

GANADERÍA Y MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA

EL OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE 6 DE LA FAO BUSCA GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE AGUA, SU GESTIÓN SOSTENIBLE Y EL SANEAMIENTO PARA TODOS



La extracción de agua para riego y para ganadería se incrementará a medida que la población crezca y el desarrollo económico estimule la demanda de alimentos. Habrá la necesidad de casi duplicar la producción de alimentos en los países en desarrollo hacia 2050. Cómo cultivar más alimentos con menos agua es uno de los grandes desafíos de nuestros tiempos. Alcanzar un acceso equitativo y universal a agua de bebida inocua y asequible, reducir la polución para conservar la calidad, eliminando o minimizando el vertido y la dispersión de agentes biológicos y químicos peligrosos, y estimular el reciclado y reuso del agua son los principales objetivos estratégicos del SDG 6.

La agricultura utiliza el 70% del agua dulce disponible en el mundo, alrededor del 30% del agua utilizada en la agricultura se dirige a la producción animal (un tercio a la ganadería bovina). Para cubrir la creciente demanda de productos animales, el sector ganadero está intensificando su uso de agua y al hacerlo aumenta la competencia con otros usuarios y servicios ambientales. Además de la escasez de agua, uno de los desafíos centrales que enfrenta el sector ganadero es el manejo y disposición de los residuos, dado que las heces y la orina pueden ser peligrosas para el ambiente.

La escasez de agua, su mala calidad y una sanitización inadecuada ya amenazan la seguridad alimentaria, los medios de vida y las perspectivas educacionales de las familias pobres a través del mundo. El cambio climático está exacerbando la escasez de agua en algunas regiones, mientras que otras verán un incremento o incluso excesos hídricos. Se prevé que eventos tales como sequías e inundaciones se multipliquen tanto en frecuencia como en intensidad, profundizando el hambre y la mala nutrición en algunos de los países más pobres del mundo.

Mejorar la gestión de los residuos originados en el sacrificio, curtido y procesamiento de alimentos es otro imperativo.

Muchos estudios que analizan el impacto del ganado sobre los recursos hídricos han utilizado la metodología de la huella hídrica de la Water Footprint Network (WFN). Aunque la metodología fue desarrollada para el manejo de los recursos de agua, tiene muchas aplicaciones en el contexto de la evaluación ambiental ligada a las dietas sustentables. En la actualidad, sin embargo, las evaluaciones de la huella hídrica basadas en el marco del ciclo de vida competitivo (ACV) están ganando cada vez más circulación. Con el objetivo de aportar claridad y orden a las metodologías para evaluación de huella hídrica, la Alianza para Evaluación y Desempeño Ambiental del Ganado (LEAP) de la FAO está buscando alcanzar un consenso general con múltiples partes interesadas y la comunidad científica.



CONTABILIDAD PARA LA DEMANDA DE AGUA PARA GANADO

La huella hídrica se ha utilizado como un indicador del consumo de agua tanto para el uso directo como indirecto a nivel del consumidor y del productor. Su objetivo es medir el volumen total de agua dulce necesario para producir los bienes y servicios consumidos o utilizados por los individuos, comunidades y empresas. El uso de agua es considerado como la cantidad de agua consumida y/o contaminada por unidad de tiempo. La huella hídrica es geográficamente explícita, mostrando no sólo el volumen utilizado y contaminado sino también las áreas involucradas. Dada la muy sustancial huella hídrica de la producción ganadera, la mejora de la eficiencia de uso y de la orientación política a través del sistema de producción es un importante elemento para alcanzar el Objetivo 6 y asegurar el acceso a fuentes de agua segura y a sanitización.

Además del acceso universal al agua, el Objetivo de Desarrollo Sustentable 6 enfatiza el incremento de la eficiencia de uso en todos los sectores para enfrentar la escasez. Asimismo, un uso más eficiente de los recursos de agua a lo largo de la cadena de valor ganadera tendría un impacto en el alcance de otros objetivos, tales como el SGD 2 “Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible”, el SDG 12, “Asegurar el consumo sustentable y los patrones de producción”, y el SDG 15, “Proteger, restaurar y promover el uso sustentable de los ecosistemas terrestres, el manejo sustentable de los bosques, combatir la desertificación y frenar y revertir la degradación de los suelos y frenar la pérdida de biodiversidad”.

Una práctica generalizada para la evaluación de la huella hídrica se basa en la metodología desarrollada por la WFN. La huella hídrica total de un individuo o comunidad tiene tres componentes: la huella hídrica azul, verde y gris:

- La huella del agua azul es el volumen de agua dulce consumida a partir de los recursos de agua azul (aguas superficiales y subterráneas) para producir los bienes y servicios necesarios para individuos o comunidades.
- La huella de agua verde es el volumen de agua evaporada, transpirada o incorporada por las plantas (es decir, consumida durante el proceso de producción) a partir de los recursos de agua verde globales (agua de lluvia almacenada en el suelo a nivel de las raíces).
- La huella de agua gris es el volumen de agua dulce necesario para asimilar una cantidad dada de contaminantes, teniendo en cuenta las concentraciones naturales y las normas de calidad ambiental del agua existentes.

En una evaluación basada en la WFN, la huella total de agua es la suma de los flujos de agua azul, verde y gris. Además, a menudo se reportan las extracciones no sustentables de agua azul. El análisis del impacto de la ganadería sobre el manejo sustentable de los recursos hídricos se ha basado extensamente sobre la huella de agua azul. Aunque el agua es utilizada en todas las etapas de la producción ganadera -desde el agua de bebida hasta el agua de procesamiento de lácteos y de carnes- es la producción de forrajes la que requiere las mayores cantidades.

A lo largo de la cadena de valor, la huella de agua tiene dos componentes: la huella interna, que es el consumo interno de agua generada a través del reciclado de otros sistemas para reuso en producción de alimentos; y la huella de agua externa, la cual es definida como el consumo de recursos de agua producidos externamente y adquiridos por la cadena de valor. Un presupuesto virtual de agua puede ser calculado considerando el uso externo e interno de agua y el contenido de agua de los productos y residuos. Como se evidencia en la Tabla 1, la huella total de agua puede variar mucho de acuerdo a la especie animal, el producto ali-



Los sistemas intensivos usan más agua azul y gris que los sistemas en pastoreo

TABLA 1 – Valores de huella hídrica informados para algunos productos alimenticios de origen animal

Producto	Sistema de producción	Ponderación global promedio (litros/kilos)			
		Verde	Azul	Gris	Total
Carne bovina	Extensivo	21.121	465	243	21.829
	Mixto	14.803	508	401	15.712
	Intensivo	8.849	683	712	10.244
	Promedio ponderado	14.414	550	451	15.415
Carne ovina	Extensivo	15.870	421	20	16.311
	Mixto	7.784	484	67	8.335
	Intensivo	4.607	800	216	5.623
	Promedio ponderado	9.813	522	76	10.411
Carne caprina	Extensivo	9.277	285	-	9.562
	Mixto	4.691	313	4	5.008
	Intensivo	2.431	413	18	2.862
	Promedio ponderado	5.185	330	6	5.521
Carne porcina	Extensivo	7.660	431	632	8.723
	Mixto	5.210	435	582	6.227
	Intensivo	4.050	487	687	5.224
	Promedio ponderado	4.907	459	622	5.988
Carne aviar	Extensivo	7.919	734	718	9.371
	Mixto	4.065	348	574	4.987
	Intensivo	2.337	210	325	2.872
	Promedio ponderado	3.545	313	467	4.325
Huevos	Extensivo	6.781	418	446	7.645
	Mixto	3.006	312	545	3.863
	Intensivo	2.298	205	369	2.872
	Promedio ponderado	2.592	244	429	3.265
Leche	Extensivo	1.087	56	49	1.192
	Mixto	790	90	76	956
	Intensivo	1.027	98	82	1.208
	Promedio ponderado	863	86	72	1.021

Fuente: Mekonnen & Hoekstra, 2012.

menticio y el tipo de sistema de producción involucrado. Por ejemplo, la huella hídrica para carne se incrementa desde 4.300 l/kg en el caso de pollo a 5.500 l/kg en carne de cabra, mientras que la carne de cerdo requiere 6.000 l/kg, la de oveja 10.400 l/kg y la de vaca 15.400 l/kg.

En términos de huella combinada de aguas azul y gris, los sistemas de producción intensiva usan más agua que las granjas con animales en pastoreo. Actualmente, la evaluación de la huella hídrica basada en el marco de la evaluación de ciclo de vida (LCA) está ganando mayor participación. En comparación con la metodología WFN, el marco LCA puede llevar a muy diferentes resultados. En 2014, la organización interna-

cional ISO estableció un nuevo estándar (ISO 14046) con el fin de establecer un esquema armonizado para la cuantificación y reporte de las huellas hídricas sobre la base de LCA, con un conjunto de nuevos principios, exigencias y recomendaciones. La aproximación podría ayudar en la evaluación de la magnitud de los impactos ambientales relacionados con el agua e identificar maneras de reducirlos. Sin embargo, aunque la norma ISO 14046 establece el marco general, no recomienda ningún método de evaluación o indicadores en particular, y las brechas en las recomendaciones podrían también llevar a aplicaciones inconsistentes.

PELIGROS BIOLÓGICOS Y QUÍMICOS PARA EL AGUA PROVENIENTES DEL GANADO

Además del uso directo e indirecto del agua, uno de los desafíos centrales de la producción animal es el manejo y la disposición de sus residuos. El estiércol, la orina y las aguas servidas generadas durante la producción pueden contener compuestos orgánicos tales como macronutrientes, residuos de drogas, hormonas, patógenos (por ej., bacterias y virus) y sustancias inorgánicas como metales pesados y otros elementos utilizados como aditivos en los forrajes. El escurrimiento y el percolado de nutrientes desde fuentes concentradas de residuos ganaderos son un peligro para las corrientes de agua dulce, así como para el ambiente marino y oceánico. Si no son manejadas en forma apropiada, el escurrimiento de nutrientes y la concentración excesiva de nitrógeno y fósforo pueden dañar los ecosistemas y las pesquerías costeras. Las descargas de estiércol y de lodos de pozos negros y las aguas residuales de la faena de animales y del procesamiento de alimentos también contribuyen a contaminar los recursos hídricos, a menos que se traten adecuadamente. Los desechos de origen animal pueden esparcir residuos biológicos y químicos en el medioambiente también.

Varias zoonosis circulan a través del agua de bebida y de aguas recreacionales contaminadas con desechos animales, especialmente materia fecal y estiércol. Ríos y napas acarrear residuos fecales y patógenos, algunos de los cuales han desarrollado resistencia a drogas antimicrobianas, una seria amenaza para la salud pública. Las bacterias llegan así a lagos y otros cuerpos de agua superficiales utilizados para granjas de acuicultura, para recreación y como fuentes de agua para bebida.

Aves de corral, cerdos, ovinos, bovinos y otros animales domésticos generan alrededor del 85% de toda la materia fecal animal del mundo, una cantidad



Los desechos de origen animal pueden esparcir residuos biológicos y químicos en el ambiente

mayor en proporción que la generada por los seres humanos. Estas tasas de producción de heces animales y su potencial dispersión en el ambiente pueden ser tan altas como $2,62 \times 10^{13}$ kg/año. Muy a menudo como resultado de ello, ocurren cada año unos cuatro mil millones de casos de diarrea, que lleva a cerca de dos millones de muertes en seres humanos.

Nematodos intestinales y otros parásitos como *Giardia* infectan más de mil millones de personas en todo el mundo. El porcentaje de enfermedades causadas por patógenos zoonóticos o transmitidos por el agua es difícil de determinar debido a la falta de datos, aunque se acepta que los patógenos zoonóticos son responsables del 75% de las enfermedades infecciosas emergentes. Si bien una gran cantidad de patógenos zoonóticos pueden afectar a los humanos, cinco causan enfermedades con mucha frecuencia: *Cryptosporidium*, *Giardia*, *Campylobacter*, *Salmonella* y *E. coli* O157, todos los cuales pueden originarse en el ganado.

Los patógenos liberados al ambiente pueden contaminar y colonizar frutas y verduras a través de las aguas de riego. Por ejemplo, la aparición de *Salmonella*



Video

Darier
SABORES

La naturaleza en su esencia

Laboratorios Darier srl. Calle 26 N° 3830. (B1650IOP). San Martín. Bs. As. Argentina
Tel.: 54-11-4755-1098 (Rot.) E-mail: darier@darier.com.ar - Web: www.darier.com.ar



Distribuidores Exclusivos de Red Arrow Int. LLC para la Argentina y Paraguay



SABORES

Frutales
Lácteos
Chacinados

EXALTADORES

HVP
Flavorier Plus
Nucleotidos

COLORANTES

Naturales

Nuevas Tecnologías
de Ahumado Artesanal

Los contaminantes pueden entrar al ambiente a través del percolado desde depósitos y desde lagunas mal construidos



y brotes debidos a *Salmonella typhimurium* -la cual puede sobrevivir por largos períodos en estiércol y en suelos abonados con estiércol- ha sido asociada con el consumo de lechuga fresca.

Muchos contaminantes químicos pueden estar presentes en residuos animales, incluyendo micronutrientes, fármacos veterinarios, metales pesados (en especial zinc y cobre) y hormonas excretadas naturalmente. Los residuos animales también son ricos en materiales orgánicos y en materiales demandantes bioquímicos de oxígeno (DBOs). Por ejemplo, las aguas servidas tratadas de origen humano contienen 20–60 mg DBO/litro, las aguas servidas crudas contienen 300–400 mg, y los lodos residuales de la producción porcina contienen 20 000–30 000 mg.

Todas estas sustancias químicas pueden dañar los ecosistemas marinos y acuáticos y amenazar la salud pública en forma directa e indirecta. Los niveles excesivos de fósforo pueden contribuir a florecimientos algales y crecimiento de cianobacterias en aguas superficiales utilizadas para recreación o como fuente de agua de bebida. El fitoplancton y el bacterioplancton productores de toxinas son ingeridos por moluscos bivalvos filtradores, zooplankton y peces herbívoros, y las toxinas pueden acumularse en los tejidos de estos animales y de sus predadores. Ellos pueden actuar como vectores para la intoxicación humana tanto en forma directa, como en el caso de los moluscos bivalvos, o indirecta a través de la red alimentaria.

Los antimicrobianos son excretados por los animales en forma del compuesto original o como metabolitos. Por ejemplo, alrededor del 25% de la dosis oral de tetraciclina es excretada en las heces y alrededor del 50-60% en la orina como el compuesto original o como un metabolito activo. Los antimicrobianos pueden también ser bioacumulados en plantas, representando un vehículo potencial adicional de exposición para animales y seres humanos.

VÍAS DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA

La contaminación del agua por patógenos y sustancias químicas activas derivados de residuos animales afectan a la salud animal y humana por diferentes vías. Los contaminantes pueden entrar al ambiente a través del percolado desde depósitos de estiércol mal construidos y desde lagunas, o durante grandes lluvias que causan el desborde de lagunas o el escurrimiento desde suelos agrícolas luego de la aplicación de abono. O pueden precipitarse en forma de depósitos atmosféricos secos o húmedos.

La lluvia ha probado jugar un rol en la dispersión de *Salmonella* y la contaminación de verduras en el campo, especialmente durante los aguaceros concentrados. En lo que respecta a contaminantes químicos, las propiedades del suelo y las condiciones climáticas pueden afectar su transporte. Por ejemplo, los suelos arenosos y bien drenados son más propensos a transportar micronutrientes hasta las napas subterráneas de agua. Los nutrientes pueden también moverse fácilmente a través de los suelos bajo condiciones húmedas.

La posible persistencia de antibióticos veterinarios en el ambiente depende mucho del suelo, tipo, temperatura, excreta animal, pH y luz ultravioleta. Las bajas temperaturas, por ejemplo, reducen la tasa de degradación de antibióticos. Además, los cambios en el agua gris y la sanitización de aguas servidas y los métodos de tratamiento pueden contribuir a la contaminación de recursos de agua. Los desastres naturales, como los terremotos, pueden también jugar un papel, por ejemplo, al dañar las cañerías en los sistemas de obras sanitarias urbanas.

Uno de los desafíos del sector ganadero con respecto al agua es el manejo y disposición de los residuos



OPCIONES DE MITIGACIÓN

Las opciones para mejorar la eficiencia de uso del agua pueden ser desglosadas en tres estrategias principales: reducir el uso, reducir la depleción y mejorar la reposición de los recursos hídricos. Reducir el uso de agua incluye optimizar la tecnología de irrigación para mejorar la eficiencia, y virar hacia sistemas mixtos agrícola-ganaderos, los cuales utilizan menos agua al tiempo que incrementan la productividad. Las prácticas de manejo de suelos pueden influir en el uso de agua: el sobrepastoreo, por ejemplo, puede afectar la filtración y la capacidad de retención de agua en tierras de pastoreo y comprometer en forma significativa el ciclo del agua. Como se mencionó, uno de los desafíos centrales que enfrenta el sector ganadero con respecto al agua es el manejo y disposición de los residuos. Muchas soluciones técnicas están implementadas en los sistemas de producción intensivos para mejorar la recolección, almacenado y procesamiento del estiércol, utilizando procesos físicos y químicos. El mayor problema es la aplicación y adaptación de tales tecnologías a las condiciones locales en los países en desarrollo. Una solución que ha probado ser exitosa para reducir la polución de nutrientes y conservar los recursos marinos es el Sistema Integrado de Fitodepuración (ISP). El ISP fue testeado sobre diferentes sistemas de producción, con un valor medio de eficiencia de más del 85% en remover sustancias demandantes químicas de oxígeno.

En cuanto a la creciente amenaza de los patógenos resistentes que circulan en el agua, un primer paso sería reducir el uso de antimicrobianos, haciendo que estén más disponibles y asequibles las vacunas de calidad y los análisis diagnósticos, al tiempo que se mejoran la bioseguridad y la higiene en granjas y mercados. De hecho, un elemento clave para reducir el uso de antimicrobianos en ganado es garantizar la salud y el bienestar de los animales, ya que la prevención efectiva es la mejor manera de mantener a los animales sanos.

Es necesario introducir un enfoque integrado para reducir el uso de antimicrobianos, con el ganado como una parte esencial de las estrategias nacionales de salud animal. Implementado a través de planes de acción específicos y sostenido por sistemas de vigilancia armonizados, tal enfoque también produciría datos valiosos sobre la presencia de RAM en el ganado y en sus productos alimenticios. Esto también proporcionaría información vital para una evaluación continua de las medidas tomadas. Todas las partes involucradas en el sector, incluyendo productores, veterinarios privados y empresas de alimentos, tienen que ser conscientes de la urgente necesidad de reducir el uso de antimicrobianos e involucrarse activamente en este proceso.

Los sistemas mixtos agrícola-ganaderos son más eficientes en el manejo del agua



La Asamblea Mundial de la Salud ha urgido a todos los Estados Miembro a que desarrollen planes de acción nacionales sobre resistencia antimicrobiana que estén alineados con los objetivos del plan de acción global de la OMS. Esta organización desarrolló en colaboración con la FAO y la OIE un manual para ayudar a los países en la preparación o perfeccionamiento de sus planes de acción nacionales. Una mejor sanitización, junto con mayor inocuidad de alimentos y agua, tienen que ser componentes clave en la prevención de enfermedades infecciosas.

CONCLUSIÓN

El SDG 6 involucra la calidad y la sustentabilidad de los recursos de agua. La agricultura utiliza aproximadamente el 70% del agua dulce disponible, y alrededor del 30% del agua utilizada en la agricultura global se dirige a la producción animal (un tercio a la ganadería bovina). La huella hídrica total varía mucho dependiendo del sistema de producción, pero la producción animal intensiva parece ir de la mano con un incremento de la misma. Así, cuando se selecciona un sistema ganadero, se deben considerar con cuidado no sólo los aspectos económicos y productivos sino también los recursos hídricos requeridos y su uso sustentable. Se debe adoptar un enfoque holístico para el manejo del agua, llevando a una gestión totalmente integrada que ponga mucha atención en los antimicrobianos y otros residuos, entre otros aspectos. Las estrategias de manejo deberían ser específicas para cada lugar y tomar en cuenta las condiciones sociales, culturales, ambientales y económicas en las áreas elegidas, con la gobernanza de agua como tema clave en la toma de decisiones.

Fuente: FAO. 2018. World Livestock: Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals. Rome. 222 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.