

Huella de carbono y los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes y personal del nivel secundario sobre emisiones de gases de efecto invernadero

Lidimed Kereine Torres Ramos¹, Natalí Carbo Bustinza² y Javier-Linkolk López Gonzales³

¹²³ *Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad Perana Unión¹*

Recibido: 04 de enero de 2017

Aceptado: 09 de marzo de 2017

Resumen

El propósito de esta investigación fue determinar la relación entre los niveles sobre huellas de carbono y los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes del nivel secundario y el personal de un colegio privado confesional. La investigación se realizó en tres partes: el cálculo de la huella de carbono del colegio, siguiendo la metodología del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero; la medición de la huella de carbono en la población de estudio, a través de la calculadora de emisiones de Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación, y la aplicación de una prueba de conocimiento, actitudes y prácticas. Los resultados obtenidos mostraron que las emisiones, al año, en la institución educativa, fueron de 25.36 tCO₂e y la emisión promedio de la población en estudio fue de 2.18 tCO₂e. El análisis de correlación mostró que existe una correlación negativa de -0.228 entre la huella de carbono y los conocimientos, actitudes y prácticas de la población, es decir, cuando aumenta una, la otra empieza a disminuir. En conclusión, de acuerdo al análisis de correlación, existe una relación entre los conocimientos, actitudes y prácticas y la huella de carbono, sin embargo, es una correlación débil, debido a que el índice de Person se encuentra por debajo de 0,5.

Palabras clave: gases de efecto invernadero, dióxido de carbono, huella de carbono.

Abstract

This study aimed to determine the relationship between carbon footprint levels and the knowledge, attitudes, and practices of secondary School students and the staff of a Private Denominational School. The research was carried out in three parts: the calculation of the carbon footprint of the school, following the methodology of the Protocol of Greenhouse Gases; the measurement of the carbon footprint in the study population, through the calculator of emissions of Dragonfly Management in Climate Change and Communication, and the application of a test of knowledge, attitudes and practices. The results showed that the emissions per year in the educational institution were 25.36 tCO₂e and the average emission of the study population was 2.18 tCO₂e. The correlation analysis showed that there is a negative correlation of -0.228 between the carbon footprint and the knowledge, attitudes, and practices of the population, that is when one increases, the other begins to decrease. In conclusion, according to the correlation analysis, there is a relationship between knowledge, attitudes and practices and the carbon footprint, however, it is a weak correlation, because the Person's index is

¹ Correspondencia al autor
E-mail: lidimedt@gmail.com

below 0.5.

Keywords: greenhouse gases, carbon dioxide, carbon footprint.

Introducción

El aumento de la población y las actividades industriales en las grandes ciudades, se han transformado en el centro de producción de contaminación atmosférica (Bhoyar et al., 2014). La quema de combustible fósil, como el petróleo y el carbono, para la obtención de energía, generan una cantidad considerable de gases de efecto invernadero (GEI) (Waongo, Laux, y Kunstmann, 2015). En el año 2000 se emitieron a la atmósfera 6,2 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO₂), el 40% fue por la producción eléctrica y el 60% por los vehículos, casas, edificios comerciales y las industrias (Socolow, Hotinski, Greenblatt, y Pacala, 2004).

Corraiza, Berenguer, Moreno, y Martin (2001), señalan que las constantes emisiones de GEI, por las diversas actividades, pueden atribuirse en un 47% a las decisiones tomadas, por cada individuo, en su vida cotidiana. Es así como, la falta de conocimiento, actitudes y prácticas de las personas frente a los problemas ambientales, llevan al continuo uso indiscriminado de los recursos naturales, lo cual aumenta la emisión de GEI (Odabasi y Torii, 2013).

De esta manera, Hassan, Ismail (2011) y Jiang et al., (2015), explican que, a la falta de educación ambiental se puede atribuir al escaso compromiso ambiental, el desinterés sobre los problemas ambientales y el bajo conocimiento sobre los efectos del incremento de estos gases en la salud pública y ambiental.

Por otro lado, Oncu y Unluer (2015), indican que los profesores de los centros educativos deben tener conocimiento, actitud positiva y mostrar preocupación por los problemas, para luego educar a los estudiantes en temas ambientales. Por lo tanto, la comprensión de estos temas es importante para su formación (Milěř, Hollan, Válek, y Sládek, 2012). Los actuales y futuros profesores deben estar en condiciones de influir en sus alumnos para promover el desarrollo sustentable, lo que se logra con la comprensión clara del tema de cambio climático (Boon, 2014).

Con el propósito de que las empresas y la población en general comprendieran la magnitud de la problemática del cambio climático, por efecto de los GEI, surge el concepto de la huella de carbono como una herramienta indicadora del impacto de la actividad humana (Núñez y Núñez, 2012).

La huella de carbono es un indicador ambiental que sirve para medir la cantidad de GEI que se emiten a la atmósfera, permitiendo conocer el impacto de las actividades del ser humano en el ambiente. Además, ayuda a ampliar la conciencia de conservación de recursos naturales, para alcanzar el desarrollo sustentable (Sabaliauskaitė y Kliaugaitė, 2014).

Cada día, son más las empresas, administraciones públicas y organizaciones gubernamentales comprometidas con el cuidado del medio ambiente, proponiéndose mejorar su relación con el mismo y actuar frente al cambio climático (Jumilla, 2012). Para ellos, medir la huella de carbono es la mejor herramienta técnica ofrecida y un buen comienzo para implementar política medioambiental en las empresas, cuyo objetivo es disminuir sus emisiones (Vidal, 2010).

En la actualidad, las instituciones educativas también se ven comprometidas con el cuidado del medio ambiente, como es el caso de Costa Rica, que, a través del Programa Bandera Azul Ecológica, viene realizando el Proyecto Escuelas Carbono Neutral, con la finalidad de que las instituciones contabilicen las emisiones y diseñen un

plan para ejecutar acciones de reducción. No obstante, aunque el objetivo principal es reducir las emisiones, el programa está ayudando a promover el pensamiento crítico en las personas involucradas, sobre los problemas ambientales, dirigiéndolos hacia un cambio de actitud ambientalmente responsable (Soto, 2012).

En consideración de la importancia de generar una conciencia ambiental responsable, teniendo como base la estimación de la huella de carbono en centros educativos para promover el desarrollo sustentable del planeta, un colegio privado confesional es parte de este proyecto de investigación, mediante la aplicación de un test de conocimiento, actitudes y prácticas aplicado a los estudiantes del nivel secundaria y al personal. Aunado a lo anterior, se realizará la estimación de la huella de carbono. En dicho proyecto se pretende dar a conocer la relación entre la huella de carbono y la conciencia ambiental, al igual que señalar la importancia de desarrollar acciones para neutralizar sus emisiones y realizar actividades bajas en carbono. El objetivo de esta investigación es determinar la relación entre el nivel de huella de carbono y los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes y personal del nivel secundario del colegio privado confesional, mediante cuestionarios relacionados con las emisiones de gases de efecto invernadero.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en el colegio privado confesional. El trabajo se realizó en tres fases: estimación de la huella de carbono, cálculo de la huella de carbono de los estudiantes del nivel secundario y personal docente y administrativo del colegio, y la evaluación de los conocimientos, actitudes y prácticas sobre la huella de carbono.

- **Estimación de la huella de carbono del colegio Mi Jesús**

La huella de carbono se realizó siguiendo la metodología presentada por *Greenhouse gas Protocol*. La cual se divide en tres fases: Identificación de las fuentes de emisión, recopilación de datos y la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero. Los cálculos se realizaron a través de la herramienta de cálculo del *GHG Protocol*, desarrollada sobre la plataforma de Microsoft Excel, excepto para la energía eléctrica, para cada país existe un factor de emisión específico, en el caso de Perú es de 0.615 kgCO₂/Kw.h (Ministerio de energía y mina (MINEM), 2012). Para las emisiones de residuos, se utilizó la calculadora de emisiones de la consultora “Libélula- Gestión en Cambio Climático y Comunicación”.

- **Estimación de la huella de carbono personal**

Para el cálculo de la huella de carbono del cuerpo docente, administrativo y estudiantes del nivel secundario, se utilizó un cuestionario desarrollado por la consultora Libélula- Gestión en Cambio Climático y Comunicación (2015), primera empresa peruana que ofrece un servicio integral para incorporar el enfoque de cambio climático y de sostenibilidad para empresas e instituciones.

La encuesta fue extraída de la página web de la consultora y presentada físicamente a la población participante. La información recabada fue transcrita a la calculadora online, dando como resultado la huella de carbono de cada participante.

- **Recolección de datos de conocimientos, actitudes y prácticas**

Para recolectar los datos sobre los conocimientos, actitudes y prácticas de los docentes y estudiantes, se elaboró un cuestionario que consiste en un conjunto de preguntas cerradas, respecto a la huella de carbono. El mismo consta de 27 ítems, 3 son datos generales, 8 son de conocimientos, 8 de actitudes y 8 de prácticas. Con un coeficiente de confiabilidad de 0.710.

La escala de evaluación del cuestionario, se realizó bajo el criterio de tres dimensiones, considerados como bajo, medio y alto, teniendo en cuenta que el máximo puntaje, de las dimensiones, conocimiento, actitudes y prácticas, es de 40 y que el cuestionario tiene un valor total de 120 (tabla 01).

Tabla 01
Escala de evaluación de los conocimientos, actitudes y prácticas

	Bajo	Medio	Alto	Total
Conocimiento	1 - 13	14 - 27	28-40	40
Actitudes	1 - 13	14 - 27	28-40	40
Prácticas	1 - 13	14 - 27	28-40	40
Total	1-40	41-80	81-120	120

Fuente propia

Resultados

- **Huella de carbono del colegio Mi Jesús**

Mediante el indicador conocido como Huella de Carbono, se cuantificó la dimensión del impacto ambiental de las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por las actividades del colegio privado confesional, las cuales se muestran en la tabla 2, en toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_{2e}).

Tabla 02
Emisiones estimadas de acuerdo a los alcances en toneladas de dióxido de carbono (tCO_{2e})

	Fuente	tCO_{2e} anual
Alcance 2	Consumo de energía	0.1953
Alcance 3	Transporte de estudiantes y personal	22.86
	Generación de residuos sólidos	2.3
	TOTAL	25.36

Fuente propia

El colegio privado confesional, durante las actividades realizadas entre junio del 2014 y mayo del 2015, generó un total de 25.36 tCO_{2e}. El sistema de transporte es responsable del 90% de las emisiones del colegio, seguido de la generación de residuos sólidos con 9.07% y, por último, el consumo de energía en 0.77%; por consiguiente, y

tomando en considerando que el colegio contó con aproximadamente 230 alumnos y 19 colaboradores, entre profesores y personal administrativo, dando un total de 249 personas, se ha determinado una emisión anual per cápita de 0.10 tCO_{2e}/persona.

La huella de carbono de la institución, se puede considerar como baja, en comparación con otros colegios de Costa Rica, como las escuelas República de Panamá, Miguel Obregón y Liceo Experimental Bilingüe, que emiten 47,85 y 189 toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_{2e}) al año (Soto, 2012). Sin embargo, es importante resaltar que la huella de carbono depende de la educación ambiental de las personas y de las actividades que se realicen para neutralizar o mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (Guerrero y Morales, 2012).

- **Huella de carbono personal**

A través de la calculadora desarrollada por Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación (2015), para estimar la huella de carbono personal, se dio a conocer la cantidad de gases de efecto invernadero emitidas por cada participante. En la tabla 03, se presenta un promedio anual de las emisiones.

Por otro lado, el promedio anual de las emisiones totales fue de 2.18 tCO_{2e}. Según una publicación en el diario La República (2015), y Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación (2015), las emisiones de un peruano promedio van entre 4.7 y 5.7 tCO_{2e} al año.

Tabla 03
Promedio de las emisiones anuales del personal y alumnos

Fuente	tCO_{2e} anual	promedio Kg CO_{2e} anual	promedio
Transporte		0.28	280
Energía		0.29	290
Alimentación		0.5	500
Residuos		1.14	1140
Total promedio anual		2.18	2180

Fuente propia

De conformidad con las publicaciones antes mencionadas, los estudiantes y personal del colegio se encuentran por debajo del promedio. Sin embargo, entre toda la población de estudio, el impacto al ambiente por emisiones de gases de efecto invernadero fueron de 166.02 tCO_{2e} anuales, donde 20.9tCO_{2e} pertenece al transporte, 21.8tCO_{2e} a la energía, 38 tCO_{2e} a la alimentación y 86.5 tCO_{2e} a los residuos, lo que significa que para reducir o compensar estas emisiones, sería necesario sembrar alrededor de 111 árboles, lo que equivale alrededor de media hectárea (tabla 04).

Tabla 04
Emisión de gases de efecto invernadero total anual por cada factor que influye en la huella de carbono, en tCO_{2e}

Fuente						
	Transporte	Energía	Alimentación	Residuos	Total	Arboles
tCO_{2e}	20.9	21.8	38	86.5	166.02	111

Fuente propia

- **Evaluación de conocimientos, actitudes y prácticas**

La población de estudio fue de 76 personas entre estudiantes, docentes y administrativo, de los cuales 42 son mujeres y 34 son varones. A ellos se les tomó un cuestionario sobre la huella de carbono, con el fin de identificar el nivel de conocimientos, actitudes y prácticas sobre dicho tema. Los resultados obtenidos (tabla 5), muestran que, en general, el nivel promedio es de 85.13, alto a razón de los parámetros establecidos en la tabla 1. Por otro lado, el estudio también mostró que la población encuestada tiene un nivel de conocimiento y actitudes alto, de acuerdo a los puntajes promedios obtenidos de 30.29 y 29.28 respectivamente; sin embargo, en las prácticas, el puntaje promedio fue de 25.63, calificado como nivel medio.

Tabla 05
Nivel de conocimientos, actitudes y práctica

	Mínimo	Máximo	Media	Varianza
Conocimientos	16	40	30.21	30.035
Actitudes	16	37	29.28	20.822
Prácticas	12	40	25.63	37.196
Puntuación total	64	107	85.13	105.236

Fuente propia

- **Análisis de correlación**

El análisis de correlación entre los conocimiento, actitudes y prácticas con la huella de carbono mostrados en la tabla 06, expresa una relación de $r = -0.228$, una correlación negativa débil, de acuerdo a los parámetros establecidos por Hernández et. al. (2010), y es significativa ($p < 0.47$).

Tabla 06
Correlación entre CAP y huella de carbono

		Puntaje Total
Huella de carbono	r de Person	-0.228
	Sig. (bilateral)	.047

Fuente propia

De acuerdo a la hipótesis planteada:

H0: No existe relación entre la huella de carbono y los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes del nivel secundario y el personal del colegio.

H1: Existe relación entre la huella de carbono y los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes del nivel secundario y el personal del colegio.

Con un nivel de significancia de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, si p es menor a 0.05. Por lo tanto, con un $p = 0.047 < 0.05$, los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes del nivel secundario y el personal del colegio están relación con la huella

de carbono.

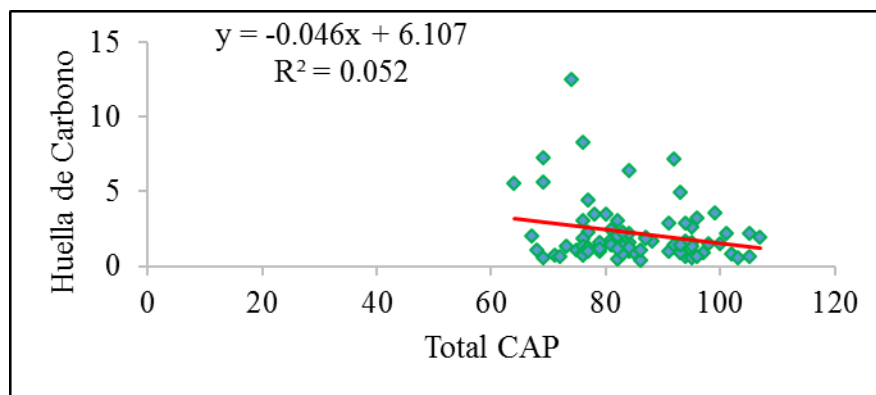
- **Regresión lineal simple**

La relación entre el puntaje total del CAP y la huella de carbono es negativa y significativa ($R^2 = 0.052$; $p = 0.047 > 0.05$). De acuerdo al coeficiente de determinación ($R^2 = 0.037$) las actitudes solo explican el 3.7% de la disminución de la huella de carbono. Es decir, el comportamiento entre estas variables se puede calificar como independiente.

El modelo para esta regresión esta expresado mediante la ecuación $y = -0.087x + 4.725$. La cual explica la dependencia entre la variable “y” (huella de carbono) y la variable “x” (Total CAP) (figura 01).

Figura 01

Relación entre el CAP y la huella de carbono



Fuente propia

Los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes del nivel secundario y el personal del colegio, solo explican un 5.1% de la huella de carbono, Sin embargo, Corraiza et al. (2001) explican que el 47% de las emisiones de gases de efecto invernadero dependen de las decisiones tomadas por cada individuo, y estas son realizadas en base a la conciencia que tenga cada persona sobre el problema (Lai y Shu, 2014). Además, Rashid y Mohammad (2012), señalan que la calidad del ambiente depende, casi por completo, de los patrones de comportamiento humano. Los diferentes problemas ambientales de la actualidad, como el calentamiento global y el cambio climático, la contaminación del aire, entre otros, radican en la conducta humana.

La humanidad actual se enfrenta claramente a desafíos ambientales significativos (el cambio climático, la contaminación y otras). Aunque las causas y las soluciones son evidentes, muchos han sugerido que los estilos de vida modernos contribuyen a la destrucción del ambiente, no sólo a través del consumo excesivo, sino también mediante la independencia de la gente y la naturaleza. A pesar de los supuestos beneficios, la mayoría de las personas pasan la mayor parte de su tiempo en interiores lejos de la naturaleza. Esta desconexión física causa que los seres humanos no se sientan parte de los ecosistemas de mayor tamaño, y minimizan sus acciones para proteger el ambiente natural. La amplia participación y la cooperación, son esenciales para la solución de muchos problemas ambientales (Zelenski, Dopko, y Capaldi, 2015).

Conclusión

Según la investigación realizada, se concluye que existe relación entre la huella de carbono y los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes del nivel

secundario y el personal del colegio privado confesional. Esta relación se vio reflejada en los índices obtenidos en el análisis de correlación ($r=-0.228$), el cual mostró que existe una relación negativa, es decir, inversamente proporcional con la huella de carbono.

Se determinó la huella de carbono del colegio privado confesional, mediante el protocolo de gases invernadero, el cual reflejó que las emisiones en ese período fueron de 25.36 tCO₂e. Asimismo, este estudio permite que el colegio cuente con una línea base, al implementar acciones de disminución de emisiones de gases de efecto invernadero.

Se estimó que la huella de carbono total de los participantes fue de 166,02 tCO₂e. Cada estudiante de secundaria y personal del colegio privado confesional tiene un promedio anual de 2,18 tCO₂e. Además, el estudio permitió que cada participante visualizara la manera en que desarrollan sus actividades y cómo éstas contribuyen al cambio climático.

La evaluación de los conocimientos, actitudes y prácticas sobre la huella de carbono en los estudiantes del nivel secundario y el personal educando y administrativo del colegio, dio como resultado, que los participantes tienen en un nivel alto de conocimiento, actitudes y prácticas sobre la huella de carbono.

Se recomienda profundizar en el estudio de la huella de carbono en centro educativo, ya que es una herramienta ambiental que ayuda a evaluar el impacto al ambiente.

Referencias

- Bhojar, S. P., Dusad, S., Shrivastava, R., Mishra, S., Gupta, N., y Rao, A. B. (2014). Understanding the Impact of Lifestyle on Individual Carbon-footprint. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 133(22), 47–60. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.168>
- Boon, H. (2014). Teachers and the Communication of Climate Change Science: A Critical Partnership in Australia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 1006–1010. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.336>
- Corraiza, J. A., Berenguer, J., Moreno, M., y Martin, R. (2001). La investigación de la conciencia ambiental. Un enfoque psicosocial, 105–120. Retrieved from www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/...Y.../cap7.pdf
- Guerrero, M., y Morales, A. (2012). *Manual para neutralizar la huella de carbono en centros educativos* (1st ed.). San José, CR.
- Hassan, A., y Ismail, M. Z. (2011). The infusion of Environmental Education (EE) in chemistry teaching and students' awareness and attitudes towards environment in Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 3404–3409. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.309>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta ed.). México D.F: McGRAW - HILL.
- Jiang, C., Shaw, K. S., Upperman, C. R., Blythe, D., Mitchell, C., Murtugudde, R., Sapkota, A. (2015). Climate change, extreme events and increased risk of salmonellosis in Maryland, USA: Evidence for coastal vulnerability. *Environment International*, 83, 58–62. <http://doi.org/10.1016/j.envint.2015.06.006>

- Jumilla, F. (2012). La huella de carbono. *Retos Medioambientales de La Industria Alimentaria*, 27–54. Retrieved from [http://www.croem.es/Web20/CROEMMedioAmbiente.nsf/a7e81c71d3b8cd60c125774300507426/37dcc9af669a7773c1257a1c00410246/\\$FILE/Ponencia -- Huella de carbono-Francisco Victoria.pdf](http://www.croem.es/Web20/CROEMMedioAmbiente.nsf/a7e81c71d3b8cd60c125774300507426/37dcc9af669a7773c1257a1c00410246/$FILE/Ponencia--Huella%20de%20carbono-Francisco%20Victoria.pdf)
- Lai, S.L., y Shu, L. H. (2014). Do-it-yourselfers as Lead users for Environmentally Conscious Behavior. *Procedia CIRP*, 15, 431–436. <http://doi.org/10.1016/j.procir.2014.06.078>
- La República. (5 de junio de 2015). Pacífico Seguros: Un peruano promedio emite 4.7 toneladas de CO2 al año. *La República*. Obtenido de <http://larepublica.pe/sociedad/5523-pacifico-seguros-un-peruano-promedio-emite-47-toneladas-de-co2-al-ano>
- Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación (2015). Calculadora de emisiones. Obtenido de <http://libelula.com.pe/descubre/>
- Milěř, T., Hollan, J., Válek, J., y Sládek, P. (2012). Teachers' Understanding of Climate Change. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 69(0), 1437–1442. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.12.083>
- Ministerio de energía y mina [MINEM]. (2012). ¿Cuánto cuesta la energía que consumimos? En *Uso eficiente de la energía - Guía metodológica para docentes de secundaria* (págs. 91-103). Lima. Obtenido de http://www.minem.gob.pe/giee/pdf/GUIA_SECUNDARIA_MEM.pdf
- Núñez, J., y Núñez, R. (2012). Huella de Carbono: más allá de un instrumento de medición. Necesidad de conocer su impacto verdadero. *Revista Latina*, 1-17. Obtenido de http://www.revistalatinacs.org/12SLCS/2012_actas/058_Nunez.pdf
- Odabasi, H. F., y Torii, C. V.-. (2013). Aspects of Environmental Awareness Training in the Elementary Teaching System. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93, 1624–1629. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.091>
- Oncu, E. C., y Unluer, E. (2015). Environmental Views and Awareness of Preschool Teacher Candidates. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 2653–2657. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.948>
- Rashid, N. R. N. A., y Mohammad, N. (2012). A Discussion of Underlying Theories Explaining the Spillover of Environmentally Friendly Behavior Phenomenon. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 50, 1061–1072. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.08.106>
- Sabalaiuskaitė, K., y Kliugaitė, D. (2014). Resource Efficiency and Carbon Footprint Minimization in Manufacture of Plastic Products, 1(1), 25–34. Retrieved from <http://www.eejournal.ktu.lt/index.php/erem/article/view/6587>
- Socolow, R., Hotinski, R., Greenblatt, J. B., y Pacala, S. (2004). Solving the Climate Problem. *Environment*, 46(10), 8–19. Retrieved from [http://ctenergyeducation.com/images/Solving the Climate Problem-Princeton.pdf](http://ctenergyeducation.com/images/Solving%20the%20Climate%20Problem-Princeton.pdf)

- Soto, M. (2012). Escuelas redujeran su huella de carbono. *La Nación*. Obtenido de http://www.nacion.com/archivo/Escuelas-reduciran-huella-carbono_0_1261474040.html
- Vidal, M. (2010). Huella de carbono, la primera medida, 65. Retrieved from http://ecodes.org/documentos/Ecodes_HC_Ser_Responsable.pdf
- Waongo, M., Laux, P., y Kunstmann, H. (2015). Adaptation to climate change: The impacts of optimized planting dates on attainable maize yields under rainfed conditions in Burkina Faso. *Agricultural and Forest Meteorology*, 205, 23–39. <http://doi.org/10.1016/j.agrformet.2015.02.006>
- Zelenski, J. M., Dopko, R. L., y Capaldi, C. A. (2015). Cooperation is in our nature: Nature exposure may promote cooperative and environmentally sustainable behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 42, 24–31. <http://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.01.005>