



# Capítulo

---

## JORNADA DEL CÁLCULO DE LA HUELLA HÍDRICA COMO UNA ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI

### Cita este capítulo

Quijano Pérez, S. A.; Vera Lizcano, O.; Bermúdez Vera, I. M.; Guevara Fletcher, C. E.; Cerón Hernández, V. A. & Panesso Guevara, M. (2020). Jornada del cálculo de la huella hídrica como una estrategia de educación ambiental en la Universidad Santiago de Cali. En: Olaya Garcerá, J. E.; Caro Ruiz, F. A. y Rojas Muñoz, A. L. (eds. científicos). *Proyección e Innovación Social. Volumen II*. (pp. 155-168). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.



## 10 Capítulo

### JORNADA DEL CÁLCULO DE LA HUELLA HÍDRICA COMO UNA ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI

DAY OF CALCULATING THE WATER FOOTPRINT AS AN ENVIRONMENTAL EDUCATION STRATEGY AT SANTIAGO DE CALI UNIVERSITY

**Silvia Andrea Quijano Pérez**

<https://orcid.org/0000-0002-6371-3038>

*Universidad Santiago de Cali, Colombia*

**Carlos Eduardo Guevara Fletcher**

<https://orcid.org/0000-0003-3955-8231>

*Universidad Santiago de Cali, Colombia*

**Omaira Vera Lizcano**

<https://orcid.org/0000-0001-9685-1763>

*Universidad Santiago de Cali, Colombia*

**Víctor Alfonso Cerón Hernández**

<https://orcid.org/0000-0003-1717-0332>

*Universidad Santiago de Cali, Colombia*

**Iván Mauricio Bermúdez Vera**

<https://orcid.org/0000-0002-6590-4938>

*Universidad Santiago de Cali, Colombia*

**Madelen Panesso Guevara**

<https://orcid.org/0000-0003-0920-2461>

*Universidad Santiago de Cali, Colombia*

## RESUMEN

El agua es un recurso natural indispensable para sostener la vida humana; dicho recurso está siendo sometido cada día más a una gran presión antrópica a causa del crecimiento demográfico y el modelo de desarrollo actual. Existe un desequilibrio entre la oferta y la demanda de este recurso hídrico; además está la falta de conciencia sobre el uso que gran parte de la población humana le está dando a este recurso vital. Por lo tanto, es necesario mejorar nuestro conocimiento acerca de la gestión y el cuidado del recurso hídrico, y en particular sobre la huella hídrica, a través de estrategias de educación ambiental, que permitan en un futuro mejorar las estrategias de gobernanza y ahorro de agua de la región y del país.

La Huella Hídrica (HH), es un indicador de uso de agua dulce que no solo tiene en cuenta el consumo de agua directa de un consumidor o producto, sino

también su uso indirecto. A través de la “Jornada del cálculo de la huella hídrica”, se conoció la percepción que los individuos de la comunidad universitaria tienen sobre el recurso hídrico, y así mismo, se sensibilizó a la comunidad universitaria sobre el ahorro y buen uso del recurso. Estos resultados permitirán generar estrategias educativas que permitan tener un uso sostenible de este recurso en el campus de la Universidad Santiago de Cali.

**Palabras claves:** huella hídrica, ahorro de agua, comunidad, sensibilización, Universidad Santiago de Cali.

## ABSTRACT

Water is an indispensable natural resource for sustaining human life, and it is increasingly being subjected to great anthropic pressure because of demographic growth and the current development model. There is an imbalance between the supply and demand of this water resource, and the lack of awareness of the use that a large part of the human population is giving to this vital resource

Therefore, it is necessary to improve our knowledge about water resource management and care, and in particular about the water footprint, through environmental education strategies, to improve the governance and water saving strategies of the region and the country in the future.

The Hydric Footprint (HH) is an indicator of freshwater use that not only takes into account the direct water consumption of a consumer or product, but also its indirect use. Through the Day of Calculating the Watermark, the perception that individuals of the university community have about the water resource was known, and so on, the university community was sensitized about the saving and good use of the resource. These results will allow the generation of educational strategies that allow sustainable use of this resource on the campus of the Universidad Santiago de Cali.

**Keywords:** water footprint, water saving, community, awareness, Universidad Santiago de Cali.

## INTRODUCCIÓN

El agua constituye fuente y motor de vida en el planeta, sin embargo menos del 1% es apta para sostener la vida humana, en un planeta con una capacidad ambiental limitada, que está sometido a una gran presión antrópica a causa del crecimiento demográfico y el modelo de desarrollo actual (Arévalo, Lozano, & Sabogal, 2011). Además, debido a que el agua y la población no están uniformemente distribuidas, existen desequilibrios entre la oferta y la demanda del recurso agua y/o entre sus diversos usos generados por el aumento de la población. Esto ha traído alarmas de instituciones internacionales preocupadas por la gestión del agua, dado que gran parte de la población no tiene conciencia del uso que se le está dando a este recurso vital; por lo tanto, es necesario mejorar nuestro conocimiento acerca de la gestión y cuidado del recurso hídrico a través de estrategias de educación ambiental (Parada-Puig, 2012; Delgado-García, Trujillo-González y Torres-Mora, 2013).

En este sentido, es importante considerar que para conseguir una sociedad cada vez más comprometida con el medio ambiente, las instituciones educativas, no sólo tienen el deber de incorporar estrategias para conseguir ciudadanos ambientalmente educados, sino que además tienen la responsabilidad de dar ejemplo, desarrollando acciones que incorporen a sus estructuras organizativas nuevos modelos de gestión y nuevas formas de aprovechamiento alternativo de los recursos (Gutiérrez & Pérales, 2012).

La Universidad Santiago de Cali tiene como misión educativa “formar profesionales integrales, éticos, analíticos y críticos, que contribuyan al desarrollo sostenible y la equidad social, brindando para ello una educación superior humanista, científica e investigativa, con perspectiva internacional y criterios de pertinencia, calidad, pluralidad y responsabilidad social”. En ese marco se ha creado una política ambiental que apoye al Sistema de Gestión Ambiental (SGA) ajustada a los nuevos intereses y cambios en infraestructura, que la Universidad está realizando. Dentro de los programas de apoyo al SGA, se han creado proyectos relacionados con el uso eficiente del Residuos Sólidos (RS) y el manejo y gestión de recurso hídrico (RH). En la gestión del RH, se han tenido avances en algunos campos como la implementación de sistemas de aprovechamiento del agua subterránea para el aseo general de la planta física, las baterías sanitarias, de las áreas externas y para el mantenimiento de las zonas verdes y jardines. Lastimosamente se desconoce con exactitud si esta iniciativa ha reducido el consumo de agua potable y por ende la presión sobre

este recurso. También, se desconoce cuál es el consumo y uso del RH en el campus por los diferentes grupos sociales que componen la comunidad universitaria (comercial, administrativo y estudiantil). La comunidad estudiantil, debido a su alta representación dentro de la Universidad, es la que ejerce mayor impacto sobre el uso de los recursos de la institución.

La “Jornada del cálculo de la huella hídrica” fue una iniciativa que nació del proyecto de investigación “Diseño y estrategias para el ahorro y gestión del recurso hídrico en la Universidad Santiago de Cali” y se articula con el área ambiental del Voluntariado Institucional, creado bajo las dependencias de Responsabilidad Social y Bienestar Universitario. Esta Jornada se realizó con el fin de conocer la percepción que tienen los diferentes componentes de la Universidad sobre el recurso y sensibilizar a los mismos para incentivar actitudes o comportamientos proambientales.

Para conocer la percepción, es preciso tener datos claros sobre las costumbres y manejos del recurso por parte de la comunidad universitaria; un indicador, conocido como indicador de sostenibilidad, que sirve para este fin es el cálculo de la huella hídrica (HH). Este ha sido usado a nivel empresarial y educativo en Colombia y en diversos lugares del mundo (Pérez, 2007). El uso de indicadores de sostenibilidad basados en el recurso hídrico realizados en instituciones educativas universitarias aún es incipiente, a pesar de que es una estrategia que estimula el ahorro energético, la responsabilidad corporativa y el cuidado del medio ambiente (Hernández & Correa, 2014, Leyton & Contreras, 2015, Contreras & Torres, 2016).

La HH es un indicador de uso directo e indirecto de agua dulce, de un consumidor o un productor. El uso del agua se mide en términos de volumen de agua consumida (evaporada o incorporada en un producto) y/o contaminada por unidad de tiempo. La huella hídrica puede ser calculada para un producto en particular y para un grupo definido de consumidores o productores (Hoekstra et al., 2011; Arévalo, et al., 2011; Moratilla et al., 2010). La HH de consumo se basa en la manera en que vivimos, nuestros hábitos alimentarios, la ropa que usamos, la tecnología que utilizamos en el trabajo y en casa, y por lo tanto está directamente relacionada con el poder adquisitivo de los habitantes (AgroDer, 2012).

Participar de esta actividad le permite a cada uno de los miembros de la comunidad santiaguina, tomar conciencia del consumo de agua necesario en

todas las actividades, obtener un valor de referencia sobre el uso del agua, y emprender acciones que permitan generar un cambio de prácticas y comportamientos de los usuarios hacia la eficiencia de recurso hídrico.

Por otro lado, desde los esfuerzos de algunos docentes, se ha querido hacer hincapié en la capacitación y sensibilización de los estudiantes en el manejo, ahorro y consumo del RH. Sin embargo, el impacto que esto ha tenido en el estudiantado es desconocido, y más aún dentro de la misma administración universitaria, incluidos docentes y administrativos. Estos vacíos de información, generan problemas al momento de lograr establecer indicadores de sostenibilidad dentro del campus universitario. Pues son estos indicadores de sostenibilidad, los que permiten plantear y avaluar los avances en el camino de esta senda hacia un nuevo paradigma de desarrollo sostenible (Olallá, 2003).

Es fundamental generar estrategias de educación ambiental para que las comunidades, y en especial la comunidad universitaria, se apropien de la importancia y tomen conciencia del uso que están dando a los recursos naturales y en especial al agua que se consume directa o indirectamente en todos los aspectos de la vida diaria (Delgado-García, Trujillo-González Torres-Mora, 2013). Por todo lo anterior los objetivos de este proyecto fueron conocer la percepción que tiene las personas pertenecientes a diferentes sectores de la comunidad universitaria santiaguina sobre el uso del recurso hídrico, y sensibilizar a los mismos para incentivar actitudes y comportamientos proambientales.

## METODOLOGÍA

La preparación y ejecución del proyecto se desarrolló entre febrero y mayo de 2018. Se contó con un equipo de trabajo conformado de la siguiente manera:

1. Sensibilizadores: coordinación ambiental, docentes las facultades de Ciencias y Educación, estudiantes del voluntariado, coordinación de extensión de la Facultad de Ciencias Básicas y monitores de extensión.
2. Organizadores del evento: docentes, coordinación ambiental y estudiantes.
3. Patrocinadores (financiamiento): Facultades: Facultad de Ciencias Básicas y Educación, Bienestar Universitario, Extensión, estudiante de Licenciatura en Ciencias Naturales.

Se realizaron reuniones con cada uno de los grupos del equipo de trabajo para planificar las actividades y asignar las tareas de cada uno dentro del proyecto. En diversas reuniones se capacitó al equipo sensibilizador y se definió la estrategia a desarrollar para la sensibilización de la comunidad universitaria en la Jornada de HH realizada el 10 de mayo de 2018 en el marco de la Semana Ambiental de la institución. La publicidad del evento se realizó mediante un banner enviado vía Webmaster y con la difusión que las facultades de Ciencias y Educación realizaron a través de los directores de programa y docentes invitando a la comunidad docente y estudiantil a participar de la actividad.

Se ubicó un *stand* para la “Jornada del cálculo de la huella hídrica” en el boulevard de la sede Pampalinda de la Universidad Santiago desde la 10 am hasta las 8 pm. En dicho stand fueron recibidos los interesados en conocer su huella hídrica personal; a cada uno de los participantes se les dio información sobre el significado de la HH y las estrategias que deberían realizarse para tener una buena gestión y ahorro del agua (Imagen 4). Así, mismo cada participante firmaba las listas de asistencia de la actividad.

*Imagen 4. Jornada de cálculo de la huella hídrica*

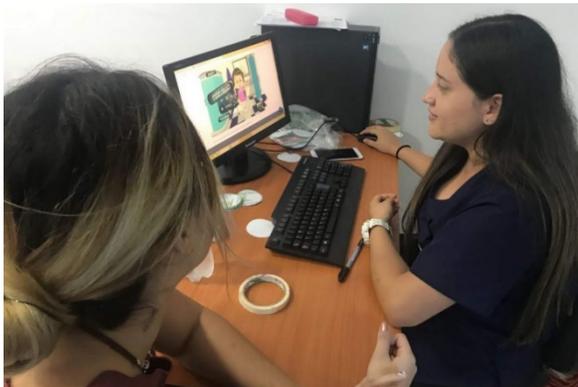


Fuente: elaboración propia, 2019

Posteriormente, cada participante era dirigido a las instalaciones del CELOA (Centro de Escritura, Lectura y Oralidad Académica), ubicado en el primer piso del bloque 2, donde se contó con el apoyo de cinco computadores para realizar

el cálculo de la HH (Imagen 5). La huella hídrica se estimó a partir de un link (<http://agua.org.mx/ninos/hidrospekes>) disponible en la página interactiva de [agua.org.mx](http://agua.org.mx), que pretende mejorar la gestión del agua a través del proyecto del Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C. (FCEA). El software de este link permite calcular la HH a partir de preguntas sobre el consumo de alimentos, uso del agua en actividades diarias y uso de tecnología, entre otros. En cada computador, un sensibilizador le hacía las preguntas que generaba el *software* y también concientizaba al participante con algunos *tips* para el uso eficiente del agua que el mismo programa generaba. Al finalizar las preguntas, el software arrojaba el valor calculado de la HH por mes, y daba una equivalencia de su gasto hídrico entendible para el participante, ya sea en botellas de litro de usadas al día o en estanques necesarios para albergar a una ballena. El sensibilizador hacía una estimación de la HH por litro por día (L/día) y le daba al participante la información escrita. Posteriormente el sensibilizador procedía a llenar una encuesta elaborada en un formulario de google previamente diseñado: ([https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQL-SfbJYbNMvnObFAu8Kb\\_N85fsO8ynOqBVOlw66g8SaFgzeDyRQ/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQL-SfbJYbNMvnObFAu8Kb_N85fsO8ynOqBVOlw66g8SaFgzeDyRQ/viewform?usp=sf_link)), donde se ingresaba el valor de la huella hídrica calculado anteriormente, datos sociodemográficos (género, edad, estrato socioeconómico y barrio), tipo vinculación con la Universidad Santiago de Cali (docente, estudiante, egresado, administrativos o funcionario); en el caso de los estudiantes, la carrera y el semestre que estaban cursando. Finalmente se preguntaba si estaba dispuesto a realizar algunas acciones para minimizar su huella hídrica y se le indicaba que mencionara con que acciones se comprometería.

*Imagen 5. Cálculo de la huella hídrica a través de software*



Fuente. Propia. Disponible en (<http://agua.org.mx/ninos/hidrospekes>)

El mismo sensibilizador le daba al participante una huellita de papel donde se anotaba el valor de su huella hídrica obtenida y de allí se dirigía nuevamente al stand, donde en un mural de papel kraft, dibujaba la silueta de sus manos y escribía el valor obtenido en el cálculo de la huella hídrica (Imagen 6). Si el participante quería, también podía pegar la huellita entregada anteriormente y comparar el valor de su huella obtenida con el de otros participantes. Finalmente, los actores sensibilizados llenaban la encuesta de satisfacción de la actividad.

*Imagen 6. Mural donde se representan los valores de la huella hídrica*



Fuente: propia, 2019

Al finalizar la jornada de sensibilización con la base de datos obtenida en la encuesta se analizó el valor promedio de la huella hídrica (L/día) para los participantes y se observaron las variaciones en este valor según género, estrato, tipo de vinculación del participante con la Universidad y para el caso de los estudiantes el semestre que cursaban. También se muestran las principales acciones con las cuales se comprometieron los participantes para el uso eficiente del recurso hídrico.

## RESULTADOS (INDICADORES DE IMPACTO)

Los datos registrados en la encuesta, fueron analizados utilizando el software R; se hizo un análisis de frecuencias para cada variable demográfica y para las variables relacionadas con la HH.

En cuanto a la frecuencia de participación en la Jornada por grupo, los estudiantes fueron los que tuvieron mayor participación (77,3%), la participación del personal administrativo y docente estuvo muy cerca (6,3 y 5,1, respectivamente) (Gráfica 10).

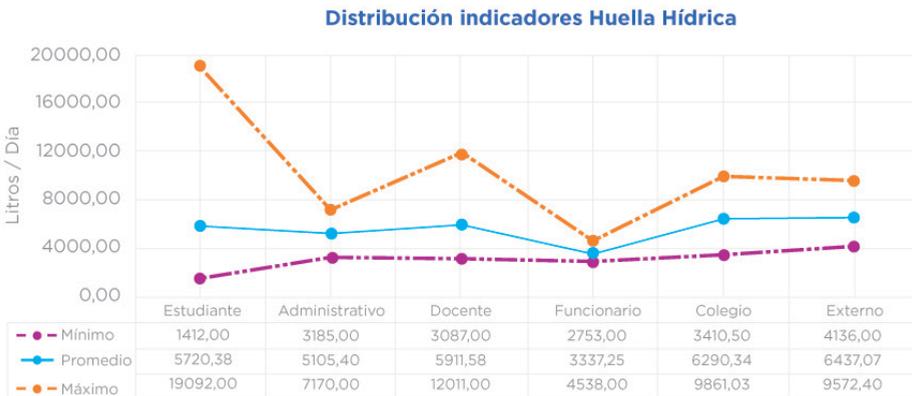
**Gráfico 10. Distribución de frecuencia de la participación en el cálculo de la HH por grupo**



Fuente: elaboración propia, 2019

Sobre la percepción actual de los participantes sobre el uso del agua, determinado por los comportamientos en el uso de productos de consumo (ropa, tecnología, alimentos, etc.) mediante el cálculo de la HH, se observó en los participantes, un comportamiento heterogéneo. El grupo de los funcionarios fue quien presentó menor valor de la HH (Gráfica 11).

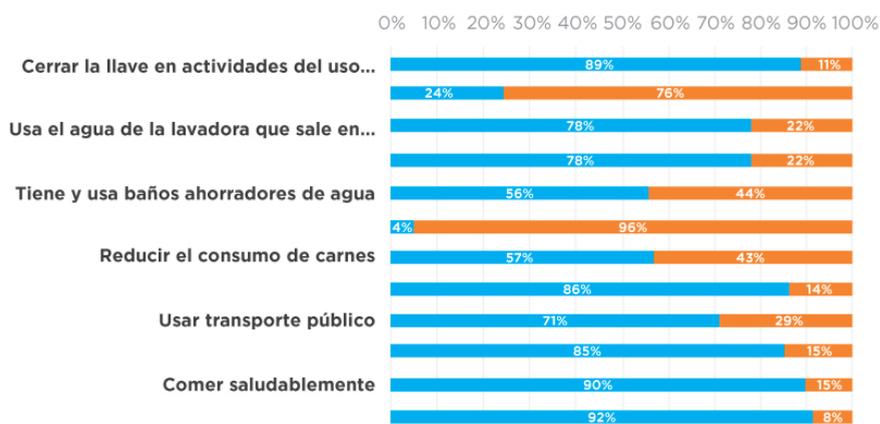
**Gráfico 11. Distribución de indicadores de HH por grupo**



Fuente: elaboración propia, 2019

Después de hecho el cálculo de la HH y sensibilizados los participantes, éstos se comprometieron a modificar comportamientos que favorezcan mejor uso del recurso hídrico (gráfica 12). La mayoría de individuos (92%) está dispuesta a comprometerse con comprar lo que realmente necesitan, seguido por comer saludablemente (90%) y cerrar la llave en actividades del uso diario (89%). Sin embargo, solo un 57% de los entrevistados está dispuesto a reducir el consumo de carnes.

**Gráfico 12. Distribución de la frecuencia de actividades que los participantes se comprometen a modificar para disminuir la HH**



Fuente: elaboración propia, 2019

## CONCLUSIONES

El cálculo de la HH en las instituciones educativas contribuye al conocimiento de la contabilidad de huella hídrica del país. Hay sugerencias de publicaciones especializadas previas, que recomiendan que los países hagan una contabilidad de HH para que puedan así ampliar la base para la formulación de planes nacionales; esto permite formular planes más adecuados para el manejo de los recursos hídricos y de las cuencas del país. Con ello se lograría que no se limite la protección de los recursos hídricos únicamente a las políticas de manejo propiamente dicho del agua, sino que las metas de protección del agua se vean reflejadas en las políticas nacionales del ambiente, la agricultura, la energía, el comercio, las relaciones exteriores y la cooperación para el desarrollo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AgroDer (2012). Huella hídrica en México en el contexto de Norteamérica. WWF México y AgroDer. México DF.
- Arévalo, D., Lozano, J. & Sabogal, J. (2011). Estudio nacional de Huella Hídrica Colombia, Sector Agrícola. *Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*, 103-126.
- Contreras, Y. & Torres, C. (2016). Cuantificación de la huella hídrica en las instalaciones de la Universidad de Córdoba, Campus Montería, para el año 2014. Tesis de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, Universidad De Córdoba. Montería.
- Delgado-García, S. M., Trujillo-González, J. M., & Torres-Mora, M. A. (2013). La huella hídrica como una estrategia de educación ambiental enfocada a la gestión del recurso hídrico: ejercicio con comunidades rurales de Villavicencio. *Revista Luna Azul*, (36).70-77.
- Gutiérrez, J., & Perales, F. J. (2012). Ambientalización curricular y sostenibilidad. Nuevos retos de profesionalización docente. Editorial. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(2), 5-14.
- Hernández, E., Cano & C. Correa, A. (2014). La Huella Ecológica de la Universidad de Valladolid. Oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad Vicerrectorado de Patrimonio e Infraestructuras Universidad de Valladolid. 26 P.
- Hoekstra, A., Chapagain, A., Aldaya, M.M., & Mekonnen, M. M. (2011). The Water Footprint Assessment Manual. Setting the Global Standard. Publishing for a sustainable future, 1-228.
- Leyton, S. & Contreras, R. (2015). Aproximación a la huella hídrica en la Universidad Autónoma de Occidente. Disponible en: <https://campussostenible.org/wp-content/uploads/2017/04/anexo-12-huella-hidrica-2015.pdf>.

- Moratilla, E. Molina, M., & Fernández Barrena, M. (2010). La Huella Hídrica en España. *Revista de Obras Públicas*, (3514), 21-38.
- Olallá, M. (2003). Indicadores de sostenibilidad y huella ecológica. Aplicación a la UAM. Dpto. Ecología UAM. 17 p.
- Parada-Puig, G. (2012). Virtual water: concepts and implications. *Orinoquia*, 16(1), 69-76.
- Pérez, M. A. (2007). *Comercio internacional y medio ambiente en Colombia. Mirada desde la Economía Ecológica*. Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.