



Huella de carbono en Santa Marta, Colombia: Análisis desde el enfoque de los determinantes sociales de la salud - 2014

Carbon footprint in Santa Marta, Colombia: An Analysis from social determinants of health approach - 2014

Lídice Alvarez-Miño¹, Robinson Taboada-Montoya², Andrés Camilo Trujillo-Montes³, Alexander Salazar-Ceballos⁴

- 1 MSc Salud Pública. Profesora Asociada Programa de Enfermería. Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia. e-mail: lidice@lycos.com o lalvarezm@unimagdalena.edu.co
- 2 Estudiante de Medicina. Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia. e-mail: rtaboadamontoya@gmail.com
- 3 Estudiante de Medicina. Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia. e-mail: a.ctrujj93@gmail.com
- 4 Profesor Asociado Programa de Medicina. Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia. e-mail: alexsal2010@gmail.com

Fecha de recepción: Septiembre 23 - 2015

Fecha de aceptación: Junio 28 - 2016

Álvarez-Miño L, Taboada-Montoya R, Trujillo-Montes AC, Salazar-Ceballos A. Huella de carbono en Santa Marta, Colombia: Análisis desde el enfoque de los determinantes sociales de la salud - 2014. Univ. Salud. 2016;18(2):325-337. DOI: <http://dx.doi.org/10.22267/rus.161802.42>

Resumen

Objetivo. Se estableció como objetivo estimar la huella de carbono para la ciudad de Santa Marta- Colombia, a partir de las prácticas de consumo de alimentos, medios de transporte, servicios públicos y compra de bienes y servicios per cápita y relacionar dicha huella con aspectos determinantes de la salud como el nivel socio-económico y socio-demográfico de la población. **Materiales y métodos.** Se realizó un estudio de corte transversal de encuesta en Santa Marta-Colombia para 2014, con una muestra de 811 personas seleccionadas aleatoriamente. Los datos se analizaron en EpiInfo 7 a través de análisis bivariado con ANOVA y Ji^2 para identificar dependencias y multivariado por OR para identificar asociaciones. **Resultados.** Se encontró que la huella de carbono estimada promedio fue de 29,95 tCO₂e por prácticas de consumo. Se estableció que tener 35 años o menos, niveles educativo profesional universitario o superior, estrato socioeconómico medio alto y alto, e ingresos altos son aspectos que aumentan la probabilidad de tener una huella de carbono mayor o igual a 39,3tCO₂e. **Conclusión.** El tamaño de la huella de carbono se relaciona inversamente con la edad, y directamente con los ingresos económicos, estrato y nivel educativo.

Palabras clave: Huella de carbono; cambio climático; determinantes sociales de la salud; comportamiento del consumidor. (Fuente: DeCS, Bireme).

Abstract

Objective: The goal was to estimate the carbon footprint for Santa Marta by consumption per capita of food, transportation, goods and services, and housing, and to relate carbon footprint with the health determinants such as socio-economic status and socio-demographic characteristics of the population. **Materials and Method:** A cross-sectional study with survey design was conducted in Santa Marta-Colombia for 2014, with a sample of 811 randomly selected people. Data were analyzed in software EpiInfo 7. For bivariate analysis we used ANOVA and Chi^2 to identify dependencies, and for multivariate analysis OR was used to identify associations. **Result:** The carbon footprint average by consumption patterns was 29.95 tCO₂e. We found that people 35 years old or younger, professional or higher educational level, with medium-high and high socioeconomic status, and higher incomes have more probability to

produce bigger carbon footprint (39.4 tCO₂e or more). **Conclusion:** The size of the carbon footprint is inversely related to age but directly related with incomes, level of education and socioeconomic status.

Keywords: Carbon footprint; climate change; social determinants of health; consume behavior. (Source: DeCS, Bireme).

Introducción

Santa Marta es una ciudad del Caribe colombiano, ubicada entre el mar y la Sierra Nevada que históricamente ha tenido una temperatura promedio de 28.7°C¹, la cual en los últimos años, se ha visto afectada por cambios extremos en el clima evidenciados en alertas por olas de calor y disminución drástica de las lluvias². Estas alteraciones se consideran producto del fenómeno global denominado: el cambio climático, que se define como la variabilidad del clima provocada por emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera, derivadas de la actividad humana³⁻⁴.

Para medir el cambio climático se han desarrollado varios indicadores, uno de los más relevantes es la huella de carbono (HC), que congrega la atención de las comunidades científicas por el aporte que brinda en la comprensión de la afectación al ambiente desde diversas fuentes, incluidas las actividades de consumo⁵. La HC representa la cantidad de CO₂ emitidos a la atmósfera derivados de las actividades de producción y/o consumo de bienes y servicios⁶⁻⁸. Su unidad de medida es toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e)⁹. La huella de carbono que se calcula per cápita integra las emisiones directas, por transporte, e indirectas, por consumo de energía en el hogar, compra de bienes y servicios y alimentación¹⁰⁻¹¹.

Al revisar la literatura existente, se encuentra que la mayoría de los estudios sobre la HC, en Colombia y el mundo, se enfocan calcular las emisiones derivadas de procesos productivos específicos, consumo energético, principalmente por uso de combustibles fósiles, y en algunos casos, identificar el impacto ambiental a nivel mundial o local de dichas emisiones¹²⁻¹⁵. Otros estudios menos frecuentes, priorizan su análisis en establecer cómo la quema de combustibles

fósiles tangencialmente afecta la salud de las poblaciones, identificando algunas enfermedades que se pueden ocasionar por el agua o el aire contaminados¹⁶⁻¹⁷.

En Estados Unidos se realizó un estudio en 2008¹⁸, que estableció la HC para cada ciudad a través de la medición per cápita de las emisiones directas e indirectas, mencionadas anteriormente. De dicho estudio se resalta que no se ha podido establecer una escala para definir cuándo se considera alta o baja la HC, ya que depende de múltiples factores como el tamaño de la población, las actividades principales que en ella se realicen y las prácticas culturales de sus poblaciones, que son altamente heterogéneas. Diferente a lo que se encuentra globalmente, cuando para los países, la HC se calcula de los procesos productivos industriales a partir de la quema de combustibles fósiles y luego se compara.

Específicamente, con respecto a la HC analizada desde la salud, se encontró una revisión sistemática de 2010¹⁹, que examinó las consecuencias que sobre la salud pública se han generado a partir de la implementación de políticas de mitigación del cambio climático, estableciendo cuatro aspectos: energía domiciliar, transporte, alimentación y agricultura y la producción energética. Esta revisión, identificó que varios estudios concluyen que la mayoría de estrategias implementadas se han traducido indirectamente en beneficios potenciales para la salud pública.

De este último antecedente se infiere que existen relaciones la HC con la salud pública, pero se sigue viendo el problema del cambio climático como un fenómeno externo o ajeno al sujeto. Es decir, la responsabilidad individual como consumidores aún no se ha analizado. Se requiere avanzar en la comprensión más personalizada, sobre cómo las acciones individuales cotidianas de consumo

afectan la salud propia y la de los demás, con lo cual se justifica la presente investigación.

En ese orden de ideas, se decidió enmarcar la presente investigación en el enfoque de la determinación social de la salud (DSS), entendido como una categoría explicativa de los procesos sociales en torno a la salud-enfermedad-atención-muerte, con el fin de superar las limitaciones de la relación causa-efecto²⁰. En este enfoque, el ambiente se encuentra en un nivel general (estructural) de determinación que interactúa con los grupos humanos y los sujetos, estableciendo vínculos entre el nivel singular (individuales) con el particular (colectivo)²¹.

Se adoptó este enfoque porque ayuda a identificar aquellas prácticas de consumo individuales que impactan en el nivel particular y general. En otras palabras, dentro de este marco, la HC se constituye en un indicador más de las inequidades en salud²², entendidas como las desigualdades evitables entre grupos de población de un mismo territorio, o entre diferentes territorios, que son el resultado de las diferentes condiciones sociales y económicas, y que determinan el proceso salud-enfermedad²³.

En el ámbito mundial, se ha encontrado que diferentes emisiones de CO₂ muestran la inequidad global del cambio climático, que consiste en que los países con ingresos medios y bajos emiten menos CO₂, pero resienten más el impacto del cambio climático y como consecuencia de éste, la salud de sus poblaciones se ve más afectada²⁴⁻²⁷.

El concepto de práctica de consumo está inmerso en la relación sociedad-consumo que contempla una diversidad de aspectos como la satisfacción de necesidades reales o creadas por la industria y difundida por los medios²⁸. Aunque las prácticas de consumo son individuales, afectan al ambiente que, en territorios concretos, define el proceso salud enfermedad de los colectivos²⁹. Estas prácticas se pueden identificar a través de: patrones de gasto en los hogares (servicios públicos); y estilos de vida (alimentación, movilidad- transporte y actividades de esparcimiento)³⁰. Por lo tanto, es factible estimar

la HC desde lo que cada persona consume en su cotidianidad y relacionarla con el impacto ambiental que genera, configurándose así como determinante general del proceso salud-enfermedad en territorios específicos.

El proceso salud-enfermedad se entiende como un producto derivado de las interacciones sociales, políticas, económicas, culturales y ambientales, sobre los individuos y colectivos, dentro de un territorio concreto y en un momento histórico específico³¹⁻³². De este concepto se resaltan dos aspectos importantes para la presente investigación: (1) La forma de andar por la vida de cada sujeto repercute en su salud, pero además, que esa forma de vivir no es una decisión libre sino que está determinada por todos los demás aspectos mencionados. En este caso, esa forma de vida se analiza desde aquellas prácticas de consumo que permiten calcular la HC. (2) La forma de vida de cada sujeto determina la salud de los colectivos y viceversa.

Algunos estudios han identificado que existen relaciones entre aspectos sociodemográficos y económicos y prácticas de consumo (estilos de vida, consumo del hogar, etc.) con el tamaño de la HC^{33,34}. Un estudio encontró que la práctica específica de consumo de carne diaria se relaciona con mayor aporte de CO₂ al ambiente, pero además identificó que a mayor índice de masa corporal, mayor aporte de CO₂³⁵. La exhaustiva revisión de literatura no arrojó estudios que identificaran la huella de carbono derivada de las prácticas de consumo como determinantes del proceso salud-enfermedad.

Por lo anterior, se planteó como objetivo estimar la huella de carbono (HC) para Santa Marta a partir de las prácticas de consumo de alimentos, medios de transporte, servicios públicos y compra de bienes y servicios per cápita y relacionar dicha HC con aspectos determinantes de la salud como el nivel socioeconómico y socio-demográficos de la población. Se considera que los resultados pueden servir para identificar nuevos elementos de inequidad que afectan el ambiente y determinan la salud de todos.

Materiales y métodos

Tipo de estudio: Como tipo de estudio se utilizó un diseño de corte transversal con encuesta.

Población, tamaño de muestra y selección de los sujetos. El estudio se realizó para Santa Marta- Colombia considerando a todos los habitantes proyectados por el DANE para 2014³⁶, con un total de 476.385 personas del área urbana, exclusivamente. En términos del sexo, la distribución es similar entre hombres y mujeres con un 49% y 51%, respectivamente. Con relación a la edad, se encuentra que la ciudad está compuesta principalmente por gente joven con un 66% de personas menores de 35 años. Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula para poblaciones finitas.

Al total se adicionó un efecto de diseño de dos y se estableció un 5% de falta de respuesta, como se ha sugerido para estudios de encuesta donde es factible que las personas no respondan a todas las preguntas. Se obtuvo un tamaño de muestra de 806 personas, que de acuerdo con la cantidad de barrios seleccionados se decidió aumentara 817. Con los datos recolectados se eliminaron seis registros que presentaban inconsistencias para un total de 811 sujetos en total que garantizaban los parámetros muestrales antes señalados.

Para el proceso de selección se tuvo en cuenta que la ciudad está organizada político-administrativamente en nueve comunas, constituidas cada una de ellas por diferente número de barrios. En Santa Marta los barrios y las comunas corresponden a límites arbitrarios, que permiten a las autoridades organizar sus acciones, pero que, en la realidad, son espacios heterogéneos donde se puede encontrar una calle pavimentada y con alcantarillado en una cuadra y a la siguiente una calle destapada sin alcantarillas; o una casa construida adecuadamente con servicios públicos y al lado un rancho de latas y cartón.

Esta heterogeneidad se consideró una excelente ventaja para hacer la selección utilizando como parámetros los barrios, porque así la representatividad de los sujetos quedaba

garantizada al reconocer que en un mismo barrio se encuentran aleatoriamente representadas diferentes condiciones de vida.

Se contó con una base de datos de los barrios por cada comuna, a partir de la cual se decidió hacer una selección inicial utilizando la técnica de muestreo aleatorio estratificado, que permitió definir proporcionalmente un número de barrios según el tamaño de cada una de las nueve comunas. De este primer proceso, en total se seleccionaron 69 barrios. El número de viviendas para cada barrio se calculó dividiendo la muestra entre el número de barrios, obteniendo entre 11 y 12 viviendas por barrio.

Posteriormente, mediante muestreo por conglomerados se seleccionaron las viviendas en donde se aplicó la encuesta a una persona por vivienda. Para este proceso se estableció una estrategia previa en cada barrio, donde utilizando los mapas de internet, se ubicaba el equipo de encuestadores en una esquina del barrio, quienes iniciaban caminado por la derecha de la cuadra, seleccionaban la tercera casa, si en ella no respondían pasaban al frente. Luego volvían al lado derecho de la cuadra contando nuevamente tres casas. Al llegar a la esquina volteaban a mano izquierda, tomando nuevamente el lado derecho de la cuadra y repitiendo el proceso. Al terminar esa cuadra volteaban a la derecha, con el fin de recorrer el barrio en zigzag.

Como criterios de inclusión se consideró que las personas fueran mayores de edad, que habitaran efectivamente en las viviendas seleccionadas y que tuviera a mano los recibos de pago de los servicios públicos y otros documentos de verificación. Se excluyeron viviendas que no contaran con ningún servicio domiciliario.

Instrumentos de recolección de información.

Para identificar y calcular la huella de carbono (variable dependiente) se utilizó una encuesta extraída directamente de la calculadora de huella de carbono de la Universidad de California-Berkeley que permite calcular las toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e) aportadas por las prácticas de consumo^{9,37-39}. La huella de carbono se calculó para el 2014, incluyendo la totalidad de

los cuatro componentes de la calculadora, como son:

- a) **Transporte**, contempla medio de transporte utilizado (vehículo particular y/o público), el combustible utilizado y las distancias recorridas; además, indaga sobre los viajes anuales en avión.
- b) **Vivienda**, incluye el costo anual de los servicios de electricidad, gas natural, agua y el tamaño de la vivienda. Identificado a través del pago reportado en los recibos.
- c) **Alimentos**, incluye la cantidad diaria del consumo por tipos y grupos de alimentos como carnes (res, cerdo, pollo y/o pescado), lácteos, frutas y vegetales, cereales y panes, *snacks* y bebidas).
- d) **Compras**, contempla el número de veces que se compran bienes (como ropa, tecnología, etc.) y el número de veces que se paga por servicios (salud, educación, sociales, etc.).

Se seleccionó este instrumento porque no se encontró para Colombia (ni Latinoamérica) uno que indagará sobre las prácticas de consumo. Las calculadoras colombianas que más se aproximan miden la huella ecológica^{40,41}, otro indicador que establece el número de plantas y hectáreas de tierra que se necesitarían para satisfacer las necesidades según el consumo de cada persona, lo cual es un objetivo diferente.

Además, se incluyeron variables que permitieran caracterizar a la población (Variables independientes) con respecto a: (a) situación **socio-demográfica**: que incluyó edad, sexo, estado civil, nivel educativo, hijos, número de hijos, número de personas en la vivienda, creencias religiosas, ideología política y comuna, (b) situación **socio-económica**: que incluyó, trabajo, ingresos y estrato.

Cada encuestador fue entrenado para recolectar adecuadamente, y en su totalidad, la información solicitada. Las unidades correspondientes a distancias, tamaños y precios, que originalmente se encuentran en millas, pies cuadrados y dólares, se indagaron en kilómetros, metros cuadrados y pesos. Para la información sobre consumo promedio de servicios públicos, se solicitaron los

recibos de pago, con el fin de tomar el dato del promedio de consumo real.

Análisis de la información. A partir de la información suministrada en la encuesta se hizo el cálculo de la HC para cada uno de los sujetos, vía *online*, utilizando la calculadora anteriormente mencionada en <http://coolclimate.berkeley.edu/carboncalculator>³⁴. La calculadora fue diseñada específicamente para Estados Unidos (EUA), por lo tanto el resultado es un estimado y no el dato exacto de la HC para el contexto de Santa Marta.

Los **análisis descriptivos** se utilizaron inicialmente para identificar la distribución de las variables en la población estudiada.

Inicialmente, se hizo el cálculo total de la HC en tCO₂e del cual se obtuvo la media y su desviación estándar, medidas que permitieron establecer el tamaño promedio (rango normal) estimado de la HC para Santa Marta. Este procedimiento permitió clasificar la huella en: aporte normal, bajo y alto para este contexto específico.

Igual procedimiento se adelantó para cada componente de la HC, es decir, para transporte, alimentos, compras y servicios del hogar, se establecieron medias y sus respectivas desviaciones estándar.

Para hacer los cálculos adecuadamente se hicieron las respectivas conversiones de pesos a dólares, kilómetros a millas y metros cuadrados a pies cuadrados para los datos que lo requirieron. Para el cambio de moneda se consideró el valor promedio del dólar para el 2014, según lo reportado por el Banco de la República⁴². Para el cambio de kilómetros a millas y de metros cuadrados a pies cuadrados se hizo el cálculo utilizando los valores universales.

Con relación a las variables sociodemográficas y socioeconómicas se identificó la distribución en la población a través de porcentajes. Al revisar la distribución de los participantes por edad se decidió agruparla de dos formas que facilitarían los siguientes análisis: (a) haciendo grupos por décadas (o decenios) y (b) dicotomizándola, a

partir de encuestas de marketing sobre prácticas de consumo, que refieren frecuentemente que las personas menores de 35 años muestran prácticas diferentes a los mayores.

Los **análisis bivariados** se hicieron con el fin de identificar posibles relaciones estadísticas entre la HC per cápita con las variables socio-demográficas y económicas (variables independientes), como paso previo para identificar factores asociados. Inicialmente, se utilizó ANOVA para identificar posibles relaciones de las variables independientes con la magnitud de la HC, medida como dato cuantitativo continuo. Posteriormente, la HC se categorizó en alta, media y baja (utilizando la media y la desviación, como se mencionó en el análisis descriptivo) y se utilizó el Ji^2 , con el fin de verificar las posibles relaciones estadísticas entre la variables independientes con la HC categorizada.

Después de establecer aquellas variables que presentaron relación estadística con la HC, a partir de las pruebas aplicadas (ANOVA y Ji^2), se decidió utilizar el Odds Ratio (OR) como medida para identificar posibles asociaciones. Además, se consideró como prueba de significancia y validez del dato la p ($<0,05$) y el intervalo de confianza (IC95%), respectivamente.

Debido a que para calcular el OR las variables se deben presentar en forma dicotómica, se organizó la HC (variable dependiente) en dos grupos: una categoría con la condición deseada, es decir, los que aportan una cantidad baja y normal de tCO_2e ; y la otra con quienes aportan cantidades altas de tCO_2e . Para las variables independientes se hicieron los cálculos considerando *a priori* un valor que se consideraba no asociado a la HC.

De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis bivariado se procedió a hacer el **análisis multivariado** con el fin de establecer finalmente los factores asociados (variables socio-demográficas y económicas) a la HC. Se decidió hacer análisis multivariado binario con *OR ajustado*, considerando su intervalo de confianza al 95% y su significancia estadística. Para este cálculo se categorizaron las variables independientes: la edad como ya se mencionó se

utilizó un criterio de prácticas de consumo para menores de 35 años, y para las demás variables se consideraron los resultados obtenidos del análisis bivariado.

De esta forma, se encontraron algunas características correspondientes al nivel singular y particular que aumentan la probabilidad de generar una huella de carbono alta.

Limitaciones. Los datos de consumo energético para la población estudiada son un estimado debido a que la calculadora está basada en valores del consumo de EUA.

Además, las limitaciones propias de todo estudio de encuesta dónde la información suministrada por los encuestados puede no ser exacta, además de la limitación que se genera al medir condiciones personales y de vida así como prácticas puntuales a través de procedimientos estadísticos específicos aunque resulten estadísticamente significativos y finalmente, la pérdida de información que se genera al dicotomizar variables para poder establecer asociaciones.

Aspectos éticos. Para la realización del estudio se obtuvo la aprobación por el Comité Investigaciones de la Universidad del Magdalena (código VIN2014108). A cada persona de la muestra se le informó sobre el objetivo del estudio y se solicitó consentimiento informado, garantizando la confidencialidad de la información. También se informó al PhD Christopher M. Jones, como autor de la calculadora de uso abierto, sobre la realización de este estudio. Se considera que esta investigación no tiene conflicto de interés.

Resultados

Para Santa Marta en 2014 se encontró una huella de carbono (HC) promedio de 29,95 tCO_2e . Dicha HC estuvo constituida principalmente por la compra de bienes y servicios (39,5%), seguido por el consumo de alimentos (27,5%) y servicios del hogar (27,4 %); y en último lugar se encontró el transporte (5,5%). (Tabla 1)

Tabla 1. Huella de carbono en toneladas de CO₂ equivalente para Santa Marta- Colombia, 2014 (n=811)

	Media	IC 95%	DS	Mín.	Mediana	Max	Moda
tCO ₂ e Total	29,95	29,3 – 30,6	9,35	12,7	28,8	72,4	22,6
tCO ₂ e por transporte	1,65	1,60-1,70	1,18	0	1,4	8,8	1
tCO ₂ e por alimentos	8,24	8,05-8,44	2,83	2,3	7,7	20,2	6,8
tCO ₂ e por compras (bienes y servicios)	11,84	11,4-,12,3	6,12	0	10,9	37,9	5,3
tCO ₂ e servicios del hogar (electricidad/gas/agua)	8,22	7,95-8,48	3,9	1,7	7,6	23,2	7

DS: Desviación estándar

La población participante se caracterizó por tener una edad media de 39,5 años (Rango: 18-87; DS 15,7) y en su mayoría (58,3%) fueron mujeres. En términos de consumo se encontró que los más jóvenes, menores de 35 años, consumen más veces por día carnes procesadas, gaseosas y

snacks; además, compran más veces al mes ropa y electrodomésticos o tecnología que las personas de mayor edad. En cuanto al transporte la mayoría de la población se desplaza en transporte público y solamente un 4,7% utiliza bicicleta o se desplaza a pie diariamente. (Tabla 2)

Tabla 2. Principales características de consumo de alimentos, bienes y transporte según edad y sexo de la población

Consumo	Edad agrupada		Sexo		Total (n=811)		
	≤ 35 años (n=376)	> 35 años (n=435)	F (n=473)	M (n=338)			
Consumo de alimentos más se relacionan con la HC	Carne	0 al día	13(28%)	33(72%)	28(61%)	18(39%)	46
		1 vez / día	292 (47%)	336(53%)	376(60%)	252(40%)	628
		2 veces / día	46 (47%)	51(53%)	47(48%)	50(52%)	97
		3 o más veces/día	25 (63%)	15(37%)	22(55%)	18(45%)	40
	Carnes procesadas	0 al día	58(30%)	136(70%)	116(60%)	78(40%)	194
		1 vez / día	213(51%)	206(49%)	241(58%)	178(42%)	419
		2 veces / día	79(51%)	75(49%)	85(55%)	69(45%)	154
		3 o más veces/día	26(59%)	18(41%)	31(70%)	13(30%)	44
	Gaseosas y <i>snacks</i>	0 al día	75(28%)	197(72%)	163(60%)	109(40%)	272
		1 vez / día	178(53%)	159(47%)	194(58%)	143(42%)	337
		2 veces / día	68(58%)	49(42%)	65(56%)	52(44%)	117
		3 o más veces/día	55(65%)	30(35%)	51(60%)	34(40%)	85
Lácteos	0 al día	19(43%)	25(57%)	26(59%)	18(41%)	44	
	1 vez / día	185(44%)	240(57%)	244(57%)	181(43%)	425	
	2 veces / día	118(48%)	127(52%)	140(57%)	105(43%)	245	
	3 o más veces/día	57(56%)	43(44%)	63(65%)	34(35%)	97	
Compra de bienes más relacionados con la HC	Ropa (interior- exterior) y/o zapatos	0 al mes	106(39%)	168 (61%)	162(59%)	112(41%)	274
		1 vez / mes	211(48%)	227(52%)	253(58%)	185(42%)	438
		2 veces / mes	36(55%)	30(45%)	38(58%)	28(42%)	66
		3 o más veces/mes	23(70%)	10(30%)	20(61%)	13(39%)	33
Electrodomésticos y/o muebles. (incluye tecnología)	0 al mes	273(44%)	350(56%)	367(59%)	256(41%)	623	
	1 vez / mes	87(54%)	75(46%)	90(56%)	72(44%)	162	
	2 veces / mes	9(53%)	8(47%)	10(59%)	7(41%)	17	
	3 o más veces/mes	7(78%)	2(22%)	6(67%)	3(33%)	9	
Transporte	Usa sólo carro/día	25(32%)	53(68%)	30(38%)	48(62%)	78	
	Usa sólo transporte público/día	287(49%)	295(51%)	356(61%)	226(39%)	582	
	Usa carro y transporte público/día	48(42%)	65(58%)	68(60%)	45(40%)	113	
	Usa bicicleta o de desplaza a pie/día	16(42%)	22(58%)	19(50%)	19(50%)	38	
	Viaja en Avión 1 o más veces/año	85(37%)	146(63%)	130(56%)	101(44%)	231	

Fuente: Elaboración propia a partir de las variables requeridas para calcular la Huella de Carbono <http://coolclimate.berkeley.edu/carboncalculator>³⁴

A través de la prueba de ANOVA, para buscar relaciones estadísticas entre las variables independientes con la huella de carbono, se encontraron relaciones significativas ($p < 0,05$) para comuna, estrato, edad, estado civil, nivel

educativo, ingresos anuales y número de hijos. Con otras variables como ideología política, creencia religiosa y número de personas en la vivienda no se encontró relación estadísticamente significativa. (Tabla 3)

Tabla 3. Relación de toneladas de CO₂ equivalente por comunas y variables socio-económicas y socio-demográficas

	Variables	N (811)	Media (tCO ₂ e)	DS	ANOVA (F _{0,95})	p
Comuna	1	58	34,2	7,9	24,3923	0,000
	2	77	35,4	10,6		
	3	79	33,1	8,4		
	4	154	32,8	8,9		
	5	139	24,1	7,4		
	6	116	26,8	9,2		
	7	59	26,1	5,6		
	8	58	25,8	6,6		
	9	71	34,0	8,5		
Edad (años)	20 y menos	85	32,2	10,5	4,8515	0,000
	21 a 30	194	29,8	9,3		
	31 a 40	190	30,7	9,6		
	41 a 50	142	30,7	8,8		
	51 y más	200	27,7	8,7		
Estrato socioeconómico	1	128	25,8	8,2	27,8282	0,000
	2	170	26,9	8,5		
	3	394	30,5	8,5		
	4	85	35,6	9,8		
	5	28	40,2	8,6		
	6	6	42,2	15,5		
Estado civil	Casado	280	30,7	8,9	3,97	0,0033
	Divorciado	24	27,6	11,8		
	Soltero	222	31,0	9,4		
	Unión libre	249	28,9	9,4		
	Viudo	36	26,2	8,3		
Nivel educativo	Primaria	98	24,9	8,4	28,7113	0,000
	Bachillerato	279	28,5	9,1		
	Técnico	182	28,8	7,5		
	Universitario	205	33,5	9,3		
Ingresos anuales (en US\$)	Postgrado	47	37,9	10,1	38,3362	0,000
	Menos de 10000	309	26,4	8,3		
	10000 - 19999	381	31,8	8,7		
	20000 - 29999	96	35,3	10,7		
Número de hijos	No reportó sin hijos	25	24,2	5,5	3,1049	0,045
	1 a 2	207	31,3	9,6		
	3 y más	328	29,2	8,5		
		276	29,8	10,0		

Utilizando la media de 29,96 tCO₂e y la desviación de 9,35, como se presentó en la tabla 1, se estableció el rango de normalidad de la HC para Santa Marta entre 20,6 - 39,3 tCO₂e, con lo cual se considera que una HC sea baja cuando aporta 20,5 tCO₂e o menos; y una HC es alta cuando su aporte

esté por encima de 39,3 tCO₂e. A partir de estas categorías se estableció relación, por Ji², entre las variables independientes categóricas y la HC. Se encontró relación significativa entre la HC con sexo, edad agrupada y nivel educativo. (Tabla 4)

Tabla 4. Huella de carbono categorizada y su relación con sexo, edad y nivel de educación

Variables	Toneladas de CO ₂ equivalente/año			Ji ²	P	
	Baja (≤20,5)	Normal (20,6 - 39,3)	Alta (≥ 39,4)			
Edad (en años)	< 20	10	54	21	15,61	0,048
	21 a 30	30	136	28		
	31 a 40	29	127	34		
	41 a 50	16	102	24		
	51 y más	39	142	19		
Sexo	F	83	309	81	8,05	0,017
	M	41	252	45		
Nivel educativo	Primaria	34	57	7	78,91	0,000
	Bachillerato	48	194	37		
	Técnico	26	138	18		
	Postgrado	15	146	44		
	Postgrado	1	26	20		

Todas las variables independientes que presentaron relación estadísticamente significativa con la HC fueron consideradas para identificar posible asociación, para lo cual se utilizó *Odds Ratio* (OR). Solamente resultaron significativos la edad agrupada, el nivel educativo, el estrato socioeconómico y los ingresos. Se encontró que entre más joven sea la persona aumenta la posibilidad de emitir cantidades altas, en este caso superiores a 39,3 tCO₂e. Además,

tener niveles educativos inferiores o básicos (primaria, bachillerato y técnico) reduce las posibilidades de tener una HC alta, mientras que tener postgrado aumenta 2,69 veces la posibilidad de aportar 39,4 tCO₂e o más. Por otra parte, a medida que aumentan los ingresos y la estratificación socioeconómica, también aumenta la probabilidad de emitir más CO₂ por prácticas de consumo. (Tabla 5)

Tabla 5. Relación de las variables socio-demográficas con aportes mayores o iguales a 39,4 tCO₂e

Variables	Ton CO ₂		OR [IC95%]	p	
	≥ 39,4 (alto) n=126 (15,5%)	≤ 39,3 n=685 (84,5%)			
Edad agrupada	≤ 20	21 (24,7)	64 (75,3)	1	0,038
	21 a 30	28 (14,4)	166 (85,6)	0,51 [0,27 - 0,98]	
	31 a 40	34 (17,9)	156 (82,1)	0,66 [0,35 - 1,23]	
	41 a 50	24 (16,9)	118 (83,1)	0,61 [0,32 - 1,19]	
	51 y más	19 (9,5)	181 (90,5)	0,31 [0,16-0,63]	
Nivel educativo	Universitario	44 (21,4)	161(78,5)	1	0,001
	Primaria	7 (7,14)	91 (92,8)	0,28 [0,12- 0,65]	
	Bachillerato	37 (13,3)	242 (86,7)	0,55 [0,34 - 0,90]	
	Técnico	18 (9,89)	164 (90,1)	0,40 [0,21 - 0,72]	
Estrato socio-económico	Postgrado	20 (42,5)	27 (57,5)	2,69 [1,37 - 5,28]	0,002
	1	11 (8,6)	117 (91,4)	1	
	2	15 (8,8)	155 (91,2)	0,97 [0,43 - 2,19]	
	3	63 (16)	331 (84)	2,04 [1,03 - 3,97]	
	4	22 (25,8)	63 (74,1)	3,71 [1,69 - 8,15]	
	5	12 (42,9)	16 (57,1)	7,97 [3,02 - 21,1]	
Ingresos*	6	3 (50)	3 (50)	10,6 [1,91- 59,13]	0,001
	<10000US/año	27 (8,7)	282 (91,3)	1	
	≥10000US\$/ año	99 (20,8)	378 (79,2)	2,73 [1,73 - 4,3]	0,000

*Calculado sobre 786 porque 25 personas no aportaron esta información, por cuestiones de seguridad. Sin embargo se mantiene dentro del 5% esperado de falta de respuesta.

A partir de los resultados del análisis bivariado, se encontró que son factores asociados positivamente con una HC alta: el grupo personas más jóvenes, el grupo de personas con estudios universitarios y/o con posgrado, los estratos socioeconómicos medios y altos, y los ingresos

anuales superiores o iguales a 10000 dólares. Finalmente, el análisis multivariado binomial confirmó que todas estas características aumentan las posibilidades de aportar niveles superiores e iguales a 39,4 tCO₂. (Tabla 6)

Tabla 6. Análisis multivariado de asociación entre variables socio-demográficas con huella de carbono en tCO₂e

Variables	tCO ₂ e		OR [IC95%]	OR ajustado [95%]	
	≥ 39,4 (alto) n=126 (15,5%)	≤ 39,3 (normal-bajo) n=685 (84,5%)			
Edad	≤ 35	71 (18,9)	305 (81,1)	1,61 [1,1-2,36]	1,6 [1,08-2,39]
	> 35	55 (12,6)	380 (87,4)		
Nivel educativo	Universitario/postgrado	64(25,4)	188 (74,6)	2,72 [1,85-4,02]	1,84 [1,20-2,80]
	Primaria/bachillerato/técnico	62 (11)	497 (89)		
Estrato socio-económico	3,4,5 y6	100 (19,5)	413 (80,5)	2,53 [1,60-4,00]	1,74 [1,06-2,84]
	1 y 2	26 (8,7)	272 (91,3)		
Ingresos	≥ 10000US\$/ año	99 (20,8)	378 (79,2)	2,73 [1,73 - 4,3]	1,86 [1,14-3,06]
	< 10000US\$/año	27 (8,7)	282 (91,3)		

Discusión

La huella de carbono promedio estimada por prácticas de consumo per cápita para Santa Marta en 2014 fue de 29,95 tCO₂e (IC95% 29,3 - 30,6). Al comparar este aporte con el identificado en otras ciudades como por ejemplo Miami Beach con 26,8 tCO₂e, Kansas City 71,4 tCO₂e y Sacramento 40,7 tCO₂e en 2013⁴³, que fueron medidas con la misma calculadora, y que se pueden comparar en la medida en que tienen condiciones geográficas o tamaño poblacional similares, se puede considerar bajo. El aporte por transporte 1,65 tCO₂e (IC95% 1,6-1,7) coincide con el encontrado para Colombia, solamente por quema de combustibles fósiles (por transporte) per cápita⁴⁴.

Al analizar la relación entre el tamaño de la huella de carbono y sus factores asociados desde los determinantes del nivel singular contemplados (edad y sexo), solamente se identificó asociación leve con la edad (OR=1,6), estableciendo que las personas más jóvenes tienden a aportar más CO₂. Este resultado se puede explicar por el mayor consumo de bebidas azucaradas, carne de res y snacks, característica similar a la encontrada

entre éste con un estudio realizado en Estados Unidos con adultos jóvenes⁴⁵.

Además, algunas investigaciones han identificado relaciones potenciales entre este tipo de comidas con mayores emisiones indirectas de CO₂ equivalente⁴⁶. La relación entre tamaño de huella y factores asociados, también se puede explicar por la mayor frecuencia de compra de bienes como ropa de moda y tecnología por parte de adultos jóvenes, ambas características coinciden con estudios realizados sobre poblaciones jóvenes en China y Estados Unidos^{47,48}.

Dentro de los determinantes intermedios o particulares analizados se encontró que el nivel educativo, el estrato económico y los ingresos presentaron asociación leve con la mayor probabilidad de generar una HC elevada (OR=1,84; OR=1,74 y OR=1,86, respectivamente). Al respecto, un estudio realizado en Inglaterra⁴⁹, coincide con que a mayor nivel educativo alcanzado mayor HC. Este aspecto genera una contradicción, puesto que desde los determinantes sociales, se ha visto la educación como uno de los aspectos más relevantes en el mejoramiento de niveles de salud⁵⁰, pero al

considerar que una persona con mayor titulación puede aportar más CO₂ por consumo, surgen interrogantes sobre la capacidad de la educación para formar personas con miradas colectivas y ambientales. Algunas explicaciones a esta contradicción se encuentran en estudios que han evidenciado cómo el sistema educativo se enfoca en el mercado, en la competencia individualista, en la acumulación de capitales⁵¹, perpetuando así las asimetrías del poder^{52,53}.

Los estilos de vida, como otro de los determinantes particulares de la salud se identificaron a través de aspectos como: el consumo de transporte, compra de bienes y servicios, alimentos y consumo de servicios del hogar (electricidad, gas, agua) y tamaño de la vivienda, encontrando una alta variabilidad en las emisiones de CO₂ por estos cuatro conceptos.

Es decir que existen marcadas diferencias por consumo entre la población. Como ejemplo, con relación a los servicios del hogar se calculó con una HC mínima de 1,7 y una máxima de 23,2 tCO_{2e}, al respecto, autores han sugerido que las diferencias entre las emisiones de CO₂ por servicios del hogar es un indicador de inequidad^{33,34,54}. Aspecto relevante para una ciudad donde el uso de aires acondicionados, ventiladores y el acceso al agua, son vitales para el bienestar de la población por las altas temperaturas.

Con relación al nivel general de la determinación social de la salud, en este estudio se consideró el ambiente, que finalmente es el que constituye el espacio colectivo dónde la HC repercute y afecta a todos. Al respecto, investigaciones han identificado que estrategias implementadas para mitigar el cambio climático, específicamente sobre transporte, se han traducido en beneficios para la salud pública¹⁹. Sin embargo, en la población participante, solamente el 4,7% refirió utilizar bicicleta o desplazarse a pie diariamente, produciendo cero emisiones de CO₂ por este concepto.

En conclusión, el tamaño de la huella de carbono que generan las personas por el consumo depende de la edad, el nivel educativo, los

ingresos y el estrato económico. Estos determinantes evidencian diferencias substanciales entre las personas en un territorio concreto, que potencialmente definen el proceso salud-enfermedad. En Santa Marta, la huella de carbono por consumo está conformada principalmente por la compra de bienes y servicios. Según lo encontrado, la educación superior (profesional y postgrados) no garantiza que los profesionales adopten prácticas de consumo ambientalmente amigables que mejoren la calidad de vida de todos.

Se sugiere a las entidades ambientales de Colombia diseñar una calculadora con algoritmos para el país y de acceso abierto para que cada persona pueda identificar y controlar su huella de carbono. Además, establecer estrategias para el consumo responsable con los derechos de la naturaleza.

A la sociedad de Santa Marta, que recupere, valore y practique los saberes ancestrales de sus indígenas inmersos en una mirada colectiva, que no agotaba los recursos naturales. Simultáneamente, que se adopten políticas públicas para un espacio urbano saludable donde se priorice el uso de bicicletas, senderos y transportes públicos colectivos en condiciones adecuadas. Igualmente, se proponen esquemas de compensación al cambio de prácticas de consumo, a través de reducciones de impuestos o acceso a servicios públicos gratuitos a personas que emitan menos CO₂. Tal vez así se pueda avanzar en la producción social de la salud.

Agradecimientos: A la Universidad del Magdalena por apoyar el proyecto, a los estudiantes de medicina y enfermería que participaron en la recolección de datos y a los habitantes de Santa Marta que fueron pacientes y aportaron la información necesaria, y a Christopher M. Jones y su equipo en la Universidad de California Berkeley por generar una herramienta de libre acceso y uso y por demostrar su interés por este estudio.

Conflicto de intereses: Ninguno declarado por autores.

Referencias

- Salazar-Ceballos A, Alvarez-Miño L. Asociación entre factores climatológicos y tasa de incidencia del dengue en Santa Marta, Colombia, 2007-2013. *Rev. cienc. biomed.* 2014; 5(1):41-47.
- National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA) Monthly Climatic Data for the World. Disponible en: <http://www.ncdc.noaa.gov/IPS/mcdw/mcdw.html;jsessionid=60D3E4250B9921081A6CA1D9DF63EB8B>
- Wilches-Chaux G. La reducción de la pobreza como estrategia para la adaptación al cambio climático y la adaptación al cambio climático como estrategia para la reducción de la pobreza [Internet]. Colombia: PNUD, 2008 [citado 18 marzo 2015]. Disponible en: http://www.pnud.org.co/img_upload/6162646162643434353373737353535/CAMBIOCLIMATICO/4.%20Memorias%20Panel%20Nacional%20Pol%C3%ADticas%20de%20pobreza%20y%20adaptaci%C3%B3n%20al%20cambio%20clim%C3%A1tico%20en%20Colombia/4.1.%20Textos/1.%20CC%20y%20reducci%C3%B3n%20pobreza-%20GWilches.pdf
- McMichael A, Woodruff R, Hales S. Climate change and human health: present and future risks. *The Lancet.* 2006;367(9513):859-869.
- United Nations Environment Programme. GEO5, perspectiva del medio ambiente mundial. Medio ambiente para el futuro que queremos. Colombia-Panamá: PNUMA; 2012.
- Pandey D, Agrawal M, Pandey J. Carbon footprint: current methods of estimation. *Environmental Monitoring and Assessment.* 2011; 178(1-4): 135-160.
- Wiedmann T. Carbon Footprint and Input-Output Analysis - An Introduction. *Economic Systems Research.* 2009; 21: 175-186.
- Espíndola C, Valderrama JO. Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas. *Información tecnológica.* 2012;23(1): 163-176.
- Jones CM, Kammen DM. Quantifying carbon footprint reduction opportunities for U.S. households and communities. *Environmental Science and Technology.* 2011;45(9):4088-95.
- Ferraro R, Gareis MC, Zulaica L. Aportes para la estimación de la huella de carbono en los grandes asentamientos urbanos de Argentina. *Cuadernos de Geografía - Revista Colombiana de Geografía.* 2013; 22(2): 87-106.
- Oficina Catalana del Canvi Climàtic. Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). 2011 [Internet]. España: Generalitat de Catalunya Comisión Interdepartamental del Cambio Climático, 2012 [citado 18 marzo 2015]. Disponible en: http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/politiques/politiques_catalanes/la_mitigacio_del_canvi_climatic/guia_de_calcul_emissions_de_co2/120301_guia_practica_calcul_emissions_rev_es.pdf
- Pedreño A, Molina A, García-Legaz I. Desarrollo de una aplicación para el cálculo de la huella de carbono en proyectos de construcción. Trabajo de grado Master. Universidad Politécnica de Cartagena. Septiembre 2014. Disponible en: <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/4526/tfm446.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Laurent A, Olsen SI, Hauschild MZ. Carbon footprint as environmental performance indicator for the manufacturing industry. *CIRP Annals - Manufacturing Technology.* 2010;59(1):37-40
- Chuai X, Lai L, Huang X, Zhao R, Wang W, Chen Z. Temporospatial changes of carbon footprint based on energy consumption in China. *Journal of Geographical Sciences.* 2012;22(1):110-124.
- Hoekstra A, Wiedmann T. Humanity's unsustainable environmental footprint. *Science.* 2014;344(6188): 1114-17. DOI: 10.1126/science.1248365.
- Jorgenson, A. Does foreign investment harm the air we breathe and the water we drink? A Cross-National Study of Carbon Dioxide Emissions and Organic Water Pollution in Less-Developed Countries, 1975 to 2000. 2007;20(2):137-156.
- Tilman D, Clark M. Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature.* 2014; 515:518-522. doi:10.1038/nature13959
- Weber CL, Matthews HS. Quantifying the global and distributional aspects of american household carbon footprint. *Ecological Economics.* 2008;66(2-3):379-391.
- Haines A, McMichael AJ, Smith KR, Roberts I, Woodcock J, Markandya A, et al. Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: overview and implications for policy makers. *The Lancet.* 2010;374(9707):2104-2114.
- Mendoza-Rodríguez JM, Jarillo-Soto EC. Determinación y causalidad en salud colectiva. Algunas consideraciones en torno a sus fundamentos epistemológicos. *Ciencia & Saúde Coletiva.* 2011;16(Supl. 1):847-854.
- Concha-Sánchez SC. El proceso salud-enfermedad-atención bucal de la gestante: una visión de las mujeres con base en la determinación social de la salud. *Rev. Fac. Med.* 2013;61(3):275-291.
- Patz JA, Gibbs HK, Foley JA, Rogers J, Smith K. Climate change and global Health: Quantifying a growing ethical crisis. *Eco-Health.* 2007;4:397-405.
- World Health Organization. Conceptos clave. Comisión sobre determinantes sociales de la salud. [Internet]. WHO, 2009 [citado 31 marzo 2015] Disponible en: http://www.who.int/social_determinants/final_report/key_concepts/es/
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Informe sobre desarrollo humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido. Nueva York: PNUD; 2007.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Informe mundial sobre desarrollo humano 2011. Sostenibilidad y equidad: Un futuro mejor para todos. Nueva York: PNUD; 2011.
- Calvo JJ. Análisis de las condiciones sociales en América Latina en el contexto del cambio climático: diagnóstico, perspectivas y lineamientos de una política social verde. Santiago de Chile: CEPAL-EUROCLIMA-Comisión Europea; 2013.

27. World Health Organization. Protecting health from climate change: connecting science, policy and people [Internet]. Denmark: WHO, 2009 [citado 12 noviembre 2014] Disponible en: <http://www.who.int/globalchange/publications/reports/9789241598880/en/>
28. Castillo B. Sociedad de consumo y trastorno de la conducta alimentaria. Trastornos de la conducta alimentaria. 2006;(4):321-335.
29. Sánchez FV, León N. Territorio y salud: Una mirada para Bogotá [Internet]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2007 [citado 31 marzo 2015]. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1534/9/08CAP107.pdf>
30. Barreto I, Sandoval M, Cortés OF. Prácticas de consumo y estilo de vida de la población LGBT de Bogotá. Revista Diversitas - Perspectivas en Psicología. 2010; 6(1):165-184.
31. Laurell, AC. La salud enfermedad como proceso social. Revista Latinoamericana de Salud. 1981;2(1):7-25.
32. Espinosa L. Cambios del modo y estilo de vida; su influencia en el proceso salud-enfermedad. Rev Cubana Estomatol. 2004;41(3):0-0.
33. Druckman A, Jackson T. The carbon footprint of UK households 1990-2004: A socio-economically disaggregated, quasi-multi-regional input-output model. Ecological Economics. 2009; 68(7):2066-2077.
34. Weber CL, Matthews HS. Quantifying the global and distributional aspects of american household carbon footprint. Ecological Economics. 2008; 66(2-3): 379-391.
35. Álvarez-Miño L, Salazar-Ceballos A, Díaz-Rojano Y. Relación entre las emisiones de dióxido de carbono equivalentes por consumo de carne y el índice de masa corporal, el peso y el consumo diario de kilocalorías en estudiantes de la Universidad del Magdalena, Santa Marta, 2013. MÉD. UIS. 2014;27(3):47-55.
36. República de Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Estimación y proyección de población nacional, departamental y municipal total por área 1985-2020. Base de datos [Internet]. Consultada en Enero de 2014. Disponible en <http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/proyecciones-de-poblacion>
37. Jones CM, Kammen DM. Quantifying carbon footprint reduction Opportunities for U.S. households and communities. Supporting Materials [Internet]. Berkeley: University of California, sin año [citado 31 julio 2014]. Disponible en: http://www.deq.state.or.us/programs/docs/Jones_Kammen_SOM_Quantifying_Carbon_Footprint3-21-11.pdf
38. CoolClimate Network. Carbon footprint calculator [Internet]. University of California, Berkeley: Online Resources. ©2013. Disponible en: <http://coolclimate.berkeley.edu/carboncalculator>
39. Jones CM, Kammen DM. Spatial distribution of U.S. household carbon footprints reveals suburbanization undermines greenhouse gas benefits of urban population density. Environmental Science and Technology. 2014;48(2):895-902.
40. Ibarra-Cisneros JM, Monroy-Ata A. Cuestionario para calcular la huella ecológica de estudiantes universitarios mexicanos y su aplicación en el Campus Zaragoza de la Universidad Nacional. TIP. 2014;17(2):147-154.
41. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Global footprint network. Nuestra huella [Internet]. Online Resources. [citado 15 julio 2014]. Disponible en: <http://www.soyecolombiano.com/site/nuestra-huella/huella-ecologica/mide-tu-huella.aspx>
42. Banco de la República. Tasa de cambio representativa del mercado [Internet]. Serie Histórica por año [citado 20 febrero 2014] Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/es/trm>
43. CoolClimate Network. Average Annual household carbon footprint [Internet]. University of California, Berkeley; 2013 [citado 14 abril 2015]. Disponible en: <http://coolclimate.berkeley.edu/maps>
44. US Energy Information Administration (EIA). Per capita carbon dioxide emissions from the Consumption of energy; 2011 [Internet]. International Energy Statistics. Independent Statistics & Analysis. [citado 5 marzo 2015]. Disponible en: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=90&pid=45&aid=8&cid=regions&syid=2008&eyid=2012&unit=MMTCD>
45. Demory-Luce D, Morales M, Nicklas T, Baranowski T, Zakeri I, Berenson G. Changes in food group consumption patterns from childhood to young adulthood: The Bogalusa Heart Study. J Am Diet Assoc. 2004;104(11):1684-91.
46. Carlsson-Kanyama A, D González A. Potential contributions of food consumption patterns to climate change. Am J Clin Nutr. 2009;89(5):1704S-1709S.
47. Zhang B, Kim J. Luxury fashion consumption in China: Factors affecting attitude and purchase intent. Journal of Retailing and Consumer Services. 2013;20(1):68-79.
48. Vaterlaus JM, Patten EV, Roche C, Young JA. Getting healthy: The perceived influence of social media on young adult health behaviors. Comput Hum Behav. 2015;45:151-7.
49. Minx J, Baiocchi G, Wiedmann T, Barrett J, Creutzig F, Feng K, et al. Carbon footprints of cities and other human settlements in the UK. Environmental Research Letters. 2013;8(3):1-10.
50. García-Ramírez JA, Vélez-Alvarez C. América Latina frente a los determinantes sociales de la salud: políticas públicas implementadas. Rev salud pública. 2013; 15(5):731-742.
51. Méndez-Ramírez O. Neoliberalismo y equidad: la sociedad chilena analizada desde una perspectiva estudiantil. Revista Iberoamericana de Educación Superior. 2013;4(1):3-25.
52. Duk C, Murillo J. Calidad, inclusión y atención a la diversidad (Editorial). Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva. 2009;3(2):11-12.
53. Gorostiaga J, Tello C. Globalización y reforma educativa en América Latina: un análisis inter-textual. Revista Brasileira de Educação. 2011;16(47):363-388.
54. Kerkhof AC, Benders R, Moll, H. Determinants of variation in household CO₂ emissions between and within countries. Energy policy. 2009;37:1509-1517.