



# Integración de la medición y reducción de la huella de carbono en los centros educativos con el Programa Bandera Azul Ecológica

Alexa Morales Brenes\*  
Manuel Guerrero Hernández\*

Recibido: 12-03-2016    Aceptado: 31-10-2016

## RESUMEN

Costa Rica con el fin de enfrentar el cambio climático y los compromisos del Protocolo de Kyoto ha venido realizando una serie de acciones; dentro de las cuales está el planteamiento de alcanzar la carbono neutralidad para el 2021. Es por esta razón que nace la siguiente iniciativa público-privada que involucra a instituciones como el Ministerio de Educación Pública (MEP), el Banco Davivienda, la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR) y la Asociación Empresarial para el Desarrollo (AED), esto enmarcado en el objetivo general del Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos (PBAECE), que tiene como eje primordial el promover la adopción de prácticas sostenibles, amigables con el ambiente, mediante la mejora continua de las condiciones ambientales en las instituciones educativas. Se trabajó tres años consecutivos con tres centros educativos piloto del Gran Área Metropolitana realizando el inventario de gases de efecto invernadero (GEI), propiciando la mitigación y capacitando al personal docente para medir su huella de carbono. Se elaboró un manual de procedimientos que es uno de los requisitos para alcanzar la quinta estrella del PBACE. Para el segundo año se realizó una transferencia de tecnología y conocimientos a las 27 regionales del MEP y a 27 centros educativos piloto y se finalizó con la inclusión de dos edificios del MEP (Raventós y el Instituto de Desarrollo Profesional Uladislao Gámez Solano (IDPUGS), impactando alrededor de 5000 personas en el proceso.

**Palabras clave:** Carbono neutralidad, Gases de efecto invernadero, Mitigación, Trabajo conjunto.

## ABSTRACT

Costa Rica in order to address climate change and the Kyoto Protocol commitments has been conducting a series of actions; within which is the approach to achieve carbon neutrality by 2021. It is for this reason born the following public-private initiative involving institutions such as the Ministry of Public Education (MEP), Banco Davivienda, the Foundation for the development of the Central Volcanic Range (FUNDECOR) and the Business Association for Development (AED), this framed in the overall objective of the Blue Flag Program for schools (PBAECE), whose primary axis to promote the adoption of sustainable practices, environmentally friendly, through continuous improvement of environmental conditions in educational institutions. Three consecutive years We worked with three pilot in the Greater Metropolitan Area (GAM) making the inventory of greenhouse gases (GHGs), promoting mitigation and training teachers to measure their carbon footprint. A procedures manual that is one of the requirements to achieve the fifth star in the PBACE was developed. For the second year a transfer of technology and knowledge was conducted at 27 regional MEP and 27 pilot schools and completed with the inclusion of two buildings MEP (Raventos and the Institute for Professional Development Uladislao Gámez Solano (IDPUGS), impact about 5000 people in the process.

**Key words:** Carbon Footprint, Educational institutions, Measure, Mitigation.

\* Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central, FUNDECOR, Costa Rica.  
amorales@fundecor.org; mguerrero@fundecor.org

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la influencia del ser humano sobre el planeta ha alcanzado una escala inigualable, reflejo del rápido incremento de la población en los últimos tiempos, el consumo de energía, la intensidad de uso de la tierra y otras actividades humanas, provocan un acelerado cambio climático que contribuye al aumento del efecto invernadero y como consecuencia de esto, al calentamiento global (García, 2010).

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Calentamiento Global (IPCC, por sus siglas en inglés) señala en sus informes que la temperatura promedio de nuestro planeta está incrementando y podría elevarse de 3 a 6 grados centígrados en el presente siglo, si no se logra reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) entre 60 y 80% (IPCC, 2007). Las acciones individuales frente al cambio climático parten de una toma de conciencia sobre la importancia del problema y exigen un cambio de comportamiento y de actitudes. La buena utilización de la energía que se consume es el factor más importante al que se puede apelar para reducir las emisiones (PNUMA, 2005).

Frente a esta situación, Costa Rica con base en el Protocolo de Kyoto ha venido realizando una serie de acciones, con el propósito de desarrollar e integrar información científica que facilite la toma de decisiones para enfrentar los potenciales impactos climáticos producto del calentamiento global; es por esto que desde el año 2007 se propone la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), actualmente bajo la Dirección de Cambio Climático (DCC) del Ministerio de Ambiente y Energía, como una iniciativa gubernamental que persigue responder a la problemática mundial con enfoque nacional y una fuerte participación de los diferentes actores y sectores mediante la carbono neutralidad del país para el año 2021 (DCC, 2014).

El concepto de “Carbono Neutralidad” al que Costa Rica se está comprometiendo se refiere a la práctica de balancear los equivalentes de emisiones de dióxido de carbono, incluyendo no solamente el CO<sub>2</sub> en sí, sino los otros gases de efecto invernadero (GEI) -tales como óxido nitroso, metano, fluoruros de carbono- medidos en términos de sus equivalentes de dióxido de carbono, a nivel de país (ENCC, 2009).

Para lograr cambios en el comportamiento de la población no sólo es necesario educarla sobre los impactos del cambio climático, sino que hay que lograr que sea consciente de su participación, tanto en el problema como en la solución, ya que cada individuo tiene responsabilidad en la minimización del impacto sobre el ambiente que provoca su accionar (PNUMA, 2005).

## JUSTIFICACIÓN

Para lograr que la ciudadanía se vuelva consciente, participe de la situación ambiental del país y logre producir un menor perjuicio ambiental a través de sus acciones diarias, es importante desarrollar estrategias de Educación Ambiental, con herramientas eficaces que permitan la difusión de acciones que conlleven a una actitud positiva y a una nueva ética individual y social.

Es por esto que mediante una unión público-privada entre el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP), el Banco Davivienda, la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR) y la Asociación Empresarial para el Desarrollo (AED) se crea el proyecto: *Desarrollo de un modelo de Educación Ambiental para los centros educativos costarricenses con énfasis en el Cambio Climático y las acciones para la Carbono Neutralidad*, el cual consistió en el desarrollo de un modelo de Educación Ambiental que mide el impacto de las acciones concretas en la reducción de la huella de carbono en los centros educativos del país.

## OBJETIVO

Desarrollar un modelo de Educación Ambiental para los centros educativos costarricenses con énfasis en el cambio climático y las acciones para la carbono neutralidad, incorporando a toda la comunidad educativa y que mida científicamente el impacto de las acciones concretas, con el fin de que aporte en los esfuerzos nacionales para lograr ser un país carbono neutral en el 2021.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar un programa de Educación Ambiental en el marco del Programa Bandera Azul Ecológica para Centros

Educativos que incorpore el componente de carbono neutralidad.

- Realizar una propuesta para que el componente de carbono neutralidad se incorpore como uno de los requisitos para obtener el reconocimiento de Bandera Azul Ecológica.
- Diseñar un sistema métrico que permita contabilizar los aportes que el centro educativo realiza a favor de la carbono neutralidad, a través de sus acciones de gestión ambiental, además de sistematizar la experiencia para transformarla en un modelo que puede ser replicable en otros centros educativos.
- Fortalecer las capacidades del personal del Ministerio de Educación Pública para que puedan implementar un programa similar en otras escuelas y colegios.

### **Estrategia metodológica**

El proyecto se realizó a lo largo de tres años (2011 - 2013) y consistió de diversas etapas las cuales se presentan a continuación:

1. La elaboración conceptual del modelo y la comprobación en campo en tres centros educativos pilotos (2011-2013).
2. Inclusión de la medición de huella dentro del Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos (2012).
3. Creación del Manual para Neutralizar la Huella de Carbono en Centros Educativos (2011-2012).
4. Instalación de las capacidades para aplicar el programa dentro del MEP en el Departamento de Salud y Ambiente (2012-2013).
5. Capacitación en el modelo de medición de huella de carbono al personal de las 27 Direcciones Regionales de Educación (2012-2013).

6. Monitoreo de centros educativos pilotos a nivel nacional en las 27 Direcciones Regionales de Educación (2012-2013).

## **RESULTADOS**

### **La elaboración conceptual del modelo y la comprobación en campo en tres centros educativos piloto**

El modelo conceptual se basó en el trabajo con tres instituciones educativas escogidas en consulta por el grupo promotor: Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer (Taras, Cartago), Escuela Miguel Obregón Lizano (Tibás, San José) y el Instituto de Enseñanza General Básica Republica de Panamá (Desamparados, San José). En los tres centros educativos se realizó un diagnóstico preliminar donde se inventariaron todas las fuentes de gases de efecto invernadero (GEI) ubicadas dentro de cada institución, de las cuales se seleccionaron para la medición de la huella, el consumo de gas licuado de petróleo como emisión de primer alcance, el consumo de electricidad como emisión de segundo alcance y el transporte de estudiantes al centro educativo como emisión de tercer alcance. Se realizaron actividades teóricas y prácticas enfocadas en la comunidad educativa y sus costumbres dentro del centro educativo que promovieran la disminución de la huella de carbono.

Al realizar la comparación general entre la huella 2010-2011 y 2011-2012 de los tres centros educativos, se obtiene una disminución para el segundo período de medición, lo que se puede deber a los resultados tempranos de la efectividad de los proyectos realizados en cada uno de los centros educativos para promover la reducción de la huella de carbono y a la mejor recolección de datos en este segundo año. En el Cuadro 1 se muestra esta comparación, las casillas resaltadas en color amarillo muestran las disminuciones de emisiones de GEI en el período 2011-2012.

**Cuadro 1**  
Comparación de los datos obtenidos en los centros educativos participantes.

Centro educativo	Estudiantes		Electricidad		Gas LP		Transporte de Estudiantes		Huella por escuela		Huella por estudiante	
			(t CO <sub>2</sub> e /año)	(t CO <sub>2</sub> e /año)	(t CO <sub>2</sub> e /año)	(t CO <sub>2</sub> e /año)	(t CO <sub>2</sub> e /año)	(t CO <sub>2</sub> e /año)	(t CO <sub>2</sub> e /año)	(t CO <sub>2</sub> e /año)	(kg CO <sub>2</sub> e /año est)	(kg CO <sub>2</sub> e /año est)
José Figueres Ferrer	708	710	4,37	4,9	2,25	1,42	177,92	157,27	184,55	163,59	260,66	230,41
República De Panamá	863	1259	2,61	2,78	1,34	2,98	40,9	46,82	44,86	52,59	51,98	41,77
Miguel Obregón Lizano	1083	1020	5,5	3,01	1,68	1,7	71,98	75,53	79,16	80,24	73,09	78,67
2010-2011	Huella Total 308,56 t CO <sub>2</sub> e/año											
2011-2012	Huella Total 296,42 t CO <sub>2</sub> e/año											

### **Inclusión de la medición de huella dentro del Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos (PBAECE)**

Con la experiencia adquirida se realizó un borrador de diagnóstico para la determinación de las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero dentro de los centros educativos nombrado *Inventario de Huella de Carbono*, que fue presentado a la Comisión Nacional del PBAECE para su aprobación e inclusión dentro del Instrumento del diagnóstico ambiental participativo, en el Manual de Procedimientos del PBAECE. Éste fue aceptado e incluido desde el 2012. Para los nuevos cambios en la calificación del PBAECE, se logró la inclusión del criterio “Gestiones para la reducción de la huella de carbono”, para obtener la quinta y máxima estrella del programa, con lo que se motiva a los centros educativos a la reducción y concientización sobre su huella de carbono.

### **Creación del Manual para Neutralizar la Huella de Carbono en Centros Educativos**

Se construyó un sistema de medición de huella de carbono de centros educativos, basado en las principales fuentes de emisión de primero, segundo y tercer alcance establecidos por la ENCC y basado en la Norma Técnica Voluntaria: Sistema

de la Gestión para demostrar la C-Neutralidad INTE 12-01-06:2011 y las normas internacionales ISO 14064-1, ISO 14064-2 e ISO 14064-3. Se construyó el *Manual para Neutralizar la Huella de Carbono en Centros Educativos*, el cual contiene el sistema de medición de huella de carbono, además de recomendaciones para la ejecución de acciones que permitan la mitigación, compensación y adaptación ante el cambio climático.

### **Instalación de las capacidades para aplicar el programa dentro del MEP en el Departamento de Salud y Ambiente**

Se realizaron sesiones de trabajo y capacitación con el Departamento de Salud y Ambiente del MEP, en donde se les enseñó a los encargados nacionales del Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos cómo medir la huella de carbono, así como acciones para la reducción de la misma a través de diferentes proyectos, con el fin de que puedan reproducir el modelo en las Direcciones Regionales de Educación a nivel país.

### **Capacitación en el modelo de medición de huella de carbono a personal de las 27 Direcciones Regionales de Educación**

Durante el 2012, se realizó una inducción a los Asesores de Ciencias y Comités Evaluadores del

Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos de las Direcciones Regionales de Educación. Durante el mes de mayo, se llevó a cabo el primer taller de capacitación en las 27 Direcciones Regionales de Educación del MEP sobre la medición de la huella de carbono en los centros educativos. Se programaron ocho jornadas de capacitación agrupando las Direcciones Regionales por cercanía geográfica para facilitar la logística de los talleres. Se contó con la participación de 37 Asesores Regionales.

Durante el 2013 como continuación del proceso, se realizó una capacitación intensiva a Asesores de Ciencias en el *Manual Para Neutralizar la Huella de Carbono en Centros Educativos*, el cual tuvo una duración de 40 horas (5 días presenciales) y dos sesiones de seguimiento para verificar el avance realizado por las Direcciones Regionales. Éstas permitieron comprobar en el campo la implementación del Manual. Se capacitó un total de 29 Asesores Regionales.

### **Monitoreo de centros educativos pilotos a nivel nacional en las 27 Direcciones Regionales de Educación**

Durante el año 2012, 71 docentes de 46 centros educativos fueron involucrados en el proceso con ayuda de los Asesores de Ciencias y los Comités Evaluadores del Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos de las 27 Direcciones Regionales de Educación. Estos centros educativos comenzaron a realizar sus inventarios de emisiones y sistematizar la concentración de gases de efecto invernadero que generan, producto de sus actividades. De estos 46 centros, 27 se seleccionaron como centros educativos piloto a nivel nacional, uno por cada Dirección Regional de Educación. Estos centros fueron asesorados y apoyados por sus respectivas Direcciones Regionales durante los años 2012 y 2013 y a su vez, presentaron informes de avance en la medición de huella de carbono al Programa Bandera Azul y el equipo técnico que desarrolló el programa, mostrando resultados positivos en la medición y proyectos innovadores de reducción de huella de carbono.

### **CONCLUSIONES**

El éxito de este proyecto deja en evidencia que las alianzas público privadas con un objetivo

claro, pueden lograr resultados eficientes. En total el proyecto involucró directamente a 205 personas de 60 centros educativos piloto a nivel país, el proyecto demuestra que:

- Con la metodología propuesta se pueden realizar las mediciones de la huella de carbono de una manera eficiente, confiable y transparente y que éstas a su vez, puedan ser tomadas en cuenta en la contabilización a nivel de país, con el fin de alcanzar la C-Neutralidad para el 2021.
- Es posible realizar una medición de la huella de carbono en centros educativos y que éstos sean conscientes y responsables de trabajar proyectos de mitigación y compensación que se reflejen en una disminución de su huella y en una resiliencia del centro educativo en el proceso de adaptación ante los embates del calentamiento global.
- La herramienta y el manual son adaptables a todo tipo de centro educativo a nivel nacional que esté comprometido con medir la huella de carbono institucional y ejecutar las medidas necesarias para disminuir su huella.
- El proyecto ayuda a tener una visión real y tangible de las acciones de mitigación mediante la sistematización las mismas.
- El proceso de medición de huella de carbono puede ser abordado desde cualquier ámbito dentro del MEP y ser ejecutado de una manera efectiva, involucrando a los centros educativos, Direcciones Regionales y edificios administrativos de este Ministerio.

### **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos profundamente al Ministerio de Educación Pública por creer que es posible innovar y dar el ejemplo país a través de la implementación del proyecto dentro del Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos, especialmente al Departamento de Salud y Ambiente, por esforzarse para que el Proyecto tuviera un impacto a nivel del Programa, al Banco Davivienda por su apoyo y recomendaciones a lo largo de los tres años de ejecución, a Ivannia Vargas, Gerente de Áreas Silvestres Protegidas y Educación Ambiental, por su fe y apoyo incondicional y a todos los

docentes y asesores que creen que la educación va más allá de las aulas y se involucran en programas de Educación Ambiental.

## REFERENCIAS

- DCC. (2014). Dirección de Cambio Climático. Recuperado de <http://cambioclimaticocr.com/2012-05-22-19-42-06/estrategia-nacional-de-cambio-climatico>
- ENCC. (2009). Costa Rica. Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. 2009. Estrategia Nacional de Cambio Climático. San José, Costa Rica: Editor Calderón y Alvarado S. A.
- García, L. (2010). Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático. Congreso Nacional del Medio Ambiente Cuba. Comunicación Técnica. 13 p.
- IPCC. (2007). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Zhenh, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Kingdom and New York, NY, USA. P. 14.
- PNUMA. (2005). Proyecto de Ciudadanía Ambiental Global Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Oficina Regional para América Latina y el Caribe (PNUMA/ORPALC). 33 p.

