

HUELLA HÍDRICA EN JÓVENES: DATOS PARA EDUCARNOS

Silvia Lizette Ramos de Robles* y Yolanda Feria Cuevas**

*Doctora en Didáctica de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas. Profesora-Investigadora del IMACH en el CUCBA de la UdeG.

lizette.ramos@academicos.udg.mx

Maestra en Ciencias. Profesora-Investigadora del IMACH en el CUCBA de la UdeG.

yolanda.feria@academicos.udg.mx

Resumen

El estudio presenta un marco de reflexión y análisis en torno al papel del agua en la vida cotidiana y las implicaciones que tienen nuestros patrones de consumo en su disponibilidad. Para ello desarrollamos en un primer momento, un marco conceptual en torno a la presencia y papel del agua, así como los acuerdos y planes de acción internacionales. Posteriormente se presentan los resultados de un ejercicio que permitió calcular la huella hídrica de un grupo de jóvenes. El análisis de los datos permite identificar que la alimentación, principalmente productos cárnicos, y el consumo de bebidas alcohólicas, son los aspectos en los que se concentra el mayor porcentaje de la huella hídrica. En general, el promedio de la huella hídrica de los jóvenes encuestados coincide con el del promedio nacional. Finalmente se plantea la necesidad de una alfabetización hídrica asociada a una cultura que permita mantener una relación armónica con el agua, ya que al ser fuente de salud y vida proporciona bienestar y armonía social.

Palabras clave: Huella hídrica, alfabetización hídrica, educación para el desarrollo sustentable.

Abstract

This paper is a reflection about the role of water in daily life and an analysis of consumption habits and their influence over the appreciated resource. Firstly we present a conceptual frame of the water importance and the agreements and international action plans to conserve it. Then we show the results of an exercise to calculate the water footprint of a group of young. It was possible to identify that feeding, mainly meat, and the consumption of alcoholic beverages are the items which have greater water footprint. Also, we found that the water footprint of young who were interviewed is closely with the national average. Finally we expose the necessity of water literacy joined with a culture which permit a harmonious relationship between human and water due to that resource is a source of health and life and it give us welfare and social harmony.

Keywords: Water footprint, water literacy, education for sustainable development.

1. El agua: realidades, acuerdos y retos

Junto con el oxígeno, el agua es fundamental para la presencia y mantenimiento de la vida tal y como la conocemos. Una de las características más importantes de la molécula de agua (H_2O) es su polaridad, ya que tiene un polo negativo por el oxígeno y otro positivo por el hidrógeno lo que crea un campo eléctrico débil que permite que el agua pueda cambiar de estado físico según las condiciones de temperatura se puede encontrar como líquido, sólido o gas. Debido a que las moléculas de agua son pequeñas y no tienen dobles enlaces, permiten que la luz las atravesase sin mayor problema, lo que la hace un líquido transparente; y por su alta solubilidad y su polaridad, es un solvente por excelencia (Ochiai, 2011; Flammer *et al.*, 2013).

El agua en el universo

Aunque el espacio intergaláctico se considera vacío, contiene una gran cantidad de partículas de polvo compuestas principalmente por agua,

siendo la masa total de estas partículas mucho más grande que la masa de todas las estrellas juntas por la simple razón de que el espacio es inmensurable, es así que el elemento principal presente en el universo es el agua (Flammer *et al.*, 2013).

El agua en la Tierra

¿Y en la Tierra? De acuerdo a Ochiai (2011), dos terceras partes de nuestro planeta está conformado por agua, la vida, los ciclos y sistemas que en él se desarrollan están basados en ese elemento. Algunos cálculos han determinado que el agua que se encuentra en nuestro planeta, pesa alrededor de 1.5×10^{18} toneladas lo que equivale al 0.02% del peso total de la Tierra.

El papel del agua

Ya hablamos de la cantidad del vital líquido en el Universo y en nuestro planeta pero, ¿cuál es su función? La energía solar que recibe la superficie de la Tierra en su mayoría es absorbida por el agua, que mediante la evaporación y la formación de nubes contribuye a la regulación de la temperatura terrestre. Asimismo, y debido a que es un disolvente por naturaleza, permite que una gran variedad de compuestos se mantengan como disoluciones acuosas en los ecosistemas además de formar parte de elementos fundamentales en tejidos y células (Peón, 2007).

Aunque por lo general el agua se considera como una substancia uniforme en la cual ocurren los procesos necesarios para la generación, desarrollo y mantenimiento de la vida, estudios recientes de biología molecular han demostrado que el agua no es solo un escenario, sino que está inmersa e interactúa con las biomoléculas de manera compleja, sutil y diversa, por lo que es considerado un componente

activo de las células. Ésta es una aseveración importante ya que se concluye que el agua es fundamental para la vida, no en términos de lo que hace sino de las características que posee y que permiten y fomentan la evolución molecular. Por ejemplo la turgencia de las células vegetales contribuye a la rigidez mecánica de la planta; el agua es donador de un electrón para la fotosíntesis; la reactividad de este líquido permite las reacciones químicas en la célula y la hace apta para la hidrólisis de los biopolímeros, acción que dio lugar al origen de la vida en la Tierra (Ball, 2013).

Crisis hídrica: realidades y acuerdos

Históricamente el agua dulce ha tenido un papel crucial para la vida en nuestro planeta, no obstante es hasta las últimas décadas cuando se convierte en un tema prioritario y en un recurso en situación de crisis. La explotación inconsciente, las creencias de que era un recurso inagotable, el crecimiento poblacional acelerado y las demandas cada vez mayores de un mundo “en desarrollo”, son algunas de las causas por las cuales hoy en día el agua dulce ocupa un papel fundamental tanto en las agendas públicas internacionales, nacionales y regionales, como en los discursos de los distintos grupos sociales.

Para tener mayor claridad de dicha crisis primero hemos de reconocer que aproximadamente el 97.5% de toda el agua sobre la Tierra es salada mientras que solo el 2.5% es dulce y de este porcentaje el 70% está congelada en glaciares, nieve, hielo y permafrost; mientras que el 30% es subterránea y menos del 1% se encuentra en lagos, ríos, humedad en el suelo y aire, humedales, plantas y animales (Clarke y King, 2004). Es decir el agua que utilizamos dentro de nuestras actividades de la cual depende nuestra vida constituye tan solo el 0.025% del total.

Aunado a esta distribución del agua en el planeta podemos mencionar que de 1950 al 2010 la población mundial pasó de 2,529 millones de personas a 6,909 millones concentradas principalmente en las regiones en desarrollo. Si esta tendencia se mantiene, se estima que para 2050 la población mundial será de 9,150 millones (UNDESA, 2008). Las implicaciones de este crecimiento poblacional han acrecentado la crisis hídrica dado que, para el caso del siglo XX, mientras que la población mundial se triplicó las extracciones de agua se sextuplicaron. Alrededor del 80% de la población mundial vive en áreas con altos niveles de amenaza a la seguridad hídrica. La categoría de amenaza más severa abarca 3.4 millones de personas, casi todas en países en desarrollo. En las próximas décadas aumentará la cantidad de personas propensas a experimentar estrés hídrico de acuerdo con las proyecciones del cambio climático y crecimiento demográfico (UNEP, 2008). Para el caso del cambio climático, y de acuerdo con los escenarios generados por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), se espera que el aumento en la temperatura impacte de manera significativa el ciclo hidrológico, generando mayor variabilidad en patrones tradicionales de precipitación, humedad del suelo y escurrimiento, entre otras afectaciones. Esta situación impactará de manera significativa en las economías que dependen de la disponibilidad de los recursos hídricos para la producción alimentaria (caso de México), generación de energía y conservación ambiental, además del suministro de agua potable y saneamiento (CONAGUA, 2011).

Dentro de este contexto poco alentador y a manera de síntesis presentamos en la Tabla 1, los acuerdos y planes de acción que se han desarrollado en las últimas décadas y los principales planteamientos en torno al tema del agua, su cuidado y su gestión.

Acuerdos y/o Planes de Acción sobre el agua dulce.	Principales planteamientos
Carta Europea del Agua. Estrasburgo, 1968.	Declaración de principios para una correcta gestión del agua concretado en 12 artículos: a) No hay vida sin agua, b) El agua no es inagotable, c) Contaminar el agua es atentar contra la vida, d) La calidad del agua debe mantenerse en condiciones suficientes para cualquier uso, e) Cuando el agua residual vuelve al cauce, debe estar de tal forma que no impida usos posteriores, f) Mantener la cubierta vegetal, es necesario para conservar los recursos del agua, g) Los recursos del agua deben ser inventariados, h) La correcta utilización de los recursos de agua debe ser planificada por las autoridades competentes, i) La conservación del agua debe potenciarse intensificando la investigación científica, j) El agua es un bien común. Cada persona tiene el deber de ahorrarla y usarla con cuidado, k) La administración del agua debe fundamentarse en las cuencas naturales, l) El agua no tiene fronteras.
Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua. Mar del Plata, 1977.	Se reconoce por vez primera el agua como un derecho humano y declaraba: Todos los pueblos, cualquiera que sea su nivel de desarrollo o condiciones económicas y sociales, tienen derecho al acceso a agua potable en cantidad y calidad acordes con sus necesidades básicas.
Decenio Internacional del Agua Potable y del Saneamiento Ambiental, 1981-1990.	Los Estados Miembros asumirán el compromiso de lograr una mejora sustancial en las normas y los niveles de los servicios de suministro de agua potable y saneamiento ambiental para el año 1990.
Consulta mundial sobre el Agua potable y el Saneamiento ambiental para la década de los 90. Nueva Delhi, 1990.	Agua de buena calidad y medios adecuados para eliminar los residuos... deben ser el núcleo de la gestión integrada de los recursos hídricos.

Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente. Dublín, 1992.	El agua dulce es un recurso finito y vulnerable. La explotación y la gestión del agua deben basarse en un enfoque participativo que implique a usuarios, planificadores y políticos. Las mujeres juegan un papel fundamental en la provisión, gestión y conservación del agua. El agua tiene un valor económico en todos sus usos, y se debe reconocer como un bien económico.
Agenda 21, 1992.	La gestión holística del agua dulce... y la integración de los planes y programas sectoriales sobre el agua, en el marco de la política económica y social nacional.
Conferencia Ministerial sobre el Abastecimiento de Agua Potable y el Saneamiento Ambiental, Noordwijk, 1994.	Considerar prioritarios los programas encaminados a proporcionar saneamiento básico y sistemas de eliminación de residuos para zonas urbanas y rurales.
Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Social, Copenhague, 1995.	Concentrar esfuerzos y políticas en el estudio de las causas de la pobreza y en satisfacer las necesidades básicas de todos. Estos esfuerzos deben incluir el suministro de... agua potable segura y saneamiento.
Cuarta Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Mujer. Pekín, 1995.	Asegurar la disponibilidad y el acceso universal al agua potable y al saneamiento y establecer, cuanto antes, sistemas públicos eficaces de distribución.
Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos (Hábitat II). Estambul, 1996.	Promover un entorno medioambiental saludable, sobre todo mediante el suministro de cantidades adecuadas de agua potable y mediante una gestión eficaz de los residuos.
Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Roma, 1996.	Combatir las amenazas ambientales contra la seguridad alimentaria, en particular, la sequía y la desertización... restaurar y rehabilitar los recursos naturales, incluyendo el agua y las cuencas fluviales.
Primer Foro Mundial del Agua. Marrakech, 1997.	Reconocer las necesidades básicas del ser humano de tener acceso a agua limpia y a saneamiento, establecer un mecanismo eficaz para la gestión de aguas compartidas, estimular la utilización eficiente del agua.

Conferencia Internacional sobre Agua y Desarrollo Sostenible. París, 1998.	Compromiso político continuado y un apoyo público de amplia base para asegurar la consecución de un desarrollo sostenible, la gestión y la protección, y el uso equitativo de los recursos de agua dulce, y la importancia de implicar a la sociedad civil para apoyar este compromiso.
Segundo Foro Mundial del Agua. La Haya, 2000.	Agua para la gente, agua para la producción de alimentos, agua para el ambiente, el agua en los ríos, soberanía, trasvases, educación. Gestión integrada del agua, reflejar el coste total en el precio de los servicios de agua, aumentar la financiación pública en investigación e innovación, aumentar la cooperación en las cuencas internacionales, aumentar sustancialmente las inversiones en recursos hídricos.
Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce (Dublín + 10). Bonn, 2001.	El agua juega un papel fundamental en todo lo relacionado con la salud humana, los medios de sustento, el crecimiento económico y el mantenimiento de los ecosistemas. El desarrollo sustentable depende de la gestión del agua.
Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, Rio+10. Johannesburgo, 2002.	Reducir a la mitad, para el año 2015, la proporción de personas que no pueden acceder o no pueden permitirse agua potable segura. Desarrollar planes de gestión integrada y eficaz de recursos hídricos, para el año 2005.
Año Internacional del Agua Dulce. 2003.	De continuar las tendencias actuales, es muy posible que el agua se convierta en una fuente cada vez mayor de tensiones y de feroz competencia entre países, pero también puede ser un catalizador para la cooperación. Generar las acciones necesarias para garantizar acceso y calidad del agua.
Tercer Foro Mundial del Agua. Kioto, 2003.	Gobernabilidad, gestión integrada de los recursos hídricos, género, políticas a favor de los pobres, financiación, cooperación, fomento de la capacidad, uso eficaz del agua, prevención de la contaminación del agua, reducción de desastres.

Cuarto Foro Mundial del Agua. México, 2006.	Agua para el crecimiento y el desarrollo, poniendo en práctica la gestión de los recursos en agua compartida, el abastecimiento de agua y la sanidad para todos, la gestión del agua para la comida y el medio ambiente, la gestión de los riesgos, la responsabilidad de los gobiernos, el mayor compromiso financiero.
Quinto Foro Mundial del Agua. Estambul, 2009.	Conciliar las Divisiones por el Agua. La seguridad hídrica, la adaptabilidad climática y la solidaridad internacional a través del uso más estratégico del recurso más precioso de la tierra, el agua.
Sexto Foro Mundial del Agua. Marsella, 2012.	Soluciones innovadoras por el Agua. Generar medidas de adaptación al cambio climático, en lo referente al agua, como base para un crecimiento sostenible y la creación de empleos.
Séptimo Foro Mundial del Agua. República de Corea, 2015.	Agua para nuestro futuro. Adoptar una declaración conjunta que guie los esfuerzos para resolver los problemas de agua sin dejar de lado el cambio climático.

Tabla 1. Acuerdos y planes de acción internacionales en torno al tema del Agua.

Como podemos identificar en el cuadro anterior los primeros planteamientos inician con el reconocimiento del papel del agua para todas las formas de vida en el planeta, el derecho de las personas al agua poblable y la necesidad de una buena y equitativa distribución y gestión del recurso. Mientras se intenta atender estos aspectos, nuevos problemas han acrecentado la crisis hídrica de tal manera que en los años más recientes el foco de atención está puesto en las amenazas ambientales asociadas al agua, tales como sequías y desertización que han puesto en riesgo al seguridad alimentaria.

En este mismo sentido el crecimiento económico que a puesto en riesgo el desarrollo sustentable ocasionando inseguridad hídrica demanda hoy en día la búsqueda de estrategias para la adaptabilidad climática. El tema actual del agua gira en torno a nuestro futuro y al riesgo que de no tomar medidas inmediatas los escenarios sean cada más desoladores.

Un eje central dentro de todos los planteamientos es promover la acción personal y colectiva para la implementación de medidas que permitan utilizar de manera consciente y eficaz el agua dulce, reconociendo que de ella depende nuestra salud y la vida misma. Adicionalmente cuando observamos que en el séptimo Foro Mundial del Agua, celebrado en 2015, se pone especial énfasis en el agua para nuestro futuro, uno de los puntos a atender es la educación y concientización de las nuevas generaciones de niños y jóvenes para que puedan atender y enfrentar los problemas de inseguridad hídrica. En este sentido el trabajo con estos grupos debe ser es una acción prioritaria.

2. Los jóvenes y el agua: análisis de huella hídrica

Uno de los plantemientos presentados en el Tercer Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (WWDR3 por sus siglas en inglés) consistió en el mensaje para los jóvenes el cual es un llamado para que tomen un papel activo en el asunto:

“El futuro pertenece a los jóvenes... y sois vosotros los que os veréis más afectados por las decisiones que se tomen ahora sobre el cambio climático, los alimentos, la energía, la degradación del medio ambiente, la estabilidad económica y el desafío continuo que supone la pobreza en el mundo. Este tipo de decisiones influirán en vuestra forma y en vuestra calidad de vida, e incluso podrían determinar cuánto tiempo vais a vivir. Por eso es muy importante que mostréis vuestro interés en estos temas ahora, ya sea de forma individual o colectiva, y os aseguréis de que se escuchen vuestros puntos de vista” (ONU, Mensaje para jóvenes, 2008: 1).

En este mismo sentido se reconoce su importancia en la toma de decisiones dado que los jóvenes integran un 25% de la población mundial (Population Reference Bureau, 2013). Desde hace varias décadas ya en la Agenda 21 se plantea “la necesidad imperiosa que la juventud de todas partes del mundo participe activamente en todos los niveles pertinentes de los procesos de adopción de decisiones, ya que ello afecta su vida actual y tiene repercusiones para su futuro. Además de la contribución intelectual y de la capacidad de movilizar apoyo que tiene la juventud, los jóvenes tienen una manera particular de analizar las cosas que es menester tener en cuenta” (ONU, Agenda 21: capítulo 25).

Un dato adicional que se ha puesto de manifiesto en los distintos foros mundiales sobre el agua y que permite ratificar la importancia y el papel trascendental de los jóvenes en el tema es la falta de personal calificado y profesionales expertos en torno a los problemas del agua en el mundo. Asimismo se ha destacado la necesidad de fortalecer los procesos de alfabetización científica en este mismo tema.

Para poder solventar estas limitaciones se han desarrollado planes y acciones con la finalidad de desarrollar las habilidades que permitan a la población (especialmente a los jóvenes) desempeñar un papel activo y eficiente en este rubro, no obstante estamos aún lejos de cubrir las expectativas planteadas.

En este contexto nuestro estudio formó parte de una actividad desarrollada durante el verano de la investigación científica 2016 en la cual los jóvenes estudiantes que participaron realizaron encuestas a una muestra de 40 jóvenes universitarios.

Los propósitos generales fueron:

- Calcular la huella hídrica de jóvenes universitarios.
- Identificar aquellas actividades que causan mayor huella hídrica.

Huella hídrica: cálculo y funciones

Como se ha revisado, el agua es una parte fundamental para el desarrollo y mantenimiento de la vida, pero también es importante en las actividades cotidianas de los individuos, por ejemplo en la nutrición, en la higiene y en las actividades domésticas, entre otras. Sin embargo, también utilizamos el agua de manera indirecta ya que es necesaria para la producción de los alimentos, la elaboración de prendas de vestir y la manufacturación de utensilios tecnológicos (Swanson y ICMSF, 2011). Sobre la disponibilidad de este recurso existe una preocupación a nivel global, por lo que se ha manifestado un gran interés por evaluar la manera en que las actividades humanas inciden sobre el mismo. El término “Huella hídrica” surgió como una herramienta para identificar y cuantificar dicho impacto (Fulton, 2014).

¿Qué es la huella hídrica?

La huella hídrica es un indicador basado en el consumo de agua, refiriéndose al volumen total de agua dulce que utiliza, directa o indirectamente, un país, una compañía o a nivel individual (Velázquez *et al.*, 2011; Chenoweth *et al.*, 2014).

Tipos de agua

Sin embargo, cuando surge el término “Huella hídrica”, hace un par de décadas, se presenta un primer problema ¿Sobre qué tipo de agua se va a medir el indicador? Es así que se empieza por definir los diferentes tipos de agua que consume el ser humano. El agua virtual es la cantidad de agua que se necesita para cultivar, producir y empaquetar la materia prima que se obtiene del campo (Velázquez *et al.*, 2011; Chenoweth *et al.*, 2014). Cabe precisar la diferencia entre

Huella hídrica y agua virtual. Esta última se define como el indicador físico de la cantidad de agua que se necesita para producir bienes y servicios, mientras que la Huella hídrica es la cantidad de agua que se requiere para producir bienes y servicios que serán consumidos por un país o un individuo. Es decir, que el agua virtual se considera como un indicador desde la perspectiva de la producción y la huella hídrica como un indicador desde la perspectiva del consumo (Velázquez *et al.*, 2011).

Otro criterio para caracterizar el agua, es el uso que se le da, en este sentido se establecieron tres subcategorías: agua azul, verde y gris. El agua azul es aquella que se obtiene de las aguas superficiales y las subterráneas y que se utiliza durante el proceso de producción (Chapagain y Tickner, 2012). El agua verde es la lluvia infiltrada en el suelo (Falkenmark *et al.*, 2009). En un principio el agua gris se definió como el agua contaminada residual derivada de los procesos de producción y consumo (Hoekstra and Chapagain, 2008), actualmente se define como el volumen de agua necesario para diluir el grado de contaminación del agua utilizada (Velázquez *et al.*, 2011). Tomando en cuenta el consumo de agua, directa e indirecta (agua azul y verde) y la cantidad de agua para la asimilación de la contaminación (agua gris), se puede estimar la huella hídrica.

¿Cómo se calcula la huella hídrica?

El método convencional para calcular la huella hídrica consiste en sumar el agua utilizada durante el proceso de los bienes de consumo final y de los servicios consumidos, ya sea por país o por persona, tomando en cuenta cada etapa de la cadena de suministro por producto. Para los productos primarios de los cuales se derivan otros, la huella hídrica se calcula de acuerdo con el valor del producto y de las fracciones de-

rivadas de los subproductos, lo que asegura que no exista una doble contabilidad de la misma (Chapagain y Hoekstra, 2004; Feng *et al.*, 2011 y Chenoweth *et al.*, 2014).

¿Para qué se utiliza el cálculo de la huella hídrica?

Los expertos y desarrolladores de las diferentes metodologías para calcular la huella hídrica, sugieren su aplicación en tres áreas: 1) Como una herramienta para ayudar en la administración de los recursos hídricos y así hacer frente a la escasez de agua; 2) Para dar empoderamiento al consumidor; y 3) Como una manera de promover la equidad en la utilización de los recursos hídricos globales (Chenoweth *et al.*, 2014).

3. Método

De acuerdo con la UNESCO, son jóvenes las personas cuya edad está entre los 15 y los 24 años, para nuestro caso y dado que la participación de los encuestados fue voluntaria permitimos la participación de cuatro personas que recién habían cumplido 25 años. La muestra total fue de 40 jóvenes. Los datos fueron recabados a través de una encuesta cuyo diseño tomó como base dos páginas web que permiten, a través de una serie de preguntas, calcular la huella hídrica: http://fan-delagua.com/huella_hidrica.php y <http://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended/>:

A partir de esas dos referencias se seleccionaron un total de 16 preguntas las cuales clasificamos en tres grandes ámbitos como se muestra en la Tabla 2.

Aseo Personal	Actividades del hogar	Alimentación y bebidas alcohólicas
¿Cuánto tiempo tardas en bañarte? ¿Cierras la llave al enjabonarte? ¿Cuántas veces al día cepillas tus dientes? ¿Cuántas veces al día lavas tus manos? ¿ Cierras la llave al hacerlo? ¿Tienes sistema Dúo en tu W.C.?	¿Cuántas veces al día lavas los platos? ¿Cuánto tiempo corre el agua mientras los enjuagas? ¿Cuántas cargas de ropa lavas a la semana? ¿Llenas la lavadora? ¿Cuántas veces al mes lavas tu auto? ¿Cómo lo lavas?	¿Qué desayunas? ¿Qué comes? ¿Qué cenas? ¿Cuántas bebidas alcohólicas bebes en un mes?

Tabla 2. Ámbitos y preguntas utilizadas para calcular huella hídrica.

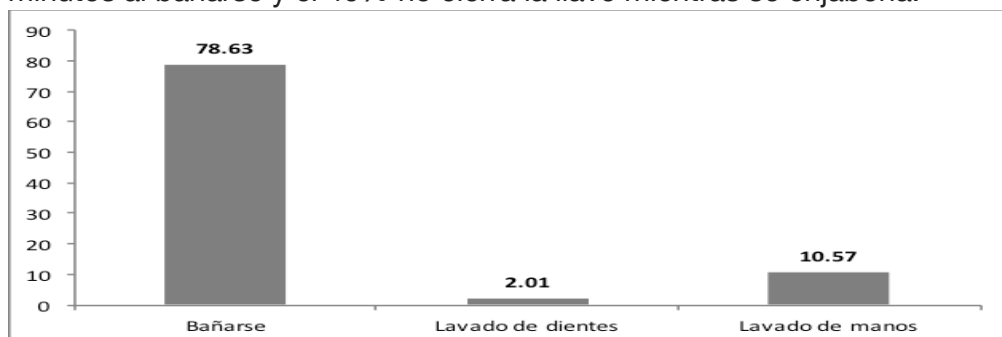
El vaciado de los datos se hizo en Excel para realizar los cálculos individuales en litros por día para cada uno de los ámbitos. Posteriormente se calcularon promedios de la totalidad de la muestra y por género.

5. Resultados

Como parte de las preguntas introductorias utilizadas para el primer acercamiento a los jóvenes se les cuestionó si sabían qué era o en qué consistía la huella hídrica, a partir de las respuestas identificamos que un 85% lo desconocía, es decir, ni siquiera había escuchado hablar del concepto. Situación que de alguna manera despertó su interés por participar. No obstante el dato es alarmante al identificar que a pesar de haber pasado por un proceso de formación y estar estudiando una carrera universitaria, es aún un tema pendiente dentro de la educación.

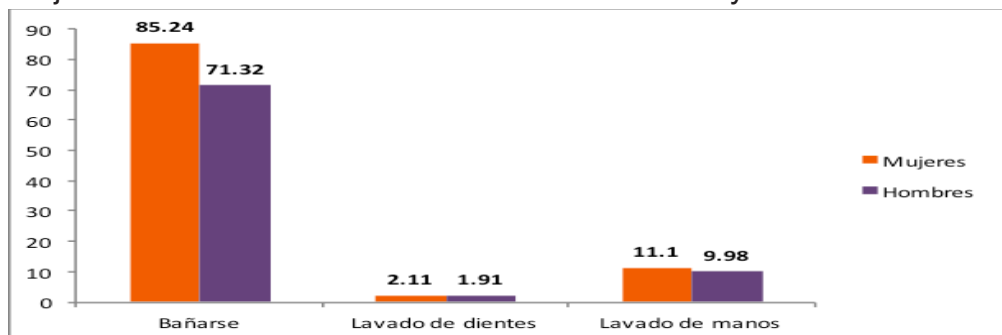
Para el caso de los resultados sobre la huella hídrica ocasionada en cada uno de los tres ámbitos analizados, podemos identificar que en lo que corresponde a las actividades de higiene personal por día, el mayor gasto

se concentra en el agua utilizada al bañarse con un promedio de 78.63 litros (Gráfica 1). Cabe señalar que el 52.5% de los jóvenes tarda entre 10 y 15 minutos al bañarse y el 40% no cierra la llave mientras se enjabona.



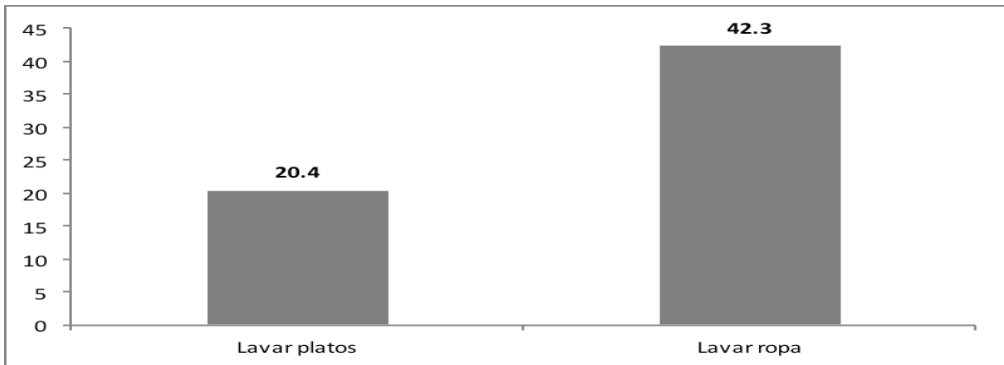
Gráfica 1. Promedio de litros de agua consumidos para higiene personal por día.

Asimismo el análisis por género permite observar que las mujeres ocasionan una huella hídrica superior a los hombres en los tres ámbitos: al bañarse, al lavarse los dientes y al lavarse las manos (Gráfica 2). La diferencia total de consumo es de 15.24 litros más por las mujeres. Siendo el baño donde la diferencia es mayor con 13.92 litros.



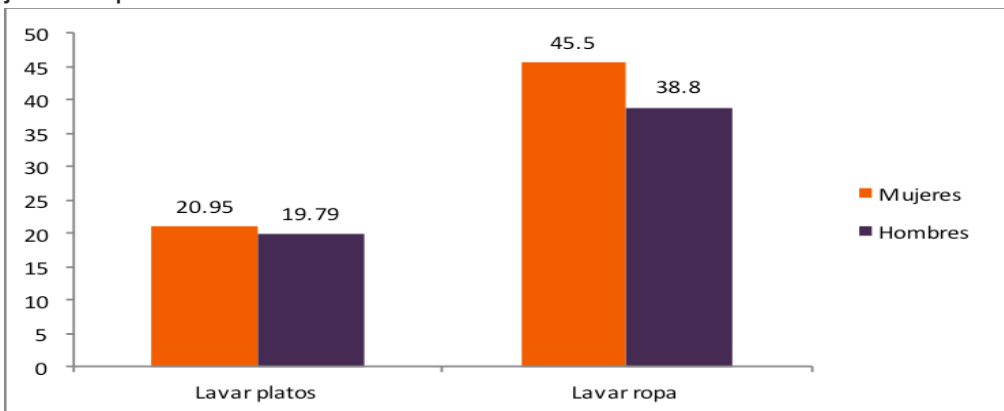
Gráfica 2. Promedio de litros de agua consumidos para higiene personal por día por género.

En cuanto a las actividades del hogar el gasto total promedio es de 62.7 litros. Cabe señalar que no se incluye el que corresponde al lavado de auto dado que no todos los jóvenes tenían carro, pero en caso de tenerlo subiría dicha cifra un promedio de 360 litros dado que la mayoría lo lava con manguera.



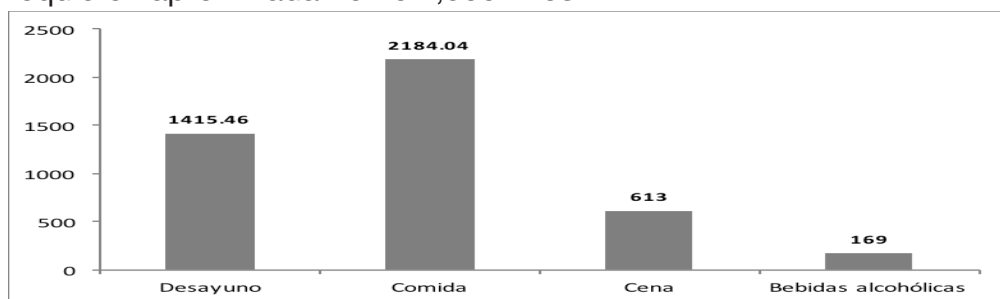
Gráfica 3. Promedio de litros de agua utilizados en actividades del hogar.

En el análisis comparativo, al igual que el ámbito anterior las mujeres superan a los hombres con un consumo de 7.86 litros más.



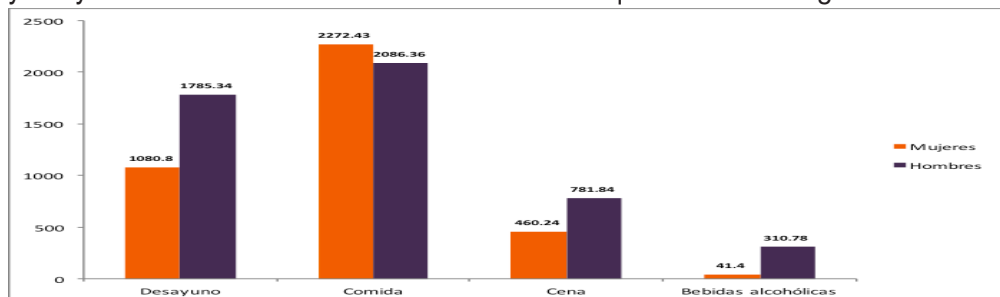
Gráfica 4. Promedio de litros de agua utilizados en actividades del hogar por género.

Finalmente el ámbito de alimentación y bebidas alcohólicas fue donde se concentró la mayor huella hídrica con un promedio total de 4,381.5 litros. El consumo de carne de res constituyó uno de los aspectos que incrementaron considerablemente la cantidad de litros de agua, dado que para la producción de un bistec de unos 300 gr. se requieren aproximadamente 4,500 litros.



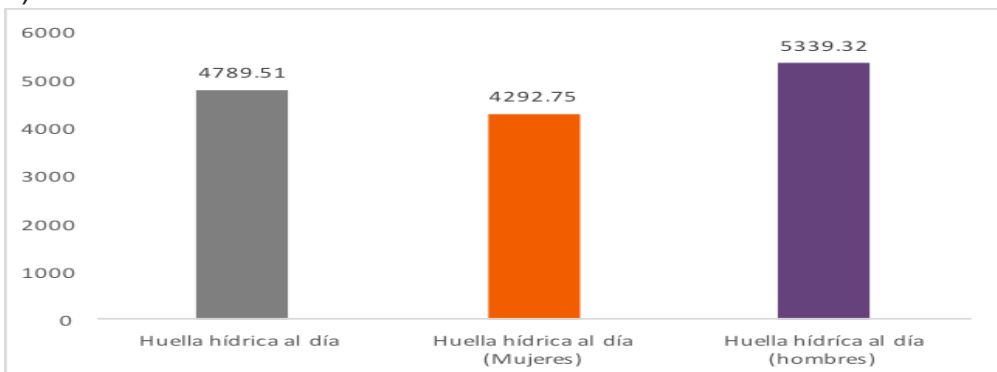
Gráfica 5. Promedio de litros de agua utilizados en alimentación y bebidas alcohólicas.

El análisis comparativo por género permite identificar que aunque las mujeres superan a los hombres en el rubro de la comida, en la suma total los hombres originan una huella hídrica que supera a las mujeres con 1,109.45 litros. Siendo el desayuno y las bebidas alcohólicas dos de los rubros que marcan esta gran diferencia.



Gráfica 6. Promedio de litros de agua utilizados en alimentación y bebidas alcohólicas por género.

En resumen presentamos los promedios totales de huella hídrica tanto de la muestra total como por género en el cual podemos identificar que los hombres superan a las mujeres por 1,046.57 litros (Gráfica 7).



Gráfica 7. Promedios totales de huella hídrica por día.

La huella hídrica, representada en litros por día, por persona en China, India y Estados Unidos es de 2,934.25; 2,983.56 y 7,786.3 respectivamente. Si lo comparamos con la huella hídrica de los jóvenes encuestados, encontramos que el promedio de litros gastos por día es de 4,789.51, es decir, casi 2,000 litros más que el promedio de China e India y 3,000 litros menos que en Estados Unidos. Posiblemente esto sea derivado, principalmente, de los hábitos de consumo, tanto en el tipo de comida, como en la vestimenta y tipo de entretenimiento y esparcimiento, sin embargo, para asegurar esta premisa se requieren de investigaciones más puntuales (Agoramoorthy, 2013).

Cabe señalar que en nuestros cálculos de huella hídrica faltaría sumar otro tipo de consumos como son: prendas de ropa, tecnología, transporte y demás utensilios que forman parte de nuestras actividades cotidianas lo cual podría elevar un promedio de 1,200 litros al día dando un total de 5,789.51 litros por joven. De acuerdo con la Water

Footprint Network, en México la huella hídrica promedio, por persona, es de 1,978 metros cúbicos por año, es decir, 5419 litros al día. En este sentido los jóvenes de nuestra muestra presentarían una huella hídrica muy cercana a la del promedio nacional.

6. Reflexiones finales

Tomar conciencia e identificar la huella hídrica ocasionada por nuestros hábitos alimenticios, patrones de consumo y en general nuestros estilos de vida es uno de los principales retos para lograr una alfabetización sobre el agua así como una cultura que integre como mínimo dos dimensiones: la primera que permita a los individuos reconocer que el agua es un bien común y que tienen el derecho de acceso a agua limpia; la segunda que ratifique el deber de ahorrarla y usarla con cuidado de manera que garantice su uso sustentable. Una sociedad cuyas acciones aseguren agua de calidad para su futuro es una sociedad sana y alfabetizada. La huella hídrica de consumo en México es la octava mayor en el mundo, principalmente debido al tamaño de la población dado que es el onceavo país más poblado (AgroDer, 2012).

El análisis de la dinámica del agua y su relación con la huella hídrica, permite reconocer las múltiples conexiones entre el lugar de procedencia y el acceso al agua de uso doméstico o los bienes de consumo, desde las cuencas hasta nuestro hogar, o hasta los alimentos y utensilios cotidianos. El agua fluye alrededor del mundo a través de los bienes de consumo, los servicios y principalmente los alimentos. De manera general podemos decir que los principales factores que determinan la huella hídrica de una región o país, son: a) Prácticas agropecuarias, b) Hábitos alimenticios de los habitantes, c) Patrones de consumo de los mismos y d) Tipo de industria y grado de tecnificación (AgroDer, 2012).

Estos factores nos permiten a su vez relacionar otro concepto que, aunado a la huella hídrica, proporciona información relevante en torno a la situación del agua en el planeta, nos referimos al estrés hídrico, es decir, cuando la demanda de agua supera la cantidad disponible o cuando su uso se ve limitado a causa de la baja calidad del recurso. En este sentido es importante señalar que en el estado de Jalisco, el 63% de las cuencas (20) y subcuencas (73) presentan problemas de estrés hídrico (Amaya, 2014; Curiel y Ramírez, 2015). Asimismo se considera que la carencia de agua en el sitio no depende sólo de la precipitación, sino también de los niveles de consumo. En el caso de Jalisco, los principales usuarios del agua (sector agropecuario y consumo humano) han basado sus actividades en un esquema de alta demanda, dando como resultado que la mitad de regiones del estado presenten estrés hídrico (Amaya, Curiel y Ruíz, 2015: 86).

Son estos algunos ejemplos que, aunados al ejercicio de huella hídrica, nos permiten reconocer que los jaliscienses estamos viviendo situaciones de vulnerabilidad hídrica que es necesario atender a partir de un esfuerzo conjunto y en distintas escalas: individual, comunitaria y gubernamental. Asimismo es necesario poner en marcha y/o fortalecer la búsqueda de estrategias de concientización y acción que garanticen una relación sustentable con el vital líquido. En la medida que tengamos un uso inteligente y eficiente del agua lograremos garantizar la salud humana y del ambiente en general.

Patrones de uso responsables, estrategias que garanticen una gestión integral del agua y el desarrollo de una cultura adecuada del agua, son elementos indispensables para que una sociedad tenga además de salud y bienestar, armonía social. Dado que como se ha estipulado en los distintos foros del agua, y como hemos presenciado en nuestro propio estado: “De continuar las tendencias actuales, es muy posible que el agua se convierta en una fuente cada vez mayor de tensiones y de feroz competencia entre países”. Hemos sido testigos cómo hoy en día

el agua es causa de distintos conflictos sociales. De no querer seguir por este camino es necesario emprender el camino hacia una alfabetización hídrica que nos permita mantener una relación armónica con el agua y que ésta siga siendo fuente de salud y vida. No olvidemos que: “el ciclo del agua y el de la vida son uno”, Jacques Cousteau.

Referencias Bibliográficas

- Agoramoorthy, G. (2013). The Water Footprint of Modern Consumer Society. *Water Resources Management*. 27(11), pp. 3847-3848.
- AgroDer. (2012). *Huella hídrica en México en el contexto de Norteamérica*. WWF México y AgroDer. México D.F.
- Amaya Acuña, F. G. (2014). *Medidas de adaptación a impactos del cambio climático ante la vulnerabilidad hídrica en Jalisco*. Tesis de Licenciatura en Biología, CUCBA, Universidad de Guadalajara.
- Amaya, F.; Curiel, A. y Ruíz, G. (2015). Riesgo hídrico en Jalisco. En: Curiel, A. et al. *El clima cambiante. Conocimientos para la adaptación en Jalisco*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara. pp. 79-88.
- Ball, P. (2013). The importance of water. En I. W. M. Smith, Ch. S. Cockell & S. Leach (eds.) *Astrochemistry and astrobiology. Physical Chemistry in Action* (pp. 169-210) Springer: Berlin. DOI 10.1007/978-3-642-31730-9_6.
- Chapagain, A. K. & Tickner, D. (2012). Water footprint: Help or hindrance? *Water Alternatives* 5(3): (pp.563-581).
- Chenoweth, J., Hadjikakou, M. & Zoumides, C. (2014). Quantifying the human impact on water resources: a critical review of the water footprint concept. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 18, (pp. 2325–2342). DOI 10.5194/hess-18-2325-2014.
- Clarke, R. & King, J. (2004). *The Water Atlas*. London: Earthscan.
- CONAGUA: Comisión Nacional del Agua (2011). *Agua en el mundo*. Capítulo 8.

- Curiel, A. y Ramírez, G. (2015). Priorizar lo más vulnerable. Vulnerabilidad de los ecosistemas naturales. En: Curiel, A. et al. *El clima cambiante. Conocimientos para la adaptación en Jalisco*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara. pp. 43-51.
- Falkenmark, M., Rockström, J. & Karlberg, L. (2009). *Present and future water requirements for feeding humanity*. Food Sec. 1 (pp. 59–69) DOI 10.1007/s12571-008-0003-x
- Flammer, J., Mozaffarieh, M. & Bebie, H. (2013). Water. En: *Basic Sciences in Ophthalmology*, (pp. 135-138) Springer-Verlag Berlin Heidelberg DOI 10.1007/978-3-642-32261-7_10
- Fulton, J., Cooley, H. & Gleick, P. H. (2014). Water footprint. En P. H. Gleick. (ed.) *The world's water*. (pp. 83-92). Island Press/Center for Resource Economics. DOI 10.5822/978-1-61091-483-3_5
- Ochiai, E. (2011). *Chemicals for Life and Living*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, DOI 10.1007/978-3-642-20273-5_1
- Peón, P. J. (2007). El agua, una sustancia tan común como sorprendente. Ciencia 58 (3) pp 17-25. *Revista de la Academia Mexicana de Ciencias*, México.
- Swanson, K. M. J. & International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). (2011). Water. En Swanson e ICMSF Eds. *Microorganisms in food*. (pp. 281-289). Springer Science+Business Media, LLC DOI 10.1007/978-1-4419-9374-8_21
- UNDESA (2008). *World Population Prospects: The 2008 Revision. Medium fertility variant, 2010-2050*. Consultado en: http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2008/wpp2008_highlights.pdf
- UNEP: United Nations Environment Programme. (2008). *TUNZA: the UNEP magazine for youth*. Vol. 10, núm. 4.
- ONU. (2008). *Programa Mundial de Evaluación de Recursos Hídricos. Mensajes para jóvenes*. 3er Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo.
- Agenda 21 capítulo 25. <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter25.htm>

– Population Reference Bureau (2013). World Population Date Sheet. http://www.prb.org/pdf13/2013-population-data-sheet_eng.pdf
Velázquez, E., Madrid, C. & Beltrán, M. J. (2010). *Rethinking the Concepts of Virtual Water and Water Footprint in Relation to the Production–Consumption Binomial and the Water–Energy Nexus*. *Water Resource Manage* 25 (pp. 743-761). DOI 10.1007/s11269-010-9724-7.