

Evaluación de Huella Hidrica como una Herramienta para la Crisis del Café en Brasil

- Justin Boreson

El Problema:

Este [artículo de prensa](#) reciente describe la situación crítica que los productores de café están enfrentando en Brasil en estos momentos durante una sequía prolongada debido al cambio climático. Nos proporciona la oportunidad para mostrar en un ejemplo real de cómo una simple evaluación de la huella hídrica podría ayudar a tomar mejores decisiones.



Consideramos el caso de Eliezer Jacob, productor de café entrevistado al final del artículo. Debido a las condiciones de sequía Jacob, como la mayoría de los productores, se ha dado cuenta de que él no puede sobrevivir sólo con la producción de café, y como se afirma en el artículo, ha decidido diversificar su producción para incluir también cacao, caucho, bananas, y porotos (judías). El artículo continúa diciendo que "si bien estos cultivos también requieren agua, se puede obtener varias cosechas al año, proporcionando un ingreso estable". ¡Pero podemos hacerlo mejor que eso! ¿Qué pasaría si utilizamos la huella hídrica para ayudar a Jacob a determinar el cultivo óptimo para plantar?

Enfoque:

Primero, veamos los rendimientos esperados para cada cultivo (ton/ha). Como se muestra en la **Tabla 1**, las bananas tienen más rendimiento en la misma unidad de área que café, cacao, caucho, o porotos. Si consideramos el precio del mercado global actual para cada uno de estos productos, podemos concluir (si ignoramos todos los gastos de capital y operativos y otros factores) que cultivar las bananas es una buena opción, ya que tiene el precio más alto por hectárea en producción ¹.

Tabla 1 – Rendimientos Anuales y Precios de Mercado

Cultivo	Rend. Annual (ton/ha) ²	Precio de Mercado (USD/ton) ³	Precio de Mercado (USD/ha)
Café (grano verde)	0,68	2.130	1.450
Cacao	0,47	2.890	1.360
Caucho (natural)	0,98	1.570	1.540
Bananas	15,02	1.000	15.020
Porotos	0,69	405	279

Sin embargo, dado que el agua es un factor limitante en la granja de Jacob (al igual que muchas granjas en el mundo), debemos determinar qué cultivo ofrece el mayor valor por volumen de agua consumido. Para

¹ Para simplificar, este ejemplo no considera el cultivo intercalado.

² Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y. (2010)

³ World Bank (2016)

estos cultivos en particular, la precipitación es una fuente de agua mucho más relevante que el agua de riego. Por lo tanto, nuestro análisis se centrará en la huella hídrica verde, que es el consumo de precipitación de un cultivo determinado (es decir, la precipitación consumida mediante el proceso de evapotranspiración de la planta). Como se muestra en la **Tabla 2** a continuación, las bananas requieren la menor cantidad de agua verde de todos los cultivos por cada tonelada. Es decir, se obtiene mayor producción por volumen de agua consumida. Aplicando los mismos precios de mercado como en la tabla anterior, vemos entonces que las bananas rendirían mucho más valor por volumen de agua verde consumido.

Tabla 2 – Huella de Agua Verde por Tonelada y Precios de Mercado

Cultivo	Huella de Agua Verde (m ³ /ton) ⁴	Precio de Mercado (USD/ton)	Precio por Huella de Agua Verde (USD/m ³)
Café (grano verde)	15.249	2.130	0,14
Cacao	19.745	2.890	0,15
Caucho (natural)	12.964	1.570	0,12
Bananas	660	1.000	1,52
Porotos	3.945	405	0,10

Bajo condiciones climáticas normales y asumiendo que todos los demás factores productivos y ambientales son los mismos, podríamos recomendar que Jacob considere la plantación de bananas, porque no sólo obtiene mayor valor por área de suelo, sino también un mayor valor por volumen de agua verde (precipitación).

Sin embargo, como se indica en el artículo, la precipitación anual actual se ha reducido a aproximadamente 400 mm, en comparación con el promedio de 1.300 mm en esta región de Brasil. 400 mm no es suficiente para satisfacer el consumo de agua verde requerida para cultivar bananas (9.913 m³/ha = 991 mm), y asumiendo que sus fuentes de agua para riego también están limitadas o agotadas durante esta sequía prolongada, es posible que Jacob llegue al mismo resultado que con su plantación de café; una cosecha pobre. Por lo tanto, también tenemos que considerar la huella de agua verde por unidad de área. Esencialmente esto determinará qué cultivo requiere la menor cantidad de precipitación efectiva.⁵ Multiplicamos la huella verde por tonelada (m³/tonelada) por el rendimiento anual (ton/ha) para determinar la huella verde por unidad de área (m³/ha).⁶ De las cinco opciones, podemos ver en la siguiente **Tabla 3** que el único cultivo viable que puede cultivar adecuadamente con menos de 400 mm/año de precipitación son los porotos (2.722 m³/ha = 272 mm).

⁴ Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y. (2011)

⁵ La precipitación efectiva refiere a la cantidad de lluvia que la planta puede utilizar. En el caso de este ejemplo, una fracción de los 400 mm de lluvia no será consumido por la planta porque el agua evapora, escurre o infiltra debajo de las raíces. Por lo tanto la precipitación efectiva es aún menos, por ejemplo 300 o 350 mm. Además, este ejemplo asume que la precipitación esté distribuida perfectamente durante todo el período de crecimiento, cuando en realidad, esto no es el caso. Por lo tanto, se recomienda realizar este análisis durante intervalos de tiempo más cortos (por ejemplo, mensual en lugar de anual).

⁶ En la práctica, típicamente ya sabemos la huella de agua verde por unidad de área, y calculamos la huella de agua verde por tonelada dividiendo por el rendimiento anual.

Tabla 3 – Huella de Agua Verde por Unidad de Área

Cultivo	Huella de Agua Verde (m ³ /ha)	Huella de Agua Verde (mm)
Café (grano verde)	10.369	1.037
Cacao	9.280	928
Caucho (natural)	12.705	1.271
Bananas	9.913	991
Porotos	2.722	272

Conclusiones:

Bajo condiciones climáticas normales para esta región de Brasil (cuando hay suficiente lluvia), tenemos la posibilidad de seleccionar el cultivo con la huella hídrica por tonelada de producción más baja. En el caso de este ejemplo, y si todos los demás factores productivos y ambientales son iguales, podríamos recomendar la producción de banana, ya que proporciona el mayor valor por volumen de agua verde (USD/m³).

Sin embargo, bajo condiciones prolongadas de sequía, puede no ser viable cultivar las bananas al igual que el café. En este caso, hay que seleccionar el cultivo con la huella hídrica más baja por unidad de área. En el caso de este ejemplo, suponiendo de nuevo que todos los demás factores son iguales, podríamos recomendar la producción de porotos. A pesar de que los porotos tienen un precio de mercado más bajo que los otros cultivos, podría ser la única opción viable en estas condiciones, y seguirá siendo así mientras que las condiciones de sequía persistan a largo plazo debido al cambio climático.

Reflexiones:

Reconocemos que es necesario considerar varios otros factores en el momento de decidir el cultivo óptimo para sembrar (incluyendo gastos de capital y operativos, disponibilidad de trabajo, y otros factores ambientales críticos, como los suelos y la temperatura), y no siempre se puede sustituir un cultivo por otro solo en base a la disponibilidad esperada de agua. No obstante, este ejemplo ilustra cómo una evaluación simple de huella hídrica puede proporcionar información clave para comparar diferentes escenarios de producción. Cuando los productores tienen que evaluar nuevos cultivos bajo las nuevas condiciones climáticas en su región, una evaluación de huella hídrica proporciona una selección inicial de lo que sería factible. Cabe señalar que los datos utilizados en este ejemplo son promedios globales y sobre un plazo anual. Se debe utilizar datos específicos del sitio y plazos más cortos siempre cuando sea posible.

Aplicaciones:

Por último, y quizás más importante, podemos extender estas evaluaciones a una escala mucho más amplia. Perú (ANA, 2016) y Colombia (IDEAM, 2014) ya han comenzado a hacer justamente esto para responder a las preguntas más grandes, tales como: ¿Cuál cultivo produciría el máximo valor por cada gota de agua? ¿Cuáles son los cultivos óptimos para cultivos en condiciones más secas debido al cambio climático? ¿Dónde están los riesgos críticos, y donde están las nuevas oportunidades? Podemos responder a estas preguntas y otras consideraciones acerca de las asignaciones de los recursos hídricos cuando comparamos las huellas hídricas de diferentes cultivos a nivel de cuenca.

Para más información acerca de la huella hídrica y cómo se puede responder a estas preguntas y otros temas en el sector agrícola, contactar a: justin@sustento.com.uy

Sustento es socio de la Water Footprint Network y ayuda al sector público y privado en Latinoamérica a tomar decisiones en base a la seguridad de recursos naturales, particularmente agua y suelos productivos. Para más información, visitar: www.sustento.com.uy.

Referencias:

Administración Nacional de Agua (ANA), (2016) Huella hídrica del Perú. Sector agropecuario.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), (2014) Evaluación Multi-Sectorial de la Huella Hídrica en Colombia. Resultados por Subzonas Hidrográficas en el Marco del Estudio Nacional del Agua 2014

Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y. (2010) The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products, Value of Water Research Report Series No.47, UNESCO-IHE.

Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y. (2011) The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products, Hydrology and Earth System Sciences, 15(5): 1577-1600.

National Public Radio (2016), Coffee and Climate Change: In Brazil, A Disaster Is Brewing, October 12, 2016 <http://n.pr/2dHv1aj>

World Bank (2016), Commodities Price Data (The Pink Sheet) October 4, 2016