

DOCUMENTOS DE PROYECTO

Huella de carbono y exportaciones de alimentos

Guía práctica

Alicia Frohmann

Sebastián Herreros

Nanno Mulder

Ximena Olmos

DOCUMENTOS
DE PROYECTO



NACIONES UNIDAS

CEPAL



Huella de carbono y exportaciones de alimentos

Guía práctica

Alicia Frohmann
Sebastián Herreros
Nanno Mulder
Ximena Olmos



Este documento fue preparado por Sebastián Herreros y Nanno Mulder, Oficiales de Asuntos Económicos de la División de Comercio Internacional e Integración de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y Alicia Frohmann y Ximena Olmos, Consultoras de la misma división.

Esta publicación fue preparada en el marco del proyecto de la Cuenta del Desarrollo de las Naciones Unidas denominado "Reforzar las capacidades de los gobiernos y exportadores de alimentos para adaptarse a los requisitos del cambio climático", y del Programa de Cooperación Técnica CEPAL-AECID 2010-2013, en su componente 4 "Integración, comercio e inversiones". Su impresión fue cofinanciada por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)" (AEC/10/003), y la Cuenta de Desarrollo de las Naciones Unidas.

Los autores agradecen los aportes sustantivos de Elena de Jesús y José Durán, Oficiales de Asuntos Económicos de la División de Comercio Internacional e Integración de la CEPAL y los comentarios de Octavio Sotomayor, de la Unidad de Desarrollo Agrícola de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL.

Las opiniones expresadas en esta guía, que no ha sido sometida a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Índice

Presentación.....	7
I. El cambio climático: concepto, antecedentes y tendencias	9
A. ¿Qué es el cambio climático?	9
B. Principales fuentes del cambio climático	11
C. El cambio climático en América Latina y el Caribe	14
D. La regulación multilateral del cambio climático.....	18
II. La relación entre el comercio internacional y el cambio climático.....	21
A. Efectos del comercio sobre el cambio climático	21
B. Efectos del cambio climático sobre el comercio	23
1. Cambios en las ventajas comparativas.....	23
2. Efectos sobre la infraestructura y rutas de transporte	24
C. Implicancias comerciales de las medidas para enfrentar el cambio climático.....	24
D. ¿Qué es la huella de carbono?	25
E. Las emisiones de GEI en la agricultura y en la industria de los alimentos.....	26
F. La HC y las exportaciones agroindustriales de América Latina y el Caribe	29
G. Otras huellas que pueden afectar a los exportadores	32
H. El comportamiento de los consumidores	35
III. ¿Cómo se mide la huella de carbono?	37
A. ¿Qué fuentes de emisiones considerar?	37
B. Preparándose para medir	39
C. Las calculadoras de carbono	41
D. Verificar y comunicar	41
E. Mitigar y neutralizar	42
F. ¿Quiénes miden y certifican la huella de carbono?	43
G. ¿Qué tan similares son las distintas metodologías de cálculo de la huella de carbono?....	43
H. La contabilidad de carbono de los alimentos.....	44
I. Principales metodologías de medición de la huella de carbono.....	45
1. GHG Protocol	46
2. PAS 2050/2060	49
3. Las normas ISO.....	52
4. Bilan Carbone y BP X30-323	53

IV. Iniciativas públicas y privadas en los países industrializados	55
A. Certificación y etiquetado	55
B. Iniciativas nacionales	56
C. Los esfuerzos de armonización de estándares a nivel europeo.....	59
D. La mesa público-privada europea.....	61
E. El caso de Estados Unidos	62
F. Hacia la armonización internacional de estándares	63
V. La perspectiva empresarial.....	65
A. ¿Por qué reducir las emisiones?	66
B. Compartiendo la información	69
Bibliografía.....	71
Anexos.....	75
Anexo I: Glosario	76

Índice de gráficos

Gráfico 1	Emisiones mundiales de CO ₂ , 1960-2011.....	10
Gráfico 2	Distribución por regiones de las emisiones mundiales de CO ₂ , 2011.....	11
Gráfico 3	Distribución por fuente de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, 2005.....	13
Gráfico 4	Países industrializados (del Anexo I del Protocolo de Kioto): distribución de las emisiones de gases de efecto invernadero por tipo de gas, 2010.....	13
Gráfico 5	América Latina y el Caribe: distribución por fuente de las emisiones de GEI, 2005	15
Gráfico 6	América Latina y el Caribe (9 países): participación en las emisiones de GEI, por país, 2005	16
Gráfico 7	Emisiones CO ₂ per cápita, regiones del mundo, 2008.....	16
Gráfico 8	Emisiones GEI per cápita, países de América Latina, 2011	17
Gráfico 9	Distribución de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero asociadas al transporte, 2005	23
Gráfico 10	Composición de las emisiones de GEI del sector agrícola mundial, 2005	27
Gráfico 11	Emisiones de CO ₂ eq de diversos productos alimenticios	29
Gráfico 12	América Latina y el Caribe: fuentes de emisión de algunos cultivos agrícolas, 2006-2010.....	30
Gráfico 13	Comparación de emisiones de CO ₂ de cultivos agrícolas por origen	31
Gráfico 14	Motivaciones empresariales para reducir las emisiones de GEI	67
Gráfico 15	Iniciativas empresariales para reducir las emisiones de GEI.....	68

Índice de cuadros

Cuadro 1	Emisiones mundiales de CO ₂ , por regiones, 1990 y 2011	12
Cuadro 2	Emisiones de GEI por medio de transporte	22
Cuadro 3	Distribución por destinos de las exportaciones de América Latina y el Caribe, 2011	24
Cuadro 4	Comparación del uso de energía y emisiones de CO ₂ eq de algunos productos de Nueva Zelanda y Reino Unido	32
Cuadro 5	Empresas certificadas ISO 14001 de gestión ambiental según regiones del mundo, 2007-2010.....	35
Cuadro 6	Fuentes de emisión de GEI y sus respectivas fuentes de información	39
Cuadro 7	Ejemplos de factores de emisión en la agricultura.....	40
Cuadro 8	Principales metodologías de uso internacional para medir emisiones de GEI	46

Cuadro 9	Actividades consideradas en el alcance o scope 3 (emisiones indirectas)	49
Cuadro 10	Principales normas ISO 14000.....	52
Cuadro 11	Iniciativas nacionales para la certificación de contenido de carbono de productos.....	58
Cuadro 12	Cronograma de la Comisión Europea para desarrollar metodologías de cálculo de huella ambiental de productos y corporativa.....	60

Índice de recuadros

Recuadro 1	Posibles impactos del cambio climático en América Latina y el Caribe	14
Recuadro 2	El mercado del carbono y el Mecanismo para un Desarrollo Limpio.....	19
Recuadro 3	Distintas visiones en las negociaciones sobre cambio climático	20
Recuadro 4	Ejemplos de bienes y servicios ambientales.....	22
Recuadro 5	Algunas estadísticas sobre la huella del agua	33
Recuadro 6	Principales fuentes de emisiones de GEI en la agricultura.....	45
Recuadro 7	Guía del GHG Protocol para el sector agrícola.....	47
Recuadro 8	Programa piloto para medir emisiones de GEI en la agricultura brasileña.....	49
Recuadro 9	Los estándares PAS 2050 para productos hortícolas y del mar	51
Recuadro 10	Principios para la evaluación y comunicación ambiental.....	62
Recuadro 11	La experiencia del sector vitivinícola chileno con la medición de huella de carbono	68
Recuadro 12	Carbon Disclosure Project América Latina 2011	69

Índice de diagramas

Diagrama 1	Ciclo de vida de los alimentos.....	28
Diagrama 2	Emisiones directas e indirectas de gases de efecto invernadero	38
Diagrama 3	Etapas del ciclo de vida de un bien final e intermedio	39
Diagrama 4	Etapas para medir la huella de carbono de un producto según PAS 2050	50

Índice de imágenes

Imagen 1	Principales tipos de emisiones de GEI en predios agrícolas	28
----------	--	----

Presentación

La presente publicación es fruto de un esfuerzo colaborativo entre el proyecto “Reforzar las capacidades de los gobiernos y exportadores de alimentos para adaptarse a los requisitos del cambio climático”, de la Cuenta del Desarrollo de las Naciones Unidas, y el componente 4 “Integración, comercio e inversiones” del Programa de Cooperación Técnica 2010-2013 entre la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). Ambos proyectos son liderados por la División de Comercio Internacional e Integración de la CEPAL.

El Proyecto de la cuenta de Desarrollo, que se desarrolla en el período 2012 a 2014, tiene por objetivo fortalecer las capacidades de gobiernos y exportadores de alimentos de América Latina y el Caribe para enfrentar los desafíos que les plantea la creciente interacción entre el comercio internacional y las iniciativas vinculadas con el cambio climático en las economías industrializadas, específicamente aquellos relacionados con la medición y el etiquetado de la llamada huella de carbono.

El tema de la adaptación de los procesos productivos a nuevos requerimientos ambientales está en permanente desarrollo. En efecto, el desafío de alcanzar crecientes grados de sostenibilidad formará parte central de la agenda de los gobiernos y sectores empresariales de la región en los próximos años. En este contexto, el propósito de la presente Guía es aportar información relevante a un amplio espectro de destinatarios en la región, incluyendo no solo a gobiernos y al sector empresarial, sino también a estudiantes y organizaciones de la sociedad civil, entre otros. Para ello se ha procurado presentar la información en un lenguaje accesible, pero sin sacrificar rigor técnico.

La Guía se inicia con una breve caracterización del fenómeno del cambio climático, en términos de sus causas, efectos, tendencias recientes y respuestas desde el ámbito de la política pública, incluidas las negociaciones internacionales para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. A continuación se presentan los principales vínculos conceptuales y de política entre el cambio climático y el comercio internacional. En tercer lugar, se describen algunas de las principales metodologías existentes para medir la huella de carbono de los productos comercializados internacionalmente, con énfasis en los sectores de la agricultura y los alimentos. Asimismo, se pasa revista a las principales iniciativas de etiquetado de huella de carbono y huella ambiental existentes y en desarrollo en algunos de los principales mercados de exportación para la región. Finalmente, se incorporan las perspectivas del sector empresarial que ya está midiendo o quiere medir la huella de carbono o ambiental de sus productos, en especial de aquellos destinados a la exportación.

I. El cambio climático: concepto, antecedentes y tendencias

A. ¿Qué es el cambio climático?

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su Artículo 1, define el cambio climático¹ como: "cambio del clima atribuido directa o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera mundial, y que viene a añadirse a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables".

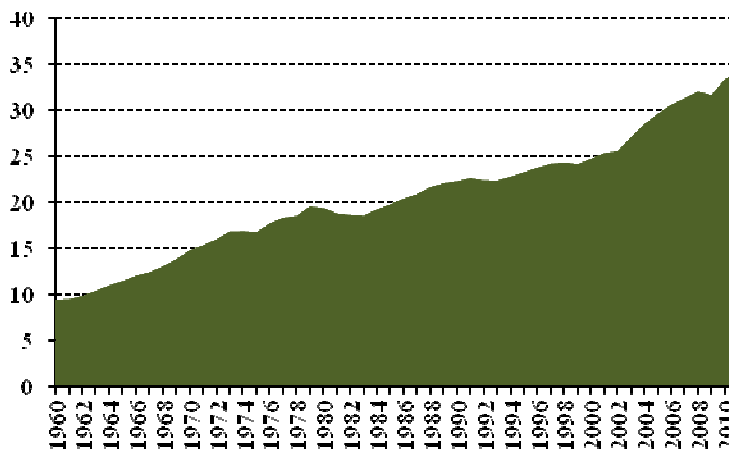
El cambio climático acontecido durante las últimas décadas ha derivado en un calentamiento global, término referido generalmente al aumento gradual de las temperaturas en el planeta. Ello es resultado de la acumulación de gases atrapados en la atmósfera, lo que se denomina efecto invernadero. Estos gases de efecto invernadero² (GEI) absorben la radiación que emite la Tierra y atrapan el calor, impidiendo que la energía se traslade al espacio. Los GEI permanecen en la atmósfera durante mucho tiempo, por lo que se prevé que el cambio climático seguirá afectando a los sistemas naturales del planeta durante varios centenares de años, aun cuando las emisiones de dichos gases se redujeran considerablemente en el presente.

El dióxido de carbono (CO₂) es el GEI con mayor impacto en el cambio climático. Las emisiones mundiales de CO₂ aumentaron a un ritmo del 2,6% anual entre 1960 y 2011, casi cuadruplicándose desde 9.400 millones de toneladas a 34.000 millones de toneladas (véase el gráfico 1). Esta fuerte alza se debe principalmente al aumento del uso de combustibles de origen fósil y también, aunque en menor medida, a los cambios en el uso de la tierra que representa, por ejemplo, la deforestación.

¹ Ver Glosario en anexo.

² Entre los principales gases de efecto invernadero se cuentan: el dióxido de carbono (CO₂), el gas metano (CH₄), y el óxido nitroso (N₂O).

GRÁFICO 1
EMISIONES MUNDIALES DE CO₂, 1960-2011
 (En miles de millones de toneladas)



Fuente: CEPAL, sobre la base del Banco Mundial, World dataBank, para el período 1960-2008, y PBL Netherlands Environmental Assessment Agency para el período 2009-2011.

Tal como lo explica el Informe Especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) sobre el uso de la tierra³, el carbono es intercambiado de manera natural entre los ecosistemas terrestres y la atmósfera mediante los procesos de fotosíntesis, respiración, descomposición y combustión. Esta situación se altera cuando, por acción del hombre, se realiza un cambio en el uso de la tierra, a través, por ejemplo, de la tala de bosques. Por el contrario, los bosques recién plantados o en regeneración pueden absorber carbono durante 20 a 50 años o incluso más, dependiendo de las especies y las condiciones del lugar. El carbono es absorbido tanto por la vegetación como por los suelos. Los bosques que presentan un mayor almacenamiento de carbono en el mundo son los boreales y los tropicales.

Entre los posibles cambios en el uso de la tierra están la forestación, la deforestación y la reforestación. Algunas de las causas de la deforestación son la búsqueda de nuevas tierras para cultivos de alimentos o insumos para la producción de biocombustibles. Las estadísticas sobre emisiones de GEI no siempre incorporan el cambio del uso de la tierra y silvicultura (LUCF en sus siglas en inglés),⁴ especialmente en el caso de los países desarrollados (donde la deforestación ocurrió hace ya muchos años), pues se considera que el sector forestal también absorbe CO₂ y es necesario calcular el efecto neto de emisiones. En algunos países en desarrollo que cuentan con extensos bosques y expectativas de crecimiento urbano, el cambio de uso del suelo es uno de los principales agentes de emisión, pese a la existencia de programas de forestación y/o reforestación. La deforestación es todavía una gran fuente de emisiones de CO₂. Por ejemplo, para Brasil, en 2005, el 61% de las emisiones de GEI provinieron del cambio del uso del suelo.⁵

El calentamiento global tiene serios efectos sobre la vida humana y el ambiente, por lo que es necesario detenerlo o al menos aminorarlo. Se calcula que en el último siglo, la temperatura media de la superficie del planeta ha aumentado aproximadamente 0,74 grados centígrados, pero que entre 1990

³ Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (2000), *Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura*, Reino Unido: Cambridge University Press.

⁴ Land-use change and forestry.

⁵ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), Banco de datos en línea, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do>

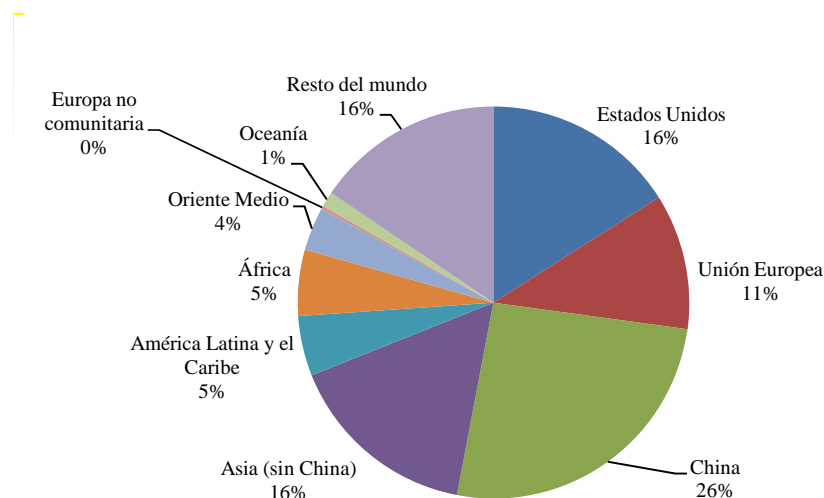
y 2100 aumentará entre 1,4 y 6,4 grados centígrados⁶. Ello tendría consecuencias muy serias, ya que se considera que un aumento de la temperatura de 2° C es el techo por sobre el cual podría resultar imposible evitar interferencias peligrosas en el sistema climático mundial.

Cada vez aumenta más la preocupación asociada a los abruptos cambios en el clima. El aumento de las emisiones de GEI ha incidido en que los desastres naturales sean cada vez más intensos, prolongados y frecuentes: tormentas tropicales, inundaciones, deslaves, aluviones, aumento del nivel del mar, deshielos, y otros fenómenos extremos. Esta preocupación creciente se ha visto reflejada en la adopción en muchos países de iniciativas orientadas a la **adaptación y mitigación** del cambio climático. Las iniciativas de adaptación están orientadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados del cambio climático. Por su parte, las iniciativas de mitigación buscan reducir las emisiones de GEI y/o aumentar los denominados sumideros de estos gases⁷. En otras palabras, la mitigación busca actuar sobre las causas del problema, en tanto que la adaptación busca minimizar sus consecuencias, con vistas a reducir los efectos adversos sobre la población, el aparato productivo y los ecosistemas.

B. Principales fuentes del cambio climático

Una proporción muy significativa de las emisiones mundiales de CO₂ está concentrada en unos pocos países⁸. En la actualidad, los países con mayores emisiones son, en orden decreciente, China, Estados Unidos, la India, Rusia y Japón. En 2011, este conjunto de países congregaba el 45% de la población mundial y generaba el 56% del total de emisiones de CO₂. Solo la participación conjunta de China y Estados Unidos representó el 45% de las emisiones mundiales en 2011. Tal como se observa en el gráfico 2, la participación de América Latina alcanzó un 5% del total de las emisiones mundiales ese año.

GRÁFICO 2
DISTRIBUCIÓN POR REGIONES DE LAS EMISIONES MUNDIALES DE CO₂, 2011
(En porcentajes)



Fuente: CEPAL, sobre la base de PBL (Netherlands Environmental Assessment Agency), "Trends in global CO₂ emissions. 2012 report".

⁶ Organización Mundial del Comercio (OMC) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2009), *El comercio y el cambio climático*, Ginebra.

⁷ Se conoce como sumidero todo sistema o proceso por el que se extrae de la atmósfera un gas o gases y se lo almacena. Concretamente, los vegetales actúan como sumideros de CO₂ mediante el proceso de fotosíntesis.

⁸ Agencia Internacional de Energía (IEA) (2011), *CO₂ Emissions from Fuel Combustion. Highlights*, Edición 2011, París.

Las emisiones mundiales de CO₂ aumentaron a una tasa media del 2% anual, pasando de 22.300 millones de toneladas a 34.000 millones de toneladas (esto es, se multiplicaron por 1,5) entre 1990 y 2011 (véase cuadro 1). Sin embargo, los patrones fueron muy diferentes entre los países desarrollados y los en desarrollo. En los primeros, el nivel de las emisiones prácticamente no sufrió cambios entre ambos años. Por el contrario, en los países en desarrollo las emisiones se multiplicaron por 2,2 en el mismo período. Se destacan en particular los casos de China y del resto de Asia, cuyas emisiones se multiplicaron por 3,9 y 2,8, respectivamente. Estos patrones tan diferentes reflejan varios factores, entre ellos el mayor crecimiento económico de las últimas dos décadas en los países en desarrollo, especialmente en Asia, y la deslocalización de diversas industrias desde los países industrializados hacia los países en desarrollo. Por otra parte, muchos países industrializados se convirtieron en importadores netos de carbono, ya que su consumo de CO₂ fue mayor que su producción. En el caso de América Latina, sus emisiones crecieron en un 66,5% entre 1990 y 2011, esto es, más que las emisiones mundiales pero mucho menos que las de Asia.

CUADRO 1
EMISIONES MUNDIALES DE CO₂,
POR REGIONES, 1990 Y 2011

(Miles de millones de toneladas, tasas de participación y tasas de variación)

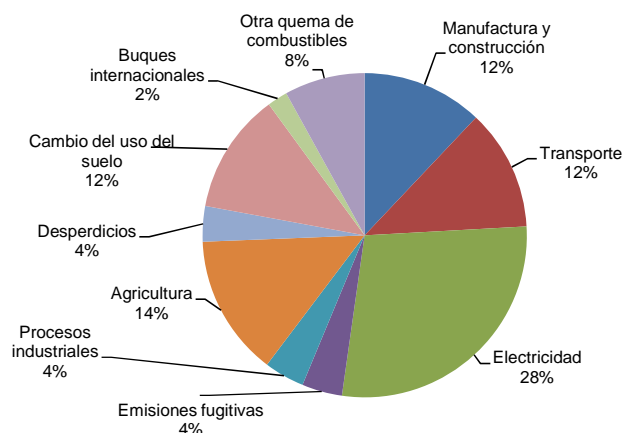
	Nivel de emisiones de CO ₂ y participación en el total mundial				Tasas de variación 1990-2011	
	1990	Participación en el total	2011	Participación en el total	Total	Anual
		(%)		(%)	(%)	(%)
Países desarrollados	12,3	54,9	12,2	35,8	-0,8	0,0
Unión Europea	4,3	19,4	3,8	11,2	-12,3	-0,6
Japón	1,2	5,0	1,2	3,7	6,9	0,3
Estados Unidos	4,9	21,9	5,4	16,0	11,1	0,5
Otros países ^a	1,9	8,5	1,7	5,0	-10,0	-0,5
Países en desarrollo y transición	9,5	42,6	20,8	61,5	119,1	3,8
América Latina	1,0	4,5	1,7	4,9	66,5	2,5
África	1,0	4,4	1,9	5,5	90,5	3,1
Medio Oriente	0,6	2,5	1,2	3,6	117,2	3,8
Asia (sin China)	1,3	5,6	3,7	11,0	197,1	5,3
China	2,5	11,3	9,7	28,6	286,5	6,6
Rusia y Economías en Transición	3,2	14,4	2,7	7,9	-17,0	-0,9
Transporte Internacional	0,7	3,0	1,0	3,1	57,6	2,2
Mundo	22,3	100,0	33,9	100,0	51,9	2,0

Fuente: CEPAL, sobre la base de Banco Mundial para el período 1960-2008, y PBL Netherlands Environmental Assessment Agency para el período 2009-2011.

^a Incluye a Australia, Canadá, Israel, Nueva Zelandia y los siguientes países de Europa no miembros de la Unión Europea: Andorra, Islandia, Liechtenstein, Noruega y Suiza.

Las principales fuentes de emisiones de GEI a nivel mundial se concentran en la generación de electricidad, manufactura y construcción, transporte, otra quema de combustibles y emisiones fugitivas (entre ellas la quema de gas natural en el proceso de extracción del petróleo, del carbón, así como las fugas en el almacenamiento de combustibles y gases en pozos, roturas de tuberías, explosión de tanques, entre otras), con un 65% del total. Luego viene el sector agropecuario con un 14% y las emisiones netas ocasionadas por el cambio de uso del suelo (deforestación, forestación y reforestación) con 12% (véase el gráfico 3). Los datos disponibles para el conjunto de las emisiones de gases de efecto invernadero en forma desagregada para todas las categorías indicadas en el gráfico 3 datan de los años 2005 y 2006, debido a las dificultades que muchos países en desarrollo encuentran en el proceso de recopilación de tales estadísticas, sobre todo de la cuenta de emisiones ocasionadas por el cambio de uso del suelo.

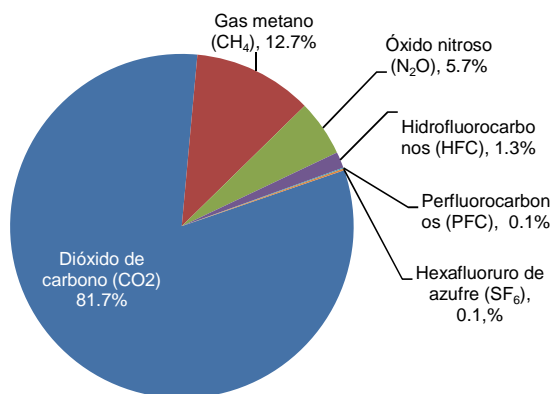
GRÁFICO 3
DISTRIBUCIÓN POR FUENTE DE LAS EMISIONES MUNDIALES
DE GASES DE EFECTO INVERNADERO, 2005
(En porcentajes)



Fuente: CEPAL, sobre la base de Instituto de Recursos Mundiales (WRI) (2010), "Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Versión 7.0," Washington D.C.

El principal componente de las emisiones de GEI de los países industrializados (incluidos en el Anexo I del Protocolo de Kioto) es por lejos el dióxido de carbono, que capta el 82% del total, seguido del gas metano y el óxido nítrico. Los restantes tres tipos de GEI representan conjuntamente solo un 1,5% de las emisiones mundiales/de los países industrializados (véase el gráfico 4).

GRÁFICO 4
PAÍSES INDUSTRIALIZADOS (DEL ANEXO I DEL PROTOCOLO DE KIOTO):
DISTRIBUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO
POR TIPO DE GAS, 2010



Fuente: CEPAL, sobre la base de la base de datos en línea de la CMNUCC, (www.unfccc.int).

Nota: Los países del Anexo I del Protocolo de Kioto son los países industrializados que eran miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) en 1992, más los países en proceso de transición a una economía de mercado, como la Federación de Rusia, los Estados Bálticos y varios Estados de Europa central y oriental.

C. El cambio climático en América Latina y el Caribe

El aumento de la temperatura, la menor disponibilidad de agua y la mayor ocurrencia de catástrofes climáticas son, en términos generales, los principales efectos que el planeta está comenzando a recibir como consecuencia del cambio climático. Sin perjuicio de ello, este fenómeno tendrá distintas manifestaciones en diferentes regiones del mundo. En el siguiente recuadro se sintetizan los principales efectos previstos en América Latina y el Caribe.

RECUADRO 1

POSIBLES IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Hacia la mitad del siglo, los aumentos de temperatura y, por consiguiente, la disminución del agua en los suelos darían lugar a una sustitución gradual de los bosques tropicales por las sabanas en la parte oriental de la Amazonía. La vegetación semiárida sería progresivamente sustituida por vegetación de tierras áridas.

Podrían producirse pérdidas importantes de biodiversidad debido a la extinción de especies en numerosas áreas de la América Latina tropical.

La productividad de ciertos cultivos importantes disminuiría, así como la productividad pecuaria, con consecuencias adversas para la seguridad alimentaria. En las zonas templadas aumentaría el rendimiento de los cultivos de poroto de soja. En conjunto, aumentaría el número de personas amenazadas de hambre.

Los cambios en las pautas de precipitación y la desaparición de glaciares afectarían seriamente la disponibilidad de agua para el consumo humano, para la agricultura y para la generación de energía.

El aumento del nivel del mar intensificaría las inundaciones, las mareas de tempestad, la erosión y otros fenómenos costeros peligrosos.

Centroamérica en particular, pese a generar una mínima parte de las emisiones GEI del planeta, ya es una de las regiones más vulnerables a sus consecuencias. Al aumento de la temperatura en este caso se suma la reducción y la inestabilidad del régimen de lluvias, el aumento del nivel del mar y la intensificación de los fenómenos meteorológicos extremos. Todo ello tendrá efectos en la producción, infraestructura, salud y seguridad de la población.

Fuente: CEPAL (2011), Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe, Síntesis 2009, Santiago; CEPAL (2012), Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe. Impactos, Santiago; R.K. Pachauri y A. Reisinger (2007), Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Ginebra.

En términos generales, la región deberá hacer frente a presiones adicionales sobre la disponibilidad de los recursos hídricos, el incremento de los incendios forestales, mermas importantes de la productividad agrícola en algunas regiones, entre otros aspectos; todo lo cual afectará el desarrollo económico y social de los países.

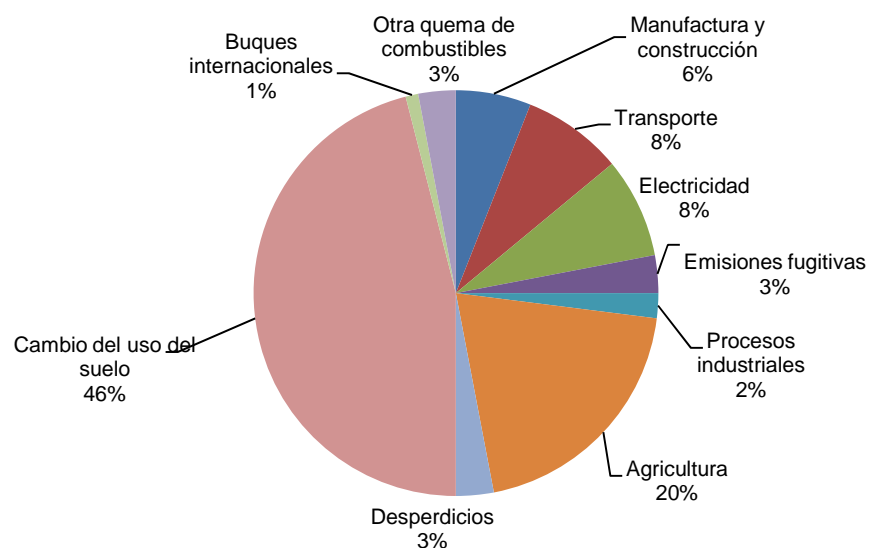
A nivel de cultivos, el impacto del cambio climático varía según el producto. En algunos países o regiones se pueden presentar ganancias temporales para algunos sectores, por ejemplo al poder cultivar especies en lugares antes no aptos, producto de los aumentos de la temperatura. Sin embargo, estas ganancias no compensarían las importantes pérdidas que se experimentarían en otros sectores. Por ejemplo, los cultivos de arroz, cacao, café y azúcar de caña podrían verse seriamente afectados por la falta de agua.

Los daños anuales proyectados para América Latina y el Caribe, causados por los impactos físicos asociados con un aumento de la temperatura media de 2 grados centígrados por encima de niveles pre-industriales, sumarían alrededor de US\$100.000 millones para el año 2050, lo que

equivale al 2% del PIB de la región a valores actuales.⁹ Los impactos climáticos en la agricultura, la exposición a enfermedades tropicales y cambios en los patrones de las precipitaciones pluviales en la región, podrían redundar en pérdidas de entre US\$30.000 millones y US\$52.000 millones en las exportaciones agrícolas en 2050.

En América Latina y el Caribe, la participación de los distintos sectores económicos en las emisiones de GEI es muy distinta de lo que es en el mundo. En efecto, a nivel mundial, la principal fuente de emisiones es el uso de combustibles fósiles. Por el contrario, en la región el cambio en el uso del suelo (deforestación) es de lejos la principal fuente de emisiones, representando el 46% del total. Le sigue el sector energético (incluyendo los distintos subsectores que utilizan combustibles fósiles) con un 28%, y la agricultura con un 20% (véase el gráfico 5).

GRÁFICO 5
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: DISTRIBUCIÓN POR FUENTE DE LAS EMISIONES DE GEI, 2005
(En porcentajes)

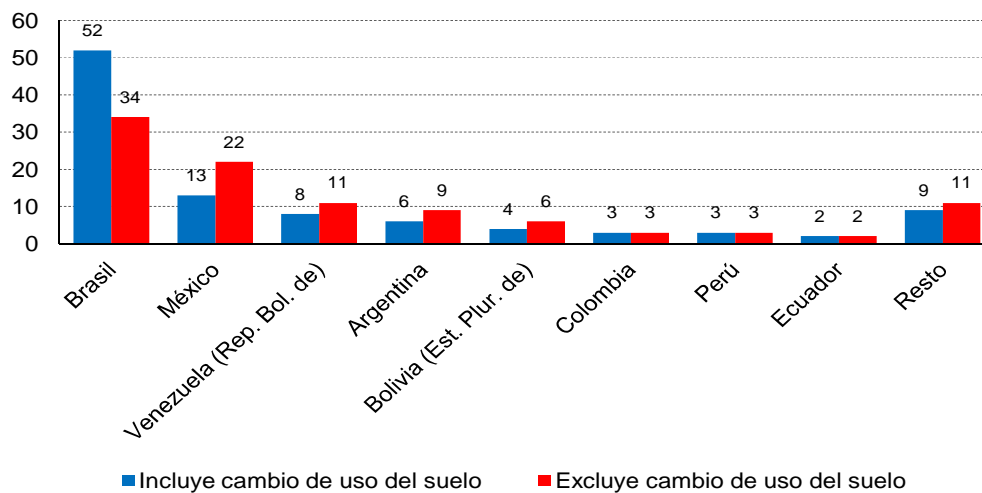


Fuente: CEPAL, sobre la base de Instituto de Recursos Mundiales (WRI) (2010), "Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Versión 7.0," Washington D.C.

Las emisiones regionales de GEI están muy concentradas en algunos países de gran tamaño. Se destaca el Brasil, que genera el 52% de las emisiones de la región y que junto con México, Venezuela (República Bolivariana de) y la Argentina, dio origen al 79% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero de la región en 2005 (véase el gráfico 6).

⁹ BID/CEPAL (2012), El Desafío Climático y de Desarrollo en América Latina y el Caribe: Opciones para un Desarrollo Resiliente Bajo en Carbono.

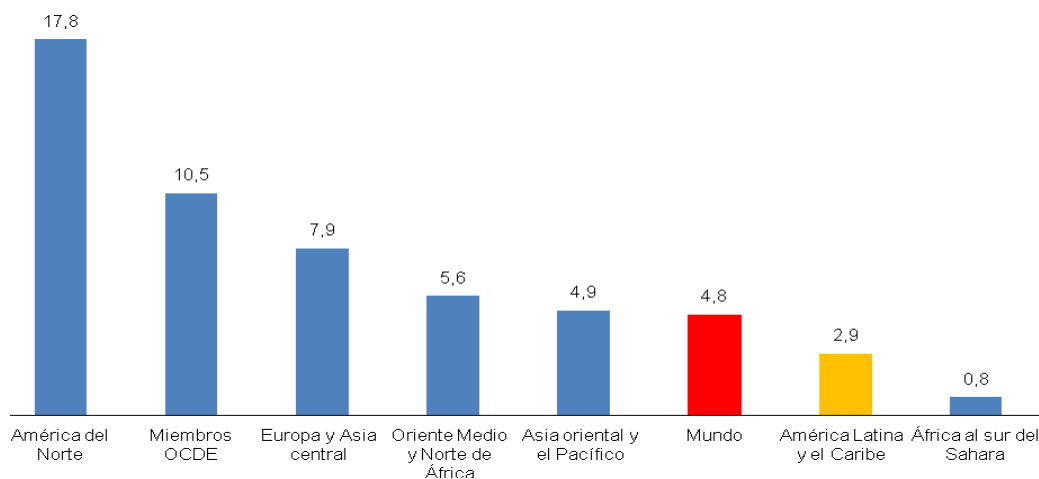
GRAFICO 6
AMERICA LATINA Y EL CARIBE (9 PAÍSES): PARTICIPACION EN LAS EMISIONES DE GEI, POR PAÍS, 2005



Fuente: CEPAL, sobre la base de Instituto de Recursos Mundiales (WRI) (2010), "Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Versión 7.0," Washington D.C.

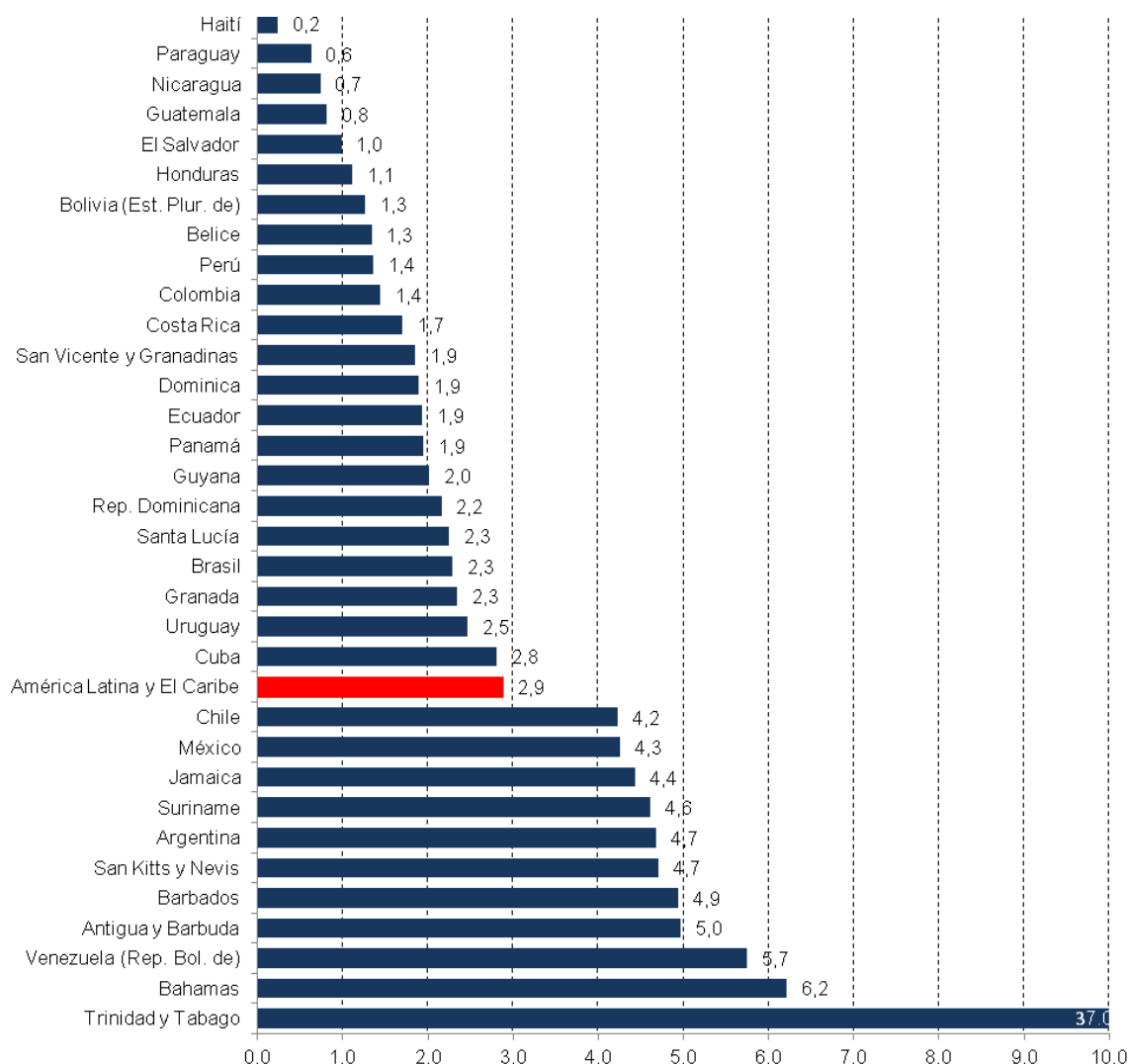
En términos de emisiones per cápita, el promedio de América Latina y el Caribe en 2008 era de 2,9 toneladas de equivalente de CO₂, inferior a la media mundial y sólo superior al de África subsahariana (véase el gráfico 7). Cabe notar que la meta multilateral es llevar el promedio mundial de las emisiones per cápita a entre 2 y 3 toneladas, lo cual quiere decir que la región se encontraba en 2008 en el límite superior de ese rango. No obstante, al interior de la región existen importantes diferencias entre países, como se puede apreciar en el gráfico 8. La mayoría de los países registra niveles de emisiones inferiores al promedio regional. Los países con mayores emisiones per cápita son aquellos en que el sector energético tiene una mayor importancia relativa, como Trinidad y Tobago, Venezuela y México, y/o aquellos con un ingreso per cápita relativamente mayor, como Argentina, Bahamas, Barbados y Chile.

GRAFICO 7
EMISIONES CO₂ PER CÁPITA, REGIONES DEL MUNDO, 2008
(En toneladas métricas de CO₂ por habitante)



Fuente: Banco Mundial, World dataBank.

GRÁFICO 8
EMISIONES GEI PER CÁPITA, PAÍSES DE AMÉRICA LATINA, 2011
(En toneladas métricas de CO₂eq por habitante)



Fuente: Estimaciones de la División de Comercio Internacional e Integración de la CEPAL, sobre la base del Banco Mundial, World dataBank, (1960-2008) y del Netherlands Environmental Assessment Agency (2009-2011), y de datos de población del Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE).

Debido a su importante superficie boscosa, América Latina y el Caribe cuenta con un gran potencial para contribuir a los esfuerzos mundiales de mitigación a través de la retención de CO₂. Se estima que al año 2011, el carbono total almacenado en la biomasa forestal de la región suma 104 mil millones de toneladas. Sin embargo, este monto se habría reducido en 424 millones de toneladas por año durante el período comprendido entre 1990 y 2010. América Latina y el Caribe albergaba en 2010 el 24% de la superficie mundial cubierta con bosques. Un 2% de esta superficie corresponde a nuevas plantaciones. Los árboles jóvenes de crecimiento rápido extraen carbono de la atmósfera a un ritmo mucho mayor y, en consecuencia, cabría esperar que las plantaciones forestales sudamericanas, mayormente de eucaliptos, atenuen los efectos del cambio climático mundial. Sin embargo, la mayor parte del carbono almacenado en las plantaciones será nuevamente liberado a la atmósfera en el plazo

de diez a veinte años, cuando esa madera sea utilizada industrialmente o aplicada a la generación de energía. Adicionalmente, algunos estudios sugieren que la cantidad de carbono almacenado en bosques nativos (y despedida durante la conversión del uso de la tierra) es mucho mayor que la cantidad secuestrada en cualquier proyecto de plantación. De ahí que la desaceleración de la deforestación como estrategia para hacer frente al calentamiento global es mucho más eficaz que el establecimiento de nuevas plantaciones¹⁰.

D. La regulación multilateral del cambio climático

Luego de un intenso debate multilateral sobre los riesgos, las alternativas de control y modos de mitigación del cambio climático, en 1994 entró en vigencia la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). A continuación, el Protocolo de Kioto de 1997 estableció metas vinculantes de reducción de las emisiones para 37 países industrializados y la Unión Europea (los denominados países del Anexo 1). De esta manera, se reconocía que dichas economías eran las principales responsables de los elevados niveles de GEI acumulados en la atmósfera, y que son el resultado de la quema intensiva de combustibles fósiles durante más de 150 años. En este sentido, el Protocolo, al igual que la propia Convención, tiene un principio central: el de las «responsabilidades comunes pero diferenciadas» entre países industrializados y en desarrollo.

El compromiso establecido en el Protocolo de Kioto fue el de disminuir en un 5% las emisiones de GEI en el período que va entre 2008 y 2012, con respecto a las emisiones registradas el año 1990. Los países desarrollados que ratificaron el acuerdo (esto es, los países del Anexo 1) asumieron esta meta como una obligación, mientras que para los países en desarrollo se trata de un proceso voluntario. En estos momentos (fines de 2012) resulta claro que la meta no se alcanzó (véase nuevamente el cuadro 1, que arroja un aumento del 52% de las emisiones mundiales de CO₂ entre 1990 y 2011).

El Protocolo de Kioto es considerado un paso importante hacia un régimen verdaderamente mundial de reducción y estabilización de las emisiones de GEI, y proporciona la arquitectura esencial para cualquier acuerdo internacional sobre el cambio climático. Ha impulsado a los gobiernos a establecer leyes y políticas para cumplir sus compromisos, ha estimulado a que las empresas tengan en cuenta el cambio climático a la hora de tomar sus decisiones de negocios, y además ha propiciado la creación del mercado del carbono (véase el recuadro 2) y la aplicación en algunos países de impuestos al carbón. No obstante, los dos países que más contribuyen a las emisiones mundiales de GEI no han asumido estos compromisos de manera vinculante. Uno de ellos es Estados Unidos, que suscribió el Protocolo de Kioto pero no lo ratificó, y el otro es China, que en su calidad de país en desarrollo no está obligada a asumir compromisos vinculantes de reducción de sus emisiones.

Desde hace varios años se vienen sosteniendo negociaciones en el marco de la CMNUCC con el objetivo de alcanzar un acuerdo sobre nuevos compromisos multilaterales de reducción de emisiones, ya que los compromisos adoptados en el marco del Protocolo de Kioto expiran en diciembre de 2012. Sin embargo, estas negociaciones han estado marcadas por fuertes desacuerdos. Estados Unidos se mantiene renuente a adoptar compromisos vinculantes de reducción a menos que también lo hagan las principales economías emergentes, tales como China, la India y Brasil. Éstas, por su parte, sostienen que no están en condiciones de asumir compromisos vinculantes, en la medida en que ello podría implicar limitar sus posibilidades de crecimiento económico y por ende de superación de la pobreza. Además, los países en desarrollo sostienen que necesitan ayuda técnica y financiera para asumir mayores compromisos. Por otro lado, dos de los países que adoptaron compromisos vinculantes de reducción de emisiones en el Protocolo de Kioto, Canadá y Rusia, han denunciado dicho acuerdo.

¹⁰ CEPAL (2012), *La Sostenibilidad del Desarrollo a 20 años de la cumbre para la tierra. Avances, brechas y lineamientos estratégicos para América Latina y el Caribe*, LC/L.3346/Rev.1. Marzo, Naciones Unidas.

RECUADRO 2

EL MERCADO DEL CARBONO Y EL MECANISMO PARA UN DESARROLLO LIMPIO

El comercio de derechos de emisión, consagrado en el Protocolo de Kioto, permite a los países que tengan unidades de emisión “sobrantes” –es decir, países cuyos niveles de emisión están por debajo de su límite permitido- vender el excedente a los países cuyas emisiones superen los límites que se les hayan asignado. Puesto que el dióxido de carbono es el principal gas de efecto invernadero, se habla simplemente del comercio de carbono. Este gas está sometido a los mismos seguimientos y transacciones comerciales que cualquier otro producto básico, lo que se conoce como «mercado del carbono».

Por otra parte, el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) permite a un país industrializado, que en virtud del Protocolo de Kioto ha asumido compromisos vinculantes de reducir sus emisiones, poner en práctica proyectos de reducción de emisiones en otros países (en desarrollo). A través de tales proyectos se pueden conseguir créditos por reducciones certificadas de las emisiones, cada uno de los cuales equivale a una tonelada de CO₂, y que se contabilizan para efectos del cumplimiento de las metas del país industrializado de que se trate. En términos simples, a través del MDL un país industrializado puede cumplir parte de sus compromisos del Protocolo de Kioto reduciendo emisiones en un país en desarrollo en vez de en su propio territorio.

Una actividad de un proyecto del MDL puede consistir, por ejemplo, en un proyecto de electrificación en el que se usen paneles solares, o la instalación de calderas de menos consumo. El mecanismo fomenta el desarrollo sostenible y la reducción de las emisiones, al mismo tiempo que da cierta flexibilidad a los países industrializados a la hora de elegir la forma en que quieren alcanzar sus metas de reducción de las emisiones.

Fuente: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

En la última Conferencia de las Partes (COP), efectuada en Durban, Sudáfrica, entre el 28 de noviembre y el 9 de diciembre de 2011, se alcanzó un acuerdo en:

- i) prorrogar la vigencia de los compromisos del Protocolo de Kioto por un nuevo período a partir de 2013, y
- ii) iniciar en 2015 la negociación de un nuevo acuerdo, con compromisos de reducción aplicables a todos los países, con la idea de que entre en vigencia hacia 2020.

Si bien los países industrializados son responsables de la mayor parte de los GEI acumulados en la atmósfera, los países en desarrollo ya representaron un 62% de las emisiones mundiales de CO₂ en 2011. Esta participación debiera aumentar en las próximas décadas, producto del mayor dinamismo económico de los países en desarrollo y el desplazamiento de la industria de los países industrializados a los países en desarrollo. Por otro lado, los altos índices de desempleo en muchos países industrializados hacen que el aumento de la actividad económica sea primordial para sus gobiernos, y que por ende éstos estén renuentes a asumir nuevos compromisos vinculantes de reducción de emisiones si no lo hacen también las principales economías emergentes. Por todo lo anterior, es posible prever que las negociaciones multilaterales sobre cambio climático continuarán desarrollándose en un entorno complejo en los próximos años.

RECUADRO 3
DISTINTAS VISIONES EN LAS NEGOCIACIONES SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

Países industrializados

- Fuerte sensibilidad ambiental
- Protección de competitividad de industrias domésticas (evitar “fuga de carbono” hacia países con estándares de protección ambiental más bajos)
- Fuerte interés exportador en el área de tecnologías ambientales

Países en desarrollo

- Prioridad al crecimiento y desarrollo
- Defensa del acceso a mercados claves de exportación
- Solicitan financiamiento y transferencia de tecnología para adaptación y mitigación

Fuente: Elaboración de los autores.

En definitiva, no existe claridad sobre cuál será la arquitectura internacional sobre el cambio climático posterior a 2012. Sin perjuicio de ello, muchos gobiernos se han comprometido públicamente y de manera autónoma con reducciones significativas de emisiones en sus economías, y están implementando políticas para lograrlo. Estas políticas incluyen medidas de distinta naturaleza (regulaciones, impuestos, mercados para transar emisiones) y de diferentes

II. La relación entre el comercio internacional y el cambio climático¹¹

A. Efectos del comercio sobre el cambio climático

En los últimos 60 años el volumen del comercio internacional se ha expandido más de 30 veces. Esta expansión puede incidir en la cantidad de emisiones de GEI de distintas formas, que se suelen denominar efectos de escala, de composición y de tecnología:

- Por **efecto de escala** se entiende el efecto sobre las emisiones de GEI de la expansión de la actividad económica resultante de los mayores niveles de apertura comercial. A mayor actividad económica, mayores serán las emisiones de GEI (todo lo demás constante).
- El **efecto de composición** se refiere a la forma en que la apertura comercial y los consiguientes cambios de los precios relativos modifican la estructura de producción de un país y las consecuencias que ello tiene en sus niveles de emisión. Estos cambios dependerán de las ventajas comparativas de cada país, y de si éstas se ubican en sectores de mayor o menor intensidad de emisiones. Por ejemplo, si producto de la apertura comercial un país se especializa en sectores exportadores altamente generadores de emisiones de GEI, el efecto de composición implicará un aumento de las emisiones. Lo contrario ocurrirá si producto de la apertura el país se especializa en sectores exportadores poco generadores de GEI.
- Por último, se entiende por **efecto de tecnología** la transferencia, a través del comercio internacional, de las mejoras de los métodos de producción de bienes y servicios, que permiten reducir la intensidad de emisiones durante la producción. Esta es la principal forma en que el comercio puede contribuir a mitigar el cambio climático.

De lo anterior se desprende que no es posible determinar a priori el impacto de la apertura comercial sobre el nivel de emisiones de GEI de un país, ya que los distintos efectos operan en sentidos opuestos. Sin perjuicio de ello, la política comercial puede hacer una contribución al combate al cambio climático. Por ejemplo, la eliminación de barreras al comercio de bienes y servicios amigables con el ambiente puede aumentar su disponibilidad, bajar su precio y promover su difusión,

¹¹ Esta sección se basa en OMC y PNUMA (2009), *El comercio y el cambio climático*, en línea http://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/trade_climate_change_s.pdf.

facilitando la transición hacia una economía más eficiente en el uso de recursos y menos intensiva en carbono (esto es, el efecto de tecnología ya mencionado). Recuadro 4 da algunos ejemplos de bienes y servicios ambientales.

RECUADRO 4 EJEMPLOS DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

Bienes ambientales

- Turbinas eólicas o hidroeléctricas
- Calentadores de agua por energía solar
- Células fotovoltaicas
- Depósitos para producción de biogás
- Bolsas de residuos para captura de metano

Servicios ambientales

- Evaluación de impacto ambiental de proyectos
- Cálculo de huella de carbono y/o hídrica de productos, empresas o actividades
- Gestión de recursos hídricos y aguas residuales
- Gestión de desechos sólidos y peligrosos
- Gestión del calor y la energía

Fuente: Elaboración de los autores.

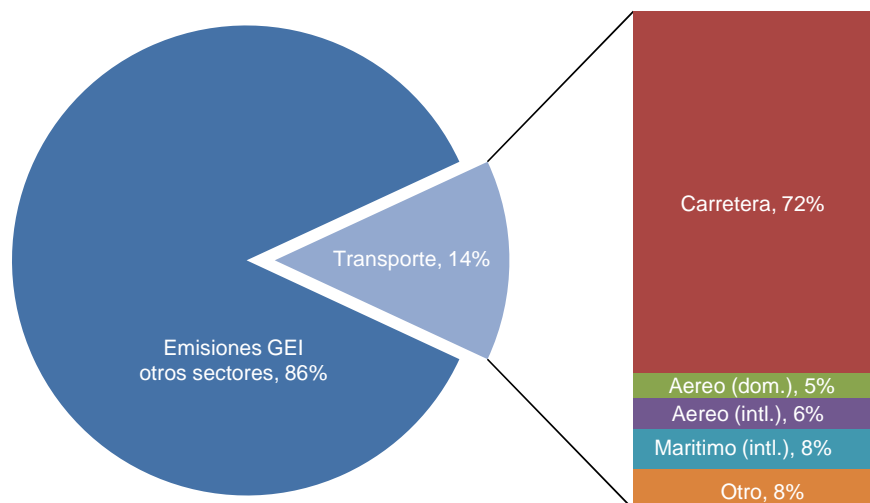
El comercio de bienes implica por definición un proceso de intercambio que exige que se transporten mercancías desde el lugar de producción al lugar de consumo. Por ello, la expansión del comercio internacional provoca un aumento de la utilización de los servicios de transporte y, por ende, del consumo de combustibles fósiles y de las emisiones de GEI. El nivel de emisiones depende del tipo de bien, de su volumen, de la distancia al mercado de destino y del medio de transporte utilizado. Desde la perspectiva de los exportadores de América Latina y el Caribe, frecuentemente lejanos de los mercados de consumo de sus productos, el modo de transporte adquiere una importancia especial. Las mercancías pueden transportarse por vía aérea, por carretera, por ferrocarril o por vía marítima. El 90% del volumen del comercio mundial se transporta por vía marítima, que es precisamente la más eficiente en términos de emisiones de carbono (véase el cuadro 2).

CUADRO 2 EMISIONES DE GEI POR MEDIO DE TRANSPORTE

Medio de transporte	Gramos de CO2 por tonelada/kilómetro
Barco	15-30
Tren	30
Auto	168-186
Camión	210-1 430
Avión	570-1 580

Fuente: Research and Information Centre of Consumer Organizations, Bélgica.

GRÁFICO 9
DISTRIBUCIÓN DE LAS EMISIONES MUNDIALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO
ASOCIADAS AL TRANSPORTE, 2005
(En porcentajes)



Fuente: Instituto de Recursos Mundiales (WRI).

Los países de América Latina y el Caribe fueron responsables en 2005 del 6% de las emisiones de GEI que resultan de las exportaciones, proporción equivalente a su participación en las exportaciones mundiales, y la intensidad neta de las emisiones de su comercio es mucho menor que la de los países de Asia Pacífico, aun cuando es mayor que la de los Estados Unidos y la Unión Europea.¹²

B. Efectos del cambio climático sobre el comercio

El impacto del cambio climático sobre el comercio ocurre principalmente por dos vías:

1. Cambios en las ventajas comparativas

El cambio climático incide en los patrones de ventaja comparativa de los países, particularmente en aquellos cuyo comercio internacional está ligado con su clima o con su situación geográfica. Este sería el caso, por ejemplo, de que la temperatura aumente en determinada región de un país a un punto tal en que cierto cultivo que se exportaba ya no se pueda cultivar porque el clima no lo permite. El ejemplo opuesto sería un país con clima frío que no producía ciertos cultivos y que a partir del aumento de temperaturas pueda comenzar a producirlos. Una situación similar a la de la agricultura puede darse en el caso de la pesca, en la medida en que el cambio climático tenga un efecto de calentamiento de las aguas que no va a ser homogéneo en todo el mundo. Así, podemos anticipar que ciertas pesquerías van a desaparecer o reducirse en algunas cuencas marinas y quizás van a aumentar en otras. En definitiva, el cambio climático puede llegar a modificar el mapa de los intercambios comerciales entre los países.

¹² CEPAL, sobre la base de Instituto de Recursos Mundiales (WRI).

2. Efectos sobre la infraestructura y rutas de transporte

El segundo efecto tiene que ver con las propias rutas y la logística del comercio. Por ejemplo, si sube el nivel de las aguas en países como Bangladesh u Holanda, parte de cuyo territorio se ubica bajo el nivel del mar, es probable que algunos puertos comerciales dejen de ser funcionales. Otro ejemplo es el caso de las rutas marítimas en el Polo Norte. Antes no se navegaban porque estaban permanentemente cubiertas de hielo, pero recientemente durante el verano se han comenzado a navegar para abrir una ruta que conecta más fácil y rápidamente a Asia con Europa.

C. Implicancias comerciales de las medidas para enfrentar el cambio climático

Los temas que están en la intersección del comercio y el cambio climático son controvertidos y han estado en la agenda de las negociaciones multilaterales, donde se han perfilado posturas divergentes entre los países desarrollados y muchos países en desarrollo. Esto se debe a que las políticas de combate al cambio climático pueden afectar el comercio. Algunos ejemplos son los impuestos sobre las emisiones nacionales de carbono, los ajustes de carbono en frontera (esto es, impuestos a las emisiones de carbono asociadas a los productos importados, equivalentes a los aplicados a los productos nacionales) y la regulación impositiva de los combustibles tipo “bunker” o residuales.

La Organización Mundial del Comercio (OMC) ha procurado desde su creación en 1995 dar cuenta de los vínculos existentes entre comercio, medio ambiente y desarrollo sustentable. En particular, en su Comité de Comercio y Medio Ambiente los miembros de la OMC pueden debatir sobre las medidas o iniciativas nacionales de carácter ambiental, con el propósito de minimizar sus eventuales impactos negativos sobre los flujos de comercio. En este y otros foros, varios países en desarrollo han expresado su preocupación por los efectos que pudieran tener sobre sus exportaciones los crecientes requisitos ambientales aplicados por los países industrializados, incluidos los relativos a la medición de la huella de carbono de los productos (véase la sección D).

En la medida en que las negociaciones multilaterales sobre el cambio climático se prolonguen sin alcanzar acuerdos, las acciones unilaterales de los países desarrollados pueden llegar a reducir la competitividad de las exportaciones provenientes de los países cuyos productores no midan y eventualmente no reduzcan sus emisiones. En el caso particular de América Latina y el Caribe, un 52% de sus exportaciones tiene como destino los Estados Unidos y la Unión Europea (véase cuadro 3). Estos son los mercados en que actualmente se evidencia un mayor interés en medir el contenido de carbono integrado en bienes y servicios, tanto de los producidos localmente como de los importados.

CUADRO 3
DISTRIBUCIÓN POR DESTINOS DE LAS EXPORTACIONES
DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 2011
(En porcentajes)

Destino	Participación
Estados Unidos	39,3
América Latina y el Caribe	18,5
Asia	17,4
Unión Europea	13,0
Resto del mundo	11,7
Mundo	100,0

Fuente: CEPAL, sobre la base de COMTRADE.

Si bien los estándares privados que han adoptado algunas empresas, especialmente de venta minorista, son de carácter voluntario, es probable que en el mediano plazo se instale como práctica habitual el etiquetado de carbono o ambiental (véase la sección IV). Esto puede aumentar el costo de las exportaciones provenientes de América Latina y el Caribe. El efecto también dependerá de las metodologías para la contabilidad de carbono empleadas por los gobiernos o empresas durante este proceso.

No existe un consenso sobre las implicancias de la medición de la huella de carbono para el comercio internacional. Mientras para algunos es claramente una medida proteccionista, para otros es una oportunidad para innovar, lograr una mejor eficiencia energética, diversificar y agregar valor, y ganar competitividad internacional. Independientemente de estas consideraciones, parece tratarse de una tendencia al alza en el mundo y que por lo tanto los exportadores deberán considerar crecientemente en sus decisiones de negocio.

D. ¿Qué es la huella de carbono?¹³

La huella de carbono (HC) es un indicador de la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) generados y emitidos por una empresa o durante el ciclo de vida de un producto a lo largo de la cadena de producción, a veces incluyendo también su consumo, recuperación al final del ciclo y su eliminación¹⁴. La HC considera los 6 GEI identificados en el Protocolo de Kioto: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

La HC se mide en toneladas equivalentes de dióxido de carbono (tCO₂e), a fin de poder expresar las emisiones de los distintos gases de efecto invernadero en una unidad común. La medida CO₂e se calcula multiplicando las emisiones de cada uno de los 6 GEI por su respectivo potencial de calentamiento global (PCG) al cabo de 100 años¹⁵.

La HC de un producto corresponde a la suma de las emisiones directas e indirectas asociadas a éste. Las emisiones directas son aquellas que la empresa que elabora el producto controla directamente en sus procesos productivos, como por ejemplo, consumo eléctrico, combustibles fósiles, embalajes, entre otras. Las emisiones indirectas son las que surgen de fuentes no controladas por la empresa, como suele ser el transporte o las relacionadas con el uso o reciclaje del producto cuando ya está en poder del consumidor.

En varios países, especialmente los desarrollados, ya se han anunciado o implementado iniciativas públicas y/o privadas de etiquetado de huella de carbono de los productos. Mediante dicho etiquetado se indica a los consumidores la cantidad de emisiones de CO₂/GEI liberadas en el proceso de producción, transporte y/o eliminación de un determinado bien, ya sea producido localmente o importado. Como se mostrará en mayor detalle en la sección IV, dichos esquemas varían ampliamente de un país a otro, en términos del tipo de indicadores ambientales que se miden, la cobertura de productos incluidos, la metodología empleada para el cálculo de la HC de éstos, y el alcance de dichas mediciones (por ejemplo, el ciclo de vida completo del producto versus sólo su transporte desde el lugar de producción al de consumo). Muchos de estos esquemas son administrados por empresas (particularmente del área del comercio minorista) y suelen no ser comparables entre sí.

¹³ La Biblioteca de la CEPAL ha desarrollado una bibliografía o guía de investigación dedicada 100% al tema de Huella de Carbono. Las bibliografías son recursos de apoyo a la investigación, que concentran y dan acceso a bases de datos, documentos, enlaces de instituciones, eventos y otros, sobre temas específicos. Las bibliografías contienen un alto porcentaje de recursos de información CEPAL y ONU de acceso libre, y otro porcentaje de artículos y libros sólo accesibles dentro de la red de CEPAL. Se puede acceder a la bibliografía de Huella de Carbono en <http://bibliografias.cepal.org/huellacarbono>.

¹⁴ CEPAL (2010), *Notas de la CEPAL N° 66*, <http://www.eclac.cl/notas/66/index.html>.

¹⁵ Carbon Trust, <http://www.carbontrust.co.uk>.

Medir la HC de un producto o realizar un inventario de GEI de una empresa implica realizar un ejercicio de contabilidad de emisiones. El objetivo final del mismo suele ser la reducción de dichas emisiones, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático. En efecto, al conocer el nivel de emisiones de su producto o empresa, el productor puede realizar acciones para reducirlas. Como la medición de la HC es una herramienta que está siendo implementada de distintas maneras y con diversos ritmos, no siempre las mediciones son comunicadas públicamente ni se toman inmediatamente medidas para reducirlas, sea a través de acciones de mitigación o compensación. A veces suele pasar un tiempo entre la medición de las emisiones y la definición de acciones de reducción o compensación, postergando la etapa de comunicación pública de sus resultados. Esto se explica muchas veces por el hecho de que, luego de medir por primera vez su HC, las empresas deciden adaptar algunos de sus procesos productivos, registrar nuevamente sus emisiones y reevaluar los resultados antes de seguir con acciones posteriores.

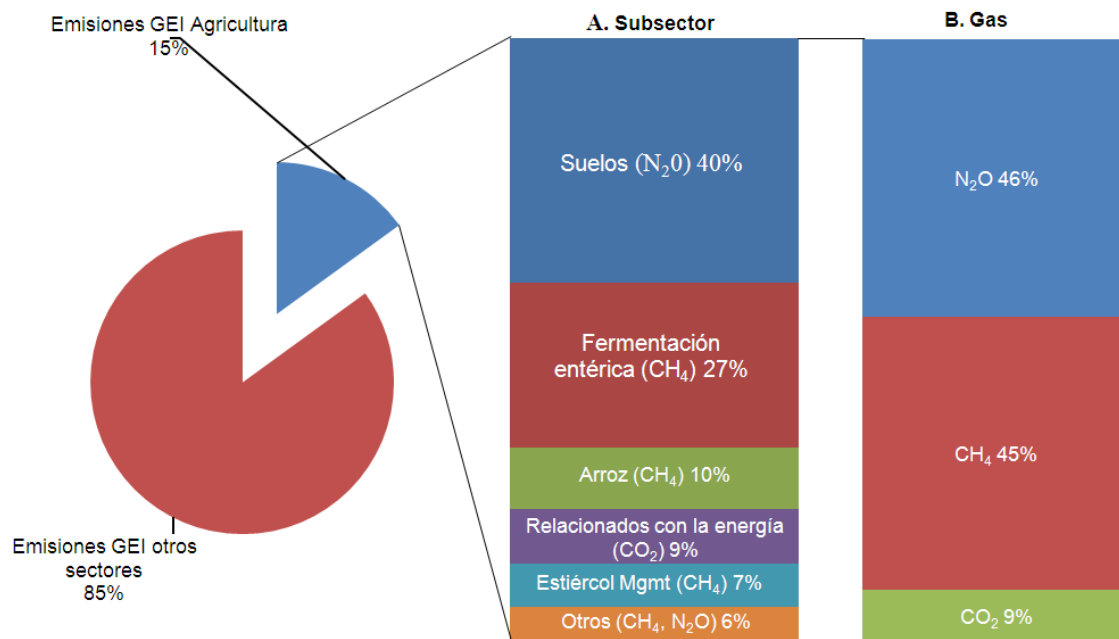
Medir las emisiones de una empresa o producto puede tener objetivos adicionales a colaborar en la lucha contra el cambio climático o cumplir con un nuevo requisito impuesto por los compradores. Un buen sistema de registro y organización del proceso productivo, generado a raíz de la medición, así como una mayor eficiencia energética, aumentan la productividad de una empresa y la hacen más competitiva en el mercado doméstico y el internacional. Por otra parte, los productos “verdes” certificados como tales, gozan de ventajas en términos de marketing y frecuentemente reciben un precio mayor.

Una vez tomada la decisión de medir las emisiones de GEI y determinado el foco de la medición, sea en la empresa, una parte de ella, un proyecto o un producto, se debe seleccionar la metodología a ocupar (véase la sección III.G). Generalmente, esta definición es impuesta por el comprador de los productos, el sector al que pertenece la empresa o el mercado de destino. La selección de la metodología suele estar también estrechamente relacionada con la empresa externa que realizará la medición y/o la verificación y certificación de la misma.

E. Las emisiones de GEI en la agricultura y en la industria de los alimentos

La agricultura representa aproximadamente el 15% de las emisiones mundiales de GEI, mientras que la industria de los alimentos y del tabaco es responsable de sólo el 1% (es decir del 5% del total de las emisiones del sector industrial, que representa el 21% del total mundial de emisiones). Ambas cifras corresponden a un promedio mundial, lo que implica que la situación varía dependiendo del país y/o región. De lejos los principales GEI emitidos por la actividad agrícola son el óxido nitroso (46%) y el metano (45%). Sus principales fuentes están relacionadas con el uso de abonos y fertilizantes, la gestión del estiércol y el cambio en el uso de los suelos (véase el gráfico 10).

GRAFICO 10
COMPOSICIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI DEL SECTOR AGRÍCOLA MUNDIAL, 2005
(En porcentajes)

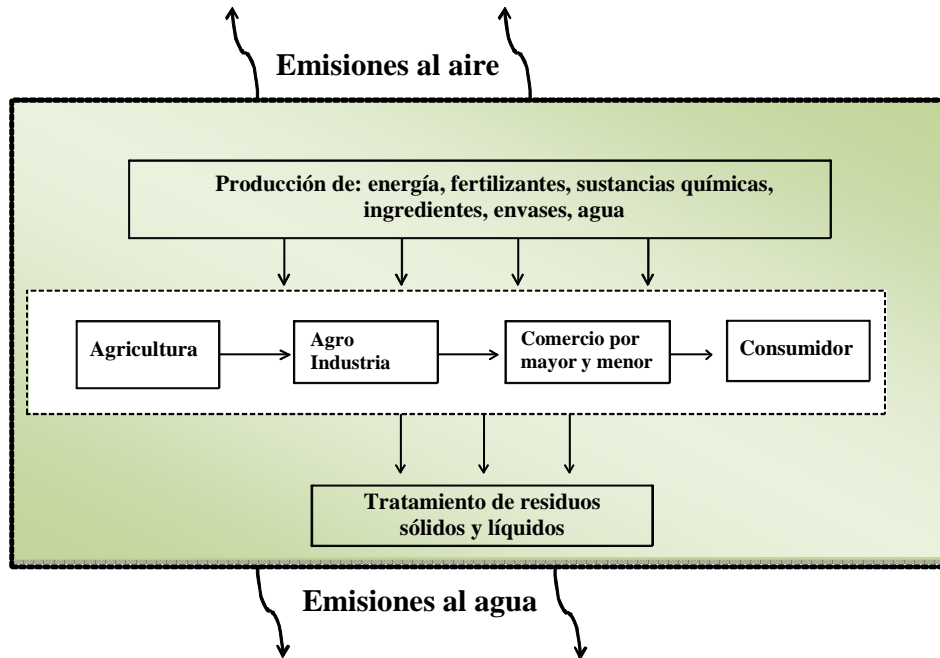


Fuente: Elaborado a partir del Instituto de Recursos Mundiales (WRI) (2005).

Las principales fuentes de emisión de GEI de los alimentos difieren según el sector, la empresa y el producto. En el sector agropecuario, las mayores emisiones provienen de carnes, lácteos y cultivos de invernadero; en la manufactura, de la fabricación de pan; en almacenamiento, de los alimentos congelados; en embalajes, de las botellas; y en el transporte, del flete aéreo. En los predios agrícolas, los distintos procesos de cultivo y de crianza de animales emiten diferentes gases de efecto invernadero (véase la imagen 1). A fin de poder expresarlas en una unidad común, las emisiones de los distintos GEI se miden en toneladas equivalentes de dióxido de carbono (tCO₂e).

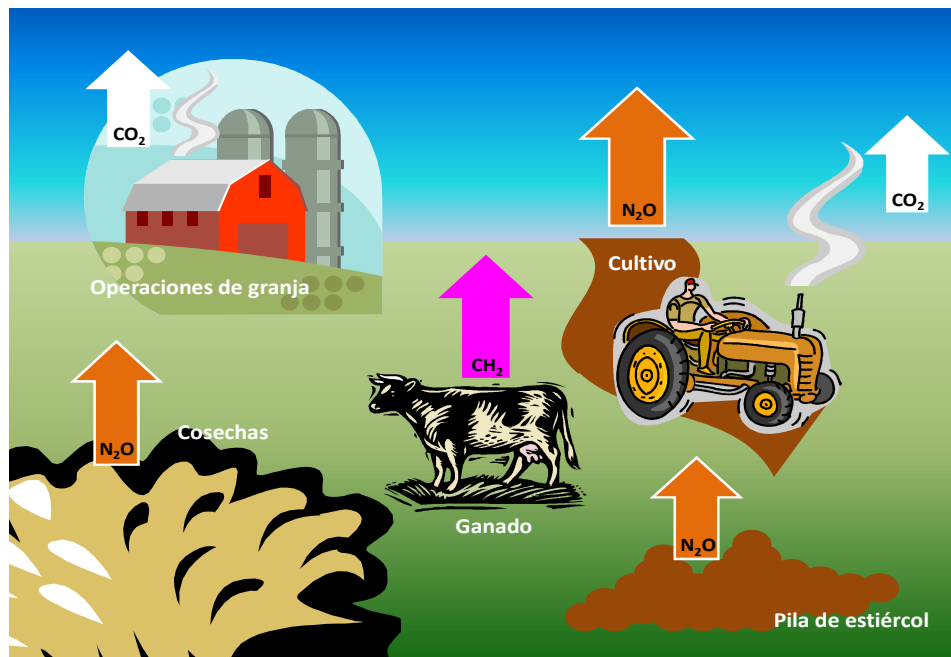
Al revisar la huella de carbono de productos concretos, se puede apreciar una gran diversidad. El Gráfico 11, por ejemplo, recopila la información pública respecto de distintos alimentos, identificando en algunos casos sus marcas y lugares de consumo. En este caso, la información se entrega por unidad o porción de consumo.

**DIAGRAMA 1
CICLO DE VIDA DE LOS ALIMENTOS**



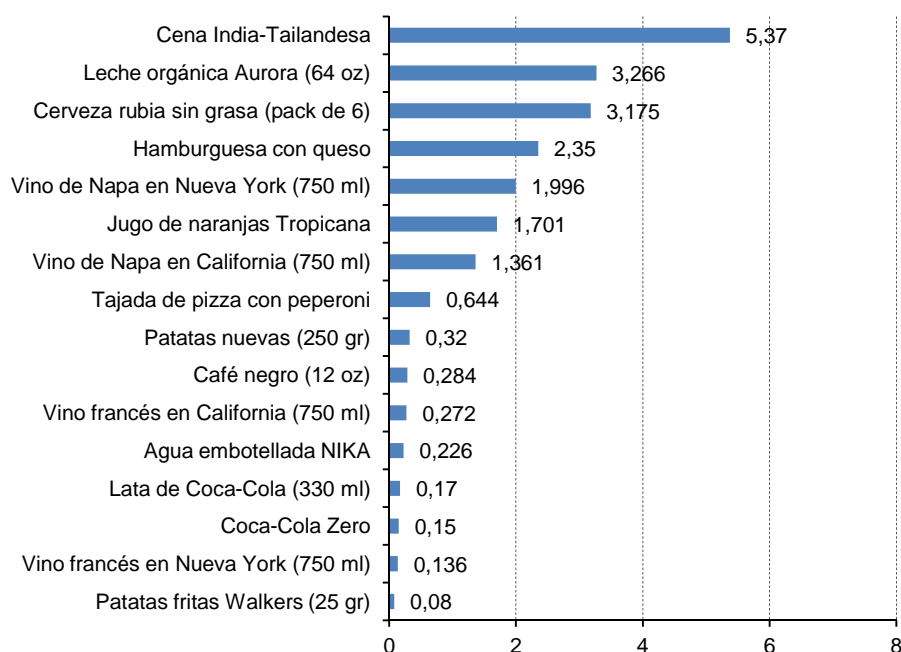
Fuente: Elaborado a partir de FOOD 21 (2004), Sustainable Food Production Program Plan, Uppsala, Suecia.

**IMAGEN 1
PRINCIPALES TIPOS DE EMISIONES DE GEI EN PREDIOS AGRÍCOLAS**



Fuente: Elaborado a partir de Carbon Disclosure Project (CDP), Agriculture.

GRÁFICO 11
EMISIONES DE CO₂eq DE DIVERSOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS
 (En kilos de CO₂eq)



Fuente: Elaborado a partir de T. Boone y R. Ganeshan, (2012), “By the numbers: A visual chronicle of carbon dioxide emissions”, en T. Boone et al. (eds.), *Sustainable Supply Chains*, International Series in Operations Research & Management Science 174, New York.

A lo largo de las últimas décadas se ha desarrollado un cambio profundo en los patrones de producción, distribución y consumo de alimentos, con importantes implicancias para el comercio de estos productos. En los países industrializados, la estacionalidad ya no juega un rol determinante en el consumo, ya que frutas y hortalizas frescas están disponibles en el mercado el año entero a partir de las importaciones desde los países que están en contra estación. De ahí que las importaciones de alimentos hayan crecido fuertemente en los últimos años. En Estados Unidos, las mismas aumentaron de 41.000 millones de dólares en 1999 a 102.000 millones en 2011. La Unión Europea, por su parte, incrementó sus importaciones extracomunitarias de alimentos y bebidas desde 58.000 millones de euros en 2006 a 76.000 millones de euros (equivalentes a 98.000 millones de dólares) en 2011. Estos cambios tienen que ver con la modificación de hábitos de alimentación, que han sido posibles gracias a la revolución del transporte internacional. Hoy se cuenta con un transporte mucho más veloz y barato, y con cada vez mejores condiciones de mantención de los alimentos a través de las cadenas de frío.

F. La HC y las exportaciones agroindustriales de América Latina y el Caribe

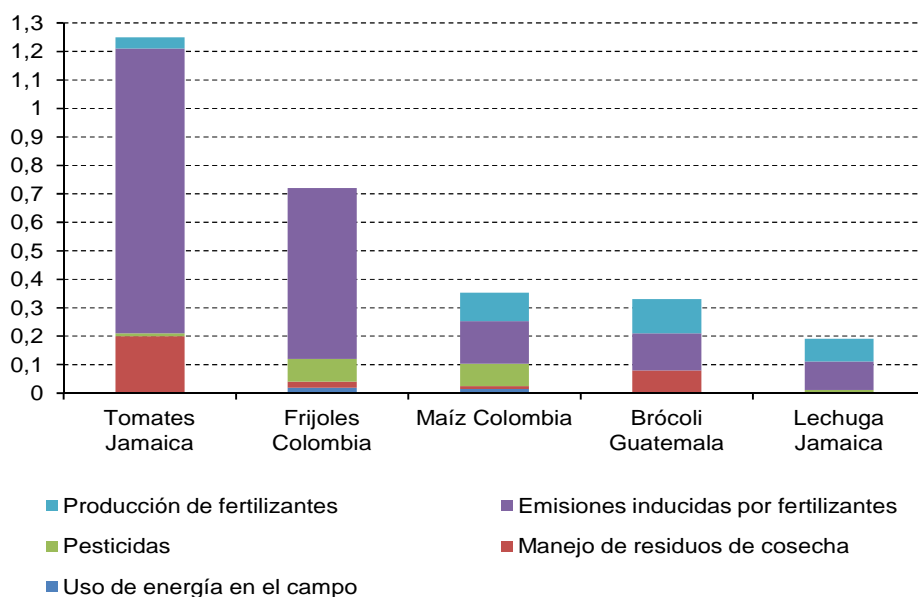
Muchos países de América Latina y el Caribe son importantes proveedores de alimentos de los países industrializados. En Estados Unidos, en 2011, más del 33% de las importaciones de productos agrícolas provenían de la región y se proyecta que éstas alcanzarán el 40% en 2013¹⁶. También en el caso de la Unión Europea, varios países de la región figuran entre los 10 primeros proveedores en los distintos

¹⁶ US Department of Agriculture (2012), Economic Research Service, *Outlook for U.S. Agricultural Trade: August 2012*.

rubros de alimentos. Dados los crecientes requisitos de información sobre el contenido de carbono de los productos alimenticios en los mercados industrializados, los exportadores latinoamericanos deben estar muy atentos a los cambios regulatorios, para poder adaptarse a los nuevos requisitos.

En los últimos años se han realizado diversas mediciones piloto de la huella de carbono de productos agrícolas de América Latina, de manera de conocer mejor las principales fuentes de emisión y, de esa forma, avanzar en planes de reducción. En el Gráfico 12 se muestra el origen de las emisiones y su importancia en la huella de carbono de algunas verduras. Por ejemplo, en el caso de los tomates de Jamaica, la mayor parte de la huella de carbono se produce por las emisiones provenientes de los fertilizantes. En menor medida se registran las emisiones correspondientes al manejo de residuos de cosecha.

GRAFICO 12
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: FUENTES DE EMISIÓN DE ALGUNOS CULTIVOS
AGRÍCOLAS, 2006-2010
(En kg CO₂eq por kg de producto)

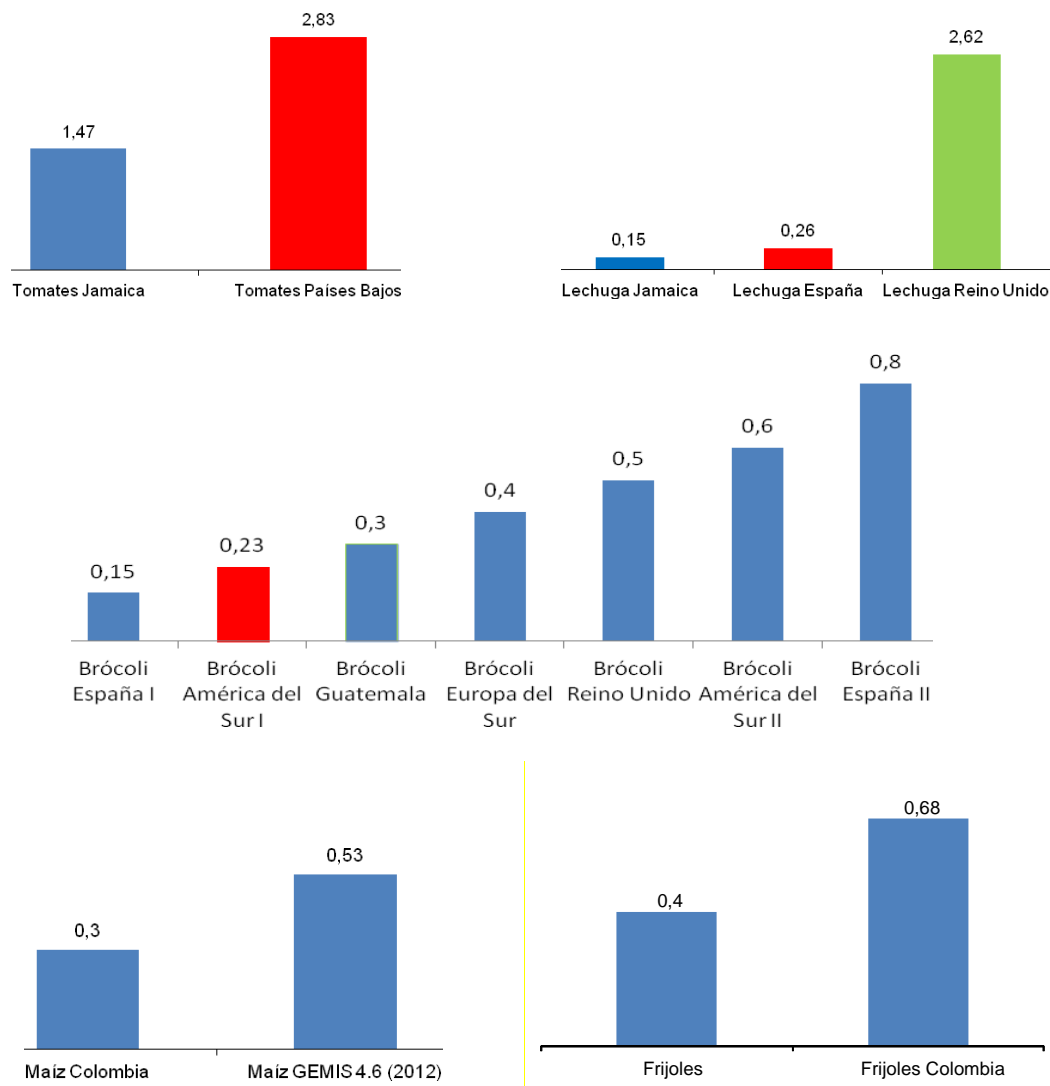


Fuente: Elaborado a partir de Martin Woerishofer (2011), “Carbon footprint of local produced fruits and vegetables compared to imported goods from overseas in the Caribbean and Latin America”, *Soil & More International*, Países Bajos. Mediciones realizadas entre 2006 y 2010.

Nota: Otras fuentes de emisiones, tales como: transporte no agrícola, aguas residuales, procesamiento primario, alimento para ganado, manejo de abono de ganado, cambios en la reserva de carbono y metano de arrozales hicieron contribuciones mínimas al total.

En un principio se consideró que la medición de las emisiones asociadas al comercio de productos alimenticios dejaría en desmedro a los productos de los países en desarrollo, frente a los de los países industrializados, como resultado principalmente del transporte y las distancias recorridas. De hecho, se acuñó el concepto de la huella del transporte de alimentos o “*food miles*” (véase la sección G a continuación). Sin embargo, estudios recientes muestran que las condiciones para los cultivos en América Latina y el Caribe (ALC) permiten que en muchos casos las emisiones sean menores que en la Unión Europea (UE), por razones tanto climáticas, como de condiciones generales de producción. Por otra parte, el transporte de larga distancia, considerado inicialmente como un factor contaminante principal, lo es en menor medida ya que el transporte terrestre es mucho más contaminante por unidad producida que el transporte marítimo. Por ejemplo, en el Gráfico 13 se puede observar que los tomates cultivados en Jamaica generan la mitad de GEI que los originarios de los Países Bajos, donde se cultivan en invernaderos.

GRÁFICO 13
COMPARACIÓN DE EMISIONES DE CO₂ DE CULTIVOS AGRÍCOLAS POR ORIGEN
(En kg de CO₂eq por kg de producto)



Fuente: M. Woerishofer op.cit.

Notas: Para datos de Tomates Países Bajos, Brócoli Europa del Sur, Brócoli América del Sur I y Brócoli América del Sur II consultar Fuentes et al. (2006). Para datos de Lechuga España y Lechuga Reino Unido, consultar Hospido et al. (2009). Para datos de Brócoli España, Brócoli España II, consultar Edwards-Jones (2008)

En una línea similar, un estudio comparativo de la producción de alimentos en Nueva Zelanda y el Reino Unido muestra que en 3 de un total de 4 productos estudiados, las emisiones generadas en el primer país son menores que las del segundo, incluso tomando en cuenta las emisiones vinculadas al transporte (véase el Cuadro 4)¹⁷.

¹⁷ Els Wynen and David Vanzetti (2008), “No through road: The limitations of food miles”, *ADB Institute Working Paper 118*, Asian Development Bank Institute, Tokio.

CUADRO 4
COMPARACIÓN DEL USO DE ENERGÍA Y EMISIONES DE CO₂eq DE ALGUNOS
PRODUCTOS DE NUEVA ZELANDIA Y REINO UNIDO

	Uso de energía (MJ/t)		Relación	Emisiones de carbono (KG CO ₂ /t)		Relación
	Reino Unido	Nueva Zelandia	Reino Unido/Nueva Zelandia	Reino Unido	Nueva Zelandia	Reino Unido/Nueva Zelandia
Lácteos	46 368	24 942	1,9	2 921	1 423	2,1
Manzanas	5 030	2 980	1,7	272	185	1,5
Cebollas	3 760	2 889	1,3	170	185	0,9
Cordero	45 859	10 618	4,3	2 849	688	4,1

Fuente: Wynen, E. y D. Vanzetti (2008), “No through road: The limitations of food miles”, *ADB Institute Working Paper 118*, Asian Development Bank Institute, Tokio.

Nota: Cálculo incluye transporte.

Resulta difícil estimar con precisión qué porcentaje del comercio de América Latina y el Caribe puede ser afectado por los requisitos vinculados al carbono en los mercados de exportación. Esta dificultad es consecuencia del creciente número de requisitos, de su diversidad en términos de cobertura y metodología, y del hecho de que la información sobre ellos está muy dispersa y, por lo tanto, es difícil de conseguir. Hasta que no se alcance algún tipo de acuerdo multilateral donde se especifique cómo se debe calcular la huella de carbono de los bienes comerciables, cualquier estimación del posible costo de los requisitos relacionados con el carbono necesariamente deberá basarse en suposiciones generales. Sin perjuicio de lo anterior, resulta claro que esos costos existen y pueden ser importantes, especialmente para los productores y exportadores más pequeños. Por una parte, la cuantificación del contenido de carbono de un producto involucra un importante proceso de aprendizaje. Por otra parte, dicha cuantificación implica también costos asociados a la recolección de los datos necesarios.

G. Otras huellas que pueden afectar a los exportadores

La contabilidad de las emisiones de GEI es un elemento que subyace a muchas de las iniciativas sobre impacto ambiental, pero no es el único factor que se tiene en cuenta. Otros ámbitos de la evaluación o “huella” ambiental son la huella del agua, la huella del transporte (*food miles*) y la huella ecológica, o incluso una combinación de estas y otras huellas, como en el reciente programa piloto de etiquetado ambiental en Francia (véase la sección IV.B).

El concepto de huella hídrica o huella del agua se introdujo en 2002, a partir del análisis de la huella ecológica y como una forma más concreta de caracterizar el uso del agua tanto de individuos, como de países y actividades específicas (entre estas la producción de bienes y servicios). La huella hídrica es un indicador que da cuenta de la cantidad de agua dulce involucrada en una actividad determinada. Incluye el uso a lo largo de toda la cadena de suministros, tanto el uso directo por parte de un consumidor o productor, como el uso indirecto del agua.

RECUADRO 5

ALGUNAS ESTADÍSTICAS SOBRE LA HUELLA DEL AGUA

- La producción de un kilo de ternera requiere 16.000 litros de agua.
- Para producir una taza de café se necesitan 140 litros de agua.
- La huella hídrica de China es alrededor de 700 metros cúbicos por año per cápita. Cerca del 7% de la huella hídrica de China proviene de fuera de China.
- Japón tiene una huella hídrica total de 1150 metros cúbicos por año per cápita. Alrededor del 65% de esta huella proviene de exterior del país.
- La huella hídrica de los Estados Unidos es 2.500 metros cúbicos por año per cápita.
- La huella hídrica de España es 2.325 metros cúbicos por año per cápita. Alrededor del 36% de esta huella hídrica se origina fuera de España.

Fuente: www.huellahidrica.org

La huella hídrica ofrece una perspectiva amplia sobre cómo un consumidor o productor utiliza el agua dulce. No determina el impacto ambiental de ese uso, sino que lo mide en su volumen. Para su medición se han generado estándares que buscan homogenizar los cálculos de manera de contar con información comparable a nivel internacional. Las iniciativas se concentran en la organización Water Footprint Network¹⁸.

Para realizar la cuantificación de la huella, el agua se caracteriza de tres formas: azul, verde y gris. La huella de agua azul se refiere al consumo de aguas superficiales y subterráneas. La huella de agua verde se refiere al consumo de agua lluvia. La huella hídrica gris se refiere al agua contaminada. Se cuantifica el consumo directo e indirecto de agua azul y verde. Como consumo se entiende la pérdida de agua durante los distintos procesos e incluye la evaporación, cuando se vuelca en los afluentes marinos o cuando se incorpora en un producto. Como resultado de estos procesos se generan aguas contaminadas, las que constituyen el agua gris.

La **huella ecológica**¹⁹ es un instrumento para contabilizar los recursos del planeta utilizados en una determinada actividad humana. Busca medir el área biológicamente productiva que se requiere para producir bienes y servicios y para absorber los desechos. Se basa en la capacidad biológica, que es la habilidad de un ecosistema para producir materiales biológicos útiles y para absorber desechos generados por humanos. Esta huella contabiliza la cantidad de tierra y mar biológicamente productivos que un individuo, una región o una determinada actividad humana requiere para producir los recursos que consume y absorber los desechos que genera. Esta medida se compara con cuánta área de tierra y mar está disponible. Como unidad de medida se utilizan las denominadas hectáreas globales.

La tierra y el agua biológicamente productivas incluyen el área que i) satisface las demandas humanas por comida, fibras, madera, energía y espacio para infraestructura y ii) absorbe los productos de desecho de la economía humana. Las áreas biológicamente productivas incluyen tierras de cultivo, bosques y áreas de pesca, y no incluyen desiertos, glaciares y el mar abierto.

Tal cual sucede con la huella de carbono, existen varias calculadoras para medir la huella ecológica de personas y productos en internet. En este ámbito han surgido diversos estándares internacionales a partir de 2006, los que son desarrollados por Global Footprint Network.

¹⁸ Arjen Y. Hoekstra, Ashok K. Chapagain, Maite M. Aldaya and Mesfin M. Mekonnen (2011), "The Water Footprint Assessment Manual. Setting the Global Standard," Water Footprint Network, London.

¹⁹ Global Footprint Network, www.footprintnetwork.org.

La **huella de los kilómetros** o “**food miles**” es un concepto acuñado en la década de los noventa y que ha sido aplicado especialmente a los alimentos. Es fácil de transmitir a los consumidores preocupados por la sostenibilidad ambiental. Se refiere a la distancia necesaria para transportar un alimento desde el productor al consumidor y conlleva la asociación de que a mayor distancia, mayor uso de combustibles, mayores emisiones de GEI y mayor daño ambiental. Sin embargo, y como se mostró con ejemplos en la sección anterior, frecuentemente esta asociación es errada.

La **huella ambiental**, que también se menciona en la literatura, es un concepto más amplio que está en proceso de debate y desarrollo en la Unión Europea. Su propósito es armonizar distintas huellas (incluida la huella de carbono) en un indicador multicriterio basado en el análisis de ciclo de vida, para su aplicación a un ecoetiquetado comunitario (EU Ecolabel) más comprensivo (véase la sección IV.C).

El EU Ecolabel es una norma voluntaria tipo ISO creada en 1992, cuyo uso no se ha generalizado. En la actualidad, frente a la proliferación de criterios de sostenibilidad ambiental, la Comisión Europea está trabajando en la redefinición del Ecolabel y ha utilizado la industria de los alimentos como uno de los sectores objetivo. Ha encargado distintos estudios para conocer las diferentes metodologías y certificaciones que están aplicando países y sectores²⁰.

La metodología para definir el Ecolabel se está desarrollando a partir del Manual del International Reference Life Cycle Data System (ILCD), así como otros estándares metodológicos y documentos validados internacionalmente (ISO 14040-44, PAS 2050, BP X30, WRI/WBCSD GHG Protocol, Sustainability Consortium, ISO 14025, Ecological Footprint, etc). Se considera necesaria una armonización de metodologías, según la especificidad del producto; en algunos casos la huella de carbono o la huella ecológica podrían no ser los mejores indicadores de sostenibilidad ambiental²¹.

A nivel de los grupos de interés y los consumidores, surge una gran variedad de temas al definir la sustentabilidad ambiental. Una revisión de los estudios existentes²² y de las opiniones de los distintos sectores y de los consumidores, identifica una variedad de indicadores que se proponen para definir la huella ambiental: las emisiones de GEI, el uso de recursos no renovables, el uso y efecto sobre el agua, desechos, acidificación, bienestar animal, organismos genéticamente modificados, agotamiento de los stocks de pesca, impacto sobre la biodiversidad, degradación y erosión de los suelos, contaminación, e incluso temas sociales. Pareciera imposible encontrar un indicador para medir el efecto agregado de los diferentes tipos de impacto ambiental.

La preocupación ambiental empresarial en el sector alimentos de América Latina y el Caribe es aún incipiente. Un primer paso es el incremento de la certificación ambiental de la norma ISO 14001 en las empresas del sector, pero ésta es aún mucho menor que en otros sectores productivos y otras regiones del mundo. Esta norma está destinada a establecer un sistema de gestión ambiental en una empresa, de manera que su actividad sea sustentable. Su implementación permite identificar posibles impactos al medioambiente por parte de la empresa.

²⁰ Ernst&Young (2010), “Product Carbon Footprinting-a study on methodologies and initiatives” por encargo de la Comisión Europea.

²¹ Comisión Europea, “Product Environmental Footprint,” http://ec.europa.eu/environment/eussd/product_footprint.htm.

²² FiBL y Georg-August-Universität Göttingen (2010), “EU Ecolabel for food and feed products-feasibility study”, por encargo de la Comisión Europea.

CUADRO 5
EMPRESAS CERTIFICADAS ISO 14001 DE GESTIÓN AMBIENTAL SEGÚN REGIONES DEL
MUNDO, 2007-2010
(Total acumulado a cada año)

Región	2007	2008	2009	2010
África/Asia occidental	5 586	7 682	8 813	8 557
América del Sur / Central ^a	4 260	4 654	3 923	6 423
América del Norte	7 267	7 194	7 316	6 302
Europa	65 097	78 118	89 237	103 126
Lejano Oriente	71 458	89 894	112 237	124 922
Australia/Nueva Zelandia	904	1 273	1 623	1 642
Mundo	154 572	188 815	223 149	250 972

Fuente: ISO.

^a Incluye a México.

H. El comportamiento de los consumidores

Algunos países desarrollados han anunciado o comenzado a implementar iniciativas para diferenciar a sus proveedores según su carga contaminante, aplicando un etiquetado que indicaría a los consumidores la cantidad de emisiones de dióxido de carbono en el proceso de producción, transporte y eliminación del producto.

Los consumidores europeos son especialmente sensibles respecto del impacto sobre el medio ambiente de los productos que consumen. En una encuesta del Eurobarómetro publicada en 2009 sobre la actitud de los europeos frente al consumo y la producción sostenibles, la inmensa mayoría (83 %) declaró que las repercusiones de un producto en el medio ambiente pesan de forma importante en sus decisiones de compra.

El 72% de los ciudadanos de la UE declara que una etiqueta que indique la huella de carbono de un producto debería ser obligatoria en el futuro. Una encuesta de TESCO, una cadena de retail británica, mostró que más del 90% de sus clientes buscarían productos con niveles de carbono bajos, si el precio fuera conveniente, y que un 40% estaría dispuesto a pagar más por ellos.

En Francia, el 83% de los consumidores encuestados estima que una etiqueta indicando el contenido de carbono de bienes y servicios permitiría guiar las opciones de compra y el 74% tiene en cuenta sistemática o frecuentemente el respeto al medio ambiente como criterio de compra de los alimentos²³. Los consumidores son más sensibles a los temas ambientales asociados a productos como los alimentos y los cosméticos, ya que relacionan calidad ambiental con salud. En 2012, los franceses buscaban información sobre la calidad ecológica de los productos o de las empresas con una frecuencia del 60% en el caso de las frutas y verduras, y un 45-47% en el caso de las carnes, pescado y productos lácteos²⁴.

A nivel mundial, la situación es algo distinta. Un estudio internacional de consumidores jóvenes²⁵ en los Estados Unidos, el Reino Unido, China, la República de Corea, Brasil y Sudáfrica, muestra una sensibilidad respecto de la huella de carbono de los productos que consumen, aunque esto no siempre es acompañado por la voluntad de pagar por ellos un precio algo mayor. En todos los países, salvo en China, la mayoría de los jóvenes indicó que sólo estaría dispuesta a comprar un

²³ Encuesta sobre la percepción y las expectativas de los consumidores en Francia 2009, en Olivier Jan (2010), "Iniciativas en las empresas de retail e importadores y sensibilidad de los productos al comercio," (Seminario "La vulnerabilidad del comercio internacional frente a la huella de carbono", CEPAL, 2010).

²⁴ Olivier Jan (2012), "Aplicación de estándares por los importadores en Europa," (presentación en Seminario "Huella de carbono en las exportaciones de alimentos de América Latina," CEPAL, 11-12 de octubre 2012).

²⁵ Carbon Trust (2012), "A global survey of young adult's perceptions of carbon and climate change," April 2012.

producto de igual calidad con información sobre su huella de carbono, si el precio es exactamente igual al del producto que no incluye la información. En China, un 42% estaría dispuesto a pagar un precio algo mayor

III. ¿Cómo se mide la huella de carbono?

A. ¿Qué fuentes de emisiones considerar?

El primer paso para medir la huella de carbono de una institución (por ejemplo una empresa) o un producto es la identificación de las fuentes de emisión que serán consideradas. Una primera distinción útil es entre emisiones directas e indirectas.

- **Emisiones directas** son aquellas que provienen de fuentes que son propiedad de la entidad que reporta (ya sea una empresa u otra institución) o controladas por ésta.
- **Emisiones indirectas** son aquellas que ocurren como consecuencia de las actividades de la entidad que reporta, pero que provienen de fuentes que no son propiedad de ésta ni tampoco controladas por ella.

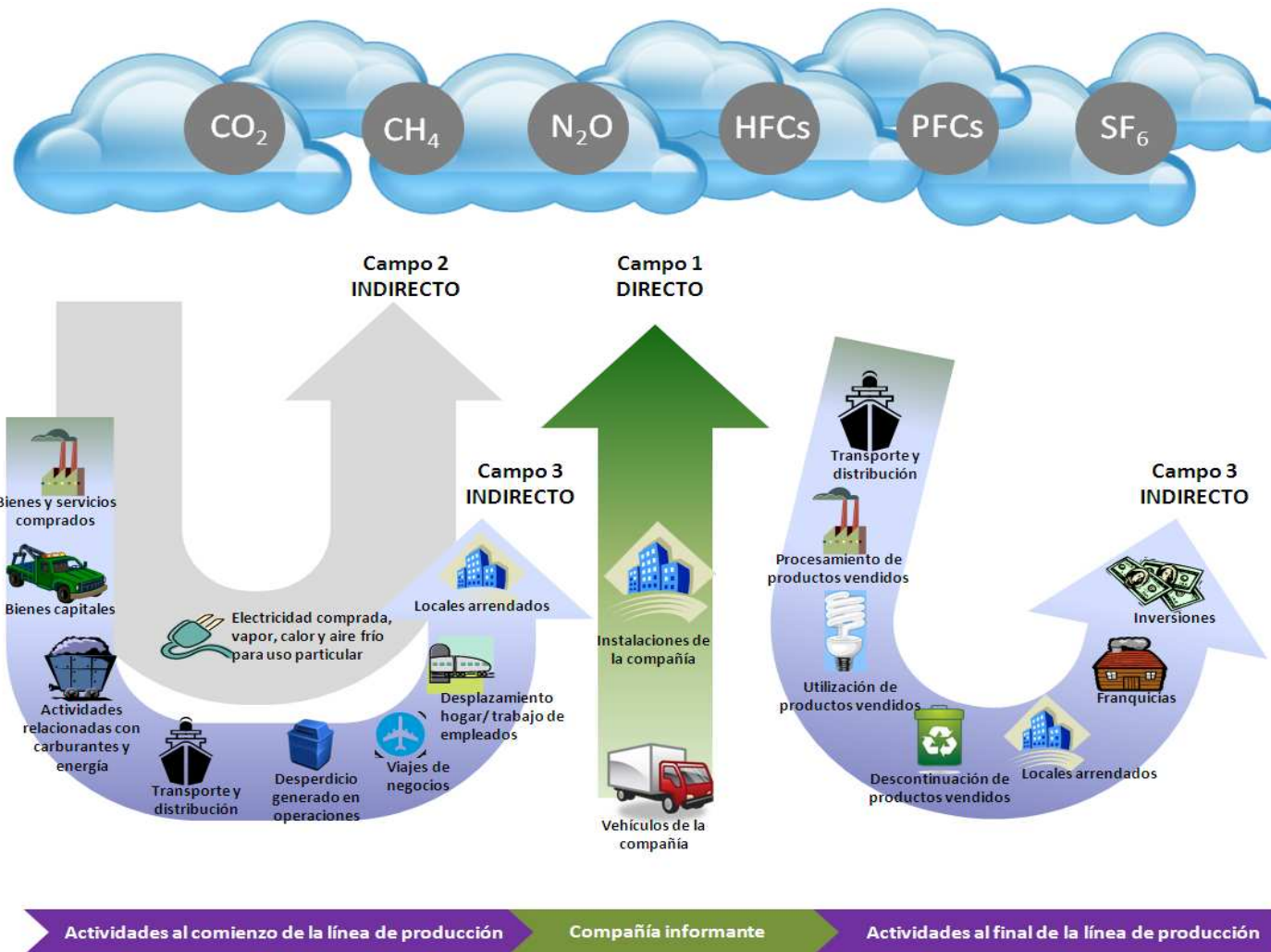
No siempre la medición de la huella de carbono de una empresa o producto incluye a todas las fuentes de emisiones asociadas a éstos. Por diversas razones, suelen excluirse algunas fuentes. En algunos casos, las exclusiones tienen que ver con evitar dobles contabilizaciones, en otros, con que el aspecto excluido no es relevante en términos de emisiones, y en otros con que la información sobre las emisiones de una determinada fuente no está disponible (o es muy difícil o costosa de obtener).

El proceso de determinar cuáles fuentes considerar en el cálculo y cuáles excluir es conocido como fijar los límites (o alcances) para la medición de la huella de carbono de un producto o institución. Es usual definir los límites de las mediciones a partir del nivel de cobertura o alcance (scope). Mayoritariamente se trabaja a partir de tres niveles o “campos” de cobertura (los denominados scopes 1, 2 y 3). Estos se definen de la siguiente manera (para el caso de una empresa):

- **Scope 1:** Incluye todas las emisiones directas, es decir, aquellas que provienen de fuentes que son propiedad de la empresa o controladas por ésta.
- **Scope 2:** Incluye las emisiones indirectas, específicamente aquellas asociadas a la energía que consume la empresa.
- **Scope 3:** Incluye también emisiones indirectas. Incorpora por un lado los insumos que la empresa utiliza en sus actividades, y por otro lo que sucede con sus productos una vez que salen de la empresa. Es decir, en este tercer nivel se considera el ciclo de vida de un producto, con toda su cadena productiva.

Dependiendo de las características de la institución o producto para el que se quiere efectuar la medición, cobra mayor relevancia uno u otro de estos tres niveles de cobertura. Para una representación gráfica de los tres, véase el Diagrama 2

DIAGRAMA 2
EMISIONES DIRECTAS E INDIRECTAS DE GASES DE EFECTO E INVERNADERO



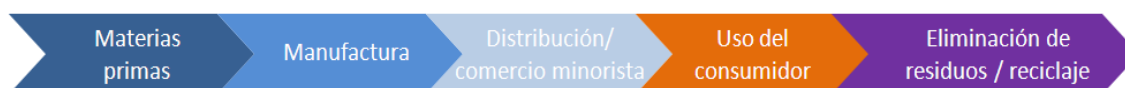
Fuente: Elaborado a partir de GHG Protocol.

Las mediciones de HC se han ido ampliando desde los registros corporativos hacia los de productos específicos, la mayoría de los cuales se realiza actualmente a partir del denominado análisis del ciclo de vida. Hay distintas formas de definir el ciclo de vida de un producto. Una, conocida como “de la cuna a la tumba”, incorpora todos las etapas de la vida de un bien: adquisición de materias primas, fabricación, procesado y formulación de productos, distribución y transporte, uso/reutilización y mantenimiento, y gestión de residuos (reciclado, valorización, eliminación en vertedero). Sin embargo, en algunos casos se opta por un ciclo de vida “simplificado”, con un alcance más restringido. Este es el caso, por ejemplo, del enfoque conocido como “de la cuna a la puerta”, el que excluye de la medición las etapas posteriores a la llegada del producto al puerto de destino.

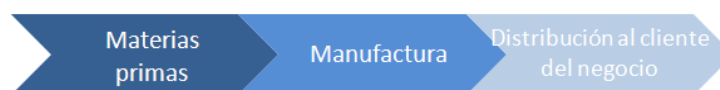
Cuando se trata de medir la HC de un producto de consumo, el análisis de su ciclo de vida suele ser “de la cuna a la tumba”, incorporando todas las fases de la vida del bien. En otros casos, la medición es “de la cuna a la puerta”, es decir, hasta el siguiente proceso productivo. Esta opción se utiliza, por ejemplo, cuando se trata de materias primas y en general de productos que son insumos intermedios en la elaboración de otros productos. Las diferentes etapas en caso se grafican en el siguiente diagrama.

DIAGRAMA 3 ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DE UN BIEN FINAL E INTERMEDIO

A. PASOS DEL MAPA DE PROCESOS PARA BIENES FINALES



B. PASOS DEL MAPA DE PROCESOS PARA BIENES INTERMEDIOS



Fuente: Elaborado a partir de PAS 2050.

B. Preparándose para medir

Una vez definidas las fuentes de emisiones que serán consideradas en la medición, el siguiente paso es determinar de dónde se extraerá la información necesaria sobre dichas fuentes. En el cuadro 6 se muestran varias de las principales fuentes de emisiones de GEI y sus respectivas fuentes de información.

CUADRO 6 FUENTES DE EMISIÓN DE GEI Y SUS RESPECTIVAS FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuente de emisión	Fuente de información
Uso de electricidad	Totales de horas/kilowatts, en cuenta de electricidad
Uso de gas natural	Total de metros ³ , en cuenta de gas
Uso de agua	Total de metros ³ , en cuenta de agua
Tratamiento de aguas	Total de metros ³ de aguas tratadas, en cuenta de agua
Combustible utilizado por vehículos de la empresa	Litros de combustible utilizado, en boletas y facturas
Transporte de empleados	Pasajes de empleados, cálculo de distancias y combustible
Residuos/reciclaje	Metros ³ o toneladas, información de recolector de residuos

Fuente: Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), Reino Unido.

Para calcular las emisiones de GEI asociadas con cada actividad, es necesario convertir los datos recogidos usando factores de emisión. Un factor de emisión es la tasa media de emisiones de un determinado GEI correspondientes a una determinada fuente, por unidad de actividad (por ejemplo, litros de gasolina utilizados, número de kilómetros recorridos, número de hectáreas plantadas, etc.). Así, en el caso de Costa Rica, el cuadro 7 nos muestra que la producción de caña de azúcar tiene un factor de emisión de óxido nitroso (N₂O) de 5,41 kilos por hectárea por año. La fórmula básica de conversión de datos para medir emisiones de GEI es:

$$E = Na * fe$$

Donde:

E : Emisión

fe : Factor de emisión

Na : Nivel de actividad de la fuente estimada

¿Cómo se determinan los factores de emisión? En el caso de los combustibles, por ejemplo, los factores de emisión son un promedio de los resultados de las mediciones de emisiones realizadas en un gran número de fuentes con diferentes tecnologías de combustión, antigüedad, calidad de combustible y tamaños, lo que les permite ser representativos de una variedad amplia de fuentes que usan un mismo combustible genérico²⁶.

Los factores de emisión suelen ser específicos para cada país. Esto, ya que dependen de aspectos que varían de país en país, como la composición de su matriz energética, su infraestructura de transporte, el tipo de tecnología utilizada, etc. En consecuencia, los factores de emisión de dos países para un mismo cultivo pueden ser muy distintos. Un gran número de países industrializados han desarrollado sus propios factores de emisión. Por el contrario, sólo un limitado número de países en desarrollo lo han hecho, debido entre otros motivos a las dificultades técnicas y altos costos involucrados. Esta situación pone a los productores y exportadores de países en desarrollo en desventaja al momento de medir su huella de carbono, ya que frecuentemente deberán recurrir a factores de emisión desarrollados en otros países y que no reflejan adecuadamente sus realidades nacionales.

CUADRO 7
EJEMPLOS DE FACTORES DE EMISIÓN EN LA AGRICULTURA

Cultivo	Factor de emisión Kg óxido nitroso (N ₂ O)/ha/año
Caña de azúcar	5,41
Café con sombra	7,79
Café sin sombra	2,43
Banano	4,61
Plátano	4,60
Cebolla	2,61
Papa	7,86

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica, 2011.

²⁶ Comisión Nacional del Medio Ambiente del Gobierno de Chile (CONAMA) (2009), “Guía metodológica para la estimación de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles en el registro de emisiones y transferencia de contaminantes”.

C. Las calculadoras de carbono

Las herramientas conocidas como “calculadoras de carbono” permiten estandarizar y facilitar el cálculo de las emisiones de GEI de ciertas actividades. Estas calculadoras suelen contener datos pre-ingresados sobre distintos factores de emisión, en aspectos donde la medición directa de las emisiones no es posible (por ejemplo, las emisiones derivadas de la matriz energética de un país). De este modo, al ingresar los datos sobre niveles de actividad se obtiene una estimación de la HC asociada a una institución, producto, actividad o incluso persona. Las calculadoras entregan sus resultados por año, hectárea, proyecto o cantidad de productos, dependiendo del objetivo que persiguen.

Un reciente estudio describe las principales calculadoras que se han elaborado para los sectores agrícola y forestal²⁷. Muchas están disponibles en plataformas web, planillas electrónicas (en formato Excel) y algunos software especiales. Se identificaron 18 calculadoras desarrolladas por organismos internacionales o países desarrollados, con diferentes enfoques y objetivos. Algunas son más bien indicativas del tipo de información que se debe considerar y otras incluyen todo el detalle necesario para medir la huella de carbono de productos específicos. En otras palabras, el nivel de precisión de estas calculadoras es variable.

Todas las calculadoras identificadas en el estudio mencionado han sido desarrolladas por países industrializados. Entre los más activos se cuentan Estados Unidos, Australia, Nueva Zelandia, el Reino Unido, Canadá y Francia. Algunos países en desarrollo orientados a la exportación, como Chile y Sudáfrica, han desarrollado también calculadoras propias, posiblemente como una forma de anticiparse a eventuales barreras “verdes” en sus principales mercados. En algunos otros países, como Brasil, China, la India y Rusia, se han desarrollado también calculadoras locales para los principales productos alimenticios.

Todas las calculadoras analizadas proporcionan resultados en toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e). Sin embargo, ellas presentan importantes diferencias en términos de metodologías, factores de emisión y otros aspectos técnicos. Por lo tanto, es imposible hacer una comparación directa entre las mediciones realizadas con diferentes calculadoras. En definitiva, estas herramientas permiten familiarizarse con las mediciones y orientar en un comienzo a las empresas que desean medir su HC. Sin embargo, los resultados que ellas arrojan suelen ser sólo aproximaciones y por lo tanto no sustituyen a un verdadero proceso de medición.

D. Verificar y comunicar

El registro de las emisiones puede ser realizado internamente, por la misma empresa, o externamente, a través de un consultor especializado. En ambos casos, se recomienda que una tercera entidad externa e independiente haga una verificación de la información recopilada y los cálculos. El objetivo de esta verificación es que el registro sea exacto, coherente, transparente, confiable y reconocido por terceras partes.

No todas las empresas verifican sus emisiones, por un lado porque no es obligatorio, y por otro porque tiene costos asociados. En algunos casos, los importadores se dan por satisfechos al saber que los productores de los bienes que adquieren están midiendo su huella, sin exigir una verificación externa. Otras empresas esperan un par de años antes de verificar sus datos, pues se destina un periodo inicial al aprendizaje de la medición y a conocer los impactos de las medidas que van tomando en busca de reducir sus emisiones.

Algo similar sucede con la comunicación de las emisiones. No todas las empresas dan a conocer públicamente los resultados de sus emisiones, más aún cuando no existe una obligatoriedad de ello. Según

²⁷ Colomb, V., Bernoux, M., Bockel, L., Chotte, J., Martin, S., Martin-Phippis, C., Mousset, J., Tinlot, M., Touchemoulin, O. (2012), *Review of GHG calculators in agriculture and forestry sectors. A Guideline for Appropriate Choice and Use of Landscape Based Tools*. ADEME, IRD y FAO.

un documento elaborado por la OCDE²⁸, en los últimos años las empresas que deciden publicar su nivel de emisiones han aumentado rápidamente. Esta práctica iría en la línea de ser transparente y ganar credibilidad en su gestión empresarial.

Tampoco existe una forma única de comunicar esta información. Algunas metodologías entregan lineamientos generales, los que suelen ser optativos. En la práctica, el trabajo de la OCDE da cuenta que las empresas que deciden hacer pública esta información lo hacen a través de los Reportes de Sostenibilidad, sus páginas web o informes anuales (memorias institucionales).

Algunos esquemas voluntarios de reducción cuentan con un sistema de verificación y comunicación estándar que cumplen todas las empresas que se suman a estas iniciativas. Algunos consideran incluso la forma en que se definen Planes de Reducciones, con metas cuantificables incluidas, los que también se hacen públicos. Como resultado, una entidad externa garantiza no sólo las emisiones registradas sino también la forma precisa en que la empresa está colaborando en la mitigación del cambio climático, todo lo cual es de conocimiento público, mejorando la imagen y el prestigio de la empresa.

E. Mitigar y neutralizar

Las medidas de mitigación del cambio climático incluyen dos tipos de actividades: aquellas destinadas a reducir las fuentes de emisiones de GEI y aquellas orientadas a aumentar la absorción de GEI. Lo primero se realiza a partir de la identificación de las principales fuentes de emisión, mientras que lo segundo tiene que ver con incrementar la fotosíntesis a partir del aumento de la forestación, por ejemplo.

Para conseguir una reducción de sus emisiones, las empresas realizan una serie de ajustes en sus procesos productivos, entre los que se cuentan, por ejemplo, los siguientes:

- Cambio de las tecnologías utilizadas por otras de mayor eficiencia energética,
- uso de fuentes de energía más limpias,
- reducción de viajes internacionales,
- cambio de los medios de transporte de sus productos,
- cambio de embalajes, y
- cambio de insumos.

La actividad destinada a la reducción tiene directa relación con la fuente de emisión de que se trate. Muchas veces, se observan ineficiencias en algunas etapas de la cadena productiva, las que al corregirse disminuyen también las emisiones. Se trata en consecuencia de situaciones en las cuales el objetivo ambiental (reducción de las emisiones de GEI) se alinea con el objetivo de negocios (reducir las ineficiencias y por lo tanto los costos).

Por su parte, los proyectos de absorción de CO₂ permiten compensar aquellas emisiones que no fueron reducidas. En varios casos, estos proyectos tienen que ver con áreas de bosques de las mismas empresas, las que a partir de una mejor conservación captan una cantidad de CO₂ importante. En otros casos, las empresas optan por adquirir “bonos de carbono” en el mercado internacional, a través de los cuales se financian proyectos en distintas partes del mundo que permiten una mayor absorción del CO₂. Si estos proyectos permiten compensar todo el CO₂ que es emitido por la empresa o en la elaboración de un producto determinado, se dice que la empresa o producto son “carbono neutrales” o que ha compensado sus emisiones. La neutralización también debe ser certificada por un ente externo. En algunos casos, estas mismas entidades manejan una carpeta de proyectos que permiten neutralizar las emisiones.

²⁸ C. Kauffmann y C. Tébar (2010), Transition to a low-carbon economy: Public goals and corporate practices, OCDE.

Poco a poco está siendo más usual neutralizar una actividad particular, un seminario por ejemplo, o una parte del ciclo de vida de un producto, como el transporte internacional. Estas compensaciones, en la medida que son certificadas por un ente externo, incluyen sellos donde se destacan como “carbono neutral” o “carbón cero”. Estos sellos se colocan en las etiquetas de los productos y en su publicidad. Cabe notar que existen distintas opiniones sobre la utilización de estas prácticas. A juicio de algunos, los esfuerzos y recursos de las empresas debieran concentrarse en la reducción de sus emisiones directas, y solo en caso necesario recurrir a la compensación o neutralización. Para otros, en cambio, estas prácticas son herramientas de marketing que les permiten a las empresas diferenciarse en el mercado y además colaborar (si bien de manera indirecta) en la mitigación del cambio climático.

F. ¿Quiénes miden y certifican la huella de carbono?

Existe una gran variedad de entidades públicas y privadas que se dedican a la medición y certificación de la huella de carbono. Se incluyen en este grupo ONGs especializadas, consultoras medioambientales, instituciones normalizadoras, consorcios internacionales, consultoras de universidades, entre otros.

Algunas de estas entidades han ido generando nuevas metodologías, otras han adaptado alguno de los estándares internacionales o regionales existentes a la realidad particular de un país y/o sector, y un tercer grupo utiliza las metodologías existentes sin mayores modificaciones. Estas empresas trabajan con empresas y gobiernos y, en general, tienen como objetivo asesorar en la definición e implementación de estrategias en el contexto de una economía baja en carbón. Este es el caso, por ejemplo, de Carbon Trust, CarbonNeutral y CarboNZero. También auditoras internacionales como Ernst & Young, Price Waterhouse y Deloitte han desarrollado una línea de trabajo especializada en cambio climático.

Las funciones de las empresas consultoras varían: algunas miden las emisiones de GEI de sus clientes, otras las verifican o certifican, otras, finalmente, las compensan o neutralizan. Hay algunas que desarrollan todas estas funciones. Finalmente, lo que llega al consumidor es alguno de los sellos creados por estas entidades.

G. ¿Qué tan similares son las distintas metodologías de cálculo de la huella de carbono?

Ante la inexistencia de una metodología acordada a nivel internacional para el cálculo de la huella de carbono, en los últimos 10 años han surgido múltiples metodologías cuyo objetivo final es similar: medir las emisiones de GEI. De este modo, hoy coexisten iniciativas internacionales, regionales, nacionales, sectoriales y de empresas específicas que abordan el impacto ambiental de los productos y las cadenas de suministro. Estas iniciativas se pueden catalogar como:

- Estándares internacionales,
- iniciativas nacionales y regionales (públicas y privadas),
- iniciativas conjuntas multisectoriales,
- iniciativas individuales de empresas,
- iniciativas sectoriales y
- iniciativas sobre uso de energías renovables en cadenas de valor²⁹.

²⁹ PCF World Forum. <http://www.pcf-world-forum.org/>.

Una de las principales diferencias entre las normas es que cada una tiene un límite o alcance distinto respecto de lo que debería o no incluirse en la estimación de la huella de los productos, incluso en aquellos métodos que parten del análisis de ciclo de vida. La inclusión o exclusión de ciertas emisiones (dada por la inclusión o exclusión de ciertas etapas, insumos o fuentes) puede tener una gran repercusión en la cuantificación de las emisiones de GEI asociadas a un producto o una empresa. Por este motivo, la elección de la metodología es fundamental en cualquier sistema de contabilidad de carbono, ya sea voluntario u obligatorio.

La participación de países de América Latina y el Caribe en el desarrollo de metodologías y normas sobre la HC es muy limitada y se da solo parcialmente en el caso de las normas ISO. Es urgente que los países de la región participen más activamente en las discusiones metodológicas a nivel internacional, para asegurarse de que las particularidades de sus procesos productivos sean incorporadas y que no se definan métodos cuya aplicación pueda perjudicar a sus productores respecto de los de otras regiones. Esto es así ya que en la mayor parte de las metodologías hay un porcentaje de la información que no es medida directamente sino que se estima a partir de información disponible que proviene de estudios realizados generalmente en países industrializados. En algunos casos esta estimación tiene relación con la matriz energética de un país o con la huella de carbono de insumos específicos (los cuales pueden variar enormemente dependiendo de su origen). A lo anterior hay que agregar que la implementación de estas mediciones requiere de recursos técnicos y humanos que no siempre están disponibles en países en desarrollo, especialmente en las empresas de menor tamaño.

Adicionalmente, la distancia geográfica existente entre los lugares de producción y los de consumo en algunos casos puede distorsionar de manera importante la huella de ciertos productos, dependiendo de si el transporte hasta el consumidor final está o no incluido en las mediciones y cómo se registra. Lo mismo en relación con la mayor o menor intensidad en el uso de maquinarias en relación con el uso de mano de obra. Por todo lo anterior, es importante conocer la forma en que se mide la huella de carbono, sus alcances y posibles consecuencias en la elección de distintas metodologías.

H. La contabilidad de carbono de los alimentos

Dada la alta sensibilidad del sector agrícola a los efectos del cambio climático, y a que al mismo tiempo es uno de los sectores que contribuye de manera importante a las emisiones globales de CO₂, el mismo ha captado el interés por adaptar las metodologías a sus principales productos. A esto se suma la cada vez mayor demanda de los consumidores de alimentos por estar informados respecto de un amplio espectro de indicadores, que se han ampliado desde la inocuidad a la sustentabilidad. Esto ha llevado a los principales distribuidores de alimentos, las grandes cadenas de supermercados, a desarrollar sus propias mediciones o adaptar las existentes. Ello, de manera de ofrecer no sólo productos sanos sino también con el menor impacto posible en el medio ambiente, lo que ha pasado a formar parte de su responsabilidad social corporativa.

Las metodologías para medir las emisiones en toda la cadena de producción y distribución de productos agrícolas y alimenticios presentan notorias variaciones. Estas diferencias se deben a los diferentes criterios respecto de qué incluir en sus cadenas productivas.

El objeto de la contabilidad y el etiquetado de carbono es incentivar la transición hacia formas de producción de alimentos menos intensivas en carbono, limitando las emisiones resultantes de toda la cadena de abastecimiento. La intensidad de las emisiones puede variar de un establecimiento a otro si se emplean prácticas agrícolas diferentes para ofrecer productos similares. Esta intensidad también varía en toda la cadena de abastecimiento, dependiendo de numerosos factores, como el grado de procesamiento de un producto, la presentación, el modo de transporte y el año de su cosecha o elaboración.

RECUADRO 6 PRINCIPALES FUENTES DE EMISIONES DE GEI EN LA AGRICULTURA

- Los fertilizantes y agroquímicos (que liberan **dióxido de carbono** durante su fabricación y **óxido nítrico** en su aplicación).
- El ganado (cuyo estiércol emite **metano**).
- La maquinaria (por ejemplo los tractores), que utiliza distintos **combustibles fósiles**.
- Aunque el metano y el óxido nítrico se producen en cantidades más pequeñas que el dióxido de carbono, su alto potencial de calentamiento, hace que su impacto sea más fuerte. El metano es aproximadamente 23 veces más fuerte que el CO₂, y el óxido nítrico es 296 veces más fuerte^a.

Fuente: Elaboración de los autores.

^a Carbon Disclosure Project, CDP (2011), *Unearthed: Agricultural Emissions in the Corporate Supply Chain*.

Un fertilizante importado de un país cuya generación de electricidad deriva, en gran parte, de energía renovable va a contener menos carbono integrado que el que se trae de un país que obtiene la mayor parte de su electricidad del carbón. En algunos casos es casi imposible medir el nivel de desnitrificación que se genera en los suelos por el uso de fertilizantes, lo que también tiene impacto en el resultado final de emisión. Lo mismo sucede si se incluyen los traslados de los trabajadores desde y hacia los cultivos.

Tal como se revisó anteriormente, la actividad agrícola contribuye también a la captura de carbono, por lo que tiene un efecto positivo en la disminución de GEI. Este factor es el que se incluye cuando se incorpora en las mediciones el uso y cambio de uso de la tierra. El efecto neto de un predio será neutro si éste emite y captura en la misma medida. Si por el contrario, se eliminan superficies de bosques para introducir cultivos con menor poder de captura, se eliminará la compensación, aumentando el total de carbono emitido.

Al avanzar en el procesamiento de los alimentos, otro factor clave son los otros insumos incorporados en el proceso productivo. No siempre se incluyen estas mediciones, pues implica un arduo trabajo con toda la cadena de proveedores, donde se encuentran, por ejemplo, los envases y los aditivos químicos, entre otros.

I. Principales metodologías de medición de la huella de carbono

Las primeras iniciativas en la medición de GEI se conocieron a inicios de 2000. En esta etapa, el objetivo fue registrar las emisiones de una organización a través de los denominados “inventarios”. Recién el 2008 se conoció la primera metodología orientada a un producto en base al análisis de su ciclo de vida. A partir de allí, se generaron varios otros métodos de cálculo especialmente orientados a productos. En algunos casos se han ido incorporando versiones o guías especiales para el sector agrícola y algunos rubros más específicos.

Las metodologías más utilizadas a nivel internacional son el GHG Protocol, la PAS 2050 y la ISO 14064. La primera, originalmente centrada en aspectos corporativos, es decir, relacionados con la empresa y toda su labor productiva, ha sido adoptada por importantes sectores y empresas internacionales. La segunda, enfocada en productos, fue la primera metodología de cálculo que puso a disposición un software libre al público, lo cual contribuyó a su uso masivo. Las normas ISO, que alimentan y a su vez recogen elementos de las anteriormente nombradas, reflejan consensos internacionales públicos y privados, y podrían imponerse eventualmente como el estándar de uso generalizado. A la ISO 14064 (de tipo corporativo), se sumará próximamente la 14067 (orientada a productos). En Francia se comenzó a utilizar la Bilan Carbone (de tipo corporativo) que se extendió rápidamente y ha servido como modelo para otras aplicaciones.

Si bien las metodologías mencionadas tienen diversos orígenes, en los últimos años han avanzado hacia una mayor armonización. Ello se ha ido traduciendo en que hoy sean muchas más las similitudes que las diferencias entre ellas. Las más antiguas han tenido revisiones a partir de su utilización, recibiendo la experiencia de las empresas que las han usado e incorporando conocimientos técnicos y científicos que han permitido mejorarlas y hacer más accesible su uso.

Las metodologías desarrolladas por países o empresas específicas utilizan alguna de estas metodologías internacionales como base. En algunos casos, incorporan la forma de determinar los límites de la medición, o el ciclo de vida del producto, o la forma de realizar las verificaciones y comunicaciones de los resultados. Algunas metodologías incluso mezclan conceptos de más de una iniciativa y generan un método híbrido para sectores y/o productos específicos.

Un resumen de las principales metodologías usadas a nivel internacional se presenta en el cuadro 8.

CUADRO 8
PRINCIPALES METODOLOGÍAS DE USO INTERNACIONAL PARA MEDIR EMISIONES DE GEI

Organización	Nombre	Enfocado en	Año publicación	Especificación agro/alimentos
Instituto de Recursos Mundiales y el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sustentable	GHG Protocol Corporativo	Empresa	2001 (revisión en 2004)	Guía para el sector agrícola (publicada en 2012)
	GHG Protocol Cadena de valor	Empresa	2011	Guía para el sector agrícola (prevista para 2013)
	GHG Protocol Ciclo de vida	Producto	2011	
Instituto Británico de Normalización y Carbon Trust	PAS 2050	Producto	2008 (revisión en 2011)	PAS 2050-1 para productos hortícolas (publicada en 2012) PAS 2050-2 para productos acuícolas (prevista para 2012)
	PAS 2060	Empresa	2010	
Organización Internacional de Normalización	ISO 14064	Empresa	2006	
	ISO 14067	Producto	Prevista para 2013	
Agencia del Medioambiente y Gestión de la Energía de Francia (ADEME)	Bilan Carbone	Empresa	2004	
	BP X30-323	Producto	2009 (revisión en 2011)	Grupo de alimentos y Agri BALYSE (base de datos para el sector)

Fuente: Elaboración propia a partir de la información pública disponible en cada una de las organizaciones mencionadas.

1. GHG Protocol

La primera de estas metodologías en desarrollarse fue el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol) el año 2001. En su diseño participaron el Instituto de Recursos Mundiales (World Resources Institute, WRI en sus siglas en inglés), el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sustentable (World Business Council for Sustainable Development, WBCSD) y varias organizaciones no gubernamentales. Según sus propias estimaciones, más de un millón de empresas y organizaciones han medido emisiones de GEI a partir del GHG Protocol.

Este Protocolo incluyó originalmente dos estándares distintos, aunque vinculados entre sí: el corporativo (para empresas y otras organizaciones) y el de proyectos específicos. En 2011 se agregaron otros dos: uno orientado a la cadena de valor de la organización y otro centrado en el ciclo de vida de productos. Estos estándares conforman la denominada suite GHG Protocol.

El estándar corporativo fue diseñado principalmente desde la perspectiva de las empresas, pudiendo aplicarse a otros tipos de organizaciones como las ONGs, agencias gubernamentales y universidades.

Esta metodología es utilizada como base para los siguientes programas:

- Programas voluntarios de reducción de GEI, como el Climate Savers operado por el World Wildlife Fund (WWF), el ClimateLeaders manejado por la Agencia de protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés), la Climate Neutral Network, y la Business Leaders Initiative on Climate Change (BLICC).
- Registros de GEI, como el California Climate Action Registry (CCAR), y el World Economic Forum Global GHG Registry.
- Iniciativas industriales nacionales, como el New Zealand Business Council for Sustainable Development, el Taiwan Business Council for Sustainable Development, y la Association des entreprises pour la réduction des gaz à effet de serre (AERES) en Francia.
- Programas de comercio de GEI, como el United Kingdom Emissions Trading Scheme (UKETS), el Chicago Climate Exchange (CCX), y el European Union Emissions Allowance Trading Scheme (EUETS).
- Protocolos sectoriales, como el Instituto Internacional del Aluminio, el Consejo Internacional de Asociaciones Forestales y del Papel, y la Iniciativa para la Sustentabilidad de la Industria del Cemento del WBCSD.

Tal como lo informa el GHG Protocol, para complementar este estándar está disponible en la web (www.ghgprotocol.org) un conjunto de herramientas de cálculo de tipo sectorial e intersectorial, incluyendo una guía para pymes. Allí se describe paso a paso la forma de realizar la medición y se cuenta con calculadoras para algunas industrias específicas. Fue revisado el 2004, incorporando algunos ajustes a partir de las experiencias de los años anteriores.

RECUADRO 7

GUÍA DEL GHG PROTOCOL PARA EL SECTOR AGRÍCOLA

Durante el 2012 el GHG Protocol estuvo elaborando una guía especial para el sector agrícola, de manera de colaborar para una mejor aplicación de las mediciones corporativas. Está orientado tanto a los productores agrícolas como a las empresas procesadoras de alimentos. Está disponible un borrador, el que puede ser comentado por los interesados. Se incluye la cadena de valor, identificando las principales actividades que se debieran incorporar para este sector y también factores de emisión propios del sector. Se espera que la guía esté disponible a fines de 2012. La parte dedicada a la cadena de valor (scope 3) se continuará desarrollando hasta el 2013.

Fuente: Elaboración de los autores.

En términos generales, la aplicación de esta metodología parte por definir los objetivos de la medición, lo que se denominan metas. Por ejemplo, la meta puede ser identificar las oportunidades de reducción de emisiones, o puede ser preparar un reporte público de las mismas en el marco de programas voluntarios u obligatorios de GEI.

Posteriormente es necesario definir los límites de la entidad o empresa. Para reportes corporativos es posible utilizar dos enfoques: el de participación accionaria y el de control. Si la empresa que reporta es propietaria absoluta de todas sus operaciones, su límite organizacional será el mismo, independientemente del enfoque que se utilice. De no ser así, los resultados pueden diferir entre un enfoque y otro, especialmente si la actividad de la empresa está relacionada con otras empresas.

A partir de allí, se deben determinar los límites operacionales de la empresa. Estos dependen de cuáles sean los límites organizacionales. Independiente de ello, debe permitir identificar claramente las emisiones directas y las indirectas de la empresa. Los límites organizacionales y operacionales establecidos, constituyen el límite del inventario de la empresa.

Puede ser necesario establecer un año base que permita hacer comparaciones posteriores de las emisiones, especialmente si la empresa se va transformando con el paso de los años. La metodología precisa la forma de establecerlo.

Tras definir los límites se procede a la medición. Para ello se definen los pasos a seguir en las siguientes sub-etapas:

- Identificación de fuentes de emisión
- Selección del método de cálculo
- Recolección de datos y elección de factores de emisión
- Aplicación de herramientas de cálculo
- Envío de datos de emisiones a nivel corporativo

Posteriormente viene la gestión del inventario. El alcance del sistema de gestión tiene relación con la meta definida inicialmente, pero también puede ser utilizada de muchas otras formas. De ahí la importancia de la calidad de la información recolectada.

Al contar con información año tras año y realizar la comparación, se debe realizar la contabilidad de la reducción de emisiones, la que puede tener distintas explicaciones. Una de ellas son las mejoras introducidas en los procesos, otra, la mitigación a través de programas especiales. Toda esta información se comunica a través de un Reporte. Al utilizar este estándar para realizar las mediciones, se debe reportar la información de los alcances 1 y 2. Para ello se establece un formato de entrega de la información, que incluye contenidos tales como:

- Datos de emisiones para cada uno de los seis GEI por separado en toneladas métricas y en toneladas de CO₂ equivalente.
- Datos de emisiones directas de CO₂ provenientes del carbono secuestrado biológicamente (CO₂ de la quema de biomasa o biocombustibles)

No está considerado que el resultado de las mediciones sea reportado al WRI o al WBCSD. Adicionalmente, se asume que la información será verificada por un ente externo. Sin embargo, no se define la forma en que esta revisión se realizará, sino que se definen criterios generales.

La metodología desarrollada por el GHG para la medición de las emisiones en las cadenas de valor permite identificar cuáles son las formas más efectivas para reducir las emisiones. De acuerdo a la experiencia acumulada en las mediciones con GHG Protocol, el grueso de las emisiones corporativas proviene del denominado scope 3, es decir, de su cadena de valor. Por ejemplo, Kraft Foods descubrió que su cadena de valor representaba más del 90% de las emisiones totales de la compañía, según informa el mismo GHG Protocol.

En términos generales, la metodología orientada a las cadenas de valor considera las mismas etapas para la medición corporativa, incluyendo los alcances 1 y 2. La principal diferencia es la incorporación de la cadena de valor de la empresa, la que constituye el alcance o scope 3.

Para facilitar la identificación de lo que se incluye en la cadena de valor, se divide el tipo de actividades a considerar en dos grupos: antes del proceso productivo (denominado upstream) y posterior a éste, es decir en su uso y reciclaje (denominado downstream). Las actividades incluidas en estos dos grupos son las siguientes:

CUADRO 9**ACTIVIDADES CONSIDERADAS EN EL ALCANCE O SCOPE 3 (EMISIONES INDIRECTAS)**

Upstream	Downstream
1. Bienes y servicios adquiridos	9. Transporte y distribución
2. Bienes de capital	10. Procesamiento de los productos vendidos
3. Combustible y energía relacionados con las actividades (no incluidas en el alcance 1 ó 2)	11. Uso de los productos vendidos
4. Transporte y distribución	12. Tratamiento final de los productos vendidos (reciclaje)
5. Residuos generados en las operaciones	13. Activos arrendados
6. Viajes de negocios	14. Franquicias
7. Traslado de empleados al trabajo	15. Inversiones
8. Activos arrendados	

Fuente: GHG Protocol.

Para cada una de las actividades que se incorpore en upstream y downstream se debe precisar el límite y la forma en que se realiza la medición y contabilización. No es obligatorio incluir todas las actividades desde el inicio, pudiendo irse incorporando en sucesivas mediciones.

RECUADRO 8
PROGRAMA PILOTO PARA MEDIR EMISIONES DE GEI
EN LA AGRICULTURA BRASILEÑA

En junio de 2012 se anunció la puesta en marcha de un programa que durante dos años medirá las emisiones de GEI del sector agrícola brasileño a partir del GHG Protocol. Incluirá los registros de las fincas, las cadenas de valor de las empresas y el uso de la tierra. Esta iniciativa se enmarca en el desafío brasileño de avanzar hacia una economía baja en carbono. Actualmente las emisiones del sector agrícola representan cerca del 20% del total nacional.

En la actualidad, más de 90 empresas brasileñas informan voluntariamente sus emisiones corporativas a través del Programa Protocolo de gases de efecto invernadero de Brasil, creado por la Fundación Getulio Vargas (FGV), el WRI, el Ministerio Federal de Medio Ambiente y el Consejo Empresarial Brasileño para el Desarrollo Sostenible (CEBDS). Durante 2010 y 2011, la IRG y FGV llevaron a cabo una serie de talleres con la participación de empresas brasileñas para comprender mejor la necesidad de una agricultura baja en carbono.

Fuente: GHG Protocol.

2. PAS 2050/2060

El Instituto Británico de Normalización desarrolla los estándares Publicly Available Specification, conocidos como PAS, para diversos sectores y temáticas. Una de estas normas, la PAS 2050, constituye una de las metodologías que más se utilizan actualmente en la medición de GEI a nivel de productos. Fue una creación conjunta con Carbon Trust (entidad privada británica que provee de servicios ambientales a empresas y organizaciones), y se basa en el análisis del ciclo de vida de un producto, a partir de definiciones previas establecidas por la ISO (estándares 14040 y 14044).

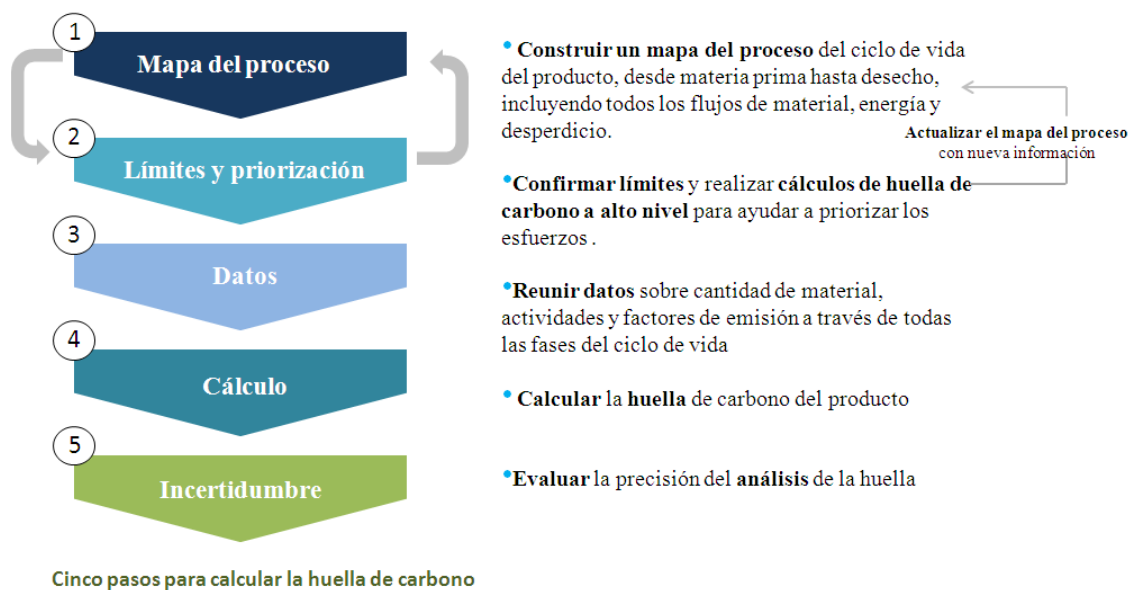
La metodología PAS 2050 incluye una detallada y compleja cuantificación de las emisiones directas e indirectas, incluido el cambio en el uso de la tierra (como año base 1990), el transporte y otras emisiones dentro de los límites de producción. Se publicó en 2008 con el objetivo de que las empresas contaran con una metodología para medir la huella de carbono de sus productos y servicios. La norma, así como las guías para su aplicación, es de uso y acceso libre, lo que facilitó su rápida propagación.

La PAS 2050 diferencia dos ciclos de vida: el primero, entre empresas (Business to Business, B2B) y el segundo, de empresa a cliente (Business to Customer, B2C). Es decir, se diferencia entre bienes intermedios (que son parte de posteriores procesos industriales) y bienes de consumo final.

En la PAS 2050 se establecen cinco pasos básicos para el cálculo de la huella de carbono para cualquier bien o servicio (véase el diagrama 4):

- Creación de un mapa de procesos (diagrama de flujo),
- definición de límites y priorización,
- recopilación de datos,
- cálculo de la huella y
- disminución de la incertidumbre (opcional).

DIAGRAMA 4
ETAPAS PARA MEDIR LA HUELLA DE CARBONO DE UN PRODUCTO SEGÚN PAS 2050



Fuente: PAS 2050.

Para el cálculo de las emisiones se utilizan los factores de emisión puestos a disposición pública por el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de Naciones Unidas), que permiten estimar el contenido de carbón en los distintos tipos de combustibles³⁰. En las fuentes de emisión se incluye también el cambio en el uso de la tierra.

Una vez medida la HC, la documentación relacionada debe estar disponible al menos 5 años después de la expectativa de vida del producto. En relación con las el proceso de revisión/certificación que se debe realizar de manera posterior a la medición, se consideran tres métodos: certificación por una tercera parte independiente acreditada, verificación por otras partes y auto verificación. En este último caso, se requiere que el método seguido y la declaración de resultados se realicen conforme a lo establecido en la norma ISO 14021 que aborda el etiquetado y declaraciones ambientales a través de las autodeclaraciones.

³⁰ La base de datos de factores de emisión del IPCC (en inglés) se puede consultar en <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>.

En 2011 se realizó una revisión y puesta al día de la PAS 2050, tomando en consideración la experiencia inicial. El objetivo era hacerla más accesible. Adicionalmente se está avanzando en mayores precisiones por sectores. De esta forma, en marzo de 2012 se publicó la PAS 2050-1 para productos hortícolas. Está aún elaborándose la PAS 2050-2 para productos del mar.

RECUADRO 9 LOS ESTÁNDARES PAS 2050 PARA PRODUCTOS HORTÍCOLAS Y DEL MAR

La PAS 2050-1 fue desarrollada en conjunto con productores y el gobierno holandés, y está orientada a medir las emisiones de GEI del ciclo de vida de los productos hortícolas. Ofrece información complementaria que permite a los productores de este sector medir con mayor precisión su HC. Por ejemplo, se consideran las semillas, control biológico de plagas, fertilizantes orgánicos y sintéticos, sustratos y los materiales que los contienen, tratamiento de agua, materiales para guiar el crecimiento de las plantas y embalaje (incluyendo etiquetas). Se excluyen del cálculo las emisiones asociadas a la producción y mantenimiento de: sistemas de control de clima (como los invernaderos), tractores y máquinas a combustión, sistemas de riego, edificios y carreteras.

La PAS 2050-2 está destinada a los productos del mar, incluyendo a los cultivos acuícolas. En este caso también se revisará el ciclo de vida “de la cuna a la puerta”, es decir, desde su producción, hasta la llegada a otra empresa, la que lo utiliza como insumo en un nuevo proceso producto, que concluye con un bien de consumo final distinto. Es decir, se revisa el proceso de productos del mar y acuícolas como bienes intermedios, los que no llegan directamente al consumidor final. En la elaboración de esta norma se ha trabajado teniendo en cuenta los lineamientos del GHG Protocol para los productos y lo establecido en el futuro estándar ISO 14067. Se esperaba que estuviera a disposición del público a mediados de 2012.

Fuente: Instituto Británico de Normalización y Carbon Trust.

La norma PAS 2050 no incluye ciertas emisiones de GEI que podrían resultar beneficiosas u ofrecer una ventaja a las exportaciones de América Latina y el Caribe, como:

- Insumos de energía humana (p.ej. recoger frutas a mano en lugar de utilizar máquinas);
- Gastos de capital – edificios, maquinaria y otros equipos;
- Transporte de los trabajadores hacia y desde el lugar de trabajo;
- Servicios de transporte de animales (bienes o trabajadores).

En el sector productivo de América Latina y el Caribe suele hacerse un uso más intensivo de la mano de obra y es probable que más trabajadores acudan a sus lugares de trabajo en transporte público, en bicicleta o a pie. La inclusión de estas fuentes de emisiones dentro de los límites de la huella de carbono de un producto puede proporcionar una representación más precisa del total de carbono emitido en su producción. Debido a que estos límites actualmente se encuentran excluidos de la norma PAS 2050, ello puede favorecer sobre todo a los productos que provienen de países industrializados.

El año 2010 se publicó la PAS 2060, Norma para la Neutralización de la Huella de Carbono, cuyo objetivo es especificar los requisitos que debe cumplir una entidad para demostrar la neutralidad del carbono a través de la cuantificación, reducción y compensación de emisiones de GEI. La neutralidad de carbono puede demostrarse no sólo para los productos, sino también para el conjunto de la organización, proyectos, edificios, etc. Esta norma es aplicable a todo tipo de organizaciones, independientemente del sector, actividad o naturaleza.

La PAS 2060 incluye cuatro grandes etapas: medición, reducción, compensación y validación. Al medir los GEI se deben incorporar los tres alcances o scopes. A partir de esos resultados, se establece un plan de reducción en aquellas fuentes donde es posible disminuir emisiones. Esta reducción puede ser en términos absolutos -es decir, menos kg de CO₂ emitidos- o en términos relativos -es decir, en la intensidad de carbono por unidad producida o por valor monetario. En este último caso, la reducción debe ser mayor

que la tasa de crecimiento de la producción (en volumen o valor dependiendo de la unidad a considerar). La compensación de lo que no se logró reducir se obtiene a través de proyectos considerados en el mercado regulado (como el Mecanismo de Producción Limpia de Naciones Unidas) o en esquemas voluntarios.

3. Las normas ISO

La Organización Internacional de Normalización (International Standards Organization, ISO) ha desarrollado cerca de 18 mil normas aplicables a una amplia variedad de temas, considerando los tres aspectos del desarrollo sustentable: económico, ambiental y social. Estas normas representan consensos globales, pues en su elaboración participan representantes de 162 países miembros y organismos técnicos especializados en cada una de las temáticas.

Para las empresas, la adopción de estándares internacionales significa que los proveedores pueden desarrollar y ofrecer bienes y servicios, que cuentan con especificaciones sectoriales reconocidas internacionalmente. Para los gobiernos, las normas ISO permiten contar con una base científica y tecnológica para su legislación de salud, seguridad y medio ambiente. Para los consumidores, la conformidad de bienes y servicios con estándares ISO provee garantías sobre su calidad, seguridad y confiabilidad. Sin embargo, los países en desarrollo frecuentemente están en desventaja, ya que las normas ISO no siempre se ajustan a sus necesidades. El principal desafío de la ISO es desarrollar estándares que sean adoptados globalmente. Para lograr este objetivo, los países en desarrollo deben participar más en la Organización y lograr un rol activo para influenciar en los resultados y defender sus necesidades y puntos de vista durante el proceso de desarrollo de una norma internacional³¹.

Las normas ISO son voluntarias y se utilizan como pautas internacionales en diversos sectores. En materia de gestión ambiental, la denominada familia de las ISO 14000 es la que incluye varios de los principales temas relacionados con los aspectos ambientales. En el cuadro 10 se presentan las principales normas de esta familia.

CUADRO 10
PRINCIPALES NORMAS ISO 14000

Ámbito	Norma
Implementación de sistemas de gestión ambiental	14001, 14004, 14005, 14006
Auditorías de sistemas de gestión ambiental	14010, 14011, 14012,
Etiquetas ambientales	14020, 14021, 14024, 14025
Evaluación de desempeño	14031, 14032
Análisis de ciclo de vida	14040, 14041, 14042, 14043, 14044, 14047
Eco- eficiencia	14045
Vocabulario	14050
Comunicación	14063
Emisiones GEI	14064, 14065, 14066, 14067, 14069

Fuente: ISO.

La discusión sobre las normas relativas al medio ambiente comienza en la ISO formalmente en 1993, tras la realización en 1992 de la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro. Las primeras normas de esta familia en publicarse fueron las 14001 y 14004, en 1996. A partir de allí, la elaboración de normas ambientales no se ha detenido, estando actualmente en su etapa final la 14067, sobre la huella de carbono para productos.

³¹ Swedish Standards Institute (2012), <http://ictsd.org/rioplus20/en/events/organisers/swedish-standards-institute-sis-0>.

El principal antecedente de esta norma es la 14040, en la que se define el análisis de ciclo de vida, que poco a poco ha sido incorporado por otras metodologías. Según la fase de producción en la que se encuentre un producto, se pueden generar distintos impactos en el medio ambiente. Por lo mismo, el análisis de ciclo de vida incorpora desde las materias primas ocupadas, su producción, distribución, venta, consumo y la forma en que se desecha. Este análisis permite no sólo identificar y reducir las emisiones de GEI, sino también se pueden lograr reducciones en los costos de producción y mejoras en la calidad del producto.

El año 2006 surge la ISO 14064, relativa a las emisiones de GEI de organizaciones, su cuantificación y verificación. Se divide en tres partes: medición de HC de una organización, reducción de emisiones y verificación y validación. La ISO 14065 (publicada en 2007) se refiere a los procesos de verificación y validación, al definir los requisitos que deben cumplir las entidades que realizan esta labor.

La ISO 14064-1 detalla los principios y requerimientos para el diseño, desarrollo, gestión y reporte de los inventarios de GEI a nivel de una planta o de toda una organización. Incluye requisitos para determinar los límites de la emisión de GEI, para cuantificar las emisiones y reducciones de GEI de una organización y para identificar acciones específicas de la organización que tienen el objetivo de mejorar la gestión de los GEI. También incluye requisitos y lineamientos de sistemas de gestión sobre la calidad del inventario de GEI, el reporte, las auditorías internas y las responsabilidades de la organización en las actividades de verificación. Una de las críticas a esta metodología tiene relación con que la inclusión de las emisiones indirectas (o scope 3) es opcional, pudiendo dejar fuera algunos aspectos relevantes en materia de emisiones. Este aspecto, que se replica en otras metodologías, le resta credibilidad a las mediciones pues hace poco transparente la selección de algunas fuentes de emisión.

La parte 2 de la norma ISO 14064 se focaliza en proyectos sobre GEI específicamente diseñados para reducir las emisiones de GEI o aumentar la remoción de GEI, tales como energía eólica o proyectos de secuestro y almacenaje de CO₂. Incluye principios y requerimientos para determinar la línea de base del proyecto y para monitorear, cuantificar y reportar el desempeño del proyecto en relación a esa línea de base.

La parte 3 de la norma ISO 14064 describe los procesos de verificación y validación. Especifica requisitos para los componentes tales como la planificación de la verificación, la evaluación de las afirmaciones respecto a los GEI y los procedimientos de dicha evaluación. O sea que esta parte de la norma puede ser utilizada por organizaciones externas (denominadas terceras partes) para validar o verificar los reportes o declaraciones sobre GEI.

Hacia mediados de 2013 entraría en vigor la norma ISO 14067 sobre medición de la huella de carbono de productos. Se espera que venga a ordenar la actual situación, dado el prestigio internacional de los estándares ISO y el detalle con que se abarcan los distintos aspectos. Expertos de alrededor de 30 países, incluyendo algunos de América Latina como Argentina, Brasil y México, han participado en su elaboración. La norma ISO 14067 sería compatible con otras de las principales metodologías ya existentes (PAS 2050, GHG Protocol Product Standard) en términos de su terminología, principios y requerimientos.

En términos generales, la ISO 14067 considera la medición, verificación y comunicación de las emisiones de GEI. Se basa en el ciclo de vida del producto, siguiendo los estándares desarrollados detalladamente en las ISO 14040/44. Incluye normas sobre el etiquetado y las declaraciones ambientales. Establece que para comunicar los resultados de la medición, es decir para incorporar la información en las etiquetas del producto, el proceso debe ser verificado por una entidad independiente.

Están también en desarrollo normas complementarias: la ISO 14066, que especificará los requisitos de competencias para equipos de validación y verificación de gases de efecto invernadero, incluyendo guías para su evaluación; y la ISO 14069, una guía para la cuantificación e informe de emisiones de gases de efecto invernadero de productos, servicios y cadenas de abastecimiento.

4. Bilan Carbone y BP X30-323

A través de la Agencia del Medio Ambiente y Gestión de la Energía (ADEME), el Gobierno de Francia creó una norma denominada Bilan Carbone, que actualmente es utilizada por varias empresas francesas. Se

ha informado que esta iniciativa de etiquetado es compatible con la norma ISO 14064 e incluye metodologías para calcular las emisiones no solo de actividades, empresas y productos, sino también de regiones (ADEME, 2010).

La metodología y los cálculos de Bilan Carbone solo pueden ser utilizados por personas certificadas que hayan asistido a las sesiones de capacitación de la ADEME sobre la norma. Si bien por una parte con esto se podría asegurar el correcto cálculo de la huella de carbono de un producto en virtud de la metodología, la disponibilidad de las sesiones de capacitación puede suponer una restricción a la adopción de dichas normas. Se trata de una medición de las emisiones corporativas, la que se ha ido actualizando en los últimos años, incorporando instrumentos específicos para empresas, comunidades y territorios. Ampliamente difundida y utilizada en Francia, su uso ha estado ligado a subvenciones desde el Estado a aquellas empresas que la implementan. Incluye los tres alcances o scopes descritos anteriormente y cuenta con un módulo dedicado a medir las emisiones de productos, denominado “Bilan Produit”.

La ADEME y la AFNOR (Asociación Francesa de Normalización) elaboraron en 2009 un resumen de buenas prácticas denominado BP X30-323. Este define los principios generales y principales aspectos metodológicos para el etiquetado ambiental de productos de consumo masivo, incluyendo su huella de carbono. Proporciona los principios para presentar información ambiental sobre el producto y su embalaje, de manera que permitan al consumidor comprender los impactos sobre el medio ambiente en el sitio de venta del producto. En este contexto, se han elaborado guías para sectores específicos. Existen 10 guías disponibles, en las que se han especificado los indicadores relevantes para cada categoría de productos, tendiendo a una armonización entre distintas categorías. En el caso de los productos alimenticios, los indicadores ambientales relevantes son: emisiones de GEI, contaminación y consumo de agua y erosión de la biodiversidad. Se incluyen en el ciclo de vida la producción agrícola, la transformación, transporte y distribución.

La metodología BP X30-323, que tuvo su primera revisión en 2011, se basa en lo establecido por las ISO 14040 y 14044. Considera tanto el producto como su envase y pretende homogeneizar distintos aspectos al interior de cada categoría de productos. Durante su elaboración se tomó en cuenta la PAS 2050 y se espera sea ajustada a lo que establecerá la ISO 14067. No tiene grandes diferencias con el GHG Protocol.

Por otra parte, el ADEME lanzó en 2010 el programa de investigación Agri BALYSE. En el marco este proyecto se ha creado una base de datos pública de emisiones para productos agrícolas, basadas en el análisis de ciclo de vida. Esta base de datos permite obtener información respecto de emisiones que no puedan ser registradas directamente por algunas empresas y así facilitar el cálculo de la huella de carbono u otros indicadores.

IV. Iniciativas públicas y privadas en los países industrializados

La mayor cantidad de iniciativas orientadas a mitigar los impactos ambientales de los productos comercializados, especialmente en relación con la huella de carbono, provienen de los países industrializados. Destacan la Unión Europea, Estados Unidos, Canadá y Suiza. También existen iniciativas, aunque a mucho menor escala, en Australia, China, Japón, Corea, Suiza y Tailandia. Entre los países de la región destacan Brasil, Costa Rica, Uruguay y Chile.

En general, las empresas latinoamericanas han debido ir reaccionando a estos temas dependiendo de los mercados de destino de sus productos, y más específicamente, de sus importadores. Ello, pues como se verá más adelante, los requerimientos en estas materias están siendo desarrollados mayoritariamente por empresas (especialmente del sector minorista) y en menor medida por los gobiernos. Considerando los principales mercados de la oferta de alimentos latinoamericana, existen dos principales tipos de requerimientos: los europeos y los norteamericanos.

A. Certificación y etiquetado

Para los exportadores es fundamental conocer los requisitos y prácticas en torno al etiquetado de carbono o ambiental que existen para sus productos en los mercados de destino. La mayor parte de estos sistemas de etiquetado son aún privados. Los principales destinos de las exportaciones de alimentos de América Latina y el Caribe son Estados Unidos y la Unión Europea, donde se han desarrollado iniciativas de etiquetado, pero han adquirido un peso creciente los mercados de Asia Pacífico, donde también están surgiendo.

La información acerca del impacto ambiental, emisiones de una empresa o contenido de carbono de un producto puede comunicarse utilizando distintos medios. Según un análisis realizado por la OCDE³², los más utilizados por las empresas son los Reportes de Sustentabilidad, los sitios web institucionales, las memorias anuales, iniciativas voluntarias (tales como el World Economic Forum o el Carbon Disclosure Project), o esquemas más oficiales, dependiendo de la legislación de cada país. La inclusión de esta información en las etiquetas de los productos es un tema de gran discusión, y depende bastante de los

³² Céline Kaufmann y Cristina Tébar Less (2010), “Transition to a low-carbon economy: Public goals and corporate practices”, OECD.

requisitos definidos por cada comprador. Las distintas iniciativas nacionales e internacionales de etiquetado no siguen una norma común y no hay directrices sobre los formatos de comunicación.

La práctica empresarial muestra que se están incluyendo en las etiquetas sellos que dan cuenta, por ejemplo, de certificaciones de neutralidad de carbono o de utilización de insumos bajos en carbono. Estos sellos son otorgados por entidades que realizan una revisión de las emisiones y de las formas en que éstas se neutralizan.

B. Iniciativas nacionales

En varios países y agrupaciones del mundo —incluidos Alemania, Austria, Francia, Japón, Nueva Zelanda, el Reino Unido, la República de Corea, Suecia, Suiza, Tailandia y la Unión Europea— existen normas no solo para el etiquetado de carbono, aunque es la más común, sino también las que incluyen otros indicadores ambientales como producción orgánica y reciclaje, entre otros. Existen además certificaciones referidas a prácticas que no tienen efectos nocivos sobre el clima³³, incorporando algunos factores de tipo social, como la exclusión del trabajo infantil.

El sistema sueco, por ejemplo, se destaca por incorporar la primera norma climática que abarca todo el país para el etiquetado de productos alimenticios, pese a no tener carácter obligatorio. En lugar de una etiqueta de la huella de carbono de un producto, esta norma certifica que los proveedores de productos nacionales e importados (productores, distribuidores y comerciantes minoristas) han hecho “importantes esfuerzos” por reducir las emisiones de carbono en toda la cadena de producción de alimentos.

Quizás la etiqueta más antigua sea el sello alemán Blue Angel, que se utiliza desde 1978 y se otorga al 20% de los principales productos que “conservan agua, protegen el clima, conservan recursos y protegen la salud”. Si bien los productos alimenticios no están cubiertos por esta etiqueta, en la actualidad ella cubre a 11.500 productos en 80 categorías diferentes (Der Blaue Engel, 2010).

En la provincia china de Taiwán, por ejemplo, las autoridades instan a los grandes mayoristas a que soliciten a los proveedores que sus productos cuenten con una etiqueta de la huella de carbono. El gobierno también deberá ampliar el sistema de adquisiciones vigente (Green Mark) y dar preferencia a los productos que cuenten con una etiqueta de carbono.

En Italia, el Ministerio de Medio Ambiente anunció que pondrá en marcha un programa para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector agrícola. Pese a que esta iniciativa aún se encuentra en la etapa de planificación, las autoridades están evaluando proyectos que apuntan a reducir el impacto ambiental de las actividades productivas (por ejemplo, ganadería) y también se centran en el comportamiento de los consumidores (por ejemplo, dieta sostenible).

En Francia, a diferencia de lo que ocurre en otros países europeos y en los Estados Unidos, las iniciativas orientadas a establecer esquemas de etiquetado ambiental han sido lideradas en gran medida por el Estado. En este contexto, mediante la ley conocida como Grenelle 2, de 2010, se estableció un período de prueba de 12 meses para un sistema de etiquetado ambiental a partir de julio de 2011. En dicha programa piloto participaron de manera voluntaria 168 empresas, de las cuales 70 pertenecían al sector de alimentos y bebidas. Entre las empresas participantes se cuentan algunas extranjeras, de Chile (Agricom), Colombia (Cámara de Comercio de Bogotá) y Suecia (H&M); así como varias de las principales cadenas de supermercados francesas y subsidiarias en Francia de algunas grandes empresas multinacionales³⁴. Durante los doce meses del experimento, las empresas participantes debieron incluir etiquetas ambientales en ciertos

³³ En el sitio web del Foro Mundial de la Huella de Carbono de los Productos www.pcf-world-forum.org se puede encontrar una lista completa de posibles certificaciones.

³⁴ Antonin Vergez (2012), “Progress report on the national experiment of displaying product multicriteria environmental footprint”, (presentación en Seminario “Huella de carbono en las exportaciones de alimentos de América Latina” CEPAL, 11-12 de octubre 2012).

productos³⁵. Estas etiquetas eran de tipo multicriterio, en el sentido de que debían incluir información sobre la huella de carbono del producto más a lo menos un indicador ambiental adicional (consumo de agua, uso de recursos no renovables, acidificación del aire, etc.). Se dejó a las empresas participantes bastante libertad para decidir qué variables incluir, cómo medirlas y cómo presentar la información a los consumidores. En consecuencia, las distintas etiquetas no resultaban comparables.

La experiencia piloto francesa ha despertado el interés de la comunidad internacional y es considerada como un caso de laboratorio para el desarrollo de etiquetas ambientales en Europa. La conclusión más nítida al terminar el programa piloto es que resulta necesaria la armonización de metodologías para lograr la comparabilidad de los datos y así poder entregar información clara y confiable a los consumidores. Está previsto que la evaluación de esta experiencia piloto sea entregada a la Asamblea Nacional a principios de 2013 y, sobre la base de estos resultados, la Asamblea decidirá si extiende el programa a toda la economía nacional y cómo se efectuará dicha extensión³⁶.

Por su parte, el Japón, Nueva Zelanda, la República de Corea y Tailandia también se encuentran desarrollando normas y etiquetas vinculadas al carbono o al clima. El año 2010, el Gobierno de Singapur anunció la creación de la etiqueta de carbono de Singapur con tres propósitos:

- i) destacar la transición del país hacia una economía baja en carbono,
- ii) diferenciar sus exportaciones y
- iii) impulsar la competitividad de dichas exportaciones (Gobierno de Singapur, 2010).

Esta norma, que se basa en la PAS 2050 y en el proyecto de la ISO 14067, será una iniciativa conjunta del Consejo Medioambiental de Singapur y el Instituto de Fabricación y Tecnología de ese país. Se ha informado que la etiqueta de carbono de Singapur incluye estrictos análisis del ciclo de vida, así como algunas recomendaciones para las empresas en materia de reducción de emisiones. Ni el gobierno ni los institutos han dado a conocer aún ningún detalle de la metodología o los límites de la nueva iniciativa (Gobierno de Singapur, 2010).

Más allá de la credibilidad de cada norma o sistema de etiquetado particular, está claro que estas herramientas han despertado el interés tanto de los gobiernos como del sector privado. Si los consumidores están dispuestos a pagar extra por un menor contenido de carbono y, lo que es más importante, si las empresas amplían el uso de estas herramientas para identificar procesos ineficientes, las metodologías de cuantificación de carbono se convertirán en una herramienta útil en la lucha contra el cambio climático. Por otra parte, los posibles efectos de estos sistemas y metodologías en la estructura del comercio mundial, sobre todo en lo que respecta a los países en desarrollo, despiertan preocupación.

Diversas empresas europeas han desarrollado iniciativas de distinto tipo para evaluar y comunicar la huella ambiental de los productos que comercializan, a partir de normas privadas, nacionales o internacionales³⁷:

- Francia: Casino, Biocoop, Picard, Les Mousquetaires. Proyecto piloto francés, a partir de la norma francesa X30-323
- Alemania: Rewe, Tengelmann, Frosta, Tchibo. Proyecto piloto alemán, a partir de ISO 14044 y líneas directrices propias
- Reino Unido: Tesco. A partir del PAS 2050 y posiblemente con el futuro estándar del Sustainability Consortium
- Suiza: Migros, E.Leclerc. Elaboración de una ecoetiqueta privada
- Suecia: Svenskt Sigill, Der Blaue Engel. Elaboración de una ecoetiqueta pública.

³⁵ Entre los productos del sector de alimentos que participaron en el programa piloto se cuentan, entre otros, el salmón ahumado, la avena para el desayuno, el café en polvo, el vino y el jugo de uva.

³⁶ www.developpement-durable.gouv.fr

³⁷ Olivier Jan (2012), “Aplicación de estándares por los importadores en Europa”, (presentación en Seminario “Huella de carbono en las exportaciones de alimentos de América Latina” CEPAL, 11-12 de octubre 2012).

En julio de 2012 se creó en el Reino Unido el Product Sustainability Forum³⁸, que incluye a representantes de gobierno, ONGs, universidades y empresas; entre ellas cadenas comercializadoras de alimentos como Tesco, Sainsbury, Marks&Spencer, Waitrose, Asda y WM Morrison. El foro se propone identificar categorías de productos con potencial de impacto ambiental e identificar el eslabón del ciclo de vida donde una intervención tendría mayores resultados. No está claro aún cómo se comunicará esta información.

También en Canadá y los Estados Unidos se han lanzado etiquetas privadas de carbono. El Fondo del Carbono, con sede en Washington D.C., ha establecido una etiqueta de certificación libre de carbono que utiliza una metodología de análisis del ciclo de vida y compensadores de carbono certificados para volver un producto neutral respecto del carbono. The Climate Conservancy, una organización con sede en California fundada por científicos de la Universidad de Stanford, utiliza la metodología de análisis del ciclo de vida para informar a los consumidores sobre la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero por dólar de producto. En Canadá, Carbon Counted lanzó una etiqueta y permite a las empresas utilizar Carbon Connect, una calculadora en línea que establece la huella de carbono utilizando el análisis del ciclo de vida. Walmart desarrollará su propia etiqueta sobre la base del Sustainability Index.

CUADRO 11
INICIATIVAS NACIONALES PARA LA CERTIFICACIÓN
DE CONTENIDO DE CARBONO DE PRODUCTOS

País	Nombre del plan	Lanzamiento	Productos cubiertos	Cantidad de productos certificados	Metodología
Australia	Planet Ark	2009	Todos los productos y servicios	2800	
Austria	Hofer Carbon Labelling	2009	Productos alimenticios	74 (30 próximamente)	ISO 14040, ISO 14044
Canadá	Carbon Connect	2007		22	ISO 14064
Canada	CarbonLabels.org	2008	Productos alimenticios	1	PAS2050
Chile	Proyecto INIA	2009	Productos alimenticios	(13 evaluados)	PAS2050
China	Ministerio de Protección Ambiental	Próximamente		n.d.	
Francia	Indice Carbone Casino	2008	Productos alimenticios	160	ISO 14064
Francia	J'e economise ma Planète (Bilan CO ₂)	2008	Productos alimenticios	800 categorías (380 000 productos)	Bilan Carbone
Alemania	Stop Climate Change	2007	Todos los productos y servicios (especialmente alimentos)	11	ISO 14064
Internacional	Carbon Disclosure Project	2007	Empresas	2456	Cuestionario
Italia	Ministerio del Medio Ambiente	Próximamente	Ágrícolas	n.d.	
Japón	Etiqueta de carbono	2009	Todos los productos y servicios	41	ISO 14040
Países Bajos	Nature & More Trace	2004	Productos alimenticios	n.d.	
Nueva Zelandia	CarboNZero	2008	Todos los productos y servicios	100	PAS2050
República de Corea	Etiqueta de Huella de Carbono	2009	Todos los productos y servicios	189	PAS2050
Singapur	Etiqueta de Huella de Carbono de Singapur	2010	Todos los productos y servicios	n.d.	PAS 2050, ISO 14067

(continúa)

³⁸ Product Sustainability Forum, www.wrap.org.uk/psf.

Cuadro 11 (conclusión)

País	Nombre del plan	Lanzamiento	Productos cubiertos	Cantidad de productos certificados	Metodología
España	EPEA	2010	Agrícolas	(3 evaluados)	EPEA 2010, PAS 2050
Suecia	Verified Sustainable	2008	Etanol	1	Análisis del ciclo de vida
Suecia	Climate Declarations	2007	Todos los productos y servicios	66	
Suecia	Climate Label	2007	Productos alimenticios	n.d.	ISO 14040
Suiza	Aprobado por Climatop	2008	Todos los productos y servicios	10 (70 evaluados)	Análisis del ciclo de vida
Provincia china de Taiwán	Green Mark	1992		5 704	ISO 14021
Provincia china de Taiwán	Etiqueta de carbono de la provincia china de Taiwán	2010		7	PAS 2050, ISO 14067
Provincia china de Taiwán	Asociación de fabricantes de productos eléctricos y electrónicos de la provincia china de Taiwán (TEEMA)	2009	Sector de productos electrónicos	Cinco empresas	Análisis del ciclo de vida
Tailandia	Etiqueta de reducción de carbono	2008	Todos los productos y servicios	40	UNFCCC/CDM
Tailandia	Etiqueta de huella de carbono	2009	Todos los productos y servicios	10	UNFCCC/CDM
Reino Unido	AB Agra GHG Modeling	2008	Lácteos	1	PAS 2050
Reino Unido	Etiqueta de reducción de carbono	2008	Todos los productos y servicios	2800	PAS2050
Estados Unidos	Certificado de libre de carbono	2007	Todos los productos y servicios	44	Análisis del ciclo de vida
Estados Unidos	Etiqueta de carbono consciente del clima	2007	Todos los productos y servicios	3	Análisis del ciclo de vida
Estados Unidos	Footprint Chronicles	2007	Vestimenta y calzado	14	Análisis del ciclo de vida
Estados Unidos	Green Index Rating	2007	Calzado	Ocho modelos	Análisis del ciclo de vida

Fuente: Elaboración propia y Bolwig, Simon y Gibbon, 2009. Nota: n.d. = no disponible.

C. Los esfuerzos de armonización de estándares a nivel europeo

Como se mostró en la sección anterior, en varios estados miembros de la Unión Europea se han desarrollado estándares (tanto públicos como privados) para medir el impacto ambiental de distintos productos o servicios, incluyendo su huella de carbono. Ello ha resultado en una proliferación de estándares divergentes y a veces incompatibles. Esta situación aumenta los costos para las empresas que abastecen el mercado europeo, puede confundir a los consumidores, y se presta para utilizar instrumentos supuestamente de carácter ambiental con fines comerciales.

En este contexto, la Comisión Europea está buscando la convergencia de las distintas iniciativas europeas de evaluación y comunicación del impacto ambiental de bienes y servicios, incluidos los esquemas de etiquetado ambiental. Específicamente, la Propuesta Nro. 10 de la Comisión Europea para una nueva Acta de Mercado Único señala que “antes de 2012, la Comisión evaluará la factibilidad de una iniciativa sobre la

Huella Ecológica de los Productos, para abordar el tema de su impacto ambiental, incluyendo las emisiones de carbono. La iniciativa explorará las posibilidades de establecer una metodología europea común para evaluar y etiquetar (los productos)³⁹”.

En la versión final del Acta de 2011, esta Propuesta fue subsumida en la Prioridad 4 “Los consumidores como actores del mercado único” y señala que “con objeto de garantizar que los consumidores reciban información fiable sobre el comportamiento medioambiental de los productos, la Comisión propondrá, en el marco del Plan de Acción sobre Consumo y Producción Sostenibles, una iniciativa sobre la huella ecológica de los productos⁴⁰”.

El “Roadmap to a Resource Efficient Europe”⁴¹ de 2011 define esta propuesta con mayor precisión e indica iniciativas con plazo en 2012 (postergado hasta el 2013) para:

- “Establecer un enfoque metodológico común para posibilitar que los Estados Miembros y el sector privado evalúen, informen y determinen estándares para el desempeño ambiental de productos, servicios y empresas, basados en una evaluación comprensiva de los impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida (‘huella ambiental’);
- “Abordar la iniciativa de la huella ambiental de los productos, a partir de una evaluación en curso con plazo de término en 2012 y de una consulta con sectores interesados, incluyendo la fijación de requisitos consistentes con la directiva (europea) de Ecodiseño, para impulsar la eficiencia material de los recursos incorporados a los productos (p.ej. reutilización, recuperación/reciclaje, componentes reciclables, durabilidad) y expandiendo la cobertura de la directiva de Ecodiseño a los productos no relacionados con la energía”;
- “Asegurar una mejor comprensión del comportamiento de los consumidores y proveer mejor información sobre las huellas ambientales de los productos, incluyendo el uso de publicidad engañosa y redefiniendo los esquemas de ecoetiquetado”.

En el cuadro 12 se presenta el cronograma de trabajo para la definición de metodologías comunes europeas de huella ambiental para productos e instituciones. Un resultado esperado de este trabajo es que, cuando las metodologías ya estén en aplicación en la UE, será finalmente factible comparar la huella ambiental de dos productos (lo cual hoy es muy difícil o imposible, ya que cada esquema de etiquetado se basa en metodologías de cálculo distintas).

CUADRO 12
CRONOGRAMA DE LA COMISIÓN EUROPEA PARA DESARROLLAR METODOLOGÍAS DE CÁLCULO DE HUELLA AMBIENTAL DE PRODUCTOS Y CORPORATIVA

	Huella ambiental de productos	Huella ambiental corporativa
Análisis de metodologías existentes	Marzo 2011	
Borrador de guías metodológicas	Junio 2011	Septiembre 2011
Capacitación metodológica	13-15 de julio 2011	19-20 de octubre 2011
Invitación reunión de interesados	28-30 de noviembre 2011	
Finalización de pruebas piloto	Diciembre 2011	Febrero 2012
Consultas públicas sobre opciones de política	Enero 2011-Abril 2012	
Guía metodológica final	Primer trimestre 2013	

Fuente: Michele Galatola (2012), Comisión Europea, “Environmental footprinting of products – The policy outlook”, (presentación en Seminario “Huella de carbono en las exportaciones de alimentos de América Latina” CEPAL, 11-12 de octubre 2012).

³⁹ Comunicación de la Comisión Europea (2010), “Towards a Single Market Act. For a highly competitive social market economy. 50 proposals for improving our work, business and exchanges with one another.” COM(2010) 608 final/2, Bruselas, 11.11.2010. Traducción CEPAL.

⁴⁰ Comunicación de la Comisión Europea (2010), “Acta del Mercado Único. Doce prioridades para estimular el crecimiento y reforzar la confianza «Juntos por un nuevo crecimiento»”, COM(2011) 206 final, Bruselas, 13.4.2011.

⁴¹ Comunicación de la Comisión Europea (2011), “Roadmap to a Resource Efficient Europe”, COM(2011) 571 final, Bruselas, 20.9.2011

Dos aspectos son especialmente dignos de destacarse con respecto al proceso actualmente en curso liderado por la Comisión Europea:

- Por una parte, la armonización de las distintas metodologías y esquemas de etiquetado de carbono actualmente existentes debiera en principio ser positiva para las empresas (tanto europeas como de otras regiones) que abastecen con sus productos al mercado europeo. Ello, por cuanto una empresa que comercializa sus productos en la UE tendría que satisfacer un solo estándar aplicable en el territorio de todos sus Estados Miembros. Esto contrasta con la situación actual, en que esa misma empresa debe satisfacer distintos requisitos de etiquetado de carbono en distintos mercados nacionales europeos.
- Por otra parte, la Comisión Europea, al igual que Francia, ha optado por centrar sus trabajos en un concepto de sustentabilidad que no se limita a la mitigación del cambio climático. Ello se refleja en la adopción del concepto de huella ambiental o ecológica, en contraposición al de huella de carbono. La huella ambiental incorpora a la huella de carbono, pero también a otros conceptos como la huella hídrica, el impacto sobre la biodiversidad o el nivel de polución del aire. Se trata en definitiva de un concepto “multicriterio”, cuya introducción planteará nuevos desafíos a las empresas que deseen comercializar sus productos en el mercado europeo en los próximos años.

D. La Mesa público-privada europea

Una iniciativa público-privada orientada específicamente a la industria de los alimentos es el European Food Sustainable Consumption and Production Round Table (European Food SCP Round Table), en la que participan la Comisión Europea, representantes de grandes empresas que conforman la cadena de suministro de la industria de alimentos y algunos otros organismos internacionales. Esta asociación tiene como objetivo identificar metodologías de evaluación ambiental para alimentos y bebidas, que sean confiables científicamente y homologables, incluyendo especificaciones por categoría de producto donde sea relevante, considerando su impacto a lo largo del ciclo de vida completo del producto. Esta entidad está preocupada por la proliferación de iniciativas tanto de empresas como de autoridades para informar a los consumidores acerca de las características ambientales de alimentos y bebidas, las cuales incluyen etiquetas, declaraciones, evaluaciones, entre otras. No existe, en la actualidad, una normativa común confiable sobre cómo comunicar la información ambiental a los distintos eslabones de la cadena alimenticia, incluyendo a los consumidores.

Más que desarrollar una norma única, el European Food SCP Round Table ha desarrollado 10 principios guías, que pueden servir al debate internacional sobre el tema, para proveer voluntariamente información ambiental a lo largo de la cadena de producción de alimentos, incluyendo información destinada a otras empresas (B2B) y a los consumidores (B2C):

RECUADRO 10

PRINCIPIOS PARA LA EVALUACIÓN Y COMUNICACIÓN AMBIENTAL

Principios para la evaluación ambiental voluntaria de alimentos y bebidas

- Identificar y analizar los aspectos ambientales en todas las etapas del ciclo de vida del producto.
- Evaluar los impactos ambientales potencialmente significativos a lo largo del ciclo de vida.
- Aplicar metodologías científicas reconocidas.
- Revisar y actualizar periódicamente la evaluación ambiental

Principios para la comunicación voluntaria de la información ambiental

- Entregar información ambiental fácilmente comprensible y comparable.
- Asegurar la claridad respecto de la cobertura y el sentido de la información ambiental provista.

Principios tanto para la evaluación y comunicación ambiental voluntaria

- Asegurar la transparencia de la información y de las metodologías y supuestos subyacentes.
- Asegurar que todos los actores de la cadena de suministro puedan aplicar las metodologías de evaluación y las herramientas de información sin un esfuerzo desproporcionado.
- Apoyar la innovación.
- Salvaguardar el Mercado Único y el comercio internacional.

Fuente: European Food SCP Round Table, www.food-scp.eu.

E. El caso de Estados Unidos

Las iniciativas públicas y privadas en Estados Unidos apuntan a lograr una reducción de las emisiones de GEI a nivel federal, empresarial y estadual, con un énfasis en la huella de carbono de las empresas, más que de los productos. Al parecer, el interés de los consumidores estadounidenses por información pormenorizada de los productos, para orientar sus decisiones de compra, es aún limitado en relación con los consumidores europeos.

En marzo de 2009, la EPA (Agencia de Protección del Medio Ambiente) propuso la implementación de un sistema de contabilización de las emisiones de más de 13.000 empresas. Varias iniciativas sobre emisiones y cambio climático se han presentado en el Congreso, pero dificultades políticas en torno al tema del control de emisiones de GEI en el ámbito productivo han impedido su avance.

En los Estados Unidos, las regulaciones sobre las emisiones de carbono y otros gases de efecto invernadero son bastante livianas. Las políticas ambientales de los Estados Unidos relativas a los alimentos están enfocadas sobre todo a las externalidades del proceso de producción y a la sanidad y seguridad de los alimentos. Los principales aspectos regulatorios se refieren al etiquetado y a la veracidad de la información sobre los productos⁴².

El sector privado está liderando la reducción de emisiones de GEI por razones de negocios: bajar los costos y responder a las demandas de los consumidores por productos con atributos positivos. La demanda por información sobre los atributos ambientales de los productos se refleja en algunos estándares específicos para los alimentos.

⁴² Jason Hafemeister (2012), “Environmental Standards for U.S. Food Products”, (presentación en Seminario “Huella de carbono en las exportaciones de alimentos de América Latina” CEPAL, 11-12 de octubre 2012).

En el caso de las empresas del retail, una iniciativa relevante ha provenido de Walmart, que está incorporando instrumentos para medir los índices de sostenibilidad ambiental de sus proveedores. Por un lado, se ha elaborado una herramienta de autoevaluación para los proveedores, que incorpora 15 preguntas en los siguientes temas: reducción del gasto de energía y de las emisiones de GEI; reducción de desechos y mejora de calidad; materias primas de calidad obtenidas de manera sustentable; lugar de trabajo y comunidades. Otras grandes empresas del sector alimentos que están desarrollando programas de sustentabilidad ambiental son Kraft y McDonalds.

Walmart está también trabajando con la organización The Sustainability Consortium, en conjunto con proveedores, comercializadores, ONGs y organismos públicos, para hacer investigación y desarrollar datos y herramientas que permitan la medición y comunicación científica de la sostenibilidad ambiental de los productos. El Consortium desarrollará una base de datos global con información sobre el ciclo de vida de los productos, desde las materias primas hasta los desechos. Los productos iniciales para los cuales está desarrollando estándares de ciclo de vida son la carne vacuna, el café, el algodón, el yogurt de frutilla y el cereal de trigo. Walmart otorgó el financiamiento inicial para la conformación del Sustainability Consortium, pero actualmente están participando también otras empresas y universidades. Según la empresa, el objetivo final es proveer a los consumidores de información sobre los productos de una manera simple y fácil de entender.

F. Hacia la armonización internacional de estándares

La armonización de las metodologías desarrolladas para medir el contenido de carbono en bienes y servicios y la creación de un conjunto de prácticas y normas aceptadas en todo el mundo es una necesidad y presenta grandes desafíos. Algunas de las metodologías mencionadas anteriormente son incompatibles entre sí debido a los límites especificados. Además, las empresas deben poder aplicar una metodología que sea relevante para su producto, región y mercado de consumo específicos, y todos ellos tienen requisitos particulares. Las iniciativas privadas y las que cuentan con apoyo gubernamental carecen por ahora de una metodología y una norma que las regule, lo que dificulta la comparación de productos por parte de los consumidores y aumenta el costo de certificación para los productores. A pesar de que muchas de estas iniciativas se basan en las normas ISO o PAS, generalmente se adaptan a la realidad específica de cada país.

Existe también la necesidad de establecer un modelo de herramientas de información y certificación para los organismos certificadores, que son los que deben implementar las metodologías establecidas. Estos organismos también deberían formar parte de una iniciativa de recolección de datos para identificar problemas en la medición y certificación del contenido de carbono en los distintos productos y países. Todo esto ayudaría a mejorar la transparencia para los consumidores y, lo que es más importante, para las empresas que confían en esas metodologías y prácticas para identificar las áreas a mejorar en sus procesos de producción.

Tanto las organizaciones como los gobiernos reconocen la necesidad de contar con un sistema armonizado de contabilidad de carbono que solucione los problemas del actual sistema fragmentado. La Comisión Europea, Francia y el Reino Unido se encuentran desarrollando metodologías y el marco reglamentario necesario para los mecanismos de contabilidad de carbono a nivel nacional y regional. Las metas son dos: i) armonizar los procesos para permitir las comparaciones entre productos similares y ii) ofrecer a los productores información útil acerca del impacto ambiental de sus insumos. Las iniciativas del Reino Unido, por ejemplo, están siendo diseñadas para proveer información y no se espera que sean utilizadas en una resolución sobre el etiquetado dirigido a los consumidores en el corto plazo. Este enfoque evita la tarea de regular la contabilidad y el etiquetado de productos individuales y se opta por poner el foco en la cadena de producción como una forma de alcanzar el etiquetado universal.

V. La perspectiva empresarial

A pesar de las complejidades técnicas de medir la huella de carbono y la falta de armonización internacional de las metodologías, es creciente el número de empresas que ha tomado la decisión de iniciar el registro de sus emisiones. En los países desarrollados, esta tendencia tiene relación con los compromisos que a nivel internacional han tomado en este tema, a lo que se ha ido sumando las demandas de los consumidores, canalizadas por las grandes cadenas de supermercados.

Un informe de la OCDE⁴³ constata que en los últimos años han proliferado las asociaciones y coaliciones que tienen como objetivo avanzar hacia una economía baja en carbono. Algunas nacieron a fines de los años 90 como Business Environmental Leadership Council (BELC) de Estados Unidos en 1998, y Climate Savers como parte del World Wildlife Fund (WWF) en 1999. En 2007 se creó Caring for Climate en el marco del Pacto Mundial de Naciones Unidas⁴⁴. En 2009 nació Japan Climate Leaders Partnership.

Al mismo tiempo, son cada vez más las empresas que incorporan el cambio climático como parte de su estrategia de negocios, en el marco de la sostenibilidad, es decir, incorporando a los tradicionales objetivos económicos de su quehacer, los ambientales y sociales. En ese contexto, una de las prácticas que se ha ido incorporando más rápidamente es la de medir las emisiones de GEI de las empresas.

Generalmente, las empresas tienen como primera meta medir sus emisiones directas, asociadas al propio proceso productivo, las que puedan controlar y/o reducir. Un paso siguiente es la medición de la huella indirecta: es decir, lo correspondiente a los proveedores y al transporte. Según sea su estrategia de negocios, pueden proceder luego a un análisis de ciclo de vida, midiendo la huella de uno o más productos. En la medida que aumenta la experiencia de la empresa en las mediciones, se va avanzando también en su cadena de proveedores.

Después de medir la huella de carbono y en función de cuáles sean los objetivos de la empresa, se realizan los siguientes pasos:

- i) Definir metas de reducción de las emisiones
- ii) Implementar los cambios y medidas necesarios en el proceso productivo
- iii) Informar el resultado de las mediciones a clientes y consumidores
- iv) Solicitar una verificación o certificación

⁴³ OCDE (2010). Transition to a low-carbon economy: public goals and corporate practices.

⁴⁴ El Pacto Mundial de Naciones Unidas es una iniciativa voluntaria, en la cual las empresas se comprometen a alinear sus estrategias y operaciones con diez principios universalmente aceptados en cuatro áreas temáticas: derechos humanos, estándares laborales, medio ambiente y anti-corrupción. www.unglobalcompact.org

Frecuentemente, si la empresa tiene como objetivo principal lograr una mayor eficiencia de su proceso productivo y reducir costos, seguirá sólo los primeros dos pasos. Si la información acerca de la huella es un requisito de sus clientes o persigue una estrategia de marketing, la empresa seguirá también los pasos siguientes. Todo este proceso requiere de un permanente monitoreo y evaluación, para asegurar que los cambios se están implementando al ritmo estipulado y que se están cumpliendo las metas de acuerdo con la estrategia de sostenibilidad de la empresa.

A. ¿Por qué reducir las emisiones?

La incorporación creciente al comercio internacional de consideraciones relacionadas con las emisiones de GEI es frecuentemente vista como una amenaza proteccionista que limitaría la competitividad de los productores y exportadores de América Latina y el Caribe. No obstante, la reducción de la huella de carbono también es un aliciente para aumentar la eficiencia y competitividad de las empresas. Si bien el principal objetivo de la medición de las emisiones de GEI es su posterior reducción, hay una serie de beneficios en otras áreas que pueden ser aprovechados por las empresas que inician este camino. La experiencia de la industria vitivinícola chilena es ilustrativa en este sentido (véase el recuadro 11).

El beneficio más directo dice relación con la propia sustentabilidad del negocio. En el caso de los alimentos –y especialmente en la agricultura-, éste es un aspecto vital. Una menor emisión de GEI colabora en aminorar o retardar los efectos del cambio climático, manteniendo por más tiempo las condiciones que permiten desarrollar determinados cultivos en ciertas localidades.

Un segundo tipo de beneficio dice relación con la detección de ineficiencias en los procesos productivos de las empresas. La información sobre las emisiones de GEI, al ser utilizada en la gestión interna de una empresa, coopera en la mejora de la eficiencia, pues ayuda a identificar aquellos procesos o insumos que requieren de ajustes o deben ser cambiados. Uno de los aspectos más relevantes en este sentido es el energético. Avanzar hacia una mayor eficiencia energética en la empresa impacta no sólo en la reducción de su huella de carbono, sino también en la reducción de sus costos.

Para poder hacer una contabilización de las emisiones de GEI de una empresa, se hacen necesarios sistemas de registro del conjunto del proceso productivo y de comercialización de ésta. Aunque ello inicialmente puede conllevar una inversión, la reingeniería de procesos, el reemplazo de equipos y la modificación de hábitos permiten lograr una mayor eficiencia, que puede contribuir rápidamente a amortizar la inversión. La mayor eficiencia energética y el manejo de residuos para evitar emisiones derivadas de su descomposición están entre los principales logros de la aplicación de sistemas de registro y contabilidad de carbono en las empresas. En aquellas empresas que aún no han incorporado sistemas de trazabilidad, la medición de los GEI necesariamente va a colaborar en ordenar los sistemas y subsistemas internos, permitiendo ver relaciones que no siempre estaban claramente definidas. Al conocer mejor el negocio, se puede avanzar más rápidamente en su mejora.

En tercer lugar, la gestión del carbono va modificando los comportamientos de las personas que son parte de la empresa. La necesidad de trabajar en grupos transversales para la recopilación y manejo de la información sobre las emisiones genera una conciencia personal sobre el tema. Es así como la experiencia de reducción de carbono en la empresa suele trasladarse también a los hogares, aumentando las contribuciones agregadas al combate al cambio climático.

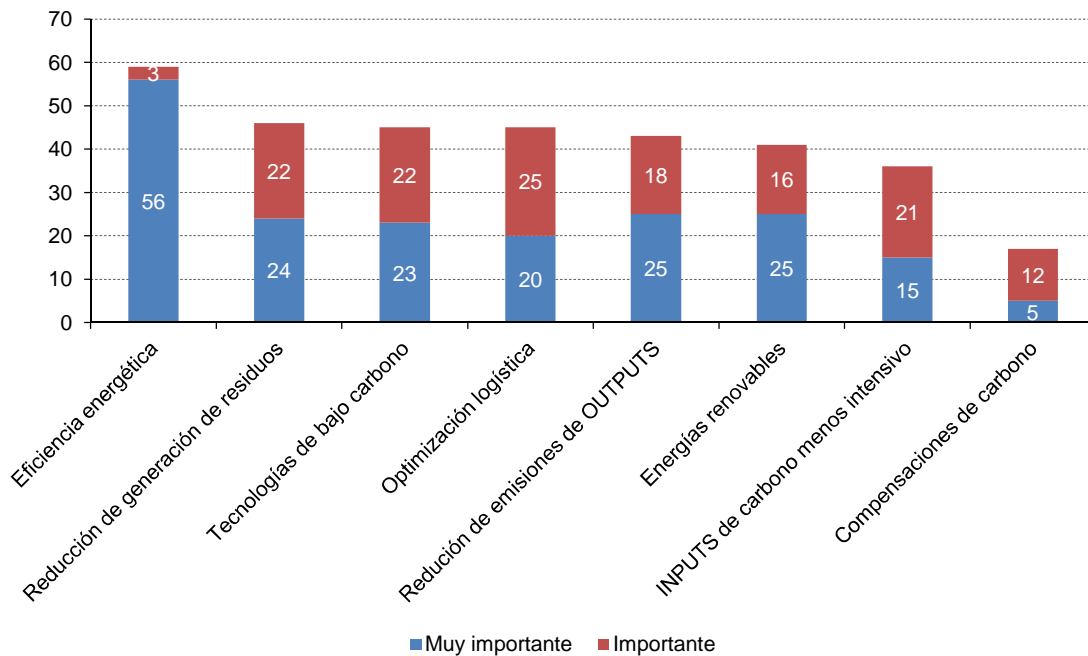
En cuarto lugar, el contar con procesos y productos que generen menos emisiones constituye un factor de diferenciación en los mercados internacionales. En efecto, al satisfacer requisitos exigentes de sostenibilidad ambiental se fortalece la marca del producto y éste se hace más competitivo. Si bien algunos productos pueden no enfrentar aún exigencias concretas en ciertos países, adelantarse a dichas exigencias es algo valorado por los mercados internacionales, ya sea por los consumidores finales o por los canales de comercialización y distribución.

En quinto lugar, al mantener y profundizar el trabajo en relación con la huella de carbono, van apareciendo oportunidades de avanzar en otros temas como la gestión de los residuos y del agua, los cuales

-como ya se ha visto- también están comenzando a abrirse paso como requerimientos en los mercados internacionales. Sin duda, incorporar estas variables requiere de un esfuerzo importante, pero las oportunidades de ganancias que se abren pueden llegar a compensarlo.

Una encuesta de la OCDE sobre prácticas empresariales para reducir emisiones publicada en 2011 revela que son varios los factores que motivan a los ejecutivos a implementar planes de reducción de sus emisiones. Entre ellos se destaca en primer lugar la reducción de costos energéticos, seguida por el mejoramiento de la imagen de la empresa.

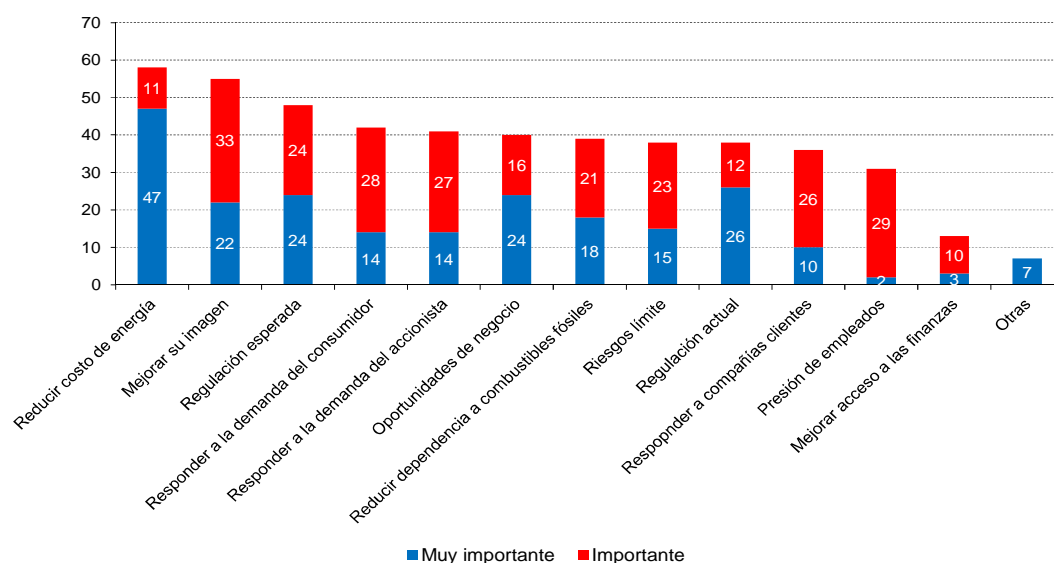
GRÁFICO 14
MOTIVACIONES EMPRESARIALES PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE GEI
(En número de compañías, de un total de 61)



Fuente: Encuesta OCDE de prácticas empresariales para la reducción de emisiones, 2011.

Estas motivaciones tienen una relación muy directa con los principales tipos de medidas que toman las empresas para disminuir sus emisiones. La misma encuesta de la OCDE muestra que la gran mayoría de las reducciones se logra a través de acciones de eficiencia energética.

GRÁFICO 15
INICIATIVAS EMPRESARIALES PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE GEI
(En número de compañías, de un total de 61)



Fuente: Encuesta OCDE de prácticas empresariales para la reducción de emisiones, 2011.

RECUADRO 11

LA EXPERIENCIA DEL SECTOR VITIVINÍCOLA CHILENO CON LA MEDICIÓN DE HUELLA DE CARBONO

El año 2007 los principales importadores europeos de vino comenzaron a preguntar a las viñas chilenas si estaban realizando la medición de su huella de carbono. Siendo Chile el quinto exportador de vino en el mundo, debió realizar una rápida puesta al día en los temas de sustentabilidad a partir de esa fecha.

Las estrategias seguidas por las viñas chilenas han sido muy variadas y en algunos casos opuestas entre sí, por ejemplo, respecto de qué metodología utilizar, si la medición se realiza de manera interna o se encarga a un consultor externo, si se establece un plan de reducción con metas cuantificables o se compensan las emisiones con proyectos externos.

Lo que sí ha sido común es la relación directa que han establecido entre medir sus emisiones y detectar posibilidades de mejorar sus procesos productivos, siendo el área de la eficiencia energética donde se ha realizado una gama más amplia de iniciativas. Aquellas viñas que llevan más tiempo midiendo su huella de manera permanente (tres o cuatro años), incluso han realizado cambios en la gestión interna de los recursos, incluyendo la variable medioambiental en la toma de decisiones.

La información sobre la huella de carbono propiamente tal aún no se incorpora en las etiquetas de los vinos chilenos. Esto se debe en parte a que la información obtenida por distintas viñas a menudo no es comparable y podría inducir a confusiones entre los consumidores, a juicio de las mismas viñas. Lo que sí se comunica en el producto final es el uso de botellas livianas, práctica incorporada incluso en aquellas viñas que no miden su huella, y los vinos “carbono neutrales” así como la compensación de las emisiones de los envíos internacionales de sus vinos.

La implementación de programas público-privados y el traspaso de experiencia de las viñas líderes han permitido a viñas medianas y pequeñas introducirse en el tema ambiental general y del carbono en

particular, de manera de no quedar relegadas respecto del núcleo más vanguardista de la industria. De hecho, al año 2012 prácticamente el 70% de las exportaciones de vino chileno realiza algún tipo de medición de sus emisiones de GEI. Estas mediciones no son exclusivas de los grandes exportadores, sino que se han podido verificar en empresas de todos los tamaños, incluso en aquellas que hoy sólo representan el 0,1% de los montos exportados por el país. Se trata de una práctica totalmente transversal en la industria chilena del vino.

Fuente: Ximena Olmos, (2012), “La huella de carbono en el comercio internacional: el caso de las viñas chilenas”, (inédito).

B. Compartiendo la información

Hay una tendencia creciente entre las grandes empresas del mundo desarrollado a medir e informar sus emisiones de GEI y otros temas afines. Uno de los principales foros escogidos para entregar esta información es el Carbon Disclosure Project. Se trata de una organización independiente sin fines de lucro que ha creado una gran base de datos con información primaria sobre cómo las empresas abordan el cambio climático, y que representa a más de 55 inversionistas internacionales. Anualmente, envía una encuesta que cubre los siguientes temas principales:

- Visión de los directivos de la empresa sobre los riesgos y oportunidades que el cambio climático representa para la empresa.
- Medición de las emisiones de GEI.
- Estrategia para reducir las emisiones, minimizar los riesgos y capitalizar las oportunidades.
- Institucionalidad en la empresa para tratar el tema del cambio climático.

Más de 2.500 empresas de 60 países han respondido la encuesta, la cual se ha extendido para abarcar las cadenas de suministro y las compras públicas. El resultado de la encuesta 2009 muestra que un 85% de las empresas declaró informar sus emisiones de GEI al menos en su informe anual al directorio.⁴⁵

RECUADRO 12 CARBON DISCLOSURE PROJECT AMÉRICA LATINA 2011

En 2011 se envió un cuestionario sobre diversos aspectos de la denominada gobernanza climática a las 500 mayores empresas del mundo. Del total de respuestas, 29 correspondieron a grandes empresas de América Latina y el Caribe. Algunos de los principales resultados para este grupo fueron:

- 93% discute los temas relacionados con cambio climático en un alto nivel jerárquico
- 83% incluye el cambio climático en la estrategia de negocios
- 93% tiene vigentes iniciativas para reducir las emisiones
- 38% contaba con una meta de reducción de emisiones vigente
- 45% estuvo involucrado en algún proyecto de bonos de carbono

En 2011 eran 62 los inversionistas latinoamericanos que eran parte del CDP, lo que representaba a más del 10% del total de miembros. El mayor número de signatarios provienen de Brasil (57 instituciones), incluyendo a todos los mayores bancos de inversión y fondos de pensión del país. También se incluyen inversionistas de Argentina, Perú y México.

Fuente: www.cdproject.net.

Aun cuando un creciente número de empresas ha incorporado el cambio climático a sus estrategias corporativas, queda mucho por hacer para ampliar y profundizar esta tendencia. La ausencia de estándares reconocidos internacionalmente conlleva variaciones significativas de las metodologías que se emplean para medir la huella y los alcances y cobertura de la información obtenida. Esto aumenta los costos de informar la huella y también dificulta la comparación entre empresas y sectores.

La medición de las emisiones de GEI es un paso fundamental para que las empresas evalúen sus propias ineficiencias y riesgos vinculados al cambio climático y comprendan cómo sus actividades productivas impactan en el clima. La divulgación de esta información ayuda a los gobiernos a formular políticas frente al cambio climático y a monitorear los avances que vayan haciendo los sectores. Esta información permite a los consumidores, clientes, proveedores e instituciones financieras conocer la huella corporativa y el desempeño de la empresa en el manejo de las ineficiencias y los riesgos ambientales.

⁴⁵ Carbon Disclosure Project, www.cdproject.net.

Bibliografía

- Agencia Internacional de Energía (IEA) (2011), *CO₂ Emissions from Fuel Combustion. Highlights*, Edición 2011. París: IEA.
- Banco Internacional de Desarrollo (BID) / CEPAL (2012), *El Desafío Climático y de Desarrollo en América Latina y el Caribe: Opciones para un Desarrollo Resiliente Bajo en Carbono*.
- Banco Mundial, base de datos de emisiones (1980-2008) en línea <<http://data.worldbank.org/indicador/EN.ATM.CO2E.PC>> (consultada el 5 de noviembre de 2012).
- Boone, T. y R. Ganeshan (2012), “By the numbers: A visual chronicle of carbon dioxide emissions”, en T. Boone et al. (eds.), *Sustainable Supply Chains*, International Series in Operations Research & Management Science 174, New York.
- Carbon Disclosure Project (CDP) (2011), *Unearthed: Agricultural Emissions in the Corporate Supply Chain*. Carbon Trust, <<http://www.carbontrust.co.uk>> (consultada el 5 de noviembre de 2012).
- _____ (2012), “A global survey of young adult’s perceptions of carbon and climate change,” April 2012.
- CEPAL (2011), *Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe, Síntesis 2009*. Santiago.
- CEPAL (2012), *Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe. Impactos*. Santiago.
- CEPAL (2012), *La Sostenibilidad del Desarrollo a 20 años de la cumbre para la tierra. Avances, brechas y lineamientos estratégicos para América Latina y el Caribe*, LC/L.3346/Rev.1. Marzo, Naciones Unidas.
- CEPAL (2010), *Notas de la CEPAL N° 66*, <<http://www.eclac.cl/notas/66/index.html>> (consultada el 5 de noviembre de 2012).
- Colomb, V., M. Bernoux, L. Bockel, J. Chotte, S. Martin, C. Martin-Phipps, J. Mousset, M. Tinlot y O. Touchemoulin (2012), *Review of GHG calculators in agriculture and forestry sectors. A Guideline for Appropriate Choice and Use of Landscape Based Tools*. ADEME, IRD y FAO.
- Comisión Europea, “Product Environmental Footprint”, <http://ec.europa.eu/environment/eussd/product_footprint.htm> (consultada el 5 de noviembre de 2012).
- Comunicación de la Comisión Europea (2011), “Acta del Mercado Único. Doce prioridades para estimular el crecimiento y reforzar la confianza «Juntos por un nuevo crecimiento»”, COM(2011) 206 final, Bruselas, 13.4.2011.
- _____ (2011), “Roadmap to a Resource Efficient Europe”, COM(2011) 571 final, Bruselas, 20.9.2011.
- _____ (2010), “Towards a Single Market Act. For a highly competitive social market economy. 50 proposals for improving our work, business and exchanges with one another”, COM(2010) 608 final/2, Bruselas, 11.11.2010. Traducción CEPAL.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente del Gobierno de Chile (CONAMA) (2009), “Guía metodológica para la estimación de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles en el registro de emisiones y transferencia de contaminantes”.

- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), Banco de datos en línea <<http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do>> (consultado el 5 de noviembre de 2012).
- Ernst & Young (2010), “Product Carbon Footprinting-a study on methodologies and initiatives”, por encargo de la Comisión Europea.
- FiBL y Georg-August-Universität Göttingen (2010), “EU Ecolabel for food and feed products-feasibility study”, por encargo de la Comisión Europea.
- FOOD 21 (2004), *Sustainable Food Production Program Plan*, Uppsala, Suecia.
- Global Footprint Network. <<http://www.footprintnetwork.org>> (consultada el 5 de noviembre de 2012).
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (2000), *Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y siveicultura*. Reino Unido: Cambridge University Press.
- Hafemeister, Jason (2012), “Environmental Standards for U.S. Food Products” (presentación en Seminario “Huella de carbono en las exportaciones de alimentos de América Latina” CEPAL, 11-12 de octubre 2012).
- Hoekstra, Arjen Y., Ashok K. Chapagain, Maite M. Aldaya y Mesfin M. Mekonnen (2011), “The Water Footprint Assessment Manual. Setting the Global Standard,” Water Footprint Network, London.
- Hospido, A., L. Mila i Canals, S. McLaren, M. Truninger, G. Edwards-Jones y R. Clift (2009), “The role of seasonality in lettuce consumption: a case study of environmental and social aspects”, *International Journal of Life Cycle Assessment*. Volume: 14 (5): 381-391. DOI: 10.1007/s11367-009-0091-7.
- Instituto de Recursos Mundiales (WRI), “Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Versión 7.0”. Washington D.C., 2010.
- International Chamber of Shipping, *Shipping, World Trade and the Reduction of CO₂ Emissions*. <<http://www.shippingandco2.org/CO2%20Flyer.pdf>> (consultada el 5 de noviembre de 2012).
- Jan, Olivier (2012), “Aplicación de estándares por los importadores en Europa” (presentación en Seminario “Huella de carbono en las exportaciones de alimentos de América Latina,” CEPAL, 11-12 de octubre 2012).
- _____ (2010), “Iniciativas en las empresas de retail e importadores y sensibilidad de los productos al comercio” (Seminario “La vulnerabilidad del comercio internacional frente a la huella de carbono”, CEPAL, 2010).
- Kauffmann, Céline y Cristina Tébar Less (2010), “Transition to a low-carbon economy: Public goals and corporate practices”, OCDE.
- Olmos, Ximena (2012), “La huella de carbono en el comercio internacional: el caso de las viñas chilenas”, (inédito).
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (2010), *Transition to a low-carbon economy: public goals and corporate practices*.
- Olivier, J.G.J., G. Janssens-Maenhout, J.A.H.W. Peters y J. Wilson (2011), *Long-term trend in global CO₂ emissions*. 2011 report, The Hague: PBL/JRC.
- Organización Mundial del Comercio (OMC) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2009), *El comercio y el cambio climático*. Ginebra.
- Pachauri, R.K. y A. Reisinger (2007), *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)*. Ginebra.
- PCF World Forum, <<http://www.pcf-world-forum.org/>> (consultada el 5 de noviembre de 2012).
- Product Sustainability Forum, <<http://www.wrap.org.uk/psf>> (consultada el 5 de noviembre de 2012).
- Saunier, R.E. y R.A. Meganck (2009), *Dictionary and Introduction to Global Environmental Governance*, 2da edición, Earthscan, Londres.
- Sotomayor, Octavio, Adrián Rodríguez y Mónica Rodrigues (2011), *Competitividad, sostenibilidad e inclusión social en la agricultura: Nuevas direcciones en el diseño de políticas en América Latina y el Caribe*, CEPAL.
- Swedish Standards Institute (2012), <<http://ictsd.org/rioplus20/en/events/organisers/swedish-standards-institute-sis-0>> (consultada el 5 de noviembre de 2012).
- US Department of Agriculture (2012), Economic Research Service, *Outlook for U.S. Agricultural Trade: August 2012*.

- Vergez, Antonin (2012), “Progress report on the national experiment of displaying product multicriteria environmental footprint” (presentación en Seminario “Huella de carbono en las exportaciones de alimentos de América Latina” CEPAL, 11-12 de octubre 2012).
- Water Footprint Network, <<http://www.huellahidrica.org>> (consultada el 5 de noviembre de 2012).
- Woerishofer, Martin (2011), “Carbon footprint of local produced fruits and vegetables compared to imported goods from overseas in the Caribbean and Latin America”, *Soil & More International*, Países Bajos.
- Wynen, E. and D. Vanzetti (2008), *No Through Road: The Limitations of Food Miles*. ADBI Working Paper 118. Tokyo: Asian Development Bank Institute <<http://www.adbi.org/working-paper/2008/10/30/2735.limitations.food.miles/>>

Anexos

Anexo I GLOSARIO⁴⁶

Adaptación al cambio climático

Iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático. Existen diferentes tipos de adaptación; por ejemplo: preventiva y reactiva, privada y pública, y autónoma y planificada. Algunos ejemplos de adaptación son la construcción de diques fluviales o costeros, la sustitución de plantas sensibles al choque térmico por otras más resistentes, etc.

Atmósfera

Cubierta gaseosa que rodea la Tierra. La atmósfera seca está formada casi en su integridad por nitrógeno (78,1 por ciento de la proporción de mezcla de volumen) y por oxígeno (20,9 por ciento de la proporción de mezcla de volumen), junto con una serie de pequeñas cantidades de otros gases como argón (0,93 por ciento de la mezcla de volumen), el helio, y gases radiativos de efecto invernadero como el dióxido de carbono (0,035 por ciento de la mezcla de volumen) y el ozono. Además, la atmósfera contiene vapor de agua, con una cantidad variable pero que es normalmente de un 1 por ciento del volumen de mezcla. La atmósfera también contiene nubes y aerosoles.

Biocombustible

Combustible producido a partir de material seco orgánico o aceites combustibles producidos por plantas. Entre los ejemplos de biocombustibles se encuentran el alcohol (a partir de azúcar fermentado), el licor negro proveniente del proceso de fabricación de papel, la madera y el aceite de soja.

Biosfera (terrestre y marina)

Parte del sistema terrestre que comprende todos los ecosistemas y organismos vivos en la atmósfera, en la tierra (biosfera terrestre), o en los océanos (biosfera marina), incluida materia orgánica muerta derivada (por ejemplo, basura, materia orgánica en suelos y desechos oceánicos).

Cambio climático

Variación estadísticamente significativa, ya sea de las condiciones climáticas medias o de su variabilidad, que se mantiene durante un período prolongado (generalmente durante decenios o por más tiempo). El cambio climático puede deberse a procesos naturales internos o a un forzamiento externo, o a cambios antropógenos duraderos en la composición de la atmósfera o en el uso de la tierra. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su Artículo 1, lo define como: "cambio del clima atribuido directa o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera mundial, y que viene a añadirse a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables". La CMNUCC hace pues una distinción entre "cambio climático", atribuible a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera, y "variabilidad del clima", atribuible a causas naturales.

Cambio en el uso de la tierra

Un cambio en el uso o gestión de las tierras por los humanos, que puede llevar a un cambio en la cubierta de dichas tierras. La cubierta de las tierras y el cambio en el uso de las tierras pueden tener un

⁴⁶ Fuentes: i) R.K. Pachauri y A. Reisinger, *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático), Ginebra 2007, ii) R.E. Saunier y R.A. Meganck, *Dictionary and Introduction to Global Environmental Governance*, 2da edición, Earthscan, Londres 2009.

impacto en el albedo, la evapotranspiración, y las fuentes y los sumideros de gases de efecto invernadero, u otras propiedades del sistema climático, y puede tener igualmente consecuencias en el clima, ya sea de manera local o mundial.

Capa de ozono

La capa de la estratosfera contiene una capa en que la concentración del ozono es mayor, y que se denomina capa de ozono. Esta capa tiene una extensión de 12 a 40 km. La concentración de ozono alcanza un máximo entre 20 y 25 km. Esta capa se está agotando debido a emisiones de compuestos con cloro y bromuro debidas a la actividad humana. Cada año, durante la primavera del Hemisferio Sur, se produce un importante agotamiento de la capa de ozono en la región antártica, al que también contribuyen los compuestos con cloro y bromuro derivados de la actividad humana, junto con las condiciones meteorológicas de esta zona. Este fenómeno se denomina el agujero del ozono.

Carbono neutral

Combinación de reducción de uso de energía y compensación de emisiones restantes para lograr un efecto neto de cero emisiones de CO₂.

Certificación de carbono

Testimonio escrito de resultados de medición de emisiones de CO₂ de una empresa o producto, que se presenta ante una autoridad regulatoria o un cliente.

CO₂ (dióxido de carbono) equivalente

Concentración de dióxido de carbono que podría causar el mismo grado de forzamiento radiativo que una mezcla determinada de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero.

Combustibles fósiles

Depósito de hidrocarburo que sirve de combustible para generar calor o energía, tal como el petróleo, carbón, gas natural y combustibles derivados de los anteriores.

Comercio de emisiones

Sistema que utiliza mecanismos de mercado para la consecución de objetivos medioambientales. Permite a los países que reducen sus emisiones de gases de efecto invernadero por debajo de su tope de emisión utilizar o comerciar con sus excedentes de reducción para compensar las emisiones de otra fuente en el interior o en el exterior del país. Normalmente, la compraventa puede efectuarse a nivel interno de una empresa, o a nivel nacional o internacional.

Compensación de emisiones CO₂

Práctica de empresas e instituciones de calcular las emisiones de CO₂ resultantes de una actividad y compensarlas mediante el financiamiento de proyectos de energías limpias o que capturan carbono, como p.ej. plantaciones de árboles.

Desarrollo sostenible

Desarrollo que atiende las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Dióxido de carbono (CO₂)

Gas que se produce de forma natural, y también como subproducto de la combustión de combustibles fósiles y biomasa, cambios en el uso de las tierras y otros procesos industriales. Es el

principal gas de efecto invernadero antropogénico que afecta al equilibrio de radiación del planeta. Es el gas de referencia frente al que se miden otros gases de efecto invernadero y, por lo tanto, tiene un Potencial de calentamiento mundial de 1.

Efecto invernadero:

Los gases de efecto invernadero (GEI) absorben de manera eficaz la radiación infrarroja, emitida por la superficie de la Tierra, por las nubes y por la propia atmósfera debido a los mismos gases. La atmósfera emite radiación en todas direcciones, incluida la descendente hacia la superficie de la Tierra. De este modo, los GEI atrapan el calor en el sistema superficie-troposfera. A esto se le llama efecto invernadero natural. Un aumento en la concentración de los GEI lleva a una mayor opacidad de la atmósfera y, por lo tanto, a una radiación efectiva hacia el espacio desde una mayor altitud y a una menor temperatura. Esto genera un forzamiento radiactivo, un desequilibrio que sólo puede ser compensado por un aumento en la temperatura del sistema superficie-troposfera. Este es el efecto invernadero acusado.

Emisiones directas

Son aquellas emisiones de Gases de Efecto Invernadero que provienen de fuentes que son propiedad de la entidad que reporta (ya sea una empresa u otra institución) o controladas por ésta.

Emisiones indirectas

Son aquellas emisiones de Gases de Efecto Invernadero que ocurren como consecuencia de las actividades de la entidad que reporta, pero que provienen de fuentes que no son propiedad de ésta ni tampoco controladas por ella.

Factor de emisión

Es la tasa media de emisiones de un determinado Gas de Efecto Invernadero correspondientes a una determinada fuente, por unidad de actividad (por ejemplo, litros de gasolina utilizados, número de kilómetros recorridos, número de hectáreas plantadas, etc.). Ejemplo: 5,41 kilos de óxido nitroso (N₂O) por hectárea plantada por año.

Gas de efecto invernadero (GEI)

Gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera, y las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero. El vapor de agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄), y ozono (O₃) son los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre. Además existe en la atmósfera una serie de gases de efecto invernadero totalmente producidos por el hombre, como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromuro, de las que se ocupa el Protocolo de Montreal. Además del CO₂, N₂O, y CH₄, el Protocolo de Kioto aborda otros gases de efecto invernadero, como el hexafluoruro de azufre (SF₆), los hidrofluorocarbonos (HFC), y los perfluorocarbonos (PFC).

Huella de carbono (HC)

Efecto que tienen las actividades humanas (p.ej. cambio de uso de suelo, uso de combustibles fósiles) sobre el clima, en términos del total de GEI emitidos, medidos en unidades de CO₂.

Impuesto sobre emisiones

Gravamen impuesto por un gobierno por cada unidad de emisiones de CO₂ equivalente producidas por una fuente sujeta al impuesto. Como prácticamente todo el carbono de combustibles fósiles se emite como dióxido de carbono, un gravamen sobre el contenido de carbono de los combustibles de origen fósil— un impuesto sobre el carbono—es equivalente a un impuesto sobre emisiones provenientes de la combustión de

combustibles fósiles. El impuesto sobre energía—un gravamen sobre el contenido energético de los combustibles—reduce la demanda de energía y, por lo tanto, reduce las emisiones de dióxido de carbono que resultan del consumo de combustibles fósiles. Los impuestos ecológicos tienen por objeto influir en el comportamiento humano (sobre todo el comportamiento económico) y fomentar de esta forma una vía que sea racional desde el punto de vista ecológico. El impuesto internacional sobre emisiones/carbono/energía es un gravamen aplicado por un organismo internacional sobre fuentes específicas en los países participantes. Los ingresos se distribuyen o utilizan según como lo especifiquen los países participantes o el organismo internacional.

Mitigación del cambio climático

Intervención humana destinada a reducir las fuentes o intensificar los sumideros de gases de efecto invernadero (GEI).

Protocolo de Kioto

El Protocolo de Kioto de la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas fue adoptado en el tercer período de sesiones de la Conferencia de las Partes (COP) en la CMCC, que se celebró en 1997 en Kioto. Contiene compromisos jurídicamente vinculantes, además de los señalados en la CMCC. Los países del Anexo B del Protocolo (la mayoría de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos y de los países de economía en transición) acordaron reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero antropógenos (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre) en un 5% como mínimo por debajo de los niveles de 1990 durante el período de compromiso de 2008 a 2012. El Protocolo de Kioto entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

Protocolo de Montreal

El Protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono se adoptó en 1987, y posteriormente se ajustó y enmendó en Londres (1990), Copenhague (1992), Viena (1995), Montreal (1997), y Beijing (1999). Controla el consumo y producción de sustancias químicas que contienen cloro y bromuro que destruyen el ozono estratosférico, como los clorofluorocarbonos (CFCs), el cloroformo de metilo, el tetra cloruro de carbono, y muchos otros

DOCUMENTOS
DE PROYECTO

DOCUMENTOS
DE PROYECTO



Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
www.cepal.org