



# Huella de Agua y de Carbono en el combate al cambio climático

**Sergio González Martineaux**

Investigador INIA-La Platina

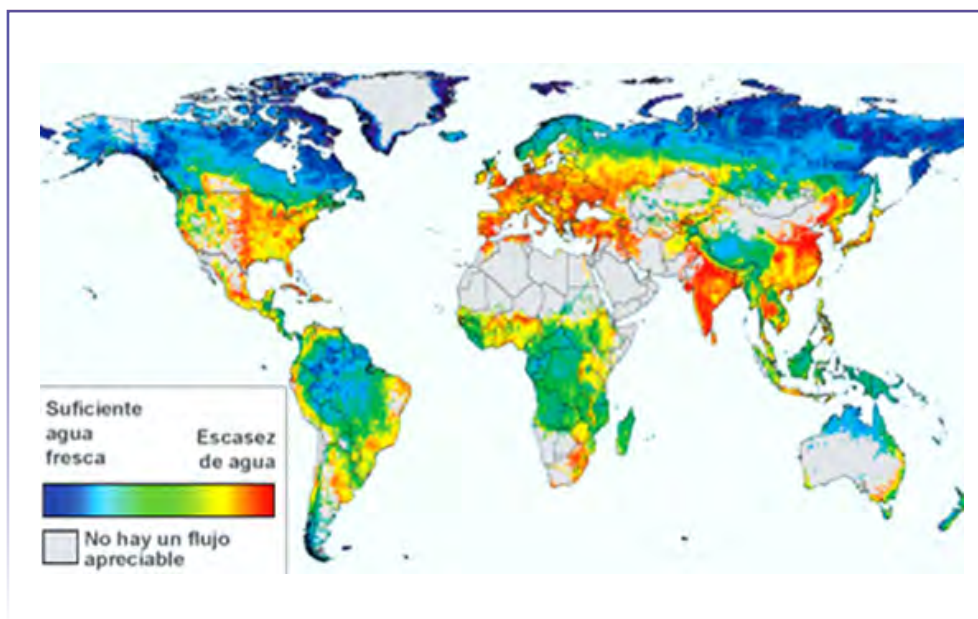
Integrante del IPCC (Task Force Bureau)

Co-Nobel de la Paz 2007

# A

unque no existe ninguna evidencia objetiva que permita vincular ambos fenómenos, es evidente que la prensa ha vuelto a poner en el tapete el tema del "cambio climático antrópico", a raíz del enjambre sísmico experimentado en las regiones del centro-sur del país a pocos días de llegarse al primer año del gran terremoto del 27 de Febrero del 2010 (más conocido hoy como el 27F).





Esta vuelta a la palestra del tema del cambio climático antrópico nos da la entrada para referirnos a dos términos que han empezado a ser usados con frecuencia en el país, aunque pareciera que no siempre su significado parece es claro y es empleado en forma uniforme. Se trata de de dos huellas que pueden llegar a ser trascendentes para la humanidad, a saber: la “huella de carbono”, primera huella en ser acuñada, y la “huella del agua”, que ha aparecido un poco después. Todo apunta a que ambas huellas nos acompañarán permanentemente de ahora en adelante.

antrópico, ya que mientras uno (la del carbono) apunta a mitigar o reducir la magnitud de ocurrencia del proceso, el otro (la del agua) apunta a alcanzar una mejor adaptación de la población humana a las nuevas condiciones climáticas que ya están apareciendo.

El término “huella de carbono” derivó de las “millas alimenticias” o “millas de los alimentos” (traducción del término “food miles”), creado hace algunos años por movimientos ambientalistas británicos, con el fin de hacer presente que, si el cambio climático que esta-

emisiones, generando una forma simple de cómo la gente pudiera contribuir a combatir la causa del cambio climático: prefiriendo consumir alimentos producidos localmente. El slogan de la campaña fue “combata el cambio climático: coma local”.

Aunque hoy, la validez del slogan puede ser cuestionado ya que se sabe que la huella de carbono de un producto no es función de la distancia entre los centros de producción y consumo, el slogan prendió muy fuerte entre los consumidores del mundo desarrollado, europeos principalmente, debido a sus alta sensibilidad en temas ambientales.

Con ello, los productores de países lejanos que exportan hacia el continente europeo – en desconocimiento de los valores de huella de carbono asociados a sus productos- sienten un legítimo temor de que sus productos se vean afectados por algún tipo de discriminación impuesta por los consumidores europeos, una vez establecida la obligatoriedad de la rotulación en huella de carbono. Por ello, es importante que los productores y exportadores nacionales empiecen a informarse de estos términos y autoevaluarse, a fin de generar estrategias preventivas de defensa.

## ¿Qué son las huellas de carbono y del agua?

En síntesis, se llama huella de carbono a la emisión total de GEI generada por la ocurrencia de una actividad, dentro de un marco temporal definido. Puede ser aplicada a cualquiera instancia de la vida humana: a personas, a empresas, a industrias y/o a productos; en el caso de personas, sería la suma total de GEI emitidos en un tiempo determinado por todas sus actividades rutinarias ó, si lo prefiere, solo por sus actividades laborales. Hoy día, hay numerosas calculadoras disponibles por internet, que permiten medir la huella de carbono personal.

En el caso de empresa o industria, puede tratarse de las emisiones totales –ó de alguna unidad integrante- ocurridas en un cierto período de tiempo. En el caso de productos, corresponde al total de emisiones de GEI ocurrida durante su ciclo de vida, el que generalmente se extiende desde su producción en campo ó fábrica hasta su consumo y disposición de sus residuos finales.

Producto	Detalle	Unidad funcional	Huella de carbono
Hamburguesa		1 kg	3,5-7,0 kg CO <sub>2</sub> e
Carne	Cordero	1 kg	16 kg CO <sub>2</sub> e
	Vacuno	1 kg	15 kg CO <sub>2</sub> e
	Cerdo	1 kg	6,5-7,0 kg CO <sub>2</sub> e
Filete de salmón	Ave	1 kg	3,0-3,5 kg CO <sub>2</sub> e
	Criadero	1 kg	0,80-0,90 kg CO <sub>2</sub> e
Tomate fresco	Silvestre	1 kg	0,05-0,10 kg CO <sub>2</sub> e
	Invernadero	1 kg	9 kg CO <sub>2</sub> e
Papa de guarda	Campo	1 kg	0,1-0,5 kg CO <sub>2</sub> e
Leche	Envase tetrapak	1 litro	2,8-3,0 CO <sub>2</sub> e
Hortalizas frescas		1 kg	0,1-0,4 kg CO <sub>2</sub> e

Cuadro 1. Valores de huella de carbono, solo considerando la fase de producción encontrados en internet)

¿Qué son estas huellas, dónde nacieron y para qué? Quizás, convenga empezar con el para qué: se trata de dos términos que están asociados al combate del cambio climático

mos viviendo es consecuencia de las emisiones humanas de gases de efecto invernadero (GEI), el transporte de los alimentos era una variable a tomar en cuenta dado su aporte de

<sup>1</sup>Estudios llevados a cabo en Nueva Zelanda han demostrado que muchos de sus productos alimenticios llegan al Reino Unido, con una mejor huella de carbono que los similares locales, gracias a la mayor naturalidad de sus sistemas de producción; esta mayor naturalidad neutraliza largamente las emisiones

PRODUCTO	Unidad funcional	Filadelfia-vía marítima		Filadelfia-vía aérea	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Ciruelas frescas	kg	1,7	2,0		
Manzanas frescas	kg	1,1	2,0		
Paltas	kg	0,9	1,1		
Uva de mesa	kg	0,9	1,9		
Frambuesas congeladas	kg congelado	1,4	2,4	6,2	7,5
Arándanos	kg	1,1	1,7		
Vinos en botella	litro en botella	0,8	2,9		

Estudio FIA-INIA "Huella de carbono de productos agropecuarios de exportación" (2010), Resumen Ejecutivo accesible a través de <http://www.inia.cl>

Cuadro 3. Consumos per cápita de agua de agua, en diferentes países (datos tomados de Revista Chileriego N° 36, Dic-2008)

La huella de carbono se expresa en cantidades emitidas por unidad de tiempo o unidad física funcional del producto. Las emisiones son expresadas en cantidad de CO<sub>2</sub>-equivalente, expresión que permite sumar cantidades de gases distintos y a la que se llega luego de transformar cada gas no-CO<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub>-equivalente con el uso del valor PCG (potencial de calentamiento global), el que puede ser tomado de los informes metodológicos del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, según su sigla inglesa).

Generalmente, las emisiones son expresadas en el período considerado (kg ó ton CO<sub>2</sub>-equiv/mes o año), aunque para empresas o industrias, podría desagregarse por el número de trabajadores; para los productos, las emisiones son vinculadas con su unidad física funcional, que básicamente es la forma en que el producto se expende. El Cuadro 1 presenta algunos valores de huella de carbono de productos, encontrados en internet.

Dado que la huella de carbono traduce las actividades humanas en descarga de gases de efecto invernadero, causa responsable del calentamiento global, a su vez artífice del cambio climático antrópico, es evidente que su medición proporciona una cuantificación del aporte de la actividad al cambio climático. En consecuencia, su abatimiento o compensación pasa a ser parte de una estrategia mitigatoria del cambio climático de origen antrópico.

Un tema no menor es que, aún tratándose de un mismo producto, dos valores de huella de carbono publicados no pueden ser compa-

rados, a menos que se entregue información de que se usó la misma metodología de cálculo, los mismos factores de emisión, el mismo ciclo de vida y el mismo alcance de las emisiones (emisiones directas e indirectas ó involucradas), lo que es prácticamente imposible. El Cuadro 2 presenta algunos de los valores de huella de carbono, que el Estudio FIA-INIA (2010) obtuvo para productos agropecuarios de exportación.

Por su parte, haciendo un símil con la de carbono, la huella del agua relaciona el consumo de agua –básicamente, de las aguas dulces- con la población ó con sus usos; así, la huella del agua corresponde al volumen total de agua consumido por una persona, empresa ó industria, en un cierto período de tiempo; en el caso de un producto, la huella del agua corresponde al consumo de agua requerido para producir y comercializar una unidad física funcional. En todo caso, esta huella, al igual que la de carbono, puede ser aplicada en forma parcial.

La huella del agua también puede ser calculada para un país ó una fracción de su territorio (región administrativa o cuenca hidrográfica, p.e.). Si el período temporal considerado es un año, se alcanza un símil con los inventarios anuales de gases invernadero, respecto de la huella de carbono, que los países presentan ante la secretaría de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC, según sigla inglesa). La revista Chileriego, en su número 36, presenta algunos valores del consumo de agua per cápita, en diversos países.

La huella del agua desagrega el agua consumida por una actividad o producto en distintas clases, a saber: (i) "agua verde", aportada por las lluvias, (ii) "agua azul", aportada por el riego, y (iii) "agua gris", requerida para diluir los contaminantes descargados, hasta llevarlos a la concentración máxima permitida por el estándar ambiental de calidad del agua vigente.

Otro concepto importante es el de "agua virtual", volumen de agua requerido para producir una unidad de un producto o servicio y que está siendo aplicado a las exportaciones e importaciones de los países para saber su balance en agua; según Chileriego (36, 2008), el balance de agua virtual en Chile fue favorable a la importación: se importó 3 veces más agua que lo que se exportó. El Cuadro 4 presenta algunos valores de agua virtual.

Así como el abatimiento de la huella de carbono puede ser definida



**PROGRAMA DE INNOVACION TERRITORIAL**

El éxito de Nuestro Pisco, un desafío de todos



**Más Innovación**



**Más Calidad**



**Más Valor**

como una acción de mitigación del cambio climático, el abatimiento de la huella del agua es principalmente una acción de adaptación a este, debido a que se traduciría en una mayor eficiencia en el uso de las aguas permitiendo continuar la actividad de hoy, no obstante una menor dotación de agua ó bien, aumentar la productividad de una misma dotación de agua.

No debe olvidarse que la tendencia objetiva detectada para el centro del país es una reducción sostenida de la dotación de recursos hídricos, tanto por menor pluviometría como por menor embalsamiento de nieve por ascenso de la isoterma de 0°C. El pronóstico, respecto de las condiciones climáticas futuras, es una aridización de esta parte zona del territorio nacional, tanto por una menor caída pluviométrica anual, como por una menor colecta de nieve en la zona andina, debido a un ascenso significativo de la isoterma de 0°C.

Esta menor disponibilidad de aguas dulces debería traducirse en mayores profundidades de captación y menores caudales de aguas subterráneas, junto a una disminución de los caudales superficiales, especialmente en temporadas estivales. Todo indica que, a fines del presente, la disponibilidad de aguas dulces será la principal variable conductora del cambio climático, incluso con una importancia mayor que la del ascenso término.

Esto nos obliga a terminar con la marcada ineficiencia nacional con que se usa el recurso hídrico, haciéndonos más eficientes en el uso de este recurso, que es lo mismo que decir más productivos lo que tiene variadas aristas y que compromete a las distintas esferas de la vida social, a saber:

1. Nivel personal: modificar hábitos despilfarradores del agua potable (entre algunas acciones, duchas más cortas; no al goteo de las llaves de agua; no dejarlas corriendo; terminar con el uso de los grifos de agua, como fuente de entretención de niños y no tan niños; no regar jardines en horarios de máximo calor o en momentos previos a pronósticos de lluvia),
2. Nivel empresas o unidades productivas: no regar cultivos en momentos de máximo calor ó en momentos previos a lluvias pronosticadas; dosificar mejor el agua aplicada; aumentar el reciclaje del agua; y mantener una vigilancia permanente sobre el estado de los equipos sanitarios existentes en sus instalaciones así como también sobre los hábitos de consumo de los trabajadores, y
3. Nivel estatal: invertir en robustecer/incrementar la infraestructura para colecta, almacenamiento y conducción/distribución de las aguas dulces, de manera que haya menos pérdidas en el sistema y que el excedente de años lluviosos (asociados a El Niño) no genere impactos negativos durante su ocurrencia y contar con mayor dotación de agua en los años secos (asociados a La Niña).

País	Consumo de agua
	m <sup>3</sup> /hab/año
Estados Unidos	2.483
Malasia	2.389
Italia	2.332
España	2.326
Portugal	2.264
Canadá	2.049
Francia	1.875
Rusia	1.857
Finlandia	1.720
Cuba	1.712
India	980
Chile	803
China	700
<b>Promedio mundial</b>	<b>1.240</b>

Cuadro 3. Consumos per cápita de agua, en diferentes países (datos tomados de Revista Chileriego N° 36, Dic-2008)

Tipo	Detalle	Unidad producida	Agua requerida, litros
<b>Productos vegetales primarios</b>	Maíz (mazorca)	1 kg	900
	Arroz (paquete)	1 kg	3.400
	Trigo	1 kg	1.000
	Soja	1 kg	1.800
	Manzanas	1 kg	700
<b>Productos vegetales manufacturados</b>	Vino (en botella)	1 l	960
	Té (jarra)	1 l	120
	Café (jarra)	1 l	1.120
	Tostadas	1 kg	1.300
<b>Productos animales</b>	Vacunos (trozo de carne)	1 kg	15.000
	Pollos (filete pechuga)	1 kg	3.900
	Cerdos (trozo de carne)	1 kg	4.800
	Corderos (trozo de carne)	1 kg	6.100
	Cabras (trozo de carne)	1 kg	4.000
	Queso	1 kg	5.000
	Leche	1 l	1.000

Datos tomados de la revista Chileriego N° 36 (Dic-2008)

Cuadro 4. Valores de "agua virtual" (litros de agua por unidad producida) de algunos productos



## Conclusiones

El sentido de las dos huellas mencionadas en el texto es bien claro: dimensionar cuán eficientes y productivos (ó su recíproco: cuán ineficientes e improductivos) somos al usar los recursos naturales que están a nuestra disposición. En un caso (la huella del agua), eficiencia respecto de la dotación de aguas dulces o continentales, y en el otro (la huella de carbono), eficiencia principalmente de los recursos energéticos (sobre todo, aquellos de base fósil) y otros insumos generadores de GEI (como fertilizantes nitrogenados y cal).

Si bien, el uso de estas huellas, a cualquier nivel de las sociedades humanas, aún no llega a ser obligatorio como instrumento de acceso a algunos mercados, es evidente que la presión social –principalmente, proveniente del continente europeo- se empieza a hacer sentir sobre quienes producen y venden bienes y/o servicios. Así, muchas empresas están empezando a medir sus huellas de carbono y de agua, de manera de contar con información objetiva que transmitir a sus consumidores y clientes, montar estrategias de abatimiento y, finalmente, de establecer una instancia que los diferencie positivamente de la competencia.

Al final de cuentas, es muy probable que, a través de la institucionalización de estas huellas (y otras acciones que puedan aparecer en el futuro), la sociedad civil puede hacer mucho más y conseguir resultados más efectivos en la lucha contra el cambio climático y sus efectos, que los acuerdos internacionales alcanzados entre los gobiernos del mundo, como el Protocolo de Kyoto y otros que puedan ser firmados a futuro.



<http://www.alcachofasprocesadas.cl>  
Aumento del potencial productivo y comercial de la agroindustria de alcachofa, mediante mejoramiento genético y optimización de factores claves en la cadena de producción

Gobierno de Chile