



ADCMA N° 26:  
"Huella de Carbono"

Rodrigo Bórquez N.<sup>1</sup>

Enero 2010

PUBLICACIONES FUNDACIÓN TERRAM  
[www.terram.cl](http://www.terram.cl)

Esta publicación contó con el apoyo de Fundación Heinrich Böll

## Introducción

En términos estratégicos, el fenómeno del calentamiento Global y el Cambio Climático no sólo plantea una encrucijada a los Gobiernos, en cuanto impone la necesidad de plantear nuevos lineamientos a sus políticas públicas, así como en la urgencia de implementar acciones para la adaptación y mitigación de sus efectos. Sino que además, ha interferido tanto en la cotidianidad, modificando patrones sociales y de consumo, como en la planificación estructural del sector productivo.

La utilización indiscriminada de nuestros recursos naturales ha configurado un escenario bastante preocupante para el devenir de la humanidad. Los seres humanos, en su desmesurado afán de riqueza y crecimiento económico, han sobrepasado los límites naturales establecidos por los distintos equilibrios ecosistémicos, condicionando la futura disponibilidad de sus recursos a las acciones correctivas que la humanidad sea capaz de poner en marcha.

Muchos economistas postulan que la sustentabilidad depende, básicamente, de la sustitución equivalente entre "*capital natura*<sup>2</sup>" y "*capital artificial*", condicionando, y a la vez, simplificando la solución de la problemática socioambiental a una simple ecuación matemática. Sin embargo, esta es una visión bastante simplista, pues para pensar en alcanzar la sustentabilidad, se requiere mucho más que eso. La sustentabilidad requiere acciones claras, estableciendo como condición intranzable la mantención del capital natural necesario para el soporte vital de los ecosistemas, pues sólo así es posible asegurar la sobrevivencia de la vida humana.

Es indudable que la situación ambiental por la que atraviesa el planeta necesita, de manera urgente, una reformulación de los criterios sociales, económicos y ambientales en la toma de

---

<sup>1</sup>Economista, Depto. de Estudios Fundación Terram

<sup>2</sup> Según M. Wackernagel y W. Rees, autores de "**Nuestra Huella Ecológica, Reduciendo el Impacto Humano Sobre La Tierra**" (2001). Se refiere a cualquier stock de recursos naturales que produce un flujo de bienes y servicios valiosos para el futuro.

decisiones, entendiendo que es ahora el momento de redireccionar las bases que sostienen nuestras economías, con el fin de avanzar hacia un estado de concordancia “lógica” entre sustentabilidad y desarrollo tradicional.

El objetivo de este documento es describir de manera simple a una de las herramientas más relevantes en materia económico-ambiental desarrolladas durante este último tiempo, la Huella de Carbono. Haciendo alusión tanto a su origen, como a sus implicancias en las relaciones de comercio exterior, con tal de entregar una visión general de su concepto.

## Huella Ecológica

Para entender que es la Huella de Carbono y el rol que cumple dentro de nuestras sociedades, en términos sociales, económicos y ambientales, es preciso tener claro su concepto primario, aquel que dio origen a su concepción. En un contexto ampliado, el concepto de “Huella” al que se hace referencia, apunta hacia la estimación de las “*marcas*” o “*rastros*” que el ser humano ha dejando sobre el Planeta durante su caminar hacia el crecimiento económico, sustentado – inevitablemente – en la utilización de recursos naturales y la capacidad de carga de sus ecosistemas.

Uno de los primeros antecedentes teóricos relacionados a este tema surge a mediados de la década del noventa, con la denominada “Huella Ecológica”<sup>3</sup>, desarrollada como una herramienta estimativa, destinada a calcular la utilización de recursos y capacidad de asimilación de desechos requeridos para el normal funcionamiento de una población (o economía) tomando en consideración sus actuales características, expresando sus resultados en hectáreas de suelo productivo necesarios para sustentar un estilo de vida determinado de manera indefinida en el tiempo<sup>4</sup>.

La Huella Ecológica no sólo representa el área (superficie) y/o ecosistemas totales necesarios para la supervivencia de una comunidad, sino que además muestra en forma clara, el grado de dependencia material que tienen los seres humanos con la naturaleza, en cuanto a sus niveles de consumo local e importación de recursos naturales.

Este último punto plantea variadas e interesantes reflexiones. Una de ellas hace referencia a las notorias diferencias entre las distintas economías, tanto nacionales, como locales, ya que lógicamente los países desarrollados poseen mayores niveles de consumo, y por ende, una Huella Ecológica superior al resto de las naciones que presentan índices menores de desarrollo.

---

<sup>3</sup> El concepto de Huella Ecológica fue definido en 1996 por William Rees y Mathis Wackernagel en la School for Community & Regional Planning (Escuela para la Planificación Comunitaria y Regional) de la University of British Columbia.

<sup>4</sup> M. Wackernagel, W. Rees, 2001, “**Nuestra Huella Ecológica, Reduciendo el Impacto Humano Sobre La Tierra**”.

Cálculos efectuados a mediados de la década del noventa, utilizando la metodología desarrollada para la Huella Ecológica, estimaron que el suelo bioproductivo<sup>5</sup> para cada habitante de la Tierra alcanzaba las 1,5 hectáreas, mientras que la Huella Ecológica de un norteamericano promedio bordeaba las 5 hectáreas, es decir, más del triple de la media del planeta. Esto significa que si todos los habitantes de la tierra contaran con las mismas condiciones de vida que un ciudadano norteamericano promedio, se necesitarían –a lo menos–, tres planetas Tierra para suministrar todos los recursos necesarios para el “normal” funcionamiento de las economías locales, por lo que la igualdad entre las naciones quedaría – por lo menos desde el punto de vista de la Huella Ecológica – imposibilitada.<sup>6</sup>

Asimismo, el Global Footprint Network<sup>7</sup> en su publicación de 2008 titulada *“The Ecological Footprint Atlas 2008”*<sup>8</sup> indicó que la Huella Ecológica mundial per cápita para el año 2005 alcanzaba las 2.69 gha<sup>9</sup>, mientras que su capacidad biológica solamente equivalía a 2.06 gha<sup>10</sup>, evidenciando un déficit ecológico de 0.63 gha. En términos totales, la capacidad bioproductiva mundial se estimó en cerca de 13.361 millones de gha, mientras que la Huella Ecológica mundial en 17.444 millones de gha. Es decir que, en el caso de mantener constante, tanto la población como el consumo promedio de cada uno de los habitantes de la tierra al año 2005 sería necesario contar con, aproximadamente 4.083 millones de gha adicionales para asegurar de manera indefinida en el tiempo.

Según este informe, Chile no se aleja de manera considerable del estándar global, ya que la ponderación de su Huella Ecológica por habitante fue calculada en 3 gha. Sin embargo, la gran diferencia es que – al año 2005 – Chile aún contaba con un remanente a su favor de reserva ecológica<sup>11</sup> per cápita de 1,14 gha.

El concepto y la metodología de la Huella Ecológica han permitido realizar una serie de análisis con una importante transversalidad sectorial. Esto sirvió de impulso e inspiración para la creación de herramientas similares en su concepto, pero más acotadas en su aplicación, destinadas a cuantificar el requerimiento de elementos específicos dentro de los ecosistemas, así como la producción de ciertas sustancias, pudiendo con esto establecerse metodologías para la realización de balances entre consumo y producción. De esta manera, y en el contexto del fenómeno del cambio climático, la posibilidad de realizar dicha subdivisión proporcionó las bases

---

<sup>5</sup> Suelo Bioproductivo se refiere a la tierra y el agua que apoya la actividad fotosintética significativa y de acumulación de biomasa, haciendo caso omiso de las zonas áridas de baja dispersión de productividad.

<sup>6</sup> M. Wackernagel, W. Rees, 2001, *“Nuestra Huella Ecológica, Reduciendo el Impacto Humano Sobre La Tierra”*.

<sup>7</sup> Organización internacional de investigación orientada a promover la sostenibilidad a través del uso de la Huella Ecológica.

<sup>8</sup> Disponible en: <http://www.footprintnetwork.org/download.php?id=506>

<sup>9</sup> Hectáreas globales (global hectares, por su sigla en inglés). Esta área es calculada multiplicando el área física actual por el factor de producción y el factor de equivalencia apropiado.

<sup>10</sup> Se refiere a la capacidad de los ecosistemas para producir materiales biológicos y absorber residuos.

<sup>11</sup> Existe reserva ecológica cuando la biocapacidad de una región o país supera la Huella Ecológica de su población.

para el desarrollo de metodologías destinadas a la cuantificación (medición) de aquellos impactos medioambientales generados a partir de la emisión de contaminantes provenientes de una determinada actividad productiva, medida en términos de gases de efecto invernadero (GEI), dando paso a la creación de la “Huella de Carbono”.

## Huella de Carbono

La Huella de Carbono puede ser entendida como un concepto que permite determinar la cantidad total (balance) de GEI emitidos (directa e indirectamente) a la atmósfera medidos en CO<sub>2</sub> equivalente<sup>12</sup>, producto de la realización de actividades cotidianas de nuestra sociedad, tales como el transporte, la minería, la generación eléctrica, la agricultura, la producción de bienes de consumo, etc. Su cálculo considera el total de emisiones relacionadas a cada una de las etapas de un ciclo productivo, abarcando desde la adquisición de materias primas, hasta la eliminación de sus desechos, permitiendo establecer planes estratégicos para su eventual disminución, los que van desde la reingeniería de procesos y mejoras tecnológicas, hasta planes de eficiencia de consumo energético, entre otras.

Es preciso indicar que existen distintas metodologías para el cálculo de la Huella de Carbono, las que implican desde variaciones en los parámetros de estimación, hasta diferencias en la consideración de procesos productivos relevantes. Además, indicar que esta herramienta es utilizada de forma voluntaria y con un claro objetivo diferenciador.

Una de las principales utilidades de esta herramienta es la posibilidad que entrega al mercado para discriminar entre productos de una misma categoría, utilizando como elemento de juicio la contaminación total generada a partir de su producción. Es importante precisar que los parámetros obtenidos por la Huella de Carbono no constituyen una condición excluyente para los acuerdos internacionales de comercio, sin embargo la evidencia mundial –sobre todo en el mercado europeo– inclina su tendencia hacia la consideración de la *Huella* como una herramienta extra arancelaria para objeto de selección de productos.

En este sentido, la iniciativa propuesta durante el último tiempo por el Gobierno francés<sup>13</sup> de afectar monetariamente las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente por medio de un impuesto a las emisiones confirma esta tendencia, y de paso pavimenta parte importante del camino hacia el debate mundial en temas tan trascendentes como los lineamientos de políticas públicas y regulación respecto de las implicancias sociales, económicas y ambientales asociadas al fenómeno del calentamiento global y cambio climático.

---

<sup>12</sup> CO<sub>2</sub> equivalente: medida normalizada del efecto conjunto de todos los GEI en el clima. Se define como la concentración del CO<sub>2</sub> que produciría el mismo nivel de forzamiento radiativo que una mezcla dada de CO<sub>2</sub> y otros GEI. Resulta de transformar el efecto de cada GEI en la cantidad de CO<sub>2</sub> que tendría un efecto equivalente, e integrarlo en una sola figura.

<sup>13</sup> Fuente: DW-world.de, 06 /01/10, “*Sarkozy aboga por impuesto europeo al CO2 y arancel punitivo*”. Disponible en: [http://www.terram.cl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=5119&Itemid=75](http://www.terram.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=5119&Itemid=75)

## Puntos críticos de la Huella de Carbono

Si bien los beneficios de esta herramienta en términos de sustentabilidad –y por ende sus implicancias sociales, económicas y ambientales– son innegables, existe una serie de observaciones disímiles relacionadas con las diversas metodologías existentes para su cálculo, alimentando aún más la discusión pública sobre tema.

Una de las principales objeciones técnicas relacionada a su estimación, ya sea sobre un proceso productivo, actividad o producto, hace referencia al criterio utilizado en la cuantificación de emisiones, específicamente en la consideración o exclusión de emisiones indirectas asociadas a la producción de materias primas. Otra de las diferencias tiene que ver con las fases de un proceso productivo determinado, ya que algunas metodologías consideran el ciclo llamado *“de la cuna a la tumba”*, es decir desde la extracción de un recurso hasta el manejo de sus desechos, mientras otras sólo abarcan las etapas comprendidas a partir de la utilización de materias primas.

Estas diferencias de criterio han imposibilitado el establecimiento de una metodología estándar a nivel mundial, que permita, entre otras cosas, la comparación entre productos similares, comercializados en un mismo mercado, pero con origen distinto, estableciéndose así el principal argumento de debate en contra de la efectividad de este instrumento. Sin embargo es posible esperar que en el futuro, y dado que por ahora la Huella de Carbono es utilizada como un sello voluntario, se establezca un cierto *“ranking”* entre metodologías *“más o menos exigentes y/o ecológicas”*.

## Implicancias de la Huella de Carbono

El cálculo de la Huella de Carbono no sólo trajo consigo el establecimiento de parámetros que permiten la discriminación a favor de la demanda, entregando nuevas herramientas para la selección de productos al consumidor. También introdujo la necesidad de cumplir con *“estándares”* medioambientales de producción y planteó así una serie de desafíos al interior de los distintos sectores de la sociedad, tanto públicos como privados, relacionados principalmente a la compra o producción de materias primas, fuentes de generación eléctrica y eficiencia del consumo energético, eficiencia en procesos productivos, transporte, manejo de residuos, opciones de abatimiento de contaminantes, etc.

Uno de los sectores más aludidos por el tamaño de su *Huella* es el sector exportador, sin importar el rubro. Las emisiones de GEI relacionadas al transporte constituyen uno de los principales parámetros diferenciadores entre bienes de consumo similares, afectando directamente la competitividad de productos importados en mercados más sensibles al tema, desacoplado la decisión de consumo de su condicionante convencional, el precio. De consolidarse esta tendencia a nivel mundial, se establecería una percepción negativa hacia

productos provenientes de países lejanos a los distintos puntos de consumo final, al considerárseles como productos “sucios e intensivos en carbono”.

## Chile en el contexto de la Huella de Carbono

La tendencia de elevar los estándares ambientales evidenciada en el consumo de países desarrollados podría configurar una situación bastante compleja para Chile, afectando directamente la competitividad de productos nacionales comercializados en mercados extranjeros, principalmente aquellos relacionados a los sectores minero y agropecuario, silvícola y pesquero. Este último, en términos porcentuales, representó aproximadamente el 7% del total de exportaciones nacionales durante 2009, con cerca de US\$ 3.745 millones.

El principal obstáculo para la competitividad de productos nacionales es, indudablemente, la distancia con sus mercados de destino, ámbito en que la potencial de reducción de emisiones resultaría ser muy poco significativa en el contexto general de la Huella de Carbono, básicamente debido a la inviabilidad de medios de transporte alternativos y el uso de combustibles con menores índices de emisión, asociados al envío de los productos. La postura adoptada por el Gobierno frente a la posibilidad de que se establecieran barreras ambientales para los productos exportados esboza un norte claro, para la estimación de emisiones relacionadas con el transporte debiesen utilizarse criterios de “consideración”, como la distancia desde los centros de producción hasta los puntos de distribución final.

Las exportaciones chilenas deben recorrer, aproximadamente, unos 13 mil kilómetros para llegar al mercado europeo. Así, según una publicación británica, cada caja de manzanas provenientes de nuestro país y comercializada en cualquier supermercado europeo ha dejado una Huella de Carbono de 3,5 kilos<sup>14</sup>.

Resulta evidente que la reducción de emisiones de GEI acumuladas en los productos nacionales se encuentra estrictamente condicionada a la implementación de estrategias sectoriales a nivel local, donde la eficiencia en los procesos productivos y principalmente la transformación de nuestra matriz energética –sustentada en más del 60% por la quema de combustibles fósiles– juegan un rol protagónico en este sentido, puesto que el tamaño de su Huella de Carbono depende en gran medida del consumo energético de la matriz abastecedora.

Es por esto, que empresas de distintos sectores han iniciado estudios para medir sus emisiones y con ello, sus efectos en el calentamiento global y las respectivas implicancias en el cambio climático. A modo de ejemplo, durante el año 2006 la Asociación de Exportadores (Asoex),

---

<sup>14</sup> Fuente: Chile Potencia Alimentaria. Texto extraído de la Revista Del Campo, El Mercurio. Disponible en: <http://www.chilepotenciaalimentaria.cl/content/view/245904/Por-su-huella-de-carbono-los-preferiras.html>

realizó un estudio sobre la Huella de Carbono de la manzana. En él, se concluyó que uno de los principales responsables del tamaño de su huella es la matriz de generación eléctrica del país<sup>15</sup>.

Otra empresa que ha detectado esta necesidad es Forestal Arauco, quien en conjunto con Fundación Chile y AECOM Environment no sólo calcularon las emisiones de GEI directas e indirectas producto de la cadena de valor de sus productos (incluyendo aquellas emitidas por faenas de cosecha, y transporte de materia prima y productos), también estimaron la cantidad de carbono que almacenan sus plantaciones forestales y productos terminados<sup>16</sup>, estimando un balance neto entre emisiones de GEI y sumideros de carbono. Sin embargo, es necesario analizar en detalle las metodologías usadas por entidades como Arauco u otras del sector silvoagropecuario, ya que es muy importante saber cuáles son las etapas de ciclo productivo evaluadas y qué se midió en cada una de ellas. Por ejemplo, en este sector es relevante estimar las emisiones por cambio del uso de suelo, es decir, todas las faenas que tienen que ver con la eliminación de la cubierta vegetal y la preparación del suelo, así como también saber si fueron incorporados cálculos sobre las emisiones de los agroquímicos utilizados en el proceso de cultivo.

El actual escenario socioambiental que atraviesa el planeta plantea una reestructuración considerable para el comercio internacional, en el que ya no sólo priman barreras de carácter impositivo para las exportaciones, las cuales poco a poco han sido soslayadas con la apertura global de los mercados y los tratados de comercio internacional. Ahora, el desafío se plantea sobre las prácticas de producción. El cómo y con qué se produce en los países exportadores son preguntas que poco a poco han ido estableciendo un nuevo eje gravitacional en la forma de tomar las decisiones en aquellos países importadores de nuestros productos, y en general en la configuración de un nuevo escenario para la introducción de productos nacionales en el mercado internacional.

---

<sup>15</sup> *¿Cuánto mide Chile su Huella de Carbono?*, Zona Forestal. Disponible en: <http://www.zonaforestal.cl/tema-mes/54-cuanto-mide-chile-su-huella-de-carbono>

<sup>16</sup> Fuente: <http://www.arauco.cl>

## Reflexiones

Es indudable que las ventajas incorporadas por la Huella de Carbono constituyen un valioso aporte para la gestión ambiental de las diferentes naciones y mercados del mundo, no sólo al proporcionar una metodología útil para la medición de emisiones de GEI y la incorporación a la discusión pública de la trazabilidad del carbono en los productos, sino que además, por la introducción de diferenciadores ecológicos dentro de una misma línea de bienes de consumo. Sin embargo, esta herramienta posee un número importante de complejidades que necesitan ser abordadas, sobre todo aquellas relacionadas a las diferencias metodológicas de su cálculo.

La voluntariedad de esta herramienta también configura un punto crítico dentro del análisis, ya que la implementación de “sellos” con esta característica fomenta una amplia diversidad de éstos, donde necesariamente no todos apuntan a realizar mediaciones exhaustivas en la materia. De esta forma, es frecuente el desarrollo de metodologías que sólo persigan el cumplimiento de ciertas exigencias de mercado.

En el contexto local, La Huella de Carbono plantea interesantes desafíos para nuestro país, entre los que se destacan:

- La necesidad de realizar una rigurosa evaluación de la Huella de Carbono en los distintos sectores de nuestra economía, en especial en el sector exportador, de manera de establecer dónde y cómo es posible implementar estrategias para su disminución.
- Fortalecer el comercio internacional con mercados más cercanos, de preferencia regionales. Básicamente debido a la lejanía de nuestro país con sus grandes socios comerciales (Asia, Europa, EE.UU.).
- En cuanto a los sistemas agrícolas, Chile debería tender a disminuir las exportaciones de ciertos productos, orientándose a una producción de calidad más que de cantidad. Es decir, a productos boutique, orgánicos y aquellos que cuenten con otro tipo de “sellos,” como por ejemplo el de “Comercio Justo<sup>17</sup>”.
- Asimismo, nuestro país debiera tender a la disminución en la importación de alimentos y commodities, y así fomentar la producción interna de éstos. El escenario actual en que se encuentra la humanidad plantea una tendencia clara orientada a la producción y consumo local.

---

<sup>17</sup> Según la Fairtrade Labelling Organizations (Organizaciones de Etiquetaje de Comercio Justo, FLO por su sigla en inglés), el Sello de Comercio Justo garantiza un proceso de certificación de los productos conforme a los criterios sociales, económicos y medioambientales fijados por FLO. El Sello de Certificación de Comercio Justo solamente se concede a productos y no hace valoración alguna sobre las compañías o las organizaciones que los venden.

- En el caso de la minería, donde Chile es uno de los principales exportadores mundiales, resulta necesariamente urgente tomar medidas tendientes a la reducción de sus emisiones, uno de los caminos podría ser mediante el establecimiento de procesos más eficientes. Sin duda, este es un sector clave para las pretensiones económicas del país, por ende, la riqueza de sus minerales, así como sus niveles de producción y exportación, probablemente impulsarán al sometimiento de cambios en los sistemas productivos de este sector.