

# Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento

Año 11, Número 25, Artículo 15: 1-13. Enero - Diciembre 2023  
e-ISSN: 2007-8064

<http://revistas.unam.mx/index.php/entreciencias>



## Modelo actancial del nexo agua-alimentos-comercio internacional

Actantial model of the water-food-international trade nexus

DOI: 10.22201/enesl.20078064e.2023.25.84245  
e25.84245

Betty Esmeralda Mujica Trejo<sup>a\*</sup>  
<https://orcid.org/0000-0003-2240-7330>  
Yolanda Sánchez Torres<sup>b\*</sup> <sup>▲</sup>  
<http://orcid.org/0000-0002-7372-6123>  
Aníbal Terrones Cordero<sup>c\*</sup>  
<http://orcid.org/0000-0002-2959-1807>  
Mario Cruz Cruz<sup>d\*</sup>  
<https://orcid.org/0000-0003-1399-9223>

Fecha de recepción: 5 de diciembre de 2022.  
Fecha de aceptación: 30 de agosto de 2023.  
Fecha de publicación: 12 de septiembre de 2023.

<sup>▲</sup>Autor de correspondencia  
[yolanda\\_sanchez10097@uaeh.edu.mx](mailto:yolanda_sanchez10097@uaeh.edu.mx).

\*Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.  
CC-BY-NC-ND



## RESUMEN

**Objetivo:** proporcionar un marco conceptual de la esquematización del nexo agua-alimentos-comercio internacional utilizando el modelo actancial, basado en el análisis cualitativo de las relaciones que se presentan entre sus participantes con un enfoque integrador.

**Diseño metodológico:** se explica bajo la lógica del modelo actancial centrado en la descripción y clasificación de personajes, o bien, llamados actantes. El análisis se basó en la revisión de artículos que exponen el contexto y debate de los elementos del modelo actancial, que permitieran identificar las principales características que explican al actante y sus interrelaciones a través de la esquematización en el nexo de estudio.

**Resultados:** permiten comprender de manera esquemática y cualitativa las relaciones que subyacen entre los elementos que componen el nexo agua-alimentos-comercio internacional con una visión novedosa, argumentando el rol que desempeñan cada uno de los componentes de los actantes y los ejes del nexo. Esto es relevante debido a que la comercialización de agua virtual, puede conducir a serios problemas de dependencia hidro-alimentaria, por lo que se necesita de la formulación de políticas públicas estratégicas y efectivas en el corto y largo plazo.

**Limitaciones de la investigación:** se sugiere complementar esta investigación con un análisis cuantitativo bajo una perspectiva de la complejidad de redes que pueda valorar los efectos de estas interrelaciones desde una postura teórica y práctica e incorporar otros agentes que determinan la política hídrica y comercial de manera estratégica hacia una menor dependencia hidro-alimentaria.

**Hallazgos:** estas interrelaciones son diversas e intensivas, destacando la importancia y comprensión del nexo a escala global y nacional.

*Palabras clave:* agua virtual, modelo actancial, comercio internacional, nexo.

## ABSTRACT

**Purpose:** To provide a conceptual framework for the schematization of the water-food-international trade nexus using the actantial model, based on the qualitative analysis of the relationships that occur among its participants with an integrative approach.

**Methodological Design:** It is explained under the logic of the actantial model, centered on the description and classification of characters, also known as actants. The analysis was based on the review of articles that present the context and discussion of the elements of the actantial model, enabling the identification of the main characteristics that explain the actant and its interrelationships through schematization in the study's nexus.

**Results:** The results provide a schematic and qualitative understanding of the underlying relationships among the elements comprising the water-food-international trade nexus, offering a novel perspective and arguing for the roles played by each actant component and nexus axes. This is significant because virtual water trade can lead to serious issues of hydro food dependency, necessitating the formulation of strategic and effective public policies in both the short and long term.

**Research Limitations:** It is suggested to complement this research with a quantitative analysis from a network complexity perspective. This analysis would allow for the assessment of the effects of these interrelationships both theoretically and practically, while also integrating other agents that strategically shape water and trade policies, aiming to reduce hydro-food dependence.

**Findings:** These interrelationships are diverse and intensive, underscoring the significance of global as well as national scale comprehension of the nexus.

*Keywords:* virtual water, actantial model, international trade, nexus.

## INTRODUCCIÓN

Tres cuartas partes del planeta están cubiertas por agua, sin embargo, menos del 1% es agua dulce disponible en lagos, ríos y mantos freáticos. De tal forma que la escasez del agua es un problema cada vez más preocupante, bajo el contexto de una población demográfica creciente y la dinámica de una economía mundial con sistemas de producción (intensivos) y consumo (masivo) poco amigables con el ambiente (Semarnat, 2012).

El agua es un recurso limitado y fundamental para la supervivencia humana. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el promedio mundial de consumo de agua diaria por persona, oscila entre los 50 y 100 litros de agua para cubrir las demandas básicas como: beber agua, cocinar alimentos, aseo personal y limpieza, entre otras (Agua Org, 2022). Por su parte, el Banco Mundial (2017) señala que en promedio, en la agricultura se ocupa 70% del agua dulce disponible en el mundo. En el caso de México las actividades agrícolas demandan una proporción mayor del 76%, según datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Inegi, 2022).

La dimensión del comercio internacional, pone de manifiesto una nueva perspectiva en función de los flujos comerciales del agua contenida en los productos comercializados (agua virtual), puesto que el comercio mundial de alimentos involucra una gigantesca transferencia de agua entre países productores y países importadores. En este intercambio comercial los países importadores ahorran sus recursos hídricos, pero disminuye su seguridad alimentaria al depender de la producción en otras regiones del mundo.

De lo anterior se deriva el nexo agua-alimentos-comercio, siendo el objetivo de este trabajo proporcionar un marco conceptual de las relaciones derivadas de este nexo en el contexto actual, resaltando la importancia de cada elemento de asociación, identificando ventajas, desventajas y funciones, a través del modelo actancial basado en el análisis cualitativo, que busca responder a las interrogantes sobre cómo se puede esquematizar e interpretar el nexo agua-alimentos-comercio bajo este modelo actancial y cómo puede ser retomado para su aplicación en futuras investigaciones.

## REVISIÓN DE LA LITERATURA

El concepto de agua virtual es parte integral de los alimentos que son consumidos en una nación, siendo complementada la demanda de alimentos por medio de las importaciones. Teniendo en cuenta esto, el comercio es un medio muy eficaz y ventajoso para la movilización internacional de alimentos, sin embargo, Rocha (2016) resalta la preocupación de que un país tenga una alta dependencia hídrica a través de las importaciones; puesto que con ello pone en riesgo su soberanía alimentaria. Socialmente, lo ideal es que cada país tenga independencia hidrológica, pero la importación es una práctica comercial comúnmente utilizada para aliviar la presión sobre sus recursos hídricos domésticos. Por lo tanto, el nexo agua-alimentos-comercio internacional juega un papel determinante para la conservación del agua y seguridad de los alimentos.

### Nexo agua-alimentos-comercio internacional

A mediados de la década de los noventa, un grupo de economistas comerciales del Banco Mundial comenzaron a introducir el término: “agua, alimentos y nexo comercial”, como un concepto integrador a diferencia de mantener solo la idea del agua virtual (McCalla, 1997). Posteriormente, la Declaración del Estado del Planeta en 2012, establece la creciente presión sobre los recursos naturales limitados y decrecientes en muchos casos, así como la demanda de alimentos y el agua, lo cual pone de manifiesto una realidad a la que no se debe de ser indiferente (Bhaduri *et al.*, 2015). A continuación, se hace alusión a cada uno de los elementos que constituyen el nexo para comprender la importancia e interrelación que existe entre ellos:

#### *Agua*

El referente de agua en este nexo, se asocia a la connotación de agua virtual, mencionado por primera vez en un

seminario en 1993 por el investigador Británico Allan. A partir de entonces se empleó para resaltar la noción de que no son alimentos los que se comercializan; sino más bien el agua. Más adelante se observa que esta definición conlleva una complejidad de elementos que involucran agua, producción de cultivos y procesos comerciales globales. Esto apertura la discusión de investigadores como Allan (2003) sobre el impacto del agua contenida en los alimentos que son comercializados en la economía mundial, puesto que el recurso del agua bien gestionado y comercializado estratégicamente podría mejorar la grave escasez mundial del líquido vital.

De acuerdo al estudio de Rodríguez-Tapia *et al.* (2016) es posible estimar la cantidad de agua utilizada en el proceso de producción de un bien o servicio, no referida únicamente al contenido físico de agua en un producto, sino también a la consumida durante el proceso de producción; es decir, también de aquella requerida en los procesos de producción de sus insumos por medio de matriz insumo-producto. De esta manera es posible medir la cantidad de agua implícita en las exportaciones e importaciones de bienes y servicios, lo cual es relevante ya que permite cuantificar las transferencias virtuales de agua cuando los productos se envían de una región a otra, y se genera una evidencia empírica para su rastreo, comparabilidad y atención al problema del agua, sus usos y gestión. Esta cuantificación también se aborda en los estudios de Hoekstra (2017); Suweis *et al.* (2011); D'Odorico *et al.* (2019); y Tamea *et al.* (2021), donde describen y estiman la transferencia de agua virtual entre naciones a través de la comercialización de alimentos.

### Alimentos

En el documento de Rasul y Sharma (2016) se resalta la importancia que tiene la agricultura al producir los alimentos que se requieren para la vida humana y de otras especies; sin embargo, también es una actividad altamente demandante de agua al requerir del 70% del agua mundial disponible. Su transcendencia no sólo se tiene por el requerimiento del agua, sino también porque este sector genera afectaciones adyacentes en cuanto a la degradación de la tierra, cambios en la escorrentía y la interrupción de la descarga de aguas subterráneas, aunado a la competencia con otras actividades econó-

micas. Por otra parte, González y Pomar (2021) señalan que el tema del medio ambiente y la salud humana se ha agudizado a partir de la pandemia, lo cual ha provocado que el consumidor sea más consciente sobre la importancia del origen de los alimentos y de comer de forma saludable.

A la luz de estas consideraciones se suma también la falta de conocimiento sobre el uso del agua como un factor determinante para la conservación y seguridad de los alimentos. Chapagain y Hoekstra (2008), dos de los investigadores pioneros y más representativos de este tema, desde inicios del presente siglo, señalaban que los consumidores regularmente no están conscientes que cuando compran bienes importados, coadyuvan al agotamiento del agua en forma de demanda de alimentos en otro país. Lo anterior, sin considerar las pérdidas y el desperdicio de alimentos que afecta la seguridad alimentaria, la generación de ingresos y el medio ambiente, puesto que el consumidor final no solo desperdicia el alimento, también lo hace con recursos valiosos como el agua y la tierra; promoviendo un consumismo desmedido a un alto precio.

### Comercio Internacional

El uso del agua para producir productos básicos de exportación al mercado mundial, contribuye significativamente al cambio de los sistemas hídricos regionales; recalando que el comercio internacional de estos productos implica transferencias de agua a gran distancia en forma virtual, puesto que el comercio de agua real, entre países, es limitado al ser técnicamente muy costoso y normativamente penalizado.

Ray *et al.*, en un documento publicado en 2018, refieren al costo del agua virtual calculado con base en el producto en sí y los costos asociados como transporte, empaque y embalaje. De esta manera se puede estimar los flujos de agua virtual que entran y salen de un país y, con ello, conocer información relevante en materia comercial para la economía de un país y, sobre todo, respecto a la escasez de agua.

Daher y Mohtar (2015), por su parte estiman que la suma global de los flujos de agua virtual internacionales deben superar los 1 000 millones de metros cúbicos de agua por año, lo cual resulta alarmante, pues lo recomen-

dado es no exceder los 290 millones de metros cúbicos de agua al año. Por ello, es imperativo analizar lo que estos flujos significan en términos de la dependencia de la comercialización de agua de las regiones y el problema mayor que pueda representar en el largo plazo esta falta de control, aún a pesar de la práctica común en la que incurre la mayoría de países, de exportar productos en aquellos recursos que son abundantes e importar productos en cuyos recursos son escasos, como en el caso del agua.

### Contextualización del nexo

Algunos países tienen una profunda aversión a depender de otras economías en cuanto al agua y sus alimentos. Graham y Hejazi (2020) señalaban que la idea de una dependencia del agua y de los alimentos básicos procedentes del exterior puede ser muy desestabilizadora, debido a que el agua virtual es económicamente invisible y políticamente silenciosa. Sin embargo, tiene la virtud de hacer posible que los responsables de la formulación de políticas y los gestores del agua cultiven un discurso político en el que se pueda suponer que no existe un déficit nacional de agua o alimentos, y aun así se comercialice desmedidamente.

Desde el punto de vista del comercio internacional, existe una relación entre el agua virtual y la dependencia de las importaciones de alimentos, aunque existen particularidades de algunos países como se señala en el estudio de Renault (2002); donde a pesar de tener una gran escasez de agua, también se registra una baja dependencia de importaciones explicado por diferentes factores, como es el caso de Yemen, un país conocido por sobreexplotar sus limitados recursos de agua subterránea y con una baja dependencia de la importación de agua, por la sencilla razón de que no tiene recursos monetarios (divisas) para poder importar productos que consumen mucha agua con el fin de ahorrar recursos hídricos domésticos. Egipto, por otro lado, combina una alta escasez de agua y una baja dependencia de las importaciones de agua, con el objetivo de consumir el agua del Nilo para lograr autosuficiencia alimentaria.

Es importante resaltar que, los costos asociados con el uso del agua en el país exportador no están incluidos en el precio de los productos consumidos en el país im-

portador. Los consumidores generalmente no conocen y no pagan por los problemas del agua en los países donde se producen los bienes o servicios que adquieren. Según la teoría económica, una condición previa para que el comercio sea eficiente y justo, es que los consumidores asuman el costo total de producción y los impactos que se generan, algo que no se contabiliza en términos de agua (Chapagain y Hoekstra, 2008).

La investigación de Susan y Konar (2011), refiere sobre algunas de las ventajas que representa la importación de alimentos. Una de las implicaciones inmediatas es que, al existir una mayor oferta externa, los precios domésticos tienden a disminuir, de tal forma que en caso de no existir una política compensatoria puede ocasionar una reducción en la producción interna por la caída de precios y, con ello, una mayor dependencia alimentaria e hídrica. Otro aspecto importante es la pérdida en la calidad de los productos nacionales al tener que competir con las importaciones vía precios, demeritando la calidad de los alimentos, lo que implica un menor contenido proteínico y energético en la dieta de las personas.

Konar *et al.* (2011), mencionan que en países donde el agua es un recurso comparativamente escaso, podrían tener como objetivo importar productos que requieren mucha agua en su producción (productos intensivos en agua) y exportar productos o servicios que requieren menos agua (productos precarios en agua). Esta importación de agua virtual aliviará la presión sobre los propios recursos hídricos de una nación con escasez de agua, mientras que, para los países con abundancia de agua, se podría favorecer la exportación de agua virtual, reduciendo el estrés hídrico global.

En relación a la situación particular de México sobre el nexo, se caracteriza por ser una potencia exportadora agroalimentaria, socio comercial activo de la principal economía del mundo como lo es Estados Unidos, con quien sostiene tres cuartas parte de su comercio. De acuerdo con un informe del Grupo Consultor de Mercados Agrícolas (2021), elaborado con datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), durante el periodo enero-octubre del 2021 las exportaciones hortofrutícolas de México se mantuvieron al alza. Las hortalizas que registraron el mayor volumen exportado fueron: lechuga con 24.1%, zanahoria 7.6%, tomate verde 6.4%, pepino 6.3%, coliflor 5.9%, tomate rojo 5.7% calabacita y sandía 3.8%. Estas

cifras totales mostraron que se exportaron 12.8 millones de metros cúbicos de agua por año y se importaron 25.4 millones, es decir se importaba más agua virtual de lo que se exportaba, clasificando a México como un país importador neto de agua virtual desde hace más de una década.

En el sentido inverso de esta relación comercial, Estados Unidos en 2021, de acuerdo al Departamento de Agricultura (USDA por sus siglas en inglés), colocó en la cima de sus exportaciones hacia México el trigo, maíz, soya y productos lácteos (Info Rural, 2021), lo cual significó importar para México 7.1 millones de metros cúbicos de agua por año, comparado con los 15.6 millones de metros cúbicos de agua que se requerirían para producirlos internamente en México. Por lo tanto, desde una perspectiva global, el comercio de cereales le ahorra a México 8.5 de metros cúbicos de agua por año, pareciendo benéfica la comercialización mundial de agua virtual como lo señalaran Konar y Marston (2020).

Con base a lo anterior, en un primer momento, el comercio podría ayudar a solventar los problemas del agua bajo la percepción de la ventaja comparativa en términos de agua virtual. Sin embargo, comprender las diferentes relaciones en el nexo agua, alimentos y comercio, es fundamental para emprender acciones por los tomadores de decisiones de los países, y conciencia tanto en los productores como los consumidores de los diferentes tipos de bienes, en un contexto adverso y complejo de cambio climático y desigualdad social. Por ello, es importante analizar la trascendencia de este nexo en la interacción del comercio internacional estratégico con base en el elemento agua y la dinámica de procurar una seguridad alimentaria.

## METODOLOGÍA

El nexo agua-alimentos-comercio internacional sin duda puede ser abordado desde diferentes enfoques y metodologías. Particularmente, en este documento se explica bajo la lógica del modelo actancial del lingüista francés Julien Greimas (1917-1992). De acuerdo con Broden (2015), tiene un amplio antecedente inspirado en fundamentos filosóficos, los cuales sirvieron como base para seguir un método de investigación en la literatura y narrativa, así como ende cuestiones relacionadas al análisis del

lenguaje y el discurso. Este modelo en un inicio fue utilizado en la literatura y la narrativa, con una estructura centrada en seis actantes o personajes, enunciados a continuación según Saniz, (2008):

- a) *El sujeto (S)*: es el actante protagónico
- b) *El objeto (O)*: representa el deseo tangible e intangible del sujeto
- c) *El ayudante (AY)*: tiene la función de ayudar al sujeto
- d) *El oponente (OP)*: desempeña el rol que contrapone la acción del sujeto.
- e) *El destinador (D1)*: representa las estrategias a implementar centralizadas en el objeto.
- f) *El destinatario (D2)*: son los beneficiarios de las acciones del sujeto.

Poloniato (1980), complementa el modelo de Greimas adicionando las combinaciones de las relaciones entre el sujeto y destinatario, pudiendo ser positivas y/o negativas, dependiendo de la diversidad de sus interacciones, como se muestra en la Tabla 1

**Tabla 1. Combinaciones de relaciones de acuerdo con Poloniato**

Sujeto	Destinatario	Relación
Positivo	Positivo	Dominación, alianza, solidaridad, piedad, salvación, admiración.
Positivo	Negativo	Represión, sometimiento, castigo, venganza, orden, redención.
Negativo	Positivo	Violencia, engaño, violación, trampa, estafa, sadismo, incomprensión.
Negativo	Negativo	Allianza, complicidad, antagonismo.

Fuente: tomado de Poloniato (1980).

De acuerdo con Hirschfeld (2016), el modelo a su vez se divide en tres grandes ejes semánticos como son:

- 1) *El saber*: esta instancia se caracteriza por la acción o interacción informativa entre los actantes para que se generen las condiciones que permitan alcanzar el objeto deseado. Los participantes en este eje son el destinador y los destinatarios.
- 2) *El deseo*: en esta interacción se tiene un actante (sujeto) que desea y actúa en busca de la obtención de un objeto.
- 3) *El poder*: se ostenta por la pareja de actantes, donde

el ayudante y oponente operan y formalizan circunstancias que van a favorecer o desfavorecer los acontecimientos que se realicen.

Algunos trabajos de investigación que se apoyan del modelo actancial, son los de Ynoub (2007) que plantea la posibilidad de la comunicación humana y su vinculación con la coexistencialidad, en relación con teorías narrativas y jurídicas a la luz del modelo actancial. En la última década, trabajos como el de Cruz (2013) estudia el concepto del personaje desde la perspectiva del modelo actancial a través de la configuración del relato en el cine de animación. Por su parte, Masache Cueva (2015) y Limones Loza (2021) realizan un análisis semiótico narrativo de los personajes mediante el modelo actancial.

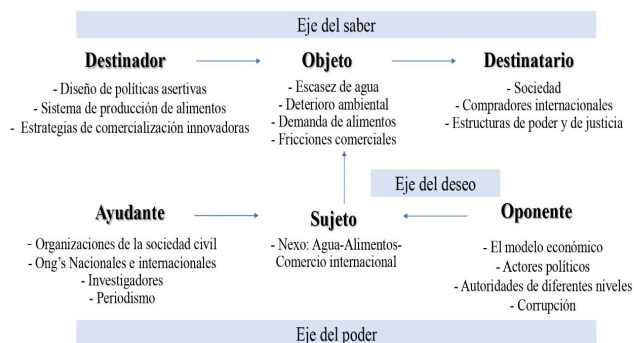
Si bien es cierto el modelo actancial se implementa en el campo de la literatura, recientemente Vilches (2017) destaca el rigor epistemológico del modelo y su vigencia metodológica en el discurso narrativo aludiendo a Greimas pero, a su vez, lo reconoce como una fuente de recursos teóricos y de elaboración de procedimientos para el análisis e indagación de objetos aparentemente alejados de la teoría, como fenómenos de investigación de diversas ciencias.

Bajo esta perspectiva, a pesar de que el contexto global es muy complejo, las categorías no son sólo elementos que funcionan como guía para reconocer los diversos actantes existentes, cotidianos y necesarios, cuyas funciones logran enriquecer el fenómeno de investigación de manera clara (Saniz, 2008). El modelo actancial permite analizar estos elementos, las relaciones y el tipo de relaciones, como también lo ha establecido recientemente la metodología de redes complejas. Por lo anterior, es que se retoma el modelo actancial como una primera aproximación para la comprensión de los elementos y relaciones que componen el nexo agua-alimentos-comercio internacional.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La figura 1 resume la esquematización del marco de referencia del modelo actancial y las diversas relaciones entre los actantes para el nexo agua-alimentos-comercio internacional, que es uno de los propósitos de este documento.

**Figura 1. Modelo Actancial del nexo agua-alimentos-comercio internacional**



Fuente: elaboración propia (2022).

- a) *El sujeto* corresponde al nexo en sí. Las tendencias actuales y proyecciones indican que la demanda de agua y alimentos aumentará significativamente en las próximas décadas. En este sentido, el nexo cobra relevancia debido a la utilización del agua virtual por la demanda de alimentos cada vez mayor, como consecuencia del aumento poblacional y la comercialización internacional de alimentos. El nexo se ha convertido en un tema de interés al ser un concepto integrador que busca describir y abordar la naturaleza compleja de las interrelaciones existentes entre sus participantes, para el alcance de objetivos sociales, económicos y ambientales, hacia una gestión sobre el uso coordinado de los recursos naturales en todos los sectores y escalas (Mahjabin *et al.*, 2020).
- b) *El objeto*, para este caso, representa la escasez de agua, deterioro ambiental, demanda de alimentos y fricciones comerciales. Este objeto en el nexo resulta preocupante debido a la interrogante sobre la capacidad para alimentar adecuadamente a toda la humanidad, como consecuencia del estrés hídrico existente a nivel mundial, aunado a que la agricultura consume mucha agua en todos sus procesos, como lo resaltan Zimmer y Renault (2003). Por ello, es prioridad generar información que evalúe y compruebe las implicaciones de los flujos comerciales en torno al aprovechamiento del agua virtual entre naciones; considerando este elemento como un recurso finito y estratégico que requiere de mayor atención.
- c) *El ayudante*, corresponde a las organizaciones de

la sociedad civil, las organizaciones no gubernamentales (ONG) nacionales e internacionales, el área de investigación y periodismo; cuya labor incentiva y promueve la focalización de retos para la atención a problemas de este nexo de asociación. En este sentido, Arreguin *et al.* (2007) señalan que se trata de un proceso que requiere de esfuerzos combinados entre actores políticos y tomadores de decisiones con el área de divulgación, a través del periodismo y/o trabajos de investigación, para que los ciudadanos y organizaciones conozcan esta problemática y junto con la sociedad civil se involucren con acciones definitivas.

- d) *El oponente*, está integrado por el modelo de economía mundial en turno, agentes políticos, autoridades de diferentes niveles y la corrupción; puesto que, el comercio internacional de productos básicos agrícolas e industriales crea un vínculo directo entre la demanda de productos básicos con uso intensivo de agua, donde el comercio mundial se da de forma desmedida, sin dimensionar el uso excesivo del agua global. A esto se suman los intereses políticos de los mismos gobernantes que lucran con el agua y desabastecen a los agricultores, generando una corrupción evidente (Piedra *et al.*, 2017).
- e) *El destinador* representa los hechos deseados en este nexo. Refiere al diseño e instrumentación de políticas públicas asertivas, prioritariamente, a un mejor y adecuado sistema de producción de alimentos más sustentables, y estrategias de comercialización internacional innovadoras. En este sentido, estudios como los de Matenhauer *et al.* (2020) mencionan que, a medida que aumenta el comercio internacional de agua virtual, se necesita de una mayor transparencia de las políticas que incentiven y determinen el uso del agua en la agricultura y su comercialización. Esto representa un reto debido a que las condiciones socioeconómicas y agroclimáticas de una región a otra varía, más no por ello es imposible.
- f) *El destinatario*, refiere a la sociedad, compradores internacionales, estructuras de poder y justicia. Bajo esta perspectiva se presume que la población mundial demandará alimentos inocuos y de calidad, sin comprometer la producción nacional. Por su parte, los compradores internacionales deben ser

selectivos con el tipo de alimentos que importan o exportan, según sea el caso, ya que la idea es ahorrar el recurso hídrico. En la misma directriz, las estructuras de poder y justicia buscarán defender los elementos de este nexo para que sean respetados, gestionados adecuadamente y de manera justa para lograr un equilibrio en ellos, tal y como se señala en el estudio de Urbinatti *et al.* (2020).

En lo que respecta a los ejes que conforman el nexo agua-alimentos-comercio internacional, referidos anteriormente, se puede señalar lo siguiente:

En el *eje del saber*, la pareja que lo integra (destinador y destinatario) colaboran para constituir un marco de información relevante y crucial que pueda ser utilizado en el proceso de toma de decisiones con fines estratégicos y operativos, siendo más certeras cuando se basan en fuentes de información que ayudan a reducir la incertidumbre y el riesgo. En la realidad, persiste la carencia de políticas públicas a favor de una gestión eficiente del agua, la falta de estrategias y el desconocimiento general de este nexo retrasa la intervención de las autoridades para generar acciones que impacten positivamente a la agricultura y seguridad alimentaria nacional (Campi *et al.*, 2020; Maroufpoor *et al.* 2021).

Sabiendo que la información es primordial para abordar cualquier fenómeno de investigación, este eje es particularmente importante ya que abre una ventana de información útil sobre los costos asociados a la comercialización de agua virtual en los alimentos que la gente desconoce y, por lo tanto, no valora al recurso hídrico implícito en los alimentos que se consumen. El eje del saber arroja datos comerciales relevantes para la economía de un país, sobre todo respecto a la escasez de agua a través del conocimiento de los flujos de agua virtuales que entran y salen.

En el *eje del deseo* están el sujeto y el objeto, quienes son considerados el pilar en este esquema del nexo de estudio, que buscan y desean frenar el deterioro ambiental, la escasez de agua y la demanda cada vez mayor de alimentos. Bajo esta perspectiva, es de vital importancia la divulgación a todos los niveles para hacer conciencia y mantener informada a la sociedad en general sobre este grave problema, como lo mencionan Rocha (2016) y Arreguin *et al.* (2007). Aunado a ello, no existe evidencia empírica que permita establecer un análisis comparativo del nexo, así como la constante búsqueda de nuevas



técnicas y tecnologías que promuevan el ahorro significativo del líquido.

Cabe mencionar que, si bien es un deseo, también son necesarios cambios fundamentales en la gestión y las políticas a lo largo de toda la cadena de producción agrícola para garantizar el mejor uso de los recursos hídricos y responder así a la creciente demanda de alimentos y de otros productos. Lamentablemente, es deseo de algunos actores tanto a nivel macro como micro, lucrar con elementos tan valiosos como el agua o los alimentos, simplemente por otros intereses económicos y/o políticos que representan, en detrimento de una correcta gestión. Los estudios de Parada-Puig en 2012, plantean también esta idea, al destacar la importancia de mejorar la eficiencia hídrica.

Finalmente en el *eje de poder*, la relación entre ayudante y oponente puede facilitar o impedir la comunicación, lo cual provoca una lucha de poder donde se producen circunstancias y las modalidades de acción del nexo, con muchas implicaciones políticas y económicas que derivan de su ejercicio. El agua debe dejar de verse como un negocio de unos cuantos y procurar que las autoridades competentes la gestionen de una manera eficiente y responsable; y que en todos los niveles que influyen en este nexo, la información se maneje de manera correcta, legal y transparente (Allan, 2003).

Es importante señalar, que para poder estudiar el modelo actancial se debe tener claro el tipo de interrelaciones que se establecen entre los actantes y ser vistos como un todo que fluye de manera dinámica. Aguirre (2014) señala que las relaciones entre los actores también pueden cuantificarse por medio de matrices y redes; permitiendo con ello la caracterización y análisis de conexión de la red, sin importar la naturaleza del fenómeno de estudio.

Tanto el estudio del modelo actancial como su aplicación, tiene sus orígenes en el de análisis clásico. Saniz (2008) señala las dificultades que el modelo actancial tiene al momento de ser aplicado, ya que no se ve como un modelo prevaleciente en occidente, sin embargo, se puede utilizar como una herramienta para el análisis no solo de obras literarias, también presenta el reto de adaptar el modelo en diversas áreas de estudio y a nuestro entorno.

Bajo esta perspectiva metodológica de la interrelación del modelo actancial, recientemente han cobrado relevancia el estudio de los nexos. Si bien no hay una in-

vestigación particular del nexo agua-alimentos-comercio internacional, trabajos como el de Liu *et al.* (2017), señalan que los desafíos en la operatividad del nexo agua-energía-alimentos han motivado muchas discusiones sobre nuevos enfoques para su comprensión. Estos desafíos científicos están principalmente relacionados con los datos, la información y las brechas de conocimiento en la comprensión de los nexos, reflejados a su vez en las considerables omisiones de datos, conocimientos y la falta de herramientas analíticas para aplicar el pensamiento del nexo de manera efectiva.

Por su parte Leipold *et al.* (2019) hacen especial énfasis sobre el análisis del discurso que se ha convertido en un marco cada vez más establecido en el análisis de políticas ambientales y en la práctica de la investigación, estos distintos marcos rara vez se aplican en un sentido integral por parte de los analistas de políticas ambientales. En contraste, las ideas generales de la investigación del discurso se utilizan como inspiración teórica y/o se integran en conceptos de análisis de políticas, como lo son, los marcos institucionalistas.

En el estudio de Urbinatti *et al.* (2020) sobre la gobernanza del nexo agua-energía-alimentos, se infieren algunos elementos de las relaciones del modelo actancial, donde se permiten comprender las interacciones del nexo y el estatus subdesarrollo de la gobernanza, debido a la naturaleza centrada en el agua, la insuficiente evidencia empírica de las investigaciones y el nuevo desafío para consolidar la integración de los actores.

Esquematizar el nexo agua-alimentos-comercio internacional bajo el modelo actancial, ha permitido plasmar una problemática real, ignorada por muchos y conocida por pocos, estableciendo los roles e interrelaciones entre los actores que lo conforman, donde cada uno tiene definida su responsabilidad inmediata y coparticipación de muchas otras.

Este nexo cobra gran relevancia por las problemáticas perpetradas a través del tiempo como el hambre y la pobreza, ante un contexto de dependencia alimentaria e hídrica en aumento; donde el agua como los alimentos son incapaces de escapar de un papel contencioso en el discurso de la economía.

Si bien es cierto que el propósito de esta investigación no fue la evidencia empírica del modelo actancial del nexo, es importante señalar que existen estudios aplicados para el análisis de este nexo a nivel país, región y

mundial, bajo distintos enfoques y metodologías como las de Liu *et al.* (2017), Cai *et al.* (2018) y Laspidou *et al.* (2020).

Finalmente, mencionar que la seguridad nacional y la escasez de agua invita a los círculos de poder a emprender acciones a problemas que son latentes y no pueden esperar. En algunas economías es potencialmente muy controvertido, porque pone en riesgo negocios multimillonarios, o bien, en aprietos a los gobiernos para crear planes de desarrollo sustentables con acciones eficientes, inmediatas e inclusivas, con miras a los compromisos de una agenda 2030 que, sin duda, se avizora tendrá que ser prorrogada, ante la falta de compromiso de los involucrados, una eventual pandemia y un actual enfrentamiento bélico.

## CONCLUSIONES

El modelo actancial, es una herramienta cualitativa que permite esquematizar los roles de cada actante y las relaciones que subyacen entre los elementos que lo componen, con una visión novedosa, argumentando el rol que desempeñan los distintos componentes y los ejes del nexo.

La conceptualización del nexo agua-alimentos-comercio internacional, pone de manifiesto la falta de conocimiento y consciencia referente a la cantidad de agua (virtual) que se requiere para producir los distintos bienes y servicios que consumimos diariamente. Estudios de este nexo, señalan que aunque el discurso ha ido ganando adeptos, todavía no se comprende con claridad las diferentes interfaces del nexo y su aplicación para emprender acciones que contribuyan a la seguridad hídrica y alimentaria de los países más desprotegidos.

El patrón actual del comercio mundial influye significativamente en el uso del agua virtual en la mayoría de los países. Esto implica transferencias de agua a gran distancia, a través de la comercialización de mercancías, principalmente de alimentos. Por lo que el conocimiento de estos flujos que entran y salen de un país puede ser un indicador sobre la escasez de agua real de un país y en consecuencia de una dependencia hídrica. Si bien, el comercio mundial de agua virtual puede ahorrar agua en países con baja productividad, su excesiva comercialización puede conducir a serios problemas de dependencia

alimentaria, al ser económicamente invisible y políticamente silenciosa, como refieren diversos estudios.

Reconocer cada uno de los participantes del nexo agua-alimentos-comercio internacional y su interrelación, desde la connotación del modelo actancial, puede favorecer la formulación de políticas públicas asertivas para un mejor uso del agua y estrategias de comercialización hacia la seguridad alimentaria. Sin embargo la propuesta de análisis del nexo bajo el modelo actancial representa apenas una aproximación para la explicación de sus interrelaciones. Se requiere incorporar otros elementos de tipo cualitativo como los conocimientos y la competitividad; subsidios e impuestos internos y externos; el perfeccionamiento en el uso de los recursos y coherencia de las políticas hídrica y comercial; y algunos otros de carácter cuantitativo como la disponibilidad de tierra, capital, mano de obra, costos, precios, entre otros, bajo un enfoque estratégico hacia una menor dependencia hidro-alimentaria.

El análisis del nexo agua-alimento-comercio internacional, a través del modelo actancial, presenta un marco de referencia para la identificación y conocimiento del lector. En México este tema ha sido poco explorado y no existe, hasta el momento, una investigación de este tipo. Esquematizar los roles de este nexo complejo, mejora la comprensión del fenómeno de investigación y contribuye a establecer las funciones y responsabilidades de cada uno de los involucrados.

La relevancia de esta investigación fue el haber permitido tener un marco conceptual de referencia sobre el nexo agua-alimento-comercio internacional, basado en el modelo actancial. Lo que sigue es avanzar hacia la aplicación de metodologías más precisas, como la de redes complejas, donde no sólo se comprenda y esquematice, sino también se cuantifique y proponga.

## REFERENCIAS

- Agua org.mx y Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental. (2022). *Derecho Humano al Agua y al Saneamiento*. Recuperado de <https://agua.org.mx/tus-derechos-sobre-el-agua/>
- Aguirre, J. L. (2014). Actores, Relaciones y Estructuras: Introducción al Análisis de Redes Sociales. *Hologramática*, 20(VII), 161-187. Recuperado de

- <http://docplayer.es/5325959-Actores-relaciones-y-estructuras-introduccion-al-analisis-de-redes-sociales.html>
- Allan, J. (2003). Virtual Water - the Water, Food, and Trade Nexus useful Concept or Misleading Metaphor? *Water International*, 28(1), 4-11. <https://doi.org/10.1080/02508060.2003.9724812>
- Arreguín-Cortés, F., López-Pérez, M., Marengo-Mogollón, H., y Tejeda-González, C. (2007). Virtual water in México. *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua*, 22(4), 121-132. Recuperado de [http://cenca.imta.mx/pdf/agua\\_virtual.pdf](http://cenca.imta.mx/pdf/agua_virtual.pdf)
- Banco Mundial. (2017). *El agua en la agricultura*. Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/topic/water-in-agriculture>
- Bhaduri, A., Ringler, C., Dombrowski, I., Mohtar, R., y Scheumann, W. (2015). Sustainability in the water–energy–food nexus. *Water International*, 40(5), 723-732. <https://doi.org/10.1080/02508060.2015.1096110>
- Broden, T.F. (2015). Algirdas Julius Greimas: educación, convicciones, carrera. *Tópicos del Seminario*, 34, 175-224. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-12002015000200010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-12002015000200010&lng=es&tlng=es)
- Cai, X., Wallington, K., Shafiee-Jood, M., y Marston, L. (2018). Understanding and managing the food-energy-water nexus – opportunities for water resources research. *Advances in Water Resources*, 111, 259-273. <https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2017.11.014>
- Campi, M., Dueñas, M., y Fagiolo, G. (2020). How do countries specialize in agricultural production? A complex network analysis of the global agricultural product space. *Environmental Research Letters*, 15(12), 124006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abc2f6>
- Chapagain, A., y Hoekstra, A.Y. (2008). The global component of freshwater demand and supply: an assessment of virtual water flows between nations as a result of trade in agricultural and industrial products. *Water International*, 33(1), 19-32. <https://doi.org/10.1080/02508060801927812>
- Cruz, J. D. (2013). Los resortes narratológicos de la obra de Greimas. *Escribanía*, 11(2), 85-110. Recuperado de <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/escrivanja/article/view/885/1010>
- Daher, B., y Mohtar, R.H. (2015). Water–energy–food (WEF) Nexus Tool 2.0: guiding integrative resource planning and decision-making. *Water International*, 40(5), 748-771. <https://doi.org/10.1080/02508060.2015.1074148>
- D’Odorico, P., Carr, J., Dalin, C., Dell’Angelo, J., Konar, M., Laio, F., Ridolfi, L., ... y Tuninetti, M. (2019). Global virtual water trade and the hydrological cycle: Patterns, drivers, and socio-environmental impacts. *Environmental Research Letters*, 14(5), 053001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab05f4>
- Graham, N.T, Hejazi, M.I, y Kim, S.H. (2020). Future changes in the trading of virtual water. *Nature Communications*. 1-7. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17400-4>
- Grupo Consultor de Mercados Agrícolas. (2021, octubre 10). Grupo Consultor de Mercados Agrícolas. *Grupo Consultor de Mercados Agrícolas*. Recuperado de <https://gcma.com.mx/reportes/comercio-exterior/hortofruticola/>
- González, G. C., y Pomar, S.F. (2021). La economía circular en los nuevos modelos de negocio. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 9(23). <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2021.23.79933>
- Hirschfeld, E. (2016). *El actante. En Estudios Semióticos: Algirdas Julien Greimas*. Argentina: Ediciones UNL. Recuperado de <https://www.academica.org/eric.hernan.hirschfeld/10.pdf>
- Hoekstra, A. Y. (2017). Water Footprint Assessment: Evolution of a New Research Field. *Water Resources Management*, 31(10), 3061-3081. <https://doi.org/10.1007/s11269-017-1618-5>
- Info Rural. (2021). *Las 10 principales exportaciones agrícolas de EU a México*. Recuperado de <https://www.inforural.com.mx/las-10-principales-exportaciones-agricolas-de-eu-a-mexico/>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. [Inegi] (2022). *Agua. Cuéntame de México*. Recuperado de <https://www.cuentame.inegi.org.mx/territorio/agua/usos.aspx?tema=T>
- Konar, M., Dalin, C., Suweis, S., Hanasaki, N., Rinaldo, A., y Rodríguez-Iturbe, I. (2011). Water for food: The global virtual water trade network. *Water Resources Research*, 47(5), 1-17. <https://doi.org/10.1029/2010WR003241>

- org/10.1029/2010WR010307
- Konar, M., Marston, L. (2020). The Water Footprint of the United States. *Water*, 12(11), 2-21. <https://doi.org/10.3390/w12113286>
- Laspidou, C. S., Mellios, N. K., Spyropoulou, A. E., Kofinas, D. Th., y Papadopoulou, M. P. (2020). Systems thinking on the resource nexus: Modeling and visualization tools to identify critical interlinkages for resilient and sustainable societies and institutions. *Science of The Total Environment*, 717, 137264. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137264>
- Leipold, S., Feindt, P. H., Winkel, G., y Keller, R. (2019). Discourse analysis of environmental policy revisited: Traditions, trends, perspectives. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 21(5), 445-463. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2019.1660462>
- Limones, D. S. (2021). *Análisis semiótico de tres leyendas de Tumbaco con el Modelo Actancial de J. Greimas* (Tesis de Licenciatura). Universidad Central del Ecuador, Quito. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/24775>
- Liu, J., Yang, H., Cudennec, C., Gain, A. K., Hoff, H., Lawford, R., ... y Zheng, C. (2017). Challenges in operationalizing the water–energy–food nexus. *Hydrological Sciences Journal*, 62(11), 1714-1720. <https://doi.org/10.1080/02626667.2017.1353695>
- Mahjabin, T., Mejia, A., Blumsack, S., y Grady, C. (2020). Integrating embedded resources and network analysis to understand food-energy-water nexus in the US. *Science of The Total Environment*, 709, 136153. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136153>
- Maroufpoor, S., Bozorg-Haddad, O., Maroufpoor, E., Gerbens-Leenes, P. W., Loáiciga, H. A., Savic, D., y Singh, V. P. (2021). Optimal virtual water flows for improved food security in water-scarce countries. *Scientific Reports*, 11(1), 21027. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00500-6>
- Masache, G. C. (2015). *Análisis semiótico narrativo de los personajes y espacios, mediante el modelo de Greimas, en los cuentos infantiles Mara y Se necesita un superhéroe, de la escritora ecuatoriana Juana Neira Malo* (Tesis de maestría) Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. Recuperado de <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/13895>
- Matenhauer, A., Benites-Lazaro, L., Monteiro de Carvalho, C., Liuz-Giatti, L. (2020). The conceptual basis of water-energy-food nexus governance: systematic literature review using network and discourse analysis. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 17(2), 21-43. <https://doi.org/10.1080/1943815X.2020.1749086>
- McCalla, A. (Mayo, 1997). The Water, Food, and Trade Nexus. En MENA-MED Conference. Banco Mundial, Marruecos. Recuperado de <https://documents1.worldbank.org/curated/en/938831468275093274/pdf/488650NWP0Biox338929B01PUBLIC10ES98109.pdf>
- Parada-Puig, G. (2012). El agua virtual: conceptos e implicaciones. *Orinoquía*, 16(1), 69-76. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-37092012000100008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092012000100008)
- Piedra, M. A. A., Reino, J. L. V., & Proaño, C. S. C. (2017). Valoración económica del agua para la producción agrícola-Ganadera Río San Francisco – Azuay. *Podium*, 32, 61-74. <https://doi.org/10.31095/podium.2017.32.5>
- Poloniato, A. (1980). Mensajes retóricos: los estereotipos dominantes. *Cuadernos de comunicación*, 5(57), 49-58. Recuperado de <https://clase.dgb.unam.mx/F/IRNHHKL6EBYH4K4C964U6PRPAJPQ3DS-SIFK8QXX5RUY6E3FD6U-13320?func=short-jump&jump=000181>
- Rasul, G., Sharma, B. (2016). The nexus approach to water–energy–food security: an option for adaptation to climate change. *Climate Policy*, 16(6), 682-702. <https://doi.org/10.1080/14693062.2015.1029865>
- Ray, C., McInnes, D., y Sanderson, M. (2018). Virtual water: Its implications on agriculture and trade. *Water International*, 43(6), 717-730. <https://doi.org/10.1080/02508060.2018.1515564>
- Renault, D. (2002). *Value of virtual water in food: Principles and virtues*. Países Bajos: UNESCOIHE. Recuperado de <https://www.fao.org/3/ap527e/ap527e.pdf>
- Rocha, F. A. (2016). El agua virtual en el mundo del siglo XXI. *Perfiles de Ingeniería*, 1(10). [https://doi.org/10.31381/perfiles\\_ingenieria.v1i10.433](https://doi.org/10.31381/perfiles_ingenieria.v1i10.433)
- Rodríguez, L., Morales, J. A., Sosa, F. S., Altamirano,

- J. C., Torres, F., (2016). Agua virtual en un marco insumo-producto para la cuenca del valle de México. *Tecnología y ciencias del agua*, 7(2), 51-66. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-24222016000200051&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222016000200051&lng=es&tlng=es).
- Saniz, L. (2008). El esquema actancial explicado. *Punto Cero*, 16(1), 91-97. Recuperado de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762008000100011&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762008000100011&lng=es&tlng=es).
- Semarnat. (2012). *Informe de la situación de medio ambiente en México*. Recuperado de [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe\\_12/pdf/Informe\\_2012.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/pdf/Informe_2012.pdf)
- Susan, S., Konar, M. (2011). Structure and controls of the global virtual water trade network. *Geophysical Research Letters*, 38, 1-5. <https://doi.org/10.1029/2011GL046837>
- Suweis, S., Konar, M., Dalin, C., Hanasaki, N., Rinaldo, A., y Rodríguez-Iturbe, I. (2011). Structure and controls of the global virtual water trade network. *Geophysical Research Letters*, 38(10). <https://doi.org/10.1029/2011GL046837>
- Tamea, S., Tuninetti, M., Soligno, I., y Laio, F. (2021). Virtual water trade and water footprint of agricultural goods: The 1961-2016 CWASI database. *Earth System Science Data*, 13(5), 2025-2051. <https://doi.org/10.5194/essd-13-2025-2021>
- Urbinnati, A. M., Benites-Lazaro, L. L., Carvalho, C. M. D., y Giatti, L. L. (2020). The conceptual basis of water-energy-food nexus governance: Systematic literature review using network and discourse analysis. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 17(2), 21-43. <https://doi.org/10.1080/1943815X.2020.1749086>
- Vilches, L. (2017). Diccionario de semiótica y narrativas de cine y televisión. *Significação: Revista de Cultura Audiovisual*, 44(48), 15. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-7114.sig.2017.135194>
- Ynoub, R. (2007). La perspectiva actancial debe acompañar todas mis representaciones Aportes de la narrativa a una teoría de la subjetividad. *Perspectivas Metodológicas*, 7(7), 81-99. <https://doi.org/10.18294/pm.2007511>
- Zimmer, D., Renault, D. (2003). *Virtual water in food production and global trade: Review of methodological issues and preliminary results*. Recuperado de [https://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/faowater/docs/VirtualWater\\_article\\_DZDR.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/faowater/docs/VirtualWater_article_DZDR.pdf)

## NOTAS DE AUTOR

<sup>a</sup> Estudiante del Doctorado en Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Maestra en Administración por lo misma institución. Líneas de investigación: comercio internacional, agua virtual. Orcid: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0003-2240-7330>. Correo electrónico: [mu205373@uaeh.edu.mx](mailto:mu205373@uaeh.edu.mx)

## Últimas publicaciones

- Mujica, B.E.T., Hernández, T. J. G., Valencia, K.S. ( ). Diagnóstico sobre el Desempeño Exportador de una empresa del sector manufacturero Hidalguense. *Revista de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas*, 4(7), 23-31. ISSN 2448-6051. Recuperado de <https://rfcca.umich.mx/index.php/rfcca/article/view/112>
- García, B.M., Mujica, B. E. (2022). Análisis bibliométrico de los artículos sobre ciudades inteligentes y macrodatos 2016-2021. *REISITAL*, 2(2), 54-61. Recuperado de [https://www.reisital.org.mx/articulos/revista2/Manuscrito5\\_Analisis%20bibliometrico%20de%20los%20articulos%20sobre%20ciudades%20inteligentes%20y%20macrodatos%202016-2021.pdf](https://www.reisital.org.mx/articulos/revista2/Manuscrito5_Analisis%20bibliometrico%20de%20los%20articulos%20sobre%20ciudades%20inteligentes%20y%20macrodatos%202016-2021.pdf)

<sup>b</sup> Doctora en Ciencias, Colegio de Postgraduados. Profesora de Tiempo Completo, Titular B, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Líneas de investigación: geopolítica del comercio exterior; desarrollo regional y políticas públicas. SNI nivel 1. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-7372-6123>. Correo electrónico: [yolanda\\_sanchez10097@uaeh.edu.mx](mailto:yolanda_sanchez10097@uaeh.edu.mx).

## Últimas publicaciones

- Sánchez, Y., Terrones, A., y Guzmán, E. (2022). Análisis de las actividades primarias en la economía mexicana, 1970-2022. *CIENCIA ergo-sum*, 30(1), 1-22. Recuperado de <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/16972/14300>
- Vargas, J.M., Palacios, M.I., García, J.C., Camacho, J.H., Sánchez, y Calderón, C.S. (2022). Analysis of the impact of the regional innovation system of protected agriculture in Hidalgo 2022, Mexico. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 28(5), 1-26. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2022.2039246>
- López, E., Sánchez, Y., y Martínez, M. (2021). Importancia de la cultura organizacional para la gestión de las Unidades Económicas Rurales. *Teuken Bidikay*, 12(8), 24-41. <https://doi.org/10.33571/teuken.v12n18a6>

° Doctor en Ciencias, Colegio de Postgraduados. Profesor de Tiempo Completo, Titular C, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Líneas de investigación: macroeconomía del crecimiento; y modelos económicos y estrategias de desarrollo. SNI nivel 1.  
Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-2959-1807>. Correo electrónico: [anibal\\_terrones@ueah.edu.mx](mailto:anibal_terrones@ueah.edu.mx).

## Últimas publicaciones

- Rebollar, S., Guzmán, E., Terrones, A. González, F. de J., y Hernández, J. (2022). *Microeconomía básica: teoría y práctica*. México: Buk. Recuperado de <https://buk.com.mx/9786079908652/description>.
- Guerrero, L. A., Terrones, A., y Robles, V. H. (2021). Innovación de servicios en la atención a alumnos de los niveles medio superior y superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23), e311. Recuperado de <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/1111/3342>.
- Terrones, A., Martínez, M.A., y Sánchez, Y. (2020). Análisis dual del comportamiento del sector primario en México 1980-2020. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11(5), 1179-1187. <http://dx.doi.org/10.22201/enes1.20078064e.2023.25.84245>

[org/10.20511/pyr2020.v8n3](https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n3)

ª Doctor en Ciencias en Políticas y Sociales, con Orientación en Relaciones Internacionales, UNAM. Profesor de Tiempo Completo, Titular B, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Líneas de investigación: geopolítica del comercio exterior, y seguridad, mercados ilícitos y crimen transnacional organizado. SNI nivel 1.  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1399-9223>. Correo electrónico: [mario\\_cruz10096@uaeh.edu.mx](mailto:mario_cruz10096@uaeh.edu.mx)

## Últimas publicaciones

- Cruz, M., Guerrero, J. B., González, A. (2019). Análisis predictivo de la incidencia delictiva en Hidalgo 2019, México. *Investigación Administrativa*, 48(123), 1-17. <https://doi.org/10.35426/IAv48n123.02>
- Cruz, M., González, A., Terrones, A. (2019). Comercio y disputa por el liderazgo hegemónico: las 500 empresas que controlan el mundo. *Revista inclusiones*, 6(1), 47-64. Recuperado de <http://www.archivosrevistainclusiones.com/gallery/4%20vol%207%20num%20150a%C3%B1ospecial1.pdf>
- Sánchez, Y.; Terrones, A. y Cruz, M. (2019). Políticas públicas sectoriales y estrategias de desarrollo participativas en el Valle de Tulancingo Hidalgo, México, *Revista de Geografía Agrícola*, (62), 95-122. Recuperado de <https://chapingo-cori.mx/geografia/geografia/issue/view/3>