

Asociación Argentina de Economía Agraria

SOBRE EL ALCANCE Y APLICABILIDAD DE LA HUELLA HÍDRICA

Armando Llop¹, Eduardo Comellas², Mauricio Buccheri³, Valeria Mendoza⁴, Patricia Puebla⁵,
Alicia Duek⁶, Graciela Fasciolo⁷, Armando Bertranou⁸

¹ Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua del Instituto Nacional del Agua. Belgrano 210 Oeste – Mendoza. Tel. 4285284. armandollop@yahoo.com.ar

² Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua del Instituto Nacional del Agua. Belgrano 210 Oeste – Mendoza. Tel. 4285284. eduardocomellas@hotmail.com

³ Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua del Instituto Nacional del Agua. Belgrano 210 Oeste – Mendoza. Tel. 4285282. mauriciobucheri@yahoo.com.ar

⁴ Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua del Instituto Nacional del Agua. Belgrano 210 Oeste – Mendoza. Tel. 4285282. amicodo@yahoo.com.ar

⁵ Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua del Instituto Nacional del Agua. Belgrano 210 Oeste – Mendoza. Tel. 4285282. ppuebla@fce.uncu.edu.ar

⁶ Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua del Instituto Nacional del Agua. Belgrano 210 Oeste – Mendoza. Tel. 4285282. danaduek@hotmail.com

⁷ Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua del Instituto Nacional del Agua. Belgrano 210 Oeste – Mendoza. Tel. 4285282. gracielifasciolo@yahoo.com.ar

⁸ Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua del Instituto Nacional del Agua. Belgrano 210 Oeste – Mendoza. Tel. 4285282. abertranou@hotmail.com

Sobre el alcance y aplicabilidad de la huella hídrica

Resumen

El objeto de este trabajo es analizar los alcances y utilidad de la Huella Hídrica (HH) como indicador útil para la gestión del agua. En tal sentido, se debe admitir que la HH es solo un índice acerca del volumen total de agua necesario para lograr un producto, la subsistencia de una persona, comunidad o país. Es un índice agregado que involucra muchas cosas heterogéneas, al no se le puede pedir que exprese más de lo que puede. El trabajo analiza la HH desde varias perspectivas, particularmente desde las disciplinas económicas. Se destaca: a) la HH depende de la dotación de recursos del ámbito analizado; b) no diferencia entre el valor del agua azul, verde o gris; c) no considera determinantes dinámicos del valor del agua; d) ignora el costo de oportunidad del agua y la economía ambiental; e) en el comercio internacional (Allan, 1998), ignora lo postulado por Bertil Ohlin (1933) en su libro *Interregional and International Trade*. Como conclusión, el grueso de los avances en materia de HH están dominados por una visión parcial, que se basa en medir coeficientes físicos de insumo-producto. Su única utilidad es como indicador benchmark exclusivo para empresas y organismos.

Palabras clave: agua virtual - huella hídrica – indicador de gestión - economía agraria - economía ambiental

Abstract

This paper seeks to analyze the scope and usefulness of the Water Footprint (WF) as a water management indicator. In this regard, it should be noted that the WF is just an index of the total water volume that a person, community or country requires or that is needed to make a product. It is an aggregate index involving many heterogeneous things and cannot be expected to express more than it does.

The WF is analyzed from different perspectives, especially economic ones: a) the WF depends on the resources of the field of analysis; b) the WF does not differentiate between the value of blue, green or grey water; c) the WF does not consider the dynamic determinants of the value of water; d) the WF ignores the opportunity cost of water and environmental economics; e) in terms of the international virtual water trade (Allan, 1998), the WF ignores the concept developed by Bertil Ohlin in his book *Interregional and International Trade* (1933).

In conclusion, most of the progress made in WF issues results from a limited perspective, which only measures physical input-output coefficients. It is only useful as a benchmark indicator for companies and agencies.

Keywords: virtual water – water footprint – management indicator – agricultural economics – environmental economics

Sobre el alcance y aplicabilidad de la huella hídrica

1. La Huella Hídrica

El objeto de este trabajo se orienta a incursionar sobre los alcances y utilidad de la Huella Hídrica (HH) en lo que hace a su estructura conceptual, en el enfoque metodológico que hasta ahora desarrollado cuantificarla, y en cuanto al valor de la huella hídrica como indicador útil para la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH). Tanto el Agua Virtual (AV) como la HH son indicadores que se formulan con la principal motivación de contar con valores del volumen total de agua que se utiliza para producir un bien, o para el mantenimiento de una población, o el volumen usado por una industria particular, o un país.

El enfoque metodológico ortodoxo parte de las siguientes definiciones: a) **Agua Virtual** se refiere al volumen de agua que se utiliza para producir una unidad de un producto o servicio determinado (Allan, 1998), lo que comprende desde los volúmenes de agua utilizados para producir los insumos básicos, hasta aquellos incorporados a lo largo de todo el proceso productivo, concepto que de alguna manera sigue el ciclo de vida del producto; y b) la **Huella hídrica (HH, water footprint)** intenta medir el volumen total de agua que un individuo o comunidad utilizan para producir los todos los bienes y servicios que consumen en un periodo determinado, normalmente un año, así como una empresa determinada usa agua para el logro de su producción (Hoekstra & Chapagain, 2008).

Para considerar la heterogeneidad de las fuentes y destino de las aguas, en la bibliografía se definen 3 tipos de agua, (Chapagain, y Tickner, 2012) a saber: a) **agua azul**, agua fresca superficial o subterránea que se utiliza para producir los bienes y servicios; b) el **agua verde** es la proveniente de lluvias o humedad del suelo que evapotranspiran cultivos; y c) **agua gris** es el volumen de agua degradada en los procesos productivos de bienes o servicios, estimada como el volumen de agua necesaria para diluir los contaminantes a estándares de calidad adoptados. El esquema que se presenta en el artículo mencionado, aparece en la Fig. 1.

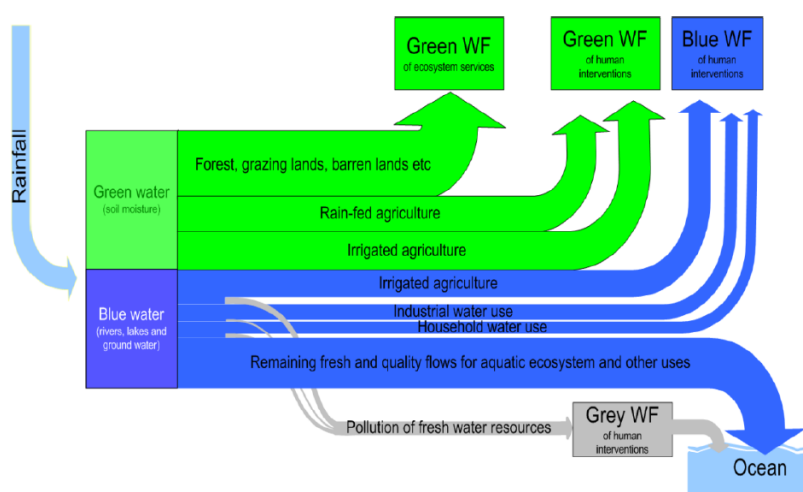


Figura 1. Visión ortodoxa de la HH

Debe admitirse que La Fig. 1 es una versión simplificada de lo que sucede en la mayoría de las cuencas del mundo. En el mismo artículo mencionado, los autores advierten varias omisiones. Por ejemplo, admiten que pueden ocurrir que “no toda el agua gris provenga solamente del agua azul, pues parte del agua gris puede provenir de agua verde que usa la agricultura a través del proceso de lixiviación”. Sorprendentemente, también admiten que en la práctica el cálculo del agua gris es tan difícil que se excluye del análisis de estimación de la

HH, cuando precisamente la contaminación, uno de los componentes por demás crítico por sus impactos socio ambientales y por el creciente desafío que plantea a la gestión del agua.

2. Huella Hídrica en el Ciclo Hidrológico y la GIRH

Pareciera que el hecho de que la HH se use para todos los niveles concebibles de agregación, por producto o espacial, lleva a que se diluya la relevancia de la cuenca como unidad elemental de gestión. Esto a su vez lleva a que se deje de visualizar al agua como un complejo subsistema que interactúa con el resto de los componentes del sistema hidro-socio-ambiental que es la cuenca (suelo, topografía, infraestructura social, sociedad, cultura, instituciones, normativas, etc.). El prestar atención solamente a la dimensión cuantitativa del agua, lleva a abandonar la importancia de realizar un análisis sistémico, en el que se vinculen los recursos hídricos con el resto de los componentes de la cuenca. Este es el primer ejercicio que se recomienda para avanzar hacia una GIRH.

En esta sección avanzamos en la revisión de la naturaleza, el enfoque conceptual y la utilidad de la HH. Para no pecar de injusticia, debemos empezar por admitir que la HH es solo un índice que da una aproximación acerca del volumen total de agua necesario para lograr un producto, o aquel necesario para el funcionamiento de una persona, comunidad o país. Es un índice agregado que involucra la suma de muchas cosas, muy heterogéneas.

La HH, como a todo índice, no se le puede pedir que exprese más de lo que puede. El principal problema con la HH es que una creciente cantidad de colegas está intentado hacerle decir cosas que se encuentran totalmente fuera de su alcance. La HH es una especie particular de balance hídrico, pero de poca aplicación a la gestión comparada con los balances tradicionales.

La Figura 1 alcanza para visualizar una metodología para cuantificar la HH. No obstante, hay que admitir que es una visión estática y parcial del ciclo hidrológico, que en su simplicidad no explicita aspectos relevantes del mismo. A continuación se presentan algunas consideraciones al respecto.

- a. Omite la omnipresente interacción entre agua superficial y subterránea, elemental para considerar el uso conjunto de estas fuentes, uno de los objetivos básicos de la GIRH.
- b. El ingreso de agua en la Fig.1 proviene de la precipitación, que aparece en el sistema como una suerte de variable exógena. En realidad el ingreso de agua a la cuenca se ocurre en las fuentes de agua, (bosques, montañas, áreas de reserva, nieve, etc.) que deben ser conservadas y mantenidas para preservar tanto calidad como cantidad. La conservación de las fuentes de agua es uno de los objetivos prioritarios de toda gestión.
- c. No aparece la interacción entre las llamadas aguas azules, las verdes y las grises. Da la impresión que al ponerle distintos nombres podemos perder de vista la frecuente transformación de unas en otras. Ejemplos son:
 - i. La agricultura bajo riego siempre tiene que ir acompañada de drenaje. En agronomía se habla de riego y drenaje. En el riego participan aguas verdes, azules o grises. Cualquiera sea su origen, para la sustentabilidad de la actividad, siempre hay que regar por arriba del valor de la evapotranspiración de los cultivos, agregando un excedente denominado fracción de lixiviación, cuya función es mantener los niveles de salinidad del suelo por debajo de un umbral crítico para la planta. Entonces, no puede haber riego sin producción de agua gris, que es el drenaje. Este debe ser retirado del sistema, y puede eventualmente reutilizarse con distintos fines.
 - ii. Hay que tener sumo cuidado con la fracción de lixiviación, que puede llegar a constituir un 25% a 30% de la lámina total de agua que se aplica al cultivo. Muchos autores,

equivocadamente, consideran que todo el riego por encima de la evapotranspiración es ineficiencia. En el cálculo de la HH, este tema es primordial.

- d. La reutilización de efluentes urbanos e industriales es una de las prácticas más recomendadas para aumentar la oferta de agua, práctica que se viene aplicando de manera creciente y exitosa en la mayoría de las cuencas desarrolladas del mundo. Esto es simplemente la transformación de agua gris en azul. En Mendoza, por ejemplo, en los últimos años del siglo pasado, mediante una política de reuso de efluentes industriales se lograron incorporar unas 10.000 has bajo riego de forestales en una cuenca de no más de 80.000 has. totales cultivadas con aguas superficiales y subterráneas. Otro ejemplo, en California y Florida, donde existen mercados de excedentes de agua, los efluentes urbanos tratados que se usan para el riego de canchas, de autopistas, etc., tienen mayor precio que el agua cruda.

El enfoque de la HH es esencialmente estático, no propicio para incorporar análisis prospectivos, o plantear escenarios alternativos de asignación del agua por usos, o considerar impactos exógenos como el cambio climático y la ampliación de los fenómenos extremos como crecidas y sequías. Tampoco da pie para tratar el creciente aumento en la vulnerabilidad de los servicios de agua en los estratos más pobres e la comunidad.

Tal vez lo que más se extraña después de una lectura de los avances y aplicaciones en materia de HH, es que no se utilicen tantos modelos cuantitativos de diversa naturaleza (hidrológicos e hidrogeológicos, agropecuarios, de gestión de cuenca, de gestión sectorial, de evaluación económica y ambiental, etc.) que brindan el mejor de los conocimientos existentes acerca de la estructura y funcionamiento de los sistemas hídricos.

Complementariamente al punto anterior, también llama la atención el hecho que desde que aparecieron el AV y la HH en el mundo hídrico, es como si se hubiese encontrado una nueva ciencia, pues aparece una gran profusión de trabajos sobre estos temas. La principal particularidad de la mayoría de estos trabajos es que presentan una elevada tasa de auto referencias, y como se mencionó en el párrafo anterior, la escasa incorporación de la gran masa de conocimientos que se han generado sobre el recurso hídrico desde una amplia gama de disciplinas.

3. La HH desde la Economía

La economía en general, y la economía de los recursos naturales y la economía ambiental en particular, son grandes disciplinas ausentes de la HH. Esta importante omisión ha colaborado en limitar la aplicabilidad de la HH. A continuación se mencionan algunos de los aspectos omitidos que determinan fallas en la metodología hasta ahora desarrollada para cuantificar y aplicar la HH.

a. La dotación de factores de producción afecta la productividad del agua.

Implícitamente la HH supone funciones de producción invariantes entre países o regiones, con un solo argumento variable, el agua. Este es un supuesto extremo que, inadvertidamente para los precursores de la HH, genera fuertes asimetrías si se intenta utilizar este indicador de internacional de eficiencia en el uso del agua.

La función de producción es aquella relación funcional que establece el nivel de producción de un producto para dadas cantidades de insumos. En la ecuación 1 se especifica esta función, en la que puede apreciarse una gran cantidad de insumos relevantes, además del agua.

$$PT = f(A, K, L, F, P, S, IC, T, E, O) \quad (1)$$

Donde A es Agua
 K es Capital
 L es Trabajo
 F es Fertilizante
 P es Pesticidas
 S es Suelo
 IC es un índice climático
 T es Nivel Tecnológico
 E es sanidad del cultivo
 O es otro insumo.

La función de producción que supone la HH, para todos los casos, es la siguiente:

$$PT = f(A / \text{todas las otras variables constantes}) \quad (2)$$

Lo que dice la ecuación 2, es que las demás variables no se consideran. Específicamente, postula que

$$PT = \alpha A \quad (3)$$

Donde α es un coeficiente fijo. En este caso, α es igual a la Productividad Media .

El suponer la función de producción (3) lleva a omitir tanto en teórica como en la práctica, la conocida diferencia en productividad entre países o ámbitos que ostentan diferente dotación de recursos. En la Figura 2 se presenta una función de producción en tres dimensiones, que claramente muestra como aparecen las diferencias en productividad entre países.

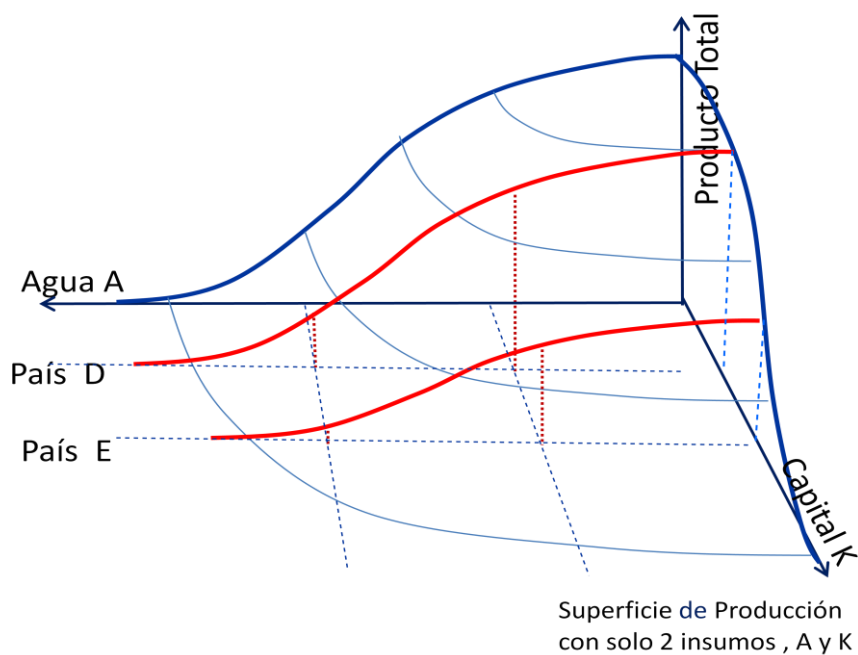


Figura 2. Función de producción para dos países.

En la Figura 2 se muestra la ortodoxa superficie de producción, en la que cada punto de la misma responde a una dada cantidad de cada uno de los insumos, Agua A y Capital K. Las líneas rojas son cortes de la superficie de producción que corresponden a dos países, uno desarrollado (D), con alta dotación de capital, y otro emergente (E), menos capitalizado.

La Figura 3 muestra lo mismo, pero solamente en 2 dimensiones. Puede en ella claramente observarse que un país, por el simple hecho de contar con una mayor dotación de capital, ostentará una mayor productividad para el agua. Por ello, desde la perspectiva de la HH será considerado como un país mejor posicionado y más eficiente¹. Por esta razón, cuando se intenten establecer comparaciones entre países o regiones con el solo indicador de la HH, hay que tener el cuidado de considerar las diferencias en dotación de recursos y del nivel tecnológico, entre otras cosas.

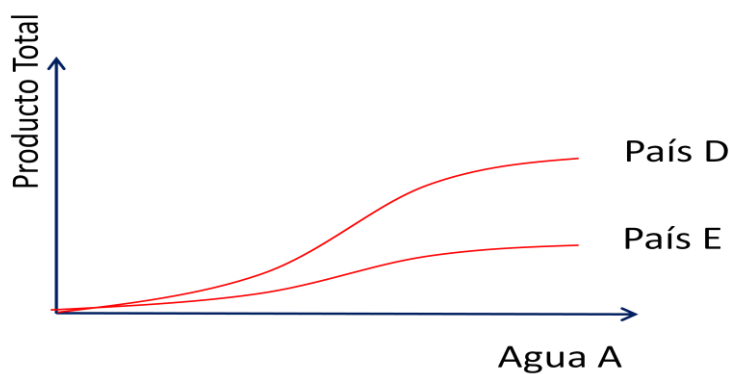


Figura 3. Productividad del agua ante diferentes dotaciones de capital.

b. El valor del agua en sus distintas dimensiones no aparece en la HH.

Supone erradamente que todos los tipos de agua (azul, verde o gris) tienen características tales que es lícito sumarlas para obtener el índice agregado HH. La metodología utilizada es:

$$HH = \text{Volumen azul} + \text{Volumen verde} + \text{Volumen gris}. \quad (4)$$

Parece que la idea de llegar a un volumen total es seductora, pero ¿No resulta necesario aplicar algún tipo de ponderación?

Resulta necesario hablar del valor económico del agua.

Para poder aproximar el valor del agua se debe partir del reconocimiento de las funciones que efectivamente cumple y las necesidades sociales que satisface. En este sentido, puede decirse que el agua cumple las siguientes funciones que afectan al bienestar de la sociedad: a) se usa como insumo en la producción y provisión de una gran cantidad de bienes y servicios económicos; b) es un componente primordial de ambientes naturales tales como bosques, selvas, paisajes, glaciares, lagos, así como otros ámbitos naturales que constituyen bienes naturales de alto valor social, cuyos servicios satisfacen necesidades sociales; c) es el componente imprescindible de los sistemas ecológicos que proporcionan los medios para sostener toda clase de vida; d)

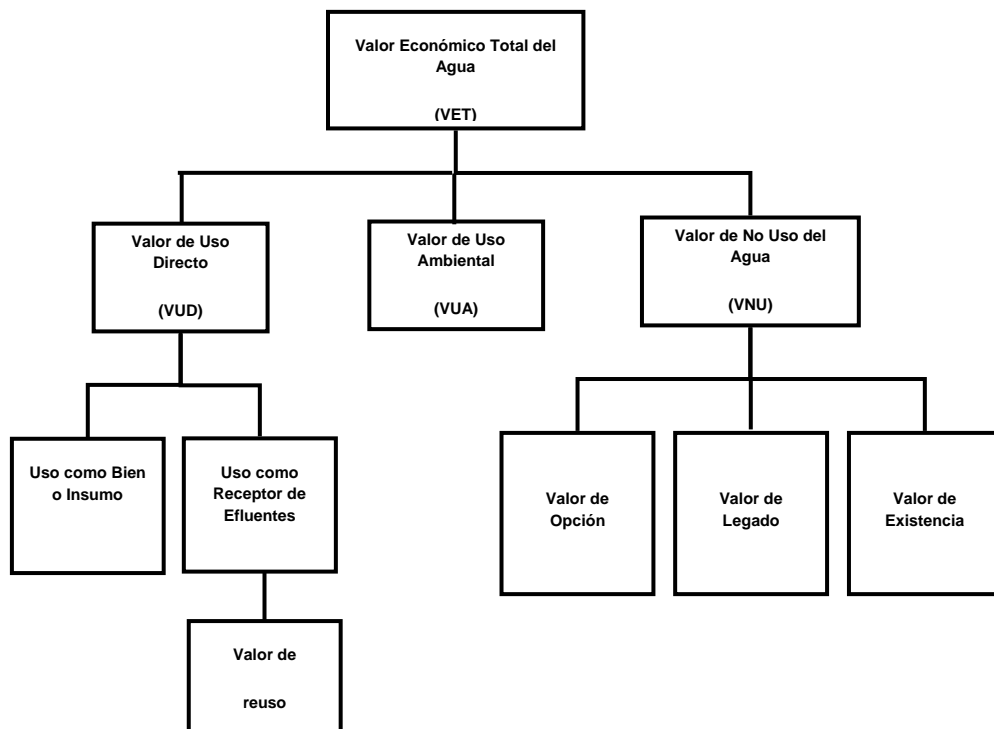
¹ Es dable escuchar versiones como: USA tiene una HH mucho menor que el seco Norte de México para producir maíz, por lo que resulta recomendable que México importe maíz de USA, así libera el escaso recurso del Norte de México para otros fines.

actúa como receptora de residuos y desechos de todas clases causados por la producción y el consumo de la sociedad, con lo cual brinda un servicio social, pero presenta la contraparte de los impactos de la contaminación producida, lo que constituye un costo social; e) aún así, las aguas de efluentes urbanos e industriales tratadas generan valor en su reutilización; y f) también el agua involucra graves amenazas cuando produce crecidas o sequías.

La Figura 4 presenta los elementos que hoy se consideran relevantes en la determinación del valor del agua. Lo interesante de destacar es que, además del tradicional valor de uso, tan inherente a la economía ortodoxa, y del más moderno valor ambiental, aparece en la escena el valor de no uso. En este sentido, conviene recordar que la economía adopta el paradigma de que las cosas tienen valor en tanto generen beneficios al hombre. Si bien en la generalidad de los casos esto se asocia al uso directo de un determinado bien, debe admitirse que también puede establecerse un beneficio personal a través de un consumo potencial, o de la valoración del disfrute de terceras personas, o de la valoración de bienes más allá de del eventual disfrute personal. En esta Figura se presenta el valor económico total (VET) del agua, que resulta de la suma del valor de uso directo (VUD), el valor de uso ambiental (VUA) y del valor de no uso (VNU), de manera tal que:

$$\text{VET} = \text{VUD} + \text{VUA} + \text{VNU}. \quad (5)$$

Figura 4. Composición del Valor Económico Total del Agua



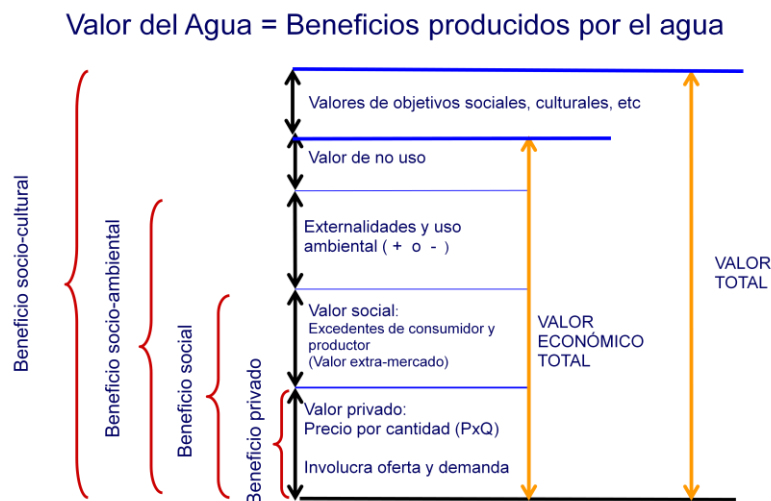
El concepto de valor de no uso ha sido ampliamente aceptado entre los economistas que han transitado por la dimensión ambiental. Son varios los casos en que se puede justificar la asignación de valor a un bien que no se va a consumir, máxime cuando es un bien público. Estos son: a) el valor de opción, que se refiere al caso en que una

persona se encuentre dispuesta a pagar algo en función de la conservación de un determinado para mantener abierta la opción de visitarlo algún día; b) el valor de legado, que se basa en un concepto semejante al caso anterior, con la diferencia que en vez de pensar en un uso personal, se piensa en el uso que podrían realizar los hijos o descendientes de la persona que muestra su disposición al pago; y c) el valor de existencia, que considera la situación en la que una persona sienta que un determinado bien ambiental debe mantener su existencia por su valor intrínseco.

En síntesis, el agua se puede caracterizar como bien privado, bien público, bien mixto o bien común, según las condiciones de cada caso particular. Tiene tantas dimensiones en sus usos y destinos, es vehículo de múltiples externalidades, etc., que debe resultar claro que la mera suma de volúmenes directos e indirectos (como las aguas grises) no puede decir mucho en términos del valor socioeconómico. La racionalidad de las decisiones, sean de naturaleza pública o privada, deben basarse en valores socioeconómicos y no en volúmenes. Entonces, ¿Qué aporta la HH en este sentido?

Para dar una idea de la diversidad de dimensiones que determinan el valor del agua, en la Figura 5 se presentan los distintos componentes que hacen al valor del recurso.

Figura 5. Taxonomía del valor del agua



Fuente: GWP modificado por los autores.

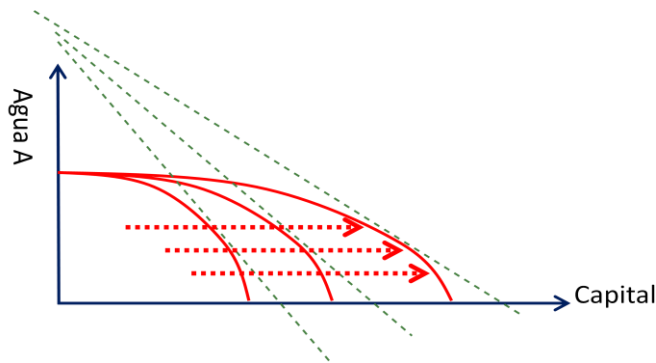
En el contexto definido, resulta difícil encontrarle sentido práctico al criterio de sumar linealmente cosas tan distintas como lo plantea la expresión (4).

c. La HH ignora los determinantes dinámicos del valor del agua.

Si bien el agua que nos brinda el ciclo hidrológico en un período determinado es una variable aleatoria, lo que involucra una permanente incertidumbre *ex-ante* acerca de su disponibilidad efectiva, el hecho cierto es que el agua no es un bien producible. Por esta última razón, puede aseverarse que el valor del agua en relación a los bienes producibles necesariamente aumentará en el tiempo. Esta aseveración es fácilmente demostrable a través del un simple gráfico que se

presenta en la figura 6, donde se representa el desplazamiento de una frontera de producción en el tiempo.

Figura 6. Relación creciente del valor del agua.



Sin entrar a explicar detalladamente los detalles constructivos que utiliza la microeconomía de la producción, baste decir que las líneas cóncavas hacia el origen significan lo máximo que se puede producir en la economía combinando dos bienes, en este caso, Agua y Capital. Uniendo los máximos alcanzables para combinaciones alternativas de agua y capital, se determina cada una de las curvas, que se denominan fronteras de producción porque ningún punto a la derecha de las mismas es alcanzable. Nótese en la Figura 6 que para todos los periodos representados la cantidad de agua para los distintos periodos (en términos medios) es invariante, mientras que el capital aumenta en el tiempo.

Falta ahora mencionar que la pendiente (ordenada sobre abscisa, o $\Delta y/\Delta x$) de cada una de las líneas de puntos tangentes a las fronteras de producción, en condiciones de equilibrio, representan el valor del agua relativo al valor del capital. Nótese que a medida que la frontera de la producción se desplaza a la derecha, la pendiente disminuye su valor, lo que quiere decir que el valor del agua aumenta en relación al valor del capital en el tiempo. Lo mismo ocurre respecto de cualquier otro bien producible. Esto significa que si se da un proceso de deterioro de la calidad del agua, que resta la disponibilidad volumétrica de buena calidad (agua azul), el proceso de valorización del agua será aún mayor.

Los argumentos presentados en esta sección indican que el proceso dinámico de crecimiento de la economía, de aumento de la productividad en general y crecientes procesos de contaminación, pondrán necesariamente al agua en una posición cada vez más estratégica y resultará un recurso cada vez más caro. En un contexto dinámico, la escasez del agua, expresada a través del incremento de su valor, se deben no solo al aumento de la demanda, sino también al aumento de la contaminación y degradación del recurso, y al hecho de que el agua no es producible. Claramente, la HH al ser un indicador estático, no involucra a estos determinantes dinámicos. En este sentido, cabe preguntarse si no es más rentable dedicarse a medir la velocidad del avance de la escasez determinada por estos factores que medir un indicador de dudosa verosimilitud como la HH.

d. La HH ignora la existencia del costo de oportunidad del agua.

Es sorprendente que en el grueso de la literatura sobre la HH se ignore la aplicación del concepto económico de “costo de oportunidad” para otorgar sentido socioeconómico y ambiental a los valores volumétricos que se presentan. El costo de

oportunidad de de una inversión determinada, es el monto que se deja de percibir por no asignar tales recursos a la mejor alternativa disponible. Por ejemplo, el costo de oportunidad de regar una ha. de soja (digamos 10.000 m³ en un año) es el beneficio que dejo de percibir al perder la oportunidad de asignarlos como agua potable. Económicamente, si tomamos el caso de una fuente de agua azul para regar una ha. de soja, el valor neto de la producción será del orden de U\$S 980. En cambio, si a ese volumen lo destinamos a satisfacer la demanda de agua potable, los ingresos ascenderán a U\$S1.580. Esto quiere decir que si se toma la decisión cultivar soja, la sociedad en su conjunto pierde U\$S 600. Este es el costo de oportunidad.

Este concepto, de gran simpleza, permite establecer sólidas bases para la toma racional de las decisiones. Pero si se intenta aplicar a la HH, las cosas se complican, pues en el mismo se encuentran presentes las aguas de los tres colores. Tomemos como ejemplo el caso de la producción de arroz reportado por Chapagain A.K. y A.Y. Hoekstra (2010) que arroja una HH de 1325 m³/ton (48% verde, 44% azul, y 8% gris). ¿Cómo podemos valorar el agua utilizada?

El agua verde viene del cielo, no hay que trabajar por ella, es aleatoria, gratuita² e invariante para cualquier cultivo que se decida llevar adelante en un periodo dado. El costo de oportunidad estará determinado por la diferencia de ingresos obtenibles entre al arroz y la actividad alternativa más rentable, que en la pampa húmeda puede ser soja. Si las lluvias son escasas, necesitaría las funciones de respuesta de los rendimientos para calcular el costo de oportunidad. Es interesante en este punto considerar que si las precipitaciones superan la lámina requerida por los cultivos para lograr los máximos rendimientos alcanzables, el valor de los excedentes hídricos es cero, simplemente porque tales excedentes no generan valor. Por la misma razón, el costo de oportunidad de los excedentes también es cero.

El caso del agua azul es más sencillo de calcular, ya que a diferencia con el agua verde, es un volumen que se conoce con certidumbre, pues es una variable de decisión que puede asignarse entre varios usos siempre y cuando la infraestructura lo permita. El cálculo del costo de oportunidad en este caso ya ha sido presentado arriba juntamente con la definición de tal concepto.

El agua gris es la más difícil de tratar, pues la definición misma del concepto es de débil sustento. La primer y fundamental pregunta desde la economía radica en la validez de utilizar el criterio de la dilución, cuando pueden existir métodos de tratamiento y reuso de efluentes que agreguen valor a los mismos. Existen decenas de ejemplos. El tratamiento y reuso de efluentes cloacales en Campo Espejo, Mendoza, es paradigmático. La cuantificación propuesta en la metodología de la HH requiere de conocer la naturaleza de la contaminación en estudio, que puede ser muy heterogénea según las actividades contaminantes, conocer los impactos producidos en los distintos sectores aguas abajo, y conocer para los mismos los estándares de calidad aceptados. Con estos elementos se calcularía *el volumen teórico* de agua que resultaría necesario para lograr la deseada dilución, un volumen que es virtual y nunca realizado ¿Es válido sumar volúmenes reales con valores imaginarios, inexistentes? Pareciera que lo importante es llegar a un volumen de cualquier manera. Son tantas las complicaciones que surgen cuando se intenta calcular el agua gris, que en la mayoría de los casos con distintos argumentos se omite su estudio.

² La Mayoría de las leyes le otorgan propiedad privada cuando cae en una propiedad (aunque si la escorrentía es importante y alimenta cauces públicos, pasa a ser pública) .

En general, desde la economía puede anticiparse que el costo de oportunidad de la dilución en sí puede ser muy alto, y que en la mayoría de los casos existe la posibilidad de la incorporación de sistemas de tratamiento costo eficientes que posibilitan el reuso de los efluentes. Así las cosas, ¿Que indican realmente los 1325 m³ agua utilizada por tonelada de arroz arriba referidos? ¿Este número dice algo acerca del valor socioeconómico del agua? Hay que admitir que no resulta claro cuan bueno resulta este indicador para establecer comparaciones de uso volumétrico de agua entre cultivos, o cuencas o cualquier ámbito que se elija. Menos clara se ve la utilidad del indicador cuando queremos prestar atención al valor socioeconómico del agua. En este contexto, una hipótesis válida a postular es que el costo de oportunidad de calcular la HH es muy alto cuando se compara con el escaso valor que tiene para la toma de decisiones.

e. Ignora la Economía Ambiental

El problema central que trata la economía ambiental es la contaminación, disciplina que, además de caracterizarla como la más grave de las externalidades negativas, estudia los daños económicos que produce, analiza el manejo de la contaminación según a través de arreglos institucionales alternativos, y la aplicación de variados instrumentos administrativos, legales y económicos para su manejo.

Cuando se consideran los modelos de optimización social del manejo de la contaminación bajo marcos institucionales alternativos, en todos los casos esto se logra mediante la incorporación de técnicas de abatimiento de la contaminación en los modelos, lo que se lleva adelante a través de inversiones en las empresas contaminantes. Simplemente se especifica una función que asocia la inversión con el abatimiento de la contaminación. Como es de esperar, el óptimo se logra cuando el costo de abatir la última unidad de contaminación es igual al valor del daño o costo social que esa unidad produce. Es importante destacar que explícitamente se admite el error de considerar que el nivel de contaminación puede solo reducirse a través de la disminución de la producción, idea que surge de considerar que la contaminación es función lineal del nivel de producción. En la realidad puede aumentarse la producción conjuntamente con reducción de la contaminación. Es más, existen casos en los que el riego de cultivos no comestibles con efluentes urbanos o industriales brindan soluciones “ganador-ganador”.

En contraste, la HH trata el tema de la contaminación a través de la definición del agua gris, que se cuantifica según la cantidad de agua necesaria para diluir los efluentes hasta alcanzar estándares de calidad socialmente aceptados. Claramente, el agua gris supone coeficientes fijos volumen-contaminación, sin considerar la posibilidad de la sustitución tecnológica volumen-capital que mantiene la economía ambiental.

Lo comentado en esta sección tiene importantes implicancias en cuanto a la capacidad de la HH como indicador de eficiencia en el uso del agua, pues la aplicación lisa y llana de la metodología empleada en la HH, discrimina contra aquellos ámbitos más eficientes que cuentan con sistemas de tratamiento y eventual reuso, en los cuales se sobredimensionará el volumen de agua gris, y con ello el volumen total que se calcule.

f. HH y comercio internacional

Fue Allan (1998) quien utilizó el término “agua virtual” para describir la cantidad de agua utilizada en la producción de los bienes que se importan, lo que lo llevó a pensar que implícitamente se estaba importando agua virtual a través de la importación. En consecuencia, a los países con alta escasez de agua, como los del Medio Este, les podría significar una solución parcial a los problemas de escasez de agua la importación de bienes que requieren un alto consumo de tal recurso.

Resulta interesante ver como estas primeras ideas de los fundadores de la HH ya han sido postuladas previamente por el Premio Nobel 1977 de Economía, Bertil Ohlin en su libro *Interregional and International Trade* publicado hacen más de 80 años, en 1933. Lo más trascendente de este libro es el mundialmente conocido Modelo Heckscher-Ohlin, un modelo matemático de comercio internacional en condiciones de equilibrio general. Se basa en la teoría de las ventajas comparativas de David Ricardo, que permite predecir los patrones de comercio y producción en base a la dotación de factores del país o región en cuestión. El modelo dice que los países exportarán aquellos productos que utilicen como insumo sus recursos más abundantes y baratos, y que importarán aquellos productos que requieran los recursos menos abundantes y caros del país.

En la Figura 7 se presenta gráficamente el Teorema de Heckscher-Ohlin (E-O). Se advierte al lector que no le interese incursionar en los detalles que siguen, que las conclusiones al final son las mismas que aparecen en el párrafo que antecede.

Las curvas convexas hacia el origen representan las fronteras de producción de dos países, uno Desarrollado (D), con alta dotación del recurso capital, y el otro emergente (E), que en contraste presenta una alta dotación de recursos hídricos. El teorema E-O supone que existe libre intercambio entre los países, los mercados son competitivos y no están distorsionados, hay total conocimiento de todas las variables por parte de todos los operadores, y se cumplen todos los demás supuestos de competencia perfecta. Supone además que existe una función agregada de preferencia en el consumo para ambos países, que es cóncava hacia el origen y se presenta en color celeste.

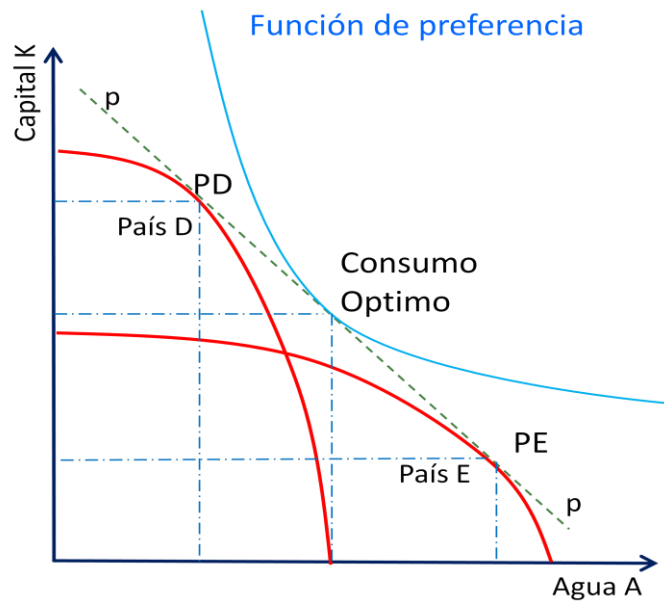


Figura 7. Teorema de comercio internacional de Heckscher-Ohlin

En las condiciones definidas, la interacción comercial entre ambos países llevará a que la relación de precios entre los recursos Agua y Capital se ajustarán a la pendiente de la línea pp , tangente a ambas funciones de transformación. En estas condiciones, el país Desarrollado decidirá producir en el punto PD de su frontera de producción, mientras que el país Emergente lo hará en el punto PE de su frontera de producción. Para lograr el máximo de su bienestar, ambos países intercambiarán comercialmente sus productos hasta llegar al punto Consumo Optimo, en el que la línea pp es tangente a las dos fronteras productivas y a la función de preferencia máxima alcanzable.

En conclusión, el país desarrollado D exportará bienes cuya producción es intensiva en capital, e importará bienes de producción intensiva en agua. En el mismo contexto, el país emergente E hará lo opuesto.

Allan (1998) y sus seguidores redescubrieron el teorema de E-O al percibir la ventaja para un país con baja dotación de recursos hídricos de importar bienes cuya producción es intensiva en el uso de agua. El principal problema es que analizaron este tema solamente desde la perspectiva del agua, un solo insumo, sin considerar las relaciones con el resto de los insumos, y sin avanzar en lo interdisciplinario. Así, al quedar el marco teórico acotado a un análisis parcial, un modelo de un solo recurso, quedan incorporadas graves limitaciones en su capacidad analítica y predictiva.

La estructura conceptual del modelo mono insumo subyacente en la HH lleva a cometer errores conceptuales acerca del funcionamiento de los sistemas hidrosociales. Por ejemplo, lleva a algunos autores a pensar que si un país importa bienes cuya producción es intensiva en agua, esto libera físicamente recursos hídricos en tal país que pueden destinarse a fines alternativos. No es así. El modelo de equilibrio general de E-O ya tiene incorporada tal sustitución entre insumos en cada país, y asociado a ello, definido el mix de productos a destinar al consumo interno y la exportación. Lo grave es que se intente avanzar en políticas hídricas o agropecuarias basadas en modelos conceptuales y criterios errados.

g. Otro de los errores

e. No sirve como indicador de daño ambiental, ni como indicador de una gestión del agua no sustentable. No sirve como instrumento de política hídrica, productiva o ambiental

4. Aplicaciones de la Huella Hídrica

Desde su aparición, las ideas de AV y HH han cautivado a gran cantidad de instituciones en la arena internacional, como la UNESCO, gobiernos nacionales, ONG, fundaciones, asociaciones profesionales, se han conformado redes nacionales y supranacionales, etc. Existen profesionales e instituciones que literalmente están militando la idea de generalizar el uso de la HH. No obstante, simultáneamente han surgido crecientes dudas y críticas acerca de la real utilidad de la medición de la HH en términos de que se intenta con ella dar respuestas a problemas que están muy lejos de su alcance.

En el mencionado sentido, es interesante revisar las observaciones que realizan Chapagain y Tickner (2012) en su artículo “Huella hídrica: ¿Ayuda o estorbo?”, en el que intentan exponer las ventajas y problemas asociados a la cuantificación y aplicación de la HH. Luego de una larga revisión de trabajos y acciones relacionadas con la HH, en donde sintetizan las principales aplicaciones que se han intentado realizar. A continuación se comenta sobre las áreas tratadas en el trabajo arriba mencionado:

a. Contabilización de la huella hídrica nacional:

Si bien los autores admiten que los objetivos se han orientado a temas como determinar cuán relevante es el efecto de la importación de bienes en el sector hídrico doméstico y en relación a los otros países, o cuál es la vulnerabilidad de una nación ante los riesgos de la crisis global del agua (hay que admitir que no es fácil concebir una definición para crisis global del agua). En lo operativo se concluye que a pesar de numerosos intentos en cuanto a enfoques, de abajo hacia arriba, y viceversa, utilización de matrices de insumo producto, etc., los problemas numéricos confrontados no se han podido resolver. Solo se han obtenido resultados parciales, y con alta probabilidad de que estos resulten sesgados. Por ejemplo, muchos estudios se centran solamente en el agua azul. También hay que admitir que muchos elementos sometidos a análisis son tan ambiguos que de un inicio resultan intratables, como entender que se quiere significar con riesgos nacionales ante la crisis global del agua.

b. Huella hídrica a nivel de Cuenca

El grueso de los trabajos que se han desarrollado a nivel de cuenca tienden a estimar el uso de agua azul como proporción del valor medio del agua superficial y subterránea extraída, sin mayores consideraciones acerca del uso ambiental del agua y prestando poca atención a los flujos de retorno (Chapagain y Tickner, 2012). Poco se ha hecho más allá de estimar consumos de agua azul en relación a las disponibilidades. Información sobre producción e intercambio a nivel de cuenca es poco usual, por lo que hay muy poco hecho en materia de analizar tales tópicos en función de la escasez.

Hoekstra et al. (2012) estudiaron la HH mensual de 405 grandes cuencas en el mundo, desarrollando índices agregados acerca de la relativa escasez del agua en las mismas. Esta información sirve para tener una aproximación de la distribución de problema en el globo sobre la base de un indicador.

Si bien los precursores de la HH intentan avanzar en investigaciones sobre las implicancias políticas y económicas de la escases hídrica en las cuencas ante distintos escenarios de manejo del agua, puede decirse que al presente no hay resultados.

c. En cuanto a la huella hídrica de productos.

La expresión de la HH asociada a productos específicos es la versión que más ha trascendido al dominio del público en general, y lo que más ha ayudado a poner la HH en importantes agendas a nivel internacional por su capacidad de despertar conciencia acerca del efectivo uso del agua que implican distintos patrones de consumo. Pero más de esto, no tiene aplicaciones directas en materia de formulación de política hídrica ni tiene utilidad en materia de gestión del recurso.

d. La huella hídrica en el comercio.

Se ha sustentado la idea de utilizar la HH para establecer donde la cadena de valor de un negocio puede ejercer impactos negativos en el ambiente o en otros usuarios, o dimensionar el riesgo estratégico del recurso hídrico (en el orden físico, regulatorio, reputación u otro) sobre un negocio.

En tal sentido, las compañías de alimentos y bebidas han sido las primeras en incorporar el tema en sus investigaciones. Pero pronto se encontraron que las complejidades del sistema hidro-social son tales que se requieren metodologías y herramientas adicionales a la propuesta por la HH para tratar riesgos hídricos y externalidades. Esto porque tales temas se encuentran fuera de los límites de la empresa, especialmente las cadenas de productos agrícolas.

Recientemente han surgido asociaciones entre empresas y ONGs con la idea de incursionar en el tema de riesgos hídricos para las corporaciones, pero estas iniciativas se orientan más bien a instalar el tema y para avanzar adoptan metodologías de análisis más apropiadas que la que postula la HH.

Esta última es demasiado simple y agregada para tratar los complejos sistemas en que el recurso hídrico se desenvuelve y se entrelaza con la dimensión socio-ambiental.

5. La HH en la formulación de la política hídrica.

Mencionan Chapagain y Tickner (2012) que recientemente se han tratado de establecer conexiones entre la HH y temas de política económica como intercambio comercial, desarrollo económico y política hídrica. Estos autores encuentran efectivo el concepto WF en la creación de conciencia acerca de los desafíos globales del agua en aquellos tomadores de decisiones alejados del sector hídrico. Aparte de esto, comentan otras ventajas más bien motivacionales por parte de entes de gobierno, industria u ONGs. Hay que admitir que la simpleza didáctica de la idea de resumir todo lo relacionado con el agua para algo en un solo número ha tenido efectos impactantes. El problema es hacerla útil para la toma de decisiones.

Si bien todas las intenciones formuladas son muy loables, los mencionados autores acuerdan que más allá de lo declamatorio, no han aparecido ejemplos o casos de en que se hayan observado aplicaciones de la HH en materia de política a nivel nacional o regional. Sugieren que esto puede deberse a que la herramienta es muy nueva, pero también advierten que intentar reformular las políticas hídricas existentes en base a la HH, puede ser contraproducente a los esfuerzos o acciones que al presente se estén realizando.

Un interesante testimonio se puede ver en Gerbens-Leenes y Hoekstra (2008). Este trabajo trata el camino a realizar de la cuantificación de la HH, a la evaluación de impactos, y de aquí

a la formulación de la política. Pero en su contenido se limita solamente a contabilizar la HH, donde reconocen que esta es solo una etapa hacia la formulación de una política hídrica bien documentada. Admiten que se requiere de una nueva etapa con análisis adicionales para llegar a la evaluación de impactos ambientales y sociales, y de allí a la formulación de una política.

Existen interesantes ejemplos que evidencian la imposibilidad de la deseada concreción. En España, uno de los países líderes en esfuerzos humanos y materiales en el estudio e intentos de aplicación del método de la HH en formulación de políticas y su aplicación a la gestión del agua y del intercambio comercial, el Gobierno Nacional ha decretado mandatoria la inclusión de la HH a todo nuevo proyecto de desarrollo, y a la implementación de la Directiva Marco sobre el Agua de la UE. Esta exigencia, ante la ambigüedad de la especificación de la metodología propuesta por la HH, permite anticipar que para el cumplimiento de tal normativa se buscarán atajos metodológicos, se incorporarán heroicos supuestos y variadas consideraciones ad-hoc, para llegar a los resultados que mejor vengan a los encargados de las mediciones. Estas complicaciones indican que la HH es más estorbo que ventaja.

Es interesante mencionar el caso de la Provincia de Buenos Aires. El Gobierno establece, mediante Decreto 429 de julio de 2013, que para el cálculo del Canon que “se utilizará la fórmula a determinar por la Autoridad del Agua que contenga los conceptos de Huella Hídrica resultante de la medición de volúmenes de agua implicados en el desarrollo de la actividad del establecimiento productor o de servicios, expresada en metros cúbicos mensuales”. Posteriormente establece que “Hasta tanto no se efectivice la medición directa de volúmenes y cargas para el cómputo del canon, los usos consuntivos que integran la Huella Hídrica serán temporariamente remplazados por los caudales de explotación denunciados en las declaraciones juradas anuales.....”

Este decreto deja en manos de la Autoridad Hídrica la especificación de la metodología, lo que involucra una elevada incertidumbre: ¿Se cobrará por el uso consuntivo del agua verde?; ¿Que tratamiento se dará al agua gris? Estas preguntas abren un abanico de posibilidades y tremendas dificultades administrativas, pues en Buenos Aires, además de contar con miles de empresas agropecuarias que viven del agua verde, están radicadas literalmente todas las ramas de actividad industrial existentes, donde si se intenta aplicar la regla ortodoxa de la HH de determinar su volumen en función del agua requerida para diluir los efluentes hasta que alcanzar estándares aceptados para otros usos, se estará entonces cobrando una suerte de canon volumétrico por la contaminación. ¿Es esta la intención, cuando ya existen otras normativas y órganos específicos para el manejo de la contaminación? Para vislumbrar algunas implicancias, basta solo mencionar la situación institucional y administrativa en materia de agua y contaminación que está viviendo ACUMAR, órgano encargado del manejo de la Cuenca Matanza-Riachuelo. Tratar de incorporar los criterios de la HH en este contexto es una complicación decididamente impensable.

Las consideraciones de esta sección inclinan la balanza hacia en la calificación de la HH como estorbo. Pero admitiendo que es un estorbo de alto costo social.

6. Limitaciones en las bases conceptuales de la HH

La idea del Agua Virtual y la Huella Hídrica nacen como una extensión natural del desarrollo de la Huella de Carbono (HC) y del Análisis del Ciclo de Vida (ACV), pero hay que destacar notorias diferencias que hacen a la posibilidad de generalizar estándares utilizables a nivel global. La HC tiene por objeto poner en relieve los aportes netos de gases de efecto invernadero que se generan en distintos ámbitos, los que se acumulan en la atmósfera, que es un recurso común a todos los habitantes del globo. Las emisiones de una empresa china o uruguaya nos afecta a todos pues es la atmósfera la destinataria, que no tiene fronteras. Solo pueden observarse variaciones en la concentración de los gases de efecto invernadero,

determinadas por la localización de las principales fuentes emisoras y las distintas corrientes de aire.

El agua tiene un comportamiento muy distinto, ya que se desenvuelve estrictamente en el ámbito de las cuencas hídricas. Lo único que tienen las cuencas en común, es que se alimentan de las precipitaciones provenientes de una atmósfera común, y terminan desagotando en los océanos, que también son comunes. Por lo demás, existe una gran heterogeneidad entre las distintas cuencas en tamaño, disponibilidad de agua, altitud, latitud, orografía, etc., lo que conduce a contar con grandes contrastes.

Debemos aceptar que una cuenca en el Norte chileno y una cuenca de la pluviselva centroamericana presentan características notoriamente distintas, como así también es el caso entre una cuenca centroandina argentina con una bonaerense. En los primeros casos, los más caros objetivos son ahorrar y conservar el agua, mientras que en las cuencas con exceso hídrico, la prioridad es como sacarse el agua de encima para que produzca el menor daño. En estos contextos tan disímiles, claramente será muy distinto el significado y el tratamiento que se de los que son las aguas verde, azul y gris. En las cuencas áridas, las agua verdes so forzadas al máximo a transformarse en aguas azules, estas son ahorradas más que por conciencia, por los altos costos apropiación, y por último, has las aguas grises son minimizadas y forzadas al reuso. En una pluviselva los excesos de agua escapan de la cuenca en la forma de agua azul, mientras que las aguas grises están naturalmente sujetas a una gran dilución. ¿Tiene algún sentido utilizar la HH o cualquiera de sus modalidades para establecer comparaciones entre estas cuencas, o para encontrar elementos comunes que faciliten la formulación de políticas hídricas?

Asociado al tema arriba tratado, ¿Cuan valioso es calcular y conocer la HH de un país como la Argentina, cuando sabemos que estamos metiendo en la misma canasta cuencas tan disímiles? Mezclamos el desierto patagónico con la pampa húmeda. Con poco esfuerzo imaginativo se puede anticipar un muy escaso valor para un indicador tan agregado, que difícilmente justifique el costo de realizar el trabajo. Aún menos se justifica la idea es utilizar tal valor para realizar comparaciones internacionales. En este contexto, resulta muy llamativo el tremendo esfuerzo que están realizando varios países u asociaciones internacionales para avanzar en la medición de la HH en distintos ámbitos, lo que induce a pensar que las reales intenciones del cálculo estén orientadas a facilitar la adopción de algún tipo de restricciones en el comercio internacional, o a imponer algún tipo de barrera paraarancelaria a países “mal comportados” a la luz e la HH.

Lo claro es que comparaciones cruzadas (cross section) entre países o incluso cuencas, resultarán muy poco útiles. Muy distinto es el propósito de las mediciones de la HH cuando se analiza en un sentido temporal. La HH, sobre la cual todavía no hay acuerdos entre los variados enfoques que postulan la especificación de sus distintos componentes, puede ser de gran utilidad si se utiliza para intentar medir la evolución o performance a través de indicadores de gestión en el tiempo. Sobre una primer medición que permita establecer una línea de base para una cuenca, organismo o empresa, el seguimiento de los indicadores ofrecerá información acerca de los avances en aspectos de eficiencia, equidad, sustentabilidad o responsabilidad social. Por ello, si la HH pretende constituirse en un método útil a la gestión de los recursos hídricos, más le vale atender la dinámica del uso del agua. Las comparaciones temporales (time series) son prometedoras, pero su utilidad es realmente capturada si se realiza sobre unidades de gestión como organismos o cuencas. Trabajar a nivel de país reduce el valor de la información brindada por los indicadores por problemas de agregación.

Las consideraciones presentadas en esta sección llevan a plantearse el verdadero significado del concepto de “crisis global del agua³”, cuando en realidad debería orientarse el término a “crisis global en la gobernabilidad de agua”, pues es la gestión del agua la que muestra de manera generalizada grandes falencias en equidad, sustentabilidad y eficiencia. Existen miles de cuencas que no presentan crisis alguna en cantidad o calidad de agua, pero que tienen los típicos problemas propios de una gestión sectorial del agua, problemas que también son comunes a la gestión de la cosa pública en general.

7. La Norma ISO 14046: Huella Hídrica

La idea de establecer la Huella Hídrica como una Norma ISO surge como una extensión lineal de la aplicación de la Huella de Carbono, lo que se debe a haber prestado atención a las diferencias estructurales entre la naturaleza global del ciclo del carbono vs. de la fragmentación en miles de cuencas que presenta el ciclo hidrológico, observadas en la sección anterior. No obstante esto, ante las grandes presiones ejercidas por organismos multilaterales, asociaciones internacionales abocadas al agua y otros organismos, se ha avanzado en la intención de formalizar la Norma ISO 14046 referida a la HH.

Como resultado, el 3 de junio de 2014, la Organización Internacional de Normalización (ISO) ha aprobado la primera norma internacional sobre la Huella de Agua, la ISO 14046. Genera escocor el anuncio de la aprobación de esta norma⁴, cuando expresa que “el principal objetivo de esta norma es **evaluar los impactos ambientales** de las actividades de las organizaciones sobre el agua, favoreciendo la mejora en la gestión de este recurso escaso. Está previsto que la norma ISO 14046, que es de carácter certificable por tercera parte independiente, se publique en julio o agosto”. Esto es decididamente grave, pues del grueso de las mediciones realizadas por una multitud de autores, lo que menos se hace es contemplar los impactos socio ambientales. Por más que se logren homologaciones metodológicas en ciertos aspectos, por la simplista vía de la HH difícilmente se logrará abordar correcta e integralmente la cuantificación de los impactos ambientales. El problema central radica en el simple hecho que para cuantificar impactos, debo primero identificarlos, y luego medirlos en términos físicos, químicos, ecológicos y socioeconómicos, cosas por demás ausentes en el grueso de los trabajos sobre HH.

8. Riesgos del uso de la Huella Hídrica en el comercio internacional.

Hemos mencionado en las secciones precedentes fuertes argumentos acerca de la invalidez de utilizar la HH como un indicador para caracterizar el estado de la gestión de los recursos hídricos a nivel nacional, regional, de organismos o empresas, y de allí establecer comparaciones acerca de la calidad de la gestión del agua, o de la magnitud de los impactos ambientales u otro aspecto. Esto es simplemente porque la HH, de gran aceptación por ser conceptualmente muy sencilla de entender y por ostentar una alta capacidad de seducción en los técnicos, no deja de ser una herramienta simplista e ingenua. Se presenta como un camino a la solución de muchos males, pero no deja de ser un simpático placebo.

El gran riesgo es que esta herramienta se utilice como instrumento para juzgar la calidad de la gestión del agua en determinados países, o para justificar la inclusión de barreras paraarancelarias en el comercio internacional de alimentos, o para tender caminos para incidir desde el ámbito internacional en políticas hídricas nacionales. En el presente se está gestando un ambiente habilitante para la aceptación de la HH como instrumento rector.

³ En general se hace referencia a la crisis global del agua cuando se trata del problema de la asignación deficitaria e inequitativa del agua potable y saneamiento, flagelo que afecta a los vastos sectores pobres principalmente de los países subdesarrollados. Pero esto no es culpa el agua. Como bien lo expresan documentos de la Naciones Unidas, es culpa de la falta de voluntad política de asignar recursos.

⁴ <http://www.esferadelagua.es/actualidad/novedades/se-aprueba-iso-14046-primera-norma-mundial-sobre-huella-hidrica>

Chapagain y Tickner (2012) comentan que las “intenciones de que los actuales marcos referidos al comercio internacional y al desarrollo económico sean modificados a la luz de las evaluaciones de la HH todavía no han sido coherentemente articuladas”, lo que es evidencia de tales intenciones. Existen otros varios indicadores de estas intenciones. Organizaciones internacionales como la Water Footprint Network (WFN), ISO, Global Environment Management Initiative (GEMI), business solutions for a sustainable world (wbcsd), están interviniendo activamente. España, a través del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Ambiente de es uno de los países que más está empeñado avanzar con la aceptación y validación de la HH en el contexto internacional, para lo cual ha generado una impresionante cantidad de trabajos, está involucrada en la difusión y aceptación del tema en Europa y América Latina. Chile, a través del sector empresarial con el apoyo de la Fundación Chile está a la cabeza de los esfuerzos por medir el impacto hídrico de producir desde una fruta hasta un lingote de oro. El Servicio exterior de Suiza se encuentra militando el tema, financiando estudios de huella hídrica en varios países, incluyendo Perú, y generando consenso para lograr la aprobación de la Norma ISO 14046. Así, pueden mencionarse numerosos casos.

Por su parte, existen indicaciones de la aceptación de esta iniciativa en Argentina, que ya cuenta con su red de HH, y ha institucionalizado la inclusión de la HH en el cobro del agua bonaerense. Un documento de la Secretaría de Agricultura, argumenta que “la Huella Hídrica deberá ser tenida en cuenta en las posibles exigencias del mercado en cuanto a la certificación para las exportaciones de productos agroalimentarios argentinos”.

La manera más directa en que la HH pueda eventualmente afectar los intereses argentinos es mediante su puesta en vigencia como norma ISO. Bajo este escenario lo que más conviene al país es avanzar lo más rápido posible y al mínimo costo en la estimación de las HH de productos agropecuarias e industriales estratégicos. Con esto se logran dos posicionamientos: por un lado, mostrar vocación de adhesión y cumplimiento a los temas acordados internacionalmente, y por otro, haber generado la constancia de que el país es autosuficiente para resolver todos problemas asociados a la medición de la HH. Esto es, preparar las condiciones para tener autonomía en la determinación de la HH.

Para repetirlo, la mayor utilidad que se puede obtener de la HH es a través de su uso como indicador para medir la performance en el tiempo del ahorro y conservación del agua por parte de empresas y organismos.

9. Conclusiones

En las secciones precedentes hemos argumentado sólidamente acerca de la ineptitud de la HH como indicador apropiado para el seguimiento de las principales condiciones que se esperan de un manejo apropiado de los recursos hídricos, que son eficiencia, equidad, sustentabilidad y permanente observación de los derechos humanos al agua, de manera tal de atender prioritariamente los servicios hídricos en los sectores pobres y marginados. Poco de estos grandes objetivos están presentes al momento de definir o intentar avanzar en la cuantificación de la HH.

En sus esencias, se puede observar que el grueso de los avances en materia de HH están dominados por una visión parcial, que se basa en medir coeficientes físicos de insumo-producto en lo que hace al consumo directo de la unidad de análisis (producto, persona, empresa, país u otro nivel jurisdiccional), que puede incluir los coeficientes de insumo-producto referidos al uso indirecto en la producción y el consumo siguiendo una lógica de ciclo de vida. Y no hay mucho más. Con este enfoque monodisciplinario de la HH se pretende saltar a dar recomendaciones sobre comercio internacional o interregional, comportamiento ambiental, eficiencia en la gestión del agua a nivel de cuenca, y otras quimeras inalcanzables para un instrumento tan pequeño, caro y poco práctico.

Para contextualizar, recordemos que los grandes acuerdos para el manejo del agua en la arena internacional recomiendan avanzar hacia una Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH), que involucra contemplar tres grandes principios: a) aplicar un enfoque interdisciplinario e intersectorial, integrando todos los sectores que tienen relación con los recursos hídricos (suelo, agricultura, industria, transporte, finanzas, turismo, etc.); b) lograr la coordinación institucional entre los distintos niveles jurisdiccionales involucrados (local, cuenca, nacional) con la participación de usuarios e interesados (stakeholders); y c) formular una estrategia. La estrategia debe en principio comprender tres dimensiones: definir claramente los roles institucionales de los organismos participantes, generar un ambiente habilitante para facilitar las acciones seleccionadas, y aplicar los instrumentos apropiados. Los instrumentos son de naturaleza esencialmente normativa, nutridos de disciplinas tales como economía, legislación y administración.

En el amplio contexto arriba definido, el rol natural de un indicador como la HH es proveer información física de los resultados de la aplicación de los planes o acciones que surgen de la estrategia. Puede tener gran utilidad para establecer una línea de base física, y para medir la performance de la gestión en tal dimensión. Puede utilizarse como base para establecer comparaciones de los indicadores entre distintas unidades de análisis (benchmarking). Pero no le podemos pedir mucho más a la HH. En este sentido, si se intenta seriamente avanzar en la institucionalización de la ISO 14046, debe quedar claro que su finalidad debe orientarse a servir a las empresas u organismos de gestión para controlar la evolución de la eficiencia de uso y conservación del agua.

Para finalizar esta sección, es importante traer a colación algunas de las conclusiones y recomendaciones reportadas por Chapagain y Tickner (2012). Reconocen que son pocos los ejemplos mostrados en los que la HH haya podido conducir a mejoras en el manejo del agua a nivel de cuenca; que ha habido limitada influencia en la mejora de políticas públicas asociadas al agua, y que hay razones para creer que la HH pueden ser una distracción en tal contexto.

En cuanto a las recomendaciones, comentan que el “Énfasis en la medida volumétrica de la HH puede ocupar los titulares, pero sin explicaciones ni contextualización puede conducir a malas interpretaciones del tema, y potencialmente a respuestas perversas”. Advierten que el uso de datos simples de HH para etiquetar bienes de consumo difícilmente resulte apropiado, por lo que los comerciantes deben ser muy pecavidos. Sugieren, además, que cualquier organización que considere medir la HH tiene que tener claro por qué lo está haciendo, y para qué. Un solo dato de HH difícilmente resulte útil, dicen. Generalmente es bueno complementarlo con otras mediciones para contextualizarlo.

REFERENCIAS

Alimentos Argentinos (2013) “La huella hídrica”. N°52 p. 12-15. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.
http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/revista/ediciones/55/articulos/R55_08_huel_la_hidrica.pdf

Allan, J.A. 1998. Virtual water: A strategic resource, global solutions to regional deficits. *Groundwater* 36: 545-546.

Chapagain A.K. y A.Y. Hoekstra (2010) The green, blue and grey water footprint of rice from both a production and consumption perspective”. www.unesco-ihe.org/value-of-water-research-report-series

Chapagain, A.K. and Tickner, D. (2012) “Water footprint: Help or hindrance? ”*Water Alternatives* 5(3): 563-581. www.water-alternatives.org.

Fisher Anthony (1981). *Resource and Environmental Economics*. Cambridge University Press, New York, USA.

Gerbens-Leenes P.W. y A.Y. Hoekstra (2008), “A tool to assess how production of goods and services impacts on freshwater resources worldwide” *Value of Water Research Report Series No. 27*. UNESCO-IHE Institute for Water Education, Delft, the Netherlands, March 2008. <http://doc.utwente.nl/59999/1/Gerbens08business.pdf>

Ohlin, Bertil (1933) “*Interregional and International Trade*”. Cambridge, Harvard University Press, USA.