

¿Qué tanto contaminas cuando comes? (1a Parte)

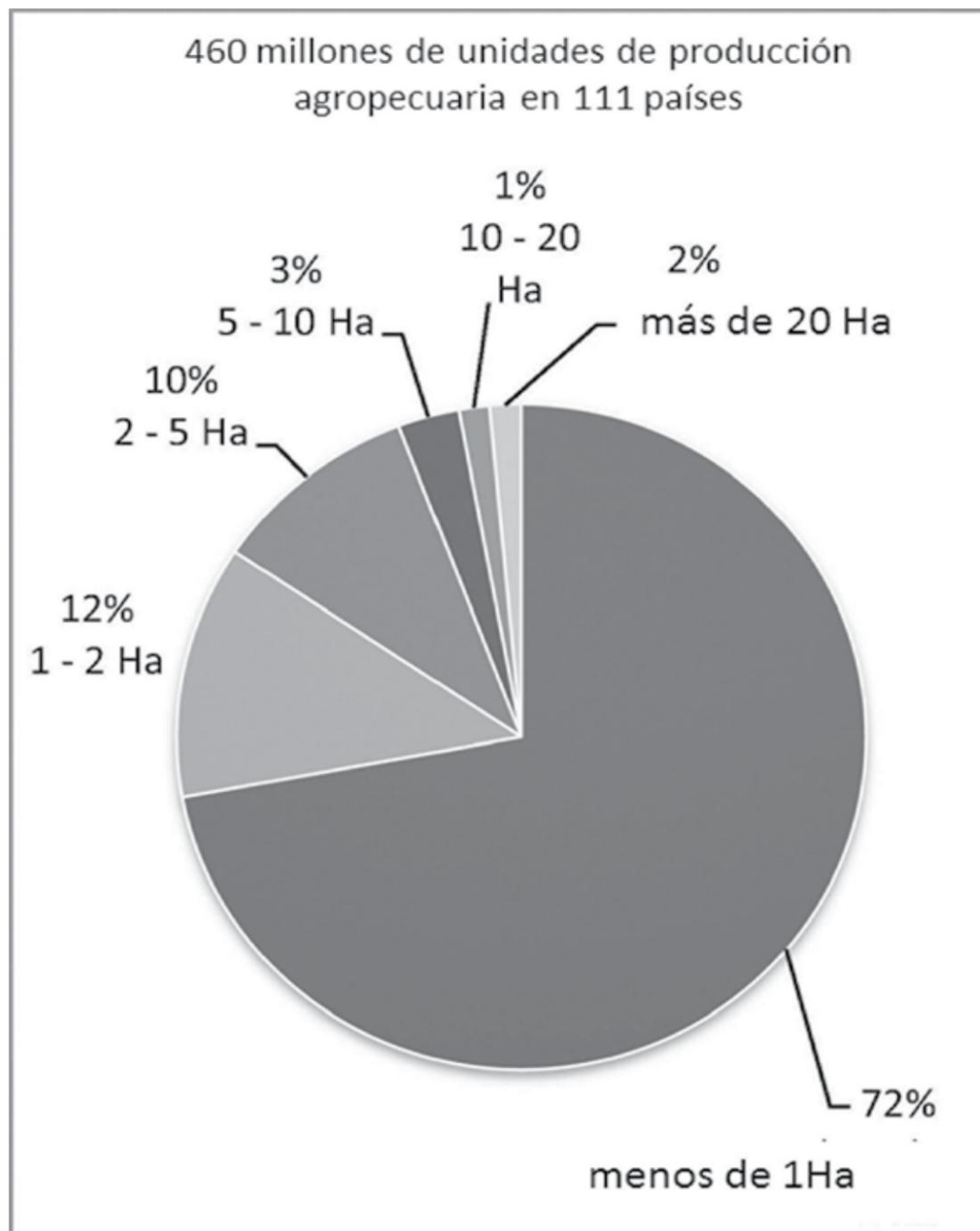


Figura 1. Recuento aproximado de las unidades de producción de alimentos en el mundo (farms) y extensión de las mismas, de acuerdo con datos del 2016. Tomado de *The number, Size and Distribution of Farms, Smallholder Farms and Family Farms Worldwide*. S.K. Lowder, J.Skoet and T.Raney. *World Development*, 87, pps 16-29, 2016. (<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.10.041>)

Agustín López Munguía
Instituto de Biotecnología,
UNAM
Miembro de la Academia de
Ciencias de Morelos

Un cambio de dieta por la salud planetaria

Estamos acostumbrados a abordar el problema del calentamiento global y el cambio climático desde la perspectiva del uso de combustibles fósiles y la urgente necesidad de sustituirlos por fuentes renovables de energía. Tratamos de usar menos el auto y vemos con entusiasmo todos los esfuerzos por instalar paneles solares, autos eléctricos, celdas biológicas, etc. Sin embargo, una pregunta que no solemos hacernos es: ¿cómo contribuimos de manera específica a la problemática ambiental con nuestras preferencias en materia de dieta y alimentos? ¿Carne de res o mejor de pollo? ¿Me convierto en vegetariano o me mantengo omnívoro? ¿Es preferible la proteína de soya, de

leche o de huevo? Y desde luego ¿Compro en el supermercado, en el tianguis o en el mercado local? ¿Comer orgánico ayuda al planeta? ¿Como orgánico o como productos de la agricultura convencional?

Es importante tomar consciencia de que no solo el uso de combustibles fósiles, sino la dieta, o mejor dicho, los sistemas actuales de producción de alimentos están ligados al deterioro ambiental, es decir que la acumulación de gases de efecto invernadero; la escasez de agua; el incremento en la temperatura promedio global; la pérdida de biodiversidad; la fertilidad del suelos, entre muchos otros problemas planetarios, derivan muy particularmente de la necesidad de dar de comer a 7,600 millones de seres humanos, que han cambiado radicalmente la forma de nutrirse, comparada con la dieta de nuestros abuelos, por no hablar de nuestros antepasados.

En un artículo reciente publicado en la revista *Science*, Joseph Poore

de la Universidad de Oxford y T. Nemecek del grupo Suizo de investigación *Agroscope* (1), reportan una serie de datos resultado de un esfuerzo por cuantificar el daño que causa al planeta las distintas formas de producir lo que comemos y de orientar a productores y consumidores hacia formas de producción y consumo de menor impacto ambiental. El estudio es muy amplio y complejo, con más de 75 páginas de material suplementario con datos, pero algunos de sus datos y conclusiones son de tal importancia que los abordaremos en este y en una segunda entrega la próxima semana. El artículo tiene como objetivo el cuantificar la manera en la que al producir nuestros alimentos (léase también "al decidir lo que comemos"), afectamos la salud del planeta (y de paso la nuestra).

Indicadores del impacto ambiental de lo que comemos.

La tarea de cuantificar el daño ambiental de la producción de

alimentos se antoja muy compleja considerando por un lado los millones de productores que existen en el planeta, la heterogeneidad de las fuentes de producción y la enorme diversidad de productos que terminan en nuestro plato y en nuestra dieta. Esta gran diversidad de productores ubicados en muy diversos ecosistemas hace lógico pensar que puedan tomarse medidas globales aplicables a todos. En efecto, el mundo come derivado de lo que se obtiene de unas 570 millones de unidades de producción agropecuaria (definidas en inglés como "farms" ver Figura 1) operando en todo el mundo en una gran diversidad de climas, condiciones ambientales, y particularmente, empleando una amplia diversidad de sistemas de producción agrícola (agricultura intensiva, orgánica, moderna o genética, de subsistencia, en sistemas de riego, de temporal, en invernadero, en hidroponía, etc.). Las unidades de producción varían brutalmente en tamaño, y van desde pequeños productores de autoconsumo que siembran desde menos de una hectárea (ha), hasta más de 3,000 ha, como en Australia, país en el que se tienen las más grandes extensiones de producción agropecuaria. La fertilización nitrogenada es otra variante, ya que mientras que en algunos sistemas de producción se agrega menos de 1 kg de nitrógeno inorgánico/ha como en muchos países africanos, en otros sistemas de producción intensiva se pueden llegar a aplicar hasta 300 kg/ha.

Poore y Nemecek realizaron un meta-análisis a partir de 1530 estudios, en promedio elaborados en el año 2010. El universo analizado incluye datos provenientes de 38,700 unidades de producción y 1600 industrias procesadoras, empaques y vendedores al menudeo; cubre 119 países y 40 productos que en su conjunto aportan el 90% de proteínas y calorías en la dieta actual. Pero a diferencia de la mayoría de los estudios de impacto realizados hasta la fecha, que por lo general se limitan a medir la generación de gases de efecto invernadero (GEI), Poore y Nemecek analizaron el impacto con base en cinco indicadores ambientales: *la generación de gases de efecto invernadero, el uso de suelo, la acidificación, la eutrofización y el uso de agua*. Gran parte del esfuerzo radica en crear consciencia del impacto que producir alimentos ocasiona en el ambiente medido a través de estos indicadores ambientales. Recordemos que si bien los GEI se cuantifican teniendo como referencia al dióxido de carbono (CO₂), incluyen también a los óxidos de nitrógeno y al metano, este último con una capacidad de absorción de radiación unas 25 veces más alta que

el CO₂ y por ende un responsable mayor del efecto invernadero. El uso del suelo y del agua, son parámetros obviamente ligados a la eficiencia con la que usamos estos recursos del planeta para alimentarnos. La acidificación es un problema asociado no solo con la productividad agrícola, ya que las plantas y la vida de especies en el suelo requieren de condiciones de pH (acidez/basicidad)



Figura 2. Las fronteras planetarias de acuerdo con J. Rockstrom. Se trata de límites que no se puede rebasar sin poner en riesgo la salud del planeta. Tomado de: *A safe operating space for humanity*. J.Rockstrom et al. *Nature* 461, 472-475. 2009

muy particulares, sino también a la conservación de la biodiversidad en los océanos. Finalmente, la eutrofización es el fenómeno que describe las consecuencias de acumular nutrientes en el agua, particularmente nitrógeno y fósforo, dando lugar a la acumulación de algas, el consumo de oxígeno y la pérdida de biodiversidad.

Los criterios aquí definidos están incluidos dentro de lo que en 2009 J. Rockstrom definió como las 9 fronteras planetarias, que limitan el espacio operativo seguro de la humanidad en el planeta Tierra. Véase la Figura 2. No podemos violar estas fronteras sin poner el riesgo nuestra supervivencia en el planeta. Las áreas rojas (más oscuras) no deben rebasar el círculo verde (que ocupa las 2 primeras áreas con-

¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTÁCTANOS: editorial @acmor.org.mx

céntricas). Nuestra situación es crítica, pues ya rebasamos tres de estas fronteras (cambio climático, acumulación de nitrógeno y pérdida de biodiversidad) y estamos cerca de hacerlo en dos más (acidificación de océanos y acumulación de fósforo), avanzando peligrosamente hacia los límites en otras tres: uso de agua dulce, cambio en el uso del suelo (deforestación) y el daño a la capa de ozono. Nótese que en dos de las fronteras (uso de aerosoles y acumulación de productos químicos

la masa nixtamalizada; pero encontramos maíz también en forma de endulzantes, aceite para freír, agentes de textura, cereales para desayuno, y más de un centenar de diversos productos procesados, incluidas las palomitas que consumimos en el cine. Esto hace que por lo general los productos alimenticios viajen y se distribuyan considerablemente por el mundo: Poore y Nemecek estiman que 17 kg de cada 100 kg de alimentos que se producen se transportan internacionalmente,

dato que para nueces y aceites llega hasta 50 kg y 56 kg por cada 100 kg producidos respectivamente. De esta característica, y del hecho de que algunas propiedades nutrimentales pueden perderse con el procesamiento, es que ha surgido un movimiento que promueve el consumo de alimentos "mínimamente procesados".

En la actualidad, la producción de alimentos es responsable de enviar a la atmósfera aproximadamente 13,700 millones de toneladas métricas de equivalentes de CO₂, lo que corresponde al 26% de las emisiones que genera la actividad humana. Otras 2,800 millones toneladas (5%) las generan actividades agrícolas no alimentarias y la deforestación. Producir nuestros alimentos es causa también el 32% de la acidificación y 78% de la eutrofización en el planeta.

Usamos el 43% del suelo (sin contar la zona de hielo y la desértica) para la agricultura; 87% de este se destina a alimentos y 13% a cultivos relacionados con biocombustibles y textiles o a usos no alimentarios como la producción de lana o de cuero. Las unidades de producción agropecuaria contribuyen con el 61% de las emisiones de GEI (81% si se incluye la deforestación), con el 79% de la acidificación y el 95% de la eutrofización. Se estima también que las dos terceras partes del consumo de agua dulce se emplea en el riego, agua que se reintegra en un porcentaje mucho menor a los ríos o al manto acuífero que el agua de uso industrial o municipal. (Ver Figura 3)

Uno de los resultados más impactantes del estudio se refiere al nivel de impacto ambiental por tipo de productor. El impacto es tan heterogéneo, que el mismo producto puede afectar el ambiente hasta 50 veces más,

dependiendo de quién y cómo lo produce, esto con un fuerte carácter local. El Percentil 90 de la emisión de gases de efecto invernadero derivados de la producción de 100g de proteína de carne de res es de 105 kg de CO₂ por cada 100g de proteína producidos (entiéndase con este dato, que el 90% de los productores de carne en el mundo producen 105 kg CO₂/100g proteína o menos), y este valor es 12 veces más alto que el Percentil 10 (P10) del ganado lechero (o sea que un 10% de los productores de leche producen 12 veces menos); pero a su vez el P10 de emisiones del ganado lechero es 36 veces más grande que el P10 para la producción de 100g de proteína de chícharos. Para que quede claro: el 10% de los productores de leche, que menos impactan al ambiente, lo hacen generando 36 veces más GEI que el 10% de los productores de chícharo que menos contaminan.

En términos del uso del suelo, cuantificado como "área ocupada * tiempo de uso", el P90 de la producción de carne (370 m² año) para producir 100g de proteína, es 50 veces más grande que el P10 del ganado lechero. Pero a su vez el P10 de uso de suelo del ganado lechero, 6 veces más grande que el P10 de la producción de 100g de proteína de chícharos. Estas mismas variaciones se manifiestan en el impacto en la acidificación del suelo, la eutrofización y el uso del agua. La conclusión es contundente: si cuantificamos las consecuencias ambientales de producir cualquier alimento de origen animal, el más amigable con el medio ambiente (queso o huevos o carne de pollo, por ejemplo...) encontraremos que el impacto ambiental de producirlo es mucho mayor al que ocasiona producir cualquier sustituto vegetal del mismo, a

tal grado que la producción de carne, huevo, productos lácteos y acuicultura, ocupan el 83% del suelo en el que se ubican las unidades de producción, contribuyen con 56-58% de las emisiones, pero proveen únicamente el 37% de nuestra proteína y el 18% de nuestras calorías.

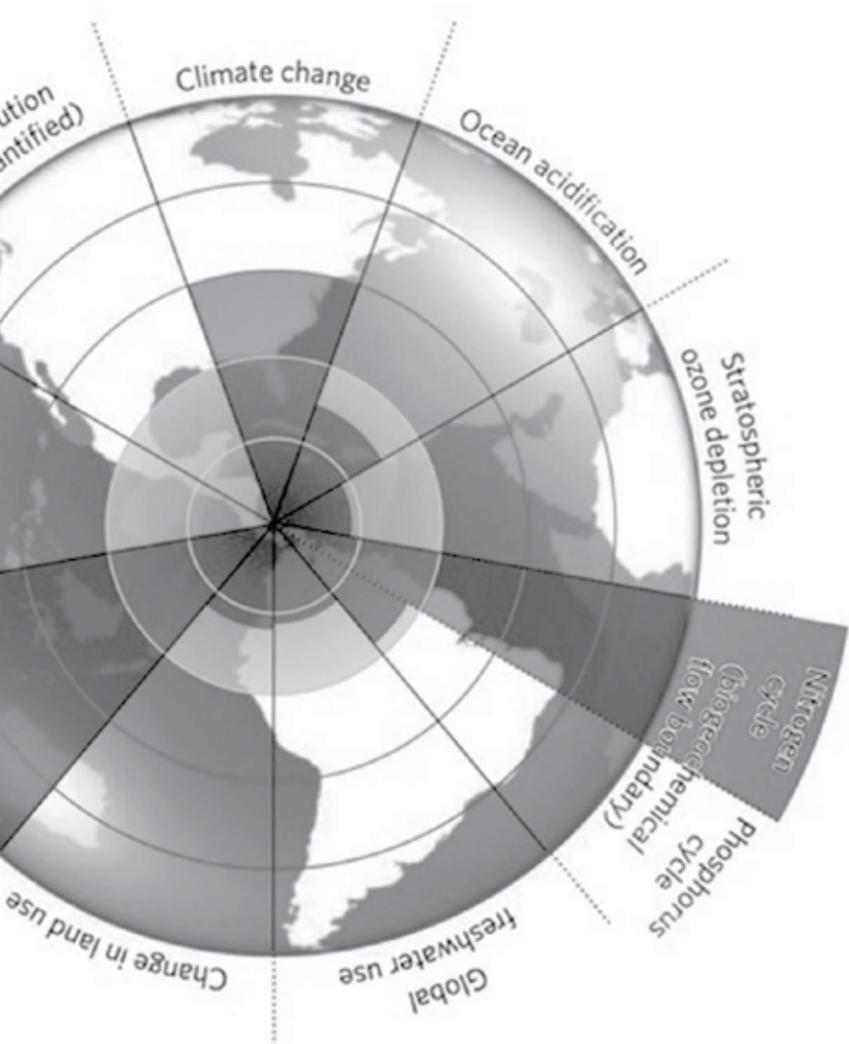
Aquí quisiera traer a colación un dato impactante que tomo del extraordinario libro de Yuval Noah Harari (ver referencia 2), dato relativo al hecho de que quienes consumimos pollos, vacas y cerdos, rara vez nos detenemos a pensar en la vida miserable que llevan, como tampoco lo hacemos en las emisiones que generan. Y es el que el dato es brutal: si los humanos nos medimos por kilo, le pesamos al planeta unas 300 millones de toneladas, que contra los 700 millones de toneladas que pesan las vacas, cerdos, ovejas y gallinas, contrasta muy desafortunadamente con los 100 millones que pesan las especies salvajes que aún no hemos logrado extinguir (Harari las ejemplifica con puercoespines y pájaros bobos hasta elefantes y ballenas), y nos da una idea de lo que estamos logrando con nuestro voraz apetito carnívoro. Hemos logrado transformar al planeta con lo que comemos y las consecuencias de seguir haciéndolo de la misma manera se vislumbran muy complejas, por decirlo suavemente.

En la segunda parte de este artículo continuaremos con el análisis de esta importante publicación.

Referencias.

[1] Reducing Food's environmental impacts through producers and consumers. J.Poore and T.Nemecek, Science 360, 987-992, (2018).

[2] De animales a dioses. Breve historia de la humanidad. Y.N. Harari, Editorial Debate. 2014.



tóxicos) no parece haber problema, pero tristemente es debido a que la situación no fue calificada por falta de datos.

El daño.

Una de las características más espectaculares de nuestra dieta es que en la actualidad la mitad de las calorías que consumimos provienen de tan solo cuatro cultivos: *maíz, trigo, arroz y las papas*. Esto es sorprendente cuando sabemos que existen cientos de miles de otras semillas disponibles a lo largo y ancho del planeta. Difícilmente podemos encontrar un ejemplo en el que se manifieste de manera más clara la pérdida de biodiversidad que en la reducción de nuestra fuente de calorías. Otra característica sorprendente de la forma en que hoy comemos, es que muchos productos agrícolas llegan a nuestra dieta de forma "extremadamente procesada". Podemos ilustrar este aspecto pensando en que podemos comer maíz directamente de la mazorca cocida, o procesado vía productos de

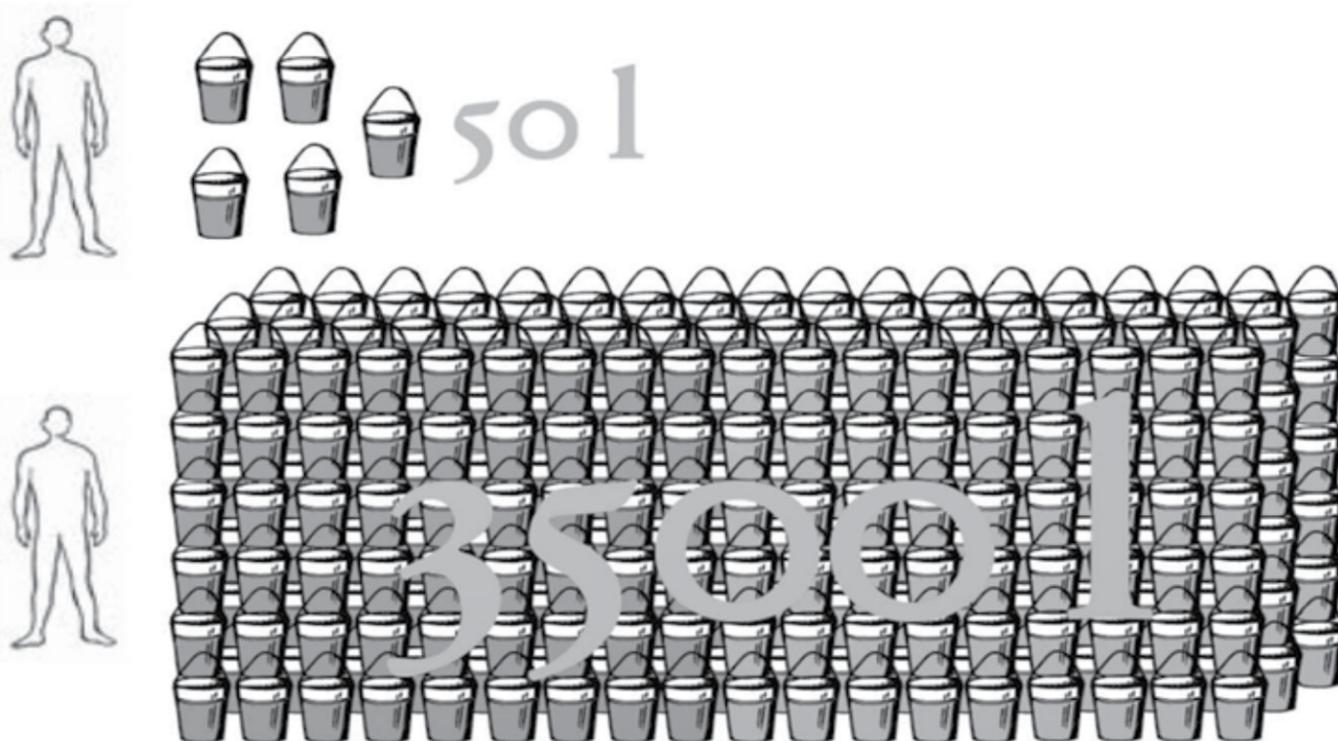


Figura 3. Impacto de la alimentación en la disponibilidad de agua: mientras que solo requerimos 50 l al día para nuestro uso personal al día, requerimos 70 veces más para producir nuestros alimentos en el sistema alimentario actual, considerando una dieta diaria con un contenido de 3000 kcal.