciones de minimización de residuos y del consumo de materiales y recursos.

## **Tema 3: Huella ecológica**

Para comprender el concepto de huella ecológica debemos recordar el concepto de Desarrollo Sostenible, visto en el Módulo 1. Caballero (2006) define que "El desarrollo sostenible es el que determina nuestra relación entre los seres humanos, así como con el medio ambiente, de forma que la huella ecológica que dejamos con nuestra forma de vida, sea positiva; o sea, mejore las condiciones de vida a las generaciones futuras; y para ello se debe priorizar en toda actuación el respeto por toda forma de vida en toda su magnitud". Pero, ¿Qué es la Huella Ecológica? La Huella Ecológica es un instrumento que nos brinda un número, un indicador sintético, fácil de comprender e importante para la

socialización de una problemática ambiental compleja. Es una herramienta que nos ayuda a analizar la demanda de tierra y espacio productivo por parte de la humanidad. Pengue (2009). Metodología del Cálculo: La metodología de cálculo consiste en contabilizar el consumo de las diferentes categorías y transformarlo en la superficie biológica productiva apropiada a través de índices de productividad. Estas categorías son:

- Cultivos: área para producir los vegetales que se consumen. Constituye la tierra más productiva ecológicamente y genera la mayor producción neta de biomasa utilizable por las comunidades humanas.
- Pastos: área dedicada al pastoreo de ganado.
- Bosques: área en explotación para producir la madera y el papel.
- Mar productivo: área para producir pescado y mariscos.
- Terreno construido: áreas urbanizadas u ocupadas por infraestructuras.
- Área de absorción de CO<sub>2</sub>: superficie de bosque necesario para la absorción de la emisión de CO<sub>2</sub>, debido al consumo de combustibles fósiles para la producción de energía. Se contabilizan consumos en la producción de bienes, gastos en vivienda y transportes, entre otros.

Los cálculos de huella ecológica pueden hacerse por persona, por ciudades, pero también y quizás, mucho más importante y significativo, puede hacerse para los países.

Analicemos los cálculos: 1. Huella individual para cada recurso (6 categorías ecológicas: cultivos, pastos, bosque, mar, superficie construida y áreas de absorción de CO<sub>2</sub>).  $aa = c/p$   $aa$  = área apropiada per cápita para la producción de cada artículo de consumo.  $c$  = consumo medio anual de ese artículo (kg/cap).  $p$  = su productividad media o rendimiento (kg/Ha). 2. Huella ecológica per cápita (Sumatorio de huellas individuales).  $ef = aa$  Huella global (De un país).  $HG = (\text{producción} + \text{importación} - \text{exportación}) / \text{productividad media Mundial}$ . 3. Huella local.  $HL = HG * \text{factor de rendimiento}$ . La huella ecológica una vez calculada se suele comparar con la denominada capacidad de carga, es decir, la capacidad de producción local disponible, teniendo en cuenta la productividad del terreno y una reserva del 12% para conservación de la biodiversidad. Esta capacidad de carga equivale a la máxima explotación a que puede ser sometido un terreno sin dañar de manera permanente su productividad, Caballero (2006). En esa comparación se encuentran poblaciones de regiones, países y ciudades cuya huella ecológica supera la propia dimensión geográfica que ocupan, lo que quiere decir que hay un déficit ecológico y que, por tanto, el modelo de producción y consumo de las mismas no es ecológicamente sostenible. En este sentido, la Global Footprint Network (2009), manifiesta que existe un déficit ecológico mundial de 0,8 hectáreas por habitante. El cociente surgido de esta comparación entre huella ecológica y capacidad de carga es denominado como "factor de sostenibilidad" Wackernagel y Rees (1996). Teniendo en cuenta el concepto de capacidad de carga (visto en la lección anterior) y el de huella ecológica, el siguiente ejemplo ayuda a ilustrar un poco la situación de nuestro planeta. A

continuación se estima la capacidad de carga del planeta teniendo en cuenta que existen 11.300 millones de hectáreas de terreno productivo y espacio marino, y que la población mundial es de 6.100 millones de personas. Repartido entre cada ser humano sería: 0,25 Ha. de cultivo. 0,6 Ha. de pastos. 0,6 Ha. de bosque. 0,5 Ha. de mar. 0,03 Ha. construidas. El resultado sería 2.00 Ha./habitante y año, restando el 12% de biodiversidad, resulta un 1.75 Ha./habitante. La huella ecológica media global es de 2,8 Ha./habitante, lo que la sitúa 2/3 por encima de la capacidad de carga. 0,8 Ha. de cultivo. 1,5 Ha. de pastos. 0,5 Ha. de bosque. 0,2 Ha. de mar. 0,1 Ha. construidas. 1,7 Ha. absorción CO<sub>2</sub>.

La situación actual no es más alentadora, según el Informe Planeta Vivo 2004, elaborado por WWF/Adena, la huella global es de 2,2 hectáreas por persona y año, siendo la capacidad de carga de 1,8; se consume un 20% más de lo que la tierra puede producir; y las poblaciones de especies vertebradas terrestres, marinas y de agua dulce han disminuido una media del 40% entre 1970 y 2.000. Uno de los datos más significativos es que el consumo de energías fósiles ha aumentado un 700% de 1961 a 2001. Caballero (2006). Estudios de Rees (1996) calculan la huella ecológica en países desarrollados, la cual es tan alta como 5 hectáreas por persona en una sociedad con altos niveles de consumo y demanda, como los Estados Unidos y hasta 2 para países más moderados como Corea o Japón. Dichos países se caracterizan por un déficit ecológico resultante de que sus territorios son, con respecto a sus poblaciones y a su huella ecológica, insuficientes para soportar a sus habitantes, lo cual hacen aprovechando los superávits ecológicos de países más equilibrados o a través del agotamiento del capital natural propio y ajeno. Desde este punto de vista puede pensarse que Colombia es sostenible, aunque no debe descartarse que buena parte de su superávit esté siendo aprovechado por otros países. Márquez (2000). El análisis a nivel de municipios y sobre una Huella Ecológica de 1,5ha, estimada en comparación con otros países, indica que 327 municipios del país están por debajo de este límite; estos municipios dependerían de los otros 726 con superávit y de otras partes del mundo. En una aproximación desde esta perspectiva, puede aceptarse que la sostenibilidad del país es posible en sus actuales circunstancias, aunque dada la elevada tasa de crecimiento poblacional y a pesar de la transición demográfica, pero sobre todo por la demanda de otros países sobre nuestro superávit, es probable que la situación esté mucho más cerca de los límites de sostenibilidad. Márquez (2000).

## **Tema 4: Huella hídrica**

El agua es fuente y motor de vida en el planeta, cerca de un 75% de la superficie del globo está cubierta por agua; no obstante, menos del 1% es apta para sostener la vida humana, en un planeta con una capacidad ambiental limitada, que está sometido a una gran presión antrópica a causa del crecimiento demográfico y el modelo de desarrollo actual. Los habitantes utilizan una gran cantidad de agua para beber, cocinar y lavar, pero utilizan todavía más en la producción de bienes tales como alimentos, papel, prendas de

algodón, etc. La huella hídrica es un indicador de uso del agua que tiene en cuenta tanto el uso directo como indirecto, por parte del consumidor o productor. La huella hídrica, comunidad o comercio se define como el volumen total de agua dulce que se utiliza para producir los bienes y servicios consumidos por el individuo o comunidad así como los producidos por los comercios. (Hoekstra, et al. 2011). Según el informe "Water footprints of nations" elaborado por la UNESCO, Hoekstra y Chapagain (2006), El concepto de huella hídrica ("water footprint") fue creado para obtener un indicador que relacionara el agua con el consumo - a todos los niveles - de la población. La huella hídrica de un país se define como el volumen de agua necesaria para la producción de los productos y servicios consumidos por las personas e industrias. La huella hídrica puede ser: 1. Interna ("internal water footprint"): Es cuando se tiene en cuenta el agua que procede de los recursos hídricos de un país o los recursos de una nación. 2. Externa ("external water footprint"): Es cuando se considera el volumen de agua que se requiere para el desarrollo de los productos o servicios consumidos en un país, y especialmente, cuando éstos han sido producidos en el exterior. El uso de recursos hídricos se refiere enfáticamente, a los usos agrícolas, industriales y domésticos. De manera paralela, al desarrollo del término teórico de huella hídrica, se desarrolló el término de "huella ecológica" (ecological footprint), que se introdujo durante la década de los 90. Pero ¿Qué es la huella ecológica? Representa el área de tierra productiva y los ecosistemas acuáticos que se necesitan para producir los recursos usados por una población determinada y a la vez cómo se eliminan sus residuos, tomando en consideración un determinado nivel de vida, independiente del lugar geográfico en que las tierras se encuentren. De este modo, si este término se refiere a la cantidad de terreno que necesita una comunidad para satisfacer todas sus necesidades; la huella hídrica representa la cantidad de agua que hace falta para sostener la actividad de una población.

Algunas cifras que ofrece la UNESCO el 2° Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo "El agua, una responsabilidad compartida" y del sitio web "La huella hídrica" del Instituto UNESCO-IHE para la Educación relativa al Agua de 2011 son: Para producción de un 1 kilo de:

- Arroz requiere 3.000 litros de agua.	- Maíz requiere 900 litros de agua.	-
Trigo requiere 1.350 litros de agua.	- Carne de vacuno requiere 16.000 litros de agua.	

agua.

El consumo per cápita de agua virtual contenido en nuestra alimentación varía según el tipo de dieta alimenticia, desde 1 m<sup>3</sup>/día para una dieta de supervivencia, hasta 2,6 m<sup>3</sup>/día para una dieta vegetariana y más de 5 m<sup>3</sup> para una dieta a base de carne como la de los Estados Unidos.

Se estima que el promedio de la huella hídrica de los Estados Unidos es de 2.480 m<sup>3</sup>/cap/año, mientras que el promedio mundial de la huella hídrica es de 1.240 m<sup>3</sup>/cap/año. La huella hídrica de las naciones: La huella hídrica mundial es de 7.450 Gm<sup>3</sup>/año, lo que supone, de media, 1240 m<sup>3</sup> por persona y año. En términos absolutos,



India es el país que posee una huella hídrica más grande: 987 Gm<sup>3</sup>/año. Sin embargo, mientras la población India supone el 17% del total mundial, su huella hídrica solo representa el 13%. En términos relativos, es Estados Unidos el país que posee una mayor huella hídrica (2.480 m<sup>3</sup>/año por persona), seguido de los países del sur de Europa (Grecia, Italia y España), con valores que oscilan entre los 2.300 y 2.400 m<sup>3</sup>/año por persona. Malasia y Tailandia son otros países con una gran huella hídrica, mientras que China posee una huella relativamente baja (700 m<sup>3</sup>/año por persona). Los principales factores que determinan la huella hídrica per cápita de un país son:

- Consumo medio de agua por persona.
- Hábitos de consumo de los habitantes del país.
- Factores climáticos.
- Prácticas agrícolas.

En los países más ricos los pobladores consumen más productos y servicios, lo que indica un aumento de la huella hídrica. Pero, no únicamente es el volumen de consumo lo que define la demanda hídrica de la población, sino además, y lo más relevante es la variabilidad y los tipos de productos, pues no todos ellos requieren de la misma demanda de agua. Por ejemplo: En algunos países, además, se da una combinación de factores climáticos adversos (Alta demanda evaporativa) y malas prácticas agrícolas que producen un gran aumento de la huella hídrica.

---

## Palabras clave

Modelo consumista

## Bibliografía

- Cang H, (2015). Carrying Capacity of the Environment. volume 10, pp. 7038–7039, \_ 2001, Elsevier Ltd.
- Catton, W., 1986. Carrying Capacity and the Limits to Freedom. Paper Prepared for Social Ecology Session 1. XI World Congress of Sociology, New Delhi, India.
- Xiu L & Xie K. (2016). Theoretic Research on the Relevant Concepts of Urban Ecosystem Carrying Capacity. The 18th Biennial Conference of the International Society for Ecological Modeling Procedia Environmental Sciences 13 (2012) 863 – 872
- Barret J., Cherret N., Birch R. ( 2017). Exploring the Application of the Ecological Footprint to Sustainable Consumption Policy. Stockholm Environment Institute York, University of York. Fecha de consulta 2017.

- Sachs J (2016). La era del desarrollo sostenible. PAIDÓS. USA