

Huellas Ambientales en la Enseñanza de Sustentabilidad

Justin Boreson* MSc, Sustento, justin@sustento.com.uy

Fundamentación

Dentro del contexto de la educación ambiental, tanto para estudiantes como para el público general, el concepto de sustentabilidad comúnmente se enseña como un objeto cualitativo y subjetivo. Por ejemplo, programas de educación ambiental para estudiantes jóvenes típicamente consisten en plantación de árboles y huertas orgánicas, iniciativas de reciclaje, limpieza de entornos en la comunidad, conservación de agua potable y energía, entre otros. Si bien todas estas iniciativas cobran mucha relevancia para la concientización y motivación en el cuidado del medio ambiente, también es necesario e importante enseñar el concepto de la sustentabilidad desde una perspectiva cuantitativa. Una forma efectiva de enseñar sustentabilidad en términos cuantitativos es a través del uso de huellas ambientales (Vanderbilt University, 2016).

Objetivos

Esta ponencia presentará la motivación y la potencia de incorporar huellas ambientales dentro de la currícula de la educación ambiental en Uruguay. Específicamente se presentarán algunos ejemplos concretos sobre el análisis de huellas ambientales en el ámbito educativo. Se demostrarán cómo estos ejercicios pueden abrir muchas otras discusiones sobre sustentabilidad y además pueden ser complementarios a otras iniciativas de educación ambiental.

Metodología

Huellas ambientales se utilizan para contabilizar y comparar nuestro consumo o demanda de algún recurso natural renovable (por ejemplo, agua o tierra productivo) versus la disponibilidad u oferta del mismo recurso. La gran fortaleza en el uso de huellas ambientales es su sencillez relativa porque nos permiten comunicar y debatir sobre nuestra presión a los recursos naturales a través de unidades prácticas y físicas.

Existe una potencial importante de incorporar huellas ambientales dentro de la currícula de la educación ambiental en Uruguay. A continuación, se presentan algunos ejemplos concretos para el uso de la Huella Hídrica, Huella de Carbono y Huella Ecológica dentro de una actividad educativa. A su vez se demuestra dentro de estos mismos ejemplos cómo se pueden extender estos ejemplos a otras discusiones sobre sustentabilidad y que además pueden ser complementarios a otras iniciativas de educación ambiental. Si bien los ejemplos presentados son más apropiados para estudiantes de nivel quinto y sexto del liceo, se puede y se debe adaptar estos ejemplos para niveles más inferiores y también profundizar estos temas para niveles universitarios.

Huella Hídrica

La Huella Hídrica mide nuestro consumo total de agua dulce para producir un producto o realizar una actividad definida. Consiste en la suma de tres "categorías" de consumo de agua: azul, verde y gris, como se describe en más detalle en la siguiente figura:

La Huella Hídrica de un producto =



Agua Azul, volúmen de agua extraída de un cuerpo (superficial, subterránea) e incorporado en el producto y no vuelve a la misma cuenca.

+



Agua Verde, volúmen de agua de lluvia evaporada o incorporada en el producto

+



Agua Gris, volúmen de agua contaminada durante el proceso de producción (cuánta dilución requiere)

Figura 1: Los tres componentes de la huella hídrica: azul, verde y gris (fuente: propia).

Una vez que se entiende el fundamento del cálculo de la Huella Hídrica, se puede utilizarlo para comparar el consumo total de recursos hídricos para producir diferentes productos¹ o realizar diferentes actividades.

En **Figura 2** se presenta un ejemplo de un ejercicio matemático para comparar la huella hídrica de una porción de manzana versus una porción de arroz. En este ejercicio, se presentan los datos de cuántos litros de agua se requiere para producir un kilogramo de manzanas versus un kilogramo de arroz. También se presenta la composición de cada huella hídrica (agua verde, agua azul, y agua gris). En este caso se puede destacar que ambos productos requieren el mismo porcentaje de agua de lluvia (agua verde), mientras que la producción de arroz requiere un porcentaje mayor de agua azul porque la cultivación de arroz requiere más riego. Por otro lado se requiere un porcentaje mayor de agua gris (agua contaminada) para producir la misma cantidad de manzanas que arroz.

¹ Se sugiere utilizar los datos de la herramienta interactiva "Galería de Productos" del Water Footprint Network (<http://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/product-gallery/>) porque los datos presentados son respaldados y actualizados con estudios publicados.

¿Cuántos árboles requerimos para compensar nuestra elección de viaje entre Montevideo y Punta del Este en un día?

Datos:

Un árbol promedio absorbe 60 g de CO₂ per día
Distancia entre Montevideo y Punta del Este = 132 km
35 estudiantes en la clase viajando ida/vuelta



Omnibus (diesel) = 1035 g per km



versus

Auto liviano = 175 g de CO₂ per km



Figura 3: Ejemplo de un ejercicio práctico para calcular estimaciones de emisiones y absorción de CO₂ (Fuente: Greenhouse Gas Protocol, 2005. Elaboración propia).

Asimismo, se puede incorporar el ejemplo del cálculo con otras actividades prácticas. Por ejemplo, si hay una oportunidad de plantar un árbol en un parque, los estudiantes podrían calcular la cantidad de CO₂ que se espera que ese árbol va a absorber durante un año promedio de su vida o durante toda su vida esperada. Este ejemplo demuestra la oportunidad de combinar aplicaciones de matemática y biología en la discusión de sustentabilidad para complementar la actividad de plantar un árbol.

Huella Ecológica

La Huella Ecológica nos permite pensar sobre cuánta superficie de tierra productiva es requerido para sostener una persona, lo cual varía dependiendo en su propio patrón de consumo de productos y energía. Existen varios recursos educativos relacionados con la Huella Ecológica para diferentes niveles escolares, desde primario hasta universitario (Global Footprint Network, 2016a)

Para estudiantes de los últimos años de escuela secundaria o a nivel universitario, se recomienda obtener el paquete de datos gratuito del Global Footprint Network (2016b) para analizar y discutir las implicancias de los datos. Por ejemplo, se pueden comparar la Huella Ecológica de cada país (total o per cápita) y comparar diferentes tendencias históricas. En **Figura 4**, se presenta un ejemplo de una comparación sobre la cantidad de Tierras equivalentes que se requiere para sostener cada país en base a su propia Huella Ecológica de consumo.



Figura 4: Ejemplo de una gráfica que permite visualizar la Huella Ecológica de consumo en términos de número de Tierras (Fuente: Global Footprint Network, 2016b. Elaboración propia).

Como se mencionó anteriormente, uno de las grandes fortalezas en el uso de huellas ambientales es su sencillez relativa porque nos permiten comunicar y debatir sobre nuestra presión a los recursos naturales en términos tangibles y cuantitativos. En cada uno de los ejemplos presentados en esta ponencia, se puede apreciar que los conceptos son bastantes intuitivos para estudiantes porque se plantean las preguntas en unidades prácticas y físicas. Por ejemplo, ¿Cuántos litros de agua se requieren para producir una porción de arroz versus una manzana? ¿Cuántos arboles necesitaríamos para compensar las emisiones de un viaje de tantos kilómetros? ¿Cuántas Tierras necesitaríamos para vivir como un uruguayo típico?

Hoy en día existen muchas fuentes de información en el internet sobre huella ambientales. Como cualquier programa educativo es importante utilizar información de fuentes confiables u oficiales, especialmente cuando se trata del manejo de datos y diseño de proyectos para los niveles de escuela secundaria y universitaria. Huellas ambientales se basan en datos empíricos y se están actualizando continuamente. Se sugiere obtener los datos de los institutos que generan o mantienen los datos primarios más actualizados de huellas ambientales como, por ejemplo, el Water Footprint Network, Global Footprint Network, Greenhouse Gas Protocol, y el Greenhouse Gas Institute.

Si bien los ejemplos en esta ponencia se enfocaron en actividades orientadas a niveles de escuela secundaria, es importante enfatizar que se puede presentar y explorar huellas ambientales desde el nivel primario (por ejemplo, una conversación sobre no desperdiciar alimentos y agua para que haya suficiente para cada persona en el mundo) hasta el nivel universitario o pos-grado (por ejemplo, una discusión sobre la seguridad de recursos naturales y sus implicancias en el contexto de comercio global). Como cualquier otra materia educacional, el clave es presentar el concepto al nivel apropiado para la audiencia y con ejemplos tangibles y aplicables a la vida cotidiana. Finalmente, la diseminación y discusión sobre las

huellas ambientales también son útiles y necesarios para introducir conceptos de sustentabilidad a otros actores de la sociedad fuera del ámbito educativo, incluyendo el público general, profesionales ambientales, y tomadores de decisión a nivel político.

Conclusiones

Es necesario e importante enseñar el concepto de la sustentabilidad ambiental desde una perspectiva cuantitativa. Una forma de expresar condiciones de sustentabilidad en términos cuantitativos es a través del uso de huellas ambientales. La gran fortaleza en el uso de huellas ambientales es su sencillez relativa porque nos permiten comunicar y debatir sobre nuestra presión a los recursos naturales a través de unidades tangibles. Existen varias herramientas y recursos de información disponibles sobre huellas ambientales que educadores ambientales pueden y deben aprovechar para enseñar conceptos de sustentabilidad en forma cuantitativa. Esta ponencia presentó algunos ejemplos concretos sobre la aplicación de Huella Hídrica, Huella de Carbono y Huella Ecológica, y como estos ejercicios pueden abrir muchas otras discusiones sobre sustentabilidad y además pueden ser complementarios a otras iniciativas de educación ambiental. El uso de huellas ambientales es aplicable desde el nivel primario hasta el nivel universitario o pos-grado y también es útil para introducir conceptos de sustentabilidad a otros actores de la sociedad.

Bibliografía

Global Footprint Network, 2016a. Earth Overshoot Day 2016 Classroom Activities
www.overshootday.org/kids-and-teachers-corner/classroom-activities/

Global Footprint Network, 2016b. National Footprint Accounts 2016 Public Data Package
http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/public_data_package

Greenhouse Gas Protocol – Mobile Guide, 2005. Calculating CO2 Emissions from Mobile Sources
www.ghgprotocol.org

Vanderbilt University, 2016. Center for Teaching (CFT) Guides, Teaching Sustainability
<https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/teaching-sustainability/>

Water Footprint Network, 2016. Interactive Tools, Product Gallery,
<http://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/product-gallery/>