



Sustentabilidad hídrica e industria porcina

En la península de Yucatán, donde la única fuente de abastecimiento de agua es el acuífero cárstico, los contaminantes que se infiltran y vierten en un punto del territorio tienen un alto potencial de afectar a varios sitios a través del flujo subterráneo.



Sabemos que cerca del 92 % de la huella hídrica de la humanidad está relacionada con el sector agrícola, dentro del cual, por lo general, se incluyen las demandas hídricas de las actividades pecuarias que se dan en diversas granjas para la producción de animales.

Por ejemplo, está documentado que en España, el sector porcino comprende cerca del 11 % de la actividad económica y representa una parte sustancial de la demanda de agua (MAGRAMA, 2013).

De acuerdo con la base de datos estadísticos corporativos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT, 2020), en el periodo entre 1998 y 2018 el consumo global de carne registró un incremento de 52 %; cifra que se reduce a 20 % si se consideran solamente los años entre 2008 y 2018. Es por esta razón que el tema de la producción de carne se ha convertido en uno de los tópicos más importantes dentro de las discusiones sobre cambios globales y sustentabilidad (Godfray et al., 2018), en virtud de que su producción requiere una gran cantidad de agua y alimento, cuyo uso intensivo genera impactos ambientales a los que hay que darle un seguimiento puntual (Poore y Nemeck, 2018; Clark et al., 2019).

Por ello, es muy importante avanzar hacia la evaluación de los requerimientos hídricos que tienen diversas industrias de producción de carne que están en crecimiento a lo largo y ancho del país. Si se considera que el sector porcícola es el mayor contribuyente en la producción global de carne –por ejemplo solo en el año 2008, cifras de la Organización de las Naciones Unidas estimaron una producción anual de ochenta millones de toneladas de carne de cerdo (FAO, 2014)–, es innegable que este



representa un excelente punto de partida; más aún cuando se ha registrado un crecimiento exponencial en la industria porcina nacional. Por si estas razones fueran pocas, diversos estudios globales, como el de [Steinfeld et al. \(2006\)](#), argumentan que la industria pecuaria es un forzamiento muy importante en la pérdida de la biodiversidad, pues produce el 20 % de la biomasa animal, además de que 30 % de la superficie terrestre destinada al establecimiento de granjas fue en algún momento hábitat natural para la vida silvestre. Por otro lado, se estima que los animales en granjas son responsables de cerca del 18 % de las emisiones de gases de efecto invernadero (p. ej. metano). De hecho, estudios detallados asocian entre el 60 % y 80 % de las emisiones de gases de efecto invernadero de las industrias porcina y avícola a la producción del alimento para animales ([Gerber et al., 2013](#)).

Respecto al consumo de agua por parte de la industria porcina global, existen ya algunos estudios que nos indican que cerca del 98 % del agua utilizada en las granjas de cerdos es empleada para la producción del alimento, mientras que el consumo directo de los cerdos es menor ([Hoekstra, 2012](#); [Reckmann et al., 2013](#)). Este aparente bajo consumo nos podría hacer pensar que la huella hídrica por cerdo o granja es más bien bajo, con lo que los impactos hídricos no son tan relevantes. Sin embargo, [Mekonnen y Hoekstra \(2012\)](#) comprobaron que la producción de carne animal es responsable de cerca del 30 % de la huella hídrica de todo el sector agrícola en el mundo. Adicionalmente, no debemos de perder de vista que una de las preocupaciones ambientales más importantes es aquella relativa al manejo de las aguas residuales y, con ello, de los residuos fecales de los animales. En el caso de la industria pecuaria, especialmente cuando las operaciones de producción de carne se realiza en instalaciones industriales donde se concentran grandes números de animales, sabemos que los desechos fecales representan una fuerte carga de nitrógeno y fósforo (entre otros compuestos) para las aguas superficiales y subterráneas, y que ambos compuestos en exceso dan lugar a la eutrofización de los cuerpos de agua (p. ej. presencia excesiva de algas e hipoxia) y al deterioro de su calidad ([Liu et al., 2012](#)). Esto a pesar de que tanto el nitrógeno como el fósforo representan fertilizantes naturales, pues estudios recientes en países como Rusia señalan que en lugares donde las prácticas industriales han avanzado en su expansión, las granjas de cerdos no poseen la suficiente tierra agrícola para aplicar toda la carga orgánica generada por los desechos de los cerdos, dando lugar a un problema de contaminación del agua ([Briukhanov et al., 2017; 2020](#)).

De hecho, ya se reconoce que, como resultado de las actividades antropogénicas asociadas, entre otras, al sector agropecuario, se ha triplicado el volumen biodisponible de nitrógeno y fósforo que se descarga hacia el medio ambiente ([Howarth et al., 2005](#)), poniendo incluso en riesgo la sustentabilidad de diversos ambientes acuáticos en el mundo.

En este sentido, investigadores de todo el mundo reconocen a los flujos de nitrógeno y fósforo en el planeta como una de las fronteras planetarias que debemos vigilar y respetar ([Gerbens-Leenes et al., 2009](#)). Este concepto de fronteras planetarias se introdujo en el año 2009, con el propósito de definir los límites dentro de los cuales la humanidad puede operar de manera segura sin poner en riesgo la vida y evolución en la Tierra ([Rockström et al., 2009](#)). Esta idea ha demostrado ser muy importante en el desarrollo de políticas globales enfocadas hacia el fomento de la sustentabilidad; su importancia radica en señalar que, una vez superados los nueve límites establecidos, corremos como humanidad el grave riesgo de forzar el sistema terrestre a un estado de degradación y deterioro que ponga en riesgo la vida.

Por esta razón, es imperativo avanzar en México en la implementación de indicadores que nos permitan conservar agua y ambiente. En el caso del estado de Yucatán, en años recientes hemos visto una creciente concentración de granjas porcícolas industriales (conocidas como operaciones de



alimentación animal concentradas (CAFO, por sus siglas en inglés) en diferentes municipios de esta entidad federativa.

Una de las consecuencias más importantes de estos sistemas industriales, además de la producción de carne, es la generación de excremento por los cerdos. Sin embargo, no existe en la actualidad ninguna agencia federal o estatal que dé seguimiento al destino de los volúmenes de excremento generados en estas granjas. Un cerdo en su edad adulta produce, según su talla y peso, entre cuatro y diez veces el volumen de excremento que genera una persona adulta. Por ejemplo, se tienen estimaciones de que en el estado de Carolina del Norte, en Estados Unidos de América, los 1.9 millones de cerdos ubicados en el condado de Duplin generan tanto excremento como lo que se produce en toda el área metropolitana de Boston, mientras que los cerdos en el condado de Washington, en Iowa, producen tanto excremento como la ciudad de San Diego, en California ([Food and Water Watch, 2020](#)). En el caso de nuestro país, en 2020 se registró una población de 20.28 millones de cerdos, que corresponde a la generación de excremento del 68 % de la población total de México. Los excrementos de los cerdos contienen nitrógeno y fósforo, que, como hemos dicho, resultan tóxicos en exceso, además de que contienen bacterias como E. coli, residuos de antibióticos, metales pesados, sangre animal y otras sustancias ([Hribar, 2010](#)).

La industria internacional ha justificado el uso de operaciones de alimentación concentradas (CAFO), bajo el argumento de que es posible un ciclo cerrado para los residuos, ya que los excrementos producidos por los cerdos son utilizados como fertilizante en los cultivos de la misma granja, y los cerdos a su vez usan como alimento estos cultivos. Lo cierto es que el volumen de los excrementos rebasa por mucho la concentración de nutrientes que requieren los cultivos, y no solo eso, sino también la capacidad de la tierra para absorberlo. Todo ese exceso de excremento que ya no es utilizado por los cultivos (con los elementos que contiene) escurre sobre la tierra y los ríos una vez que llueve, infiltrándose también a los pozos de agua, lo que pone en riesgo la calidad del agua de fuentes de abastecimiento para todas las personas y actividades económicas que coexisten en el territorio con la granja. En la península de Yucatán, donde la única fuente de abastecimiento de agua es el acuífero cárstico, los contaminantes que se infiltran y vierten en un punto del territorio tienen un alto potencial de afectar a varios sitios a través del flujo subterráneo. Por esta razón, si bien no hay un problema de disponibilidad de agua en el estado de Yucatán, sus características cársticas las hacen muy vulnerables a procesos de contaminación.

Justamente, esta fragilidad nos obliga a poner particular atención al desarrollo de esta actividad en el territorio; más aún cuando existen reportes de que, solo en Estados Unidos de América, la contaminación por exceso de nitrógeno generada por el ganado porcino se incrementó en 50% entre los años 1930 y 2012 ([Yang et al., 2016](#)). Es por ello que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno de México desarrolló el Dictamen de Diagnóstico Ambiental de la Actividad Porcícola en Yucatán, cuyo objetivo fue analizar la dinámica de esta actividad en el estado y conocer sus implicaciones ambientales en el territorio ([Semarnat, 2023](#)). En este trabajo, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua aportó conocimiento y evidencia científica que permite definir con claridad y sustento científico los límites para esta actividad en el territorio, de tal suerte que no se ponga en riesgo la salud de las personas ni la salud ambiental. De esta forma, el sector ambiental cuida que las inversiones actuales en la producción de bienes no tengan ramificaciones respecto al uso y contaminación del agua en el futuro. Ayudamos así a los inversionistas a trascender el modelo de business as usual, para movernos hacia un modelo más sustentable de prácticas hídricas, que implica no agotar ni contaminar el agua, salvaguardando así los derechos humanos al agua y a un medio ambiente sano.



Referencias

- Briukhanov, A.Y.; Vasilev, E.V.; Shalavina, E.V.; Kucheruk, O.N. Engineering solutions of environmental problems in organic waste handling. IOP Conf. Ser. Earth Environ. 2017, 87, 042001.
- Briukhanov, A.; Dorokhov, A.; Shalavina, E.; Trifanov, A.; Vorobyeva, E.; Vasilev, E. Digital methods for agro-monitoring and nutrient load management in the Russian part of the Baltic Sea catchment area. IOP Conf. Ser. Earth Environ. 2020, 578, 012011. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/578/1/012011>.
- Clark, M.A., Springmann, M., Hill, J., Tilman, D., 2019. Multiple health and environmental impacts of foods. Proc. Natl. Acad. Sci. 116, 23357 LP – 23362. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1906908116>.
- FAO, 2014. FAOSTAT On-Line Database. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO, 2020. FAOSTAT. URL. <http://www.fao.org/faostat/en/#home>.
- Food and Water Watch. 2020. "Factory Farm Nation: 2020 Edition." Food & Water Watch, 12 May 2020, www.foodandwaterwatch.org/sites/default/files/ib_2004_updfacfarmmaps-web2.pdf
- Liu C., Kroeze c., Hoekstra, A.Y., Gerbens-Leenes W., 2012. Past and future trends in grey water footprints of antropogenic nitrogen and phosphorus inputs to major world rivers. Ecological Indicators 18, 42-49.
- Gerbens-Leenes, W., Hoekstra, A.Y., Van Der Meer, T.H., 2009. The water footprint of bioenergy. Proceedings of the National Academy of Sciences 106, 10219-10223.
- Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A., Tempio, G., 2013. Tackling climate change through livestock: a global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Godfray, H.C.J., Aveyard, P., Garnett, T., Hall, J.W., Key, T.J., Lorimer, J., Pierrehumbert, R.T., Scarborough, P., Springmann, M., Jebb, S.A., 2018. Meat consumption, health, and the environment. Science (80-.). 361, eaam5324. doi: <https://doi.org/10.1126/science.aam5324>.
- Hribar, C. 2010. Understanding Concentrated Animal Feeding Operations and Their Impact on Communities. Centers for Disease Control and Prevention, Centers for Disease Control and Prevention, www.cdc.gov/nceh/ehs/docs/understanding_cafos_nalboh.pdf.
- Hoekstra, A.Y., 2012. The hidden water resource use behind meat and dairy. Anim. Front. 2, 3-8. <https://doi.org/10.2527/af.2012-0038>.
- Howarth, R., K. Ramakrishna, E. Choi, R. Elmgren, L. Martinelli, A. Mendoza, W. Moomaw, C. Palm, R. Boy, M. Scholes, and Z.-L. Zhu. 2005. Nutrient Management. In Ecosystems and Human Wellbeing: Policy Responses. Findings of the Responses Working Group (Millennium Ecosystem Assessment Series), Volume 3, Chapter 9: 295-312, Island Press, Washington, DC.
- Magrama, 2013. Statistical Yearbook of Agriculture On-Line Database. Spanish Ministry of Agriculture Fisheries and Food.
- Mekonnen M M and Hoekstra A Y 2012 A global assessment of the water footprint of farm animal products Ecosystems 15 401-15
- Poore, J., Nemecek, T., 2018. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science (80-.). 360, 987 LP – 992. doi: <https://doi.org/10.1126/science.aaq0216>.
- Reckmann, K., Traulsen, I., Krieter, J., 2013. Life cycle assessment of pork production: a data inventory for the case of Germany. Livest. Sci. 157, 586-596. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.09.001>
- Rockström J., Steffen W., Noone K., Persson A., Chapin F. S., Lambin E. F., Lenton T. M., Scheffer M., Folke C., Schellnhuber H. J., Nykvist B., de Wit C. A., Hughes T., van der Leeuw S., Rodhe H., Sörlin S., Snyder P. K., Costanza R., Svedin U., Falkenmark M., Karlberg L., Corell R. W., Fabry V. J., Hansen J., Walker B., Liverman D., Richardson K., Crutzen P., Foley J. A., A safe operating space for humanity. Nature 461, 472-475 (2009)
- Semarnat, 2023. Dictamen Diagnóstico Ambiental de la Actividad Porcícola en Yucatán. Marzo, 2023. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/814999/Dictamen_Diagn_stico_Ambiental_de_la_Actividad_Porc cola_en_Yucat_n.pdf



Steinfeld H, Gerber P, Wassenaar T, Castel V, Rosales M and De Haan C 2006 Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options (Rome: FAO)

Yang, Q., et al. 2016. Corrigendum to 'Spatiotemporal Patterns of Livestock Manure Nutrient Production in the Conterminous United States from 1930 to 2012, Science of the Total Environment Vol.541, pp. 1592-1602, doi:10.1016/j.scitotenv.2015.12.066.