

ARTÍCULO DE OPINIÓN

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA GANADERÍA: IMPLICACIONES FISIOLÓGICAS Y AMBIENTALES

Es inevitable pensar que el cambio climático es una realidad a pesar de existir detractores de su existencia en el mundo de la ciencia. En el Ecuador se analiza esta posibilidad desde hace más de dos décadas [1]. Los cambios en el clima traen consigo, a su vez, alteraciones en los ecosistemas, y obligan a sus habitantes (fauna y flora) a producir variaciones fisiológicas que les permitan adaptarse. Para los técnicos en áreas productivas, frente a estos cambios, es imposible no preguntarse qué le está sucediendo a una de las fuentes más importantes dentro de programas de seguridad alimentaria que tiene un país: la ganadería.

Muchas de las investigaciones científicas que evalúan el efecto del incremento de la temperatura ambiental, analizan los procesos de adaptación que sufre el organismo cuando existen cambios drásticos en el ecosistema donde habitan. En la ganadería, estas adaptaciones abarcan varios procesos que van en detrimento de varias características propias de la producción como es su reproducción. El estrés calórico ha sido objeto de estudio en la mayoría de países de 4 estaciones. En la Universidad de Florida USA, se han realizado muchas investigaciones analizando los efectos negativos del estrés calórico sobre la ciclicidad, niveles hormonales y desarrollo embrionario de bovinos. Estos efectos son indiscutibles y se han analizado varios tratamientos para aminorarlos. El uso de antioxidantes (Selenio y Vit D) y hormonas recombinantes (Somatotropina bovina) han dado resultados halagadores. Pero no son suficientes si en los tratamientos no se piensa en proveer a los animales un medio que permita disminuir la temperatura ambiental (i.e.: sombra, aspersores, etc.), no es nuevo el manejo agrosilvopastoril. Ya publicaciones desde antes de la década de los 90's del siglo pasado se mencionaba como «agrosilvicultura», y su uso, en ese momento,

era una novedad. En la actualidad es completamente recomendada en especial en países de cuatro estaciones donde los cambios climáticos durante el año son extremos.

Es unánime que, en la investigación sobre el efecto de los factores climáticos, se considere el índice de temperatura humedad (THI, por sus siglas en inglés) como el referente climático a medir. Aunque existen diferentes escalas de THI, la mayoría de investigadores agro-climatólogos consideran que un THI menor de 74 es un índice de confort. Si este índice sube entre 74 y 78 estamos en un estado de alerta, entre 78 y 80 es un estado de emergencia y por sobre 80 es de daño y estrés. Pues en países de cuatro estaciones, durante el año el THI puede cambiar de 73 a más de 80 en pocos meses. En un trabajo realizado en la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, se evaluó la fertilidad en animales bajo climas extremos [2]. En este trabajo se encontró que los animales bajo un THI por sobre 80 tienen una fertilidad muy pobre a pesar de presentar ciclicidad y comportamiento reproductivo.

A nivel mundial, se han realizado muchos estudios que concluyen que la ganadería debe adaptarse a estos cambios, comenzando con el análisis de la disponibilidad de sus fuentes alimenticias. Los pastos cambian su ciclo productivo conforme el clima se eleve o disminuya, o sus factores ecológicos que favorecen su polinización (insectos, aves, etc.) estén presentes o no ¿Es posible que, en el Ecuador, los ganaderos tomen decisiones que les permitan en un plazo moderado adaptarse a las nuevas condiciones climáticas, aunque necesiten sacrificar un porcentaje de su ingreso económico? Las observaciones actuales indican que no, al menos no en un corto o mediano plazo. Una característica del cambio climático es que, es gradual y se toma su tiempo

en ser detectable de forma empírica sin la necesidad de tecnología. Es decir que permite que las personas tarden en darse cuenta de su presencia. En un trabajo realizado en el 2020 por la universidad IKIAM del Ecuador, se analizó la percepción de pequeños ganaderos de cuatro comunidades de la zona-centro Andina del Ecuador [3], concluyendo que un 60% de ellos no tiene conocimiento sobre el cambio climático, pero el 70% perciben que el clima en su tierra ha cambiado en los últimos años. Si estos porcentajes fuesen un referente de toda la sierra ecuatoriana, se podría pensar que, independientemente de su conocimiento, a largo plazo, la mayoría de ganaderos pueden detectar el cambio climático sin la necesidad de equipo meteorológico que se lo indique. Por otro lado, interesantemente, el mismo trabajo indica que el 80% de ganaderos estarían dispuestos a adoptar prácticas que les permitan adaptarse al cambio climático, si reciben apoyo de organizaciones nacionales o internacionales.

Muchas veces se ha considerado que la ganadería forma parte de los factores causantes del cambio climático. Tomando en cuenta el resultado de los procesos finales de la digestión, los rumiantes generan metano (CH_4) y lo expulsan al ambiente como parte de su ciclo de fermentación ruminal. Es muy conocido que el metano es parte de la lista de los gases invernadero, teniendo un efecto 28 veces más potente que el dióxido de carbono (CO_2). Esto ha provocado que, en los últimos años, sea muy frecuente leer y escuchar críticas contra la producción ganadera. Esto ha producido teorías detractoras que, a su vez, han alimentado campañas contra el consumo de productos de origen animal (carne, leche, etc.). Por tal razón, es necesario que se aclare algunos de los elementos que se han tergiversado alrededor de este tema. Si tomamos en cuenta el raciocinio: metano produce efecto invernadero, vacas producen metano, *ergo*: vacas producen efecto invernadero, podríamos concluir que efectivamente la ganadería bovina (y de rumiantes en general) son participes indiscutibles del efecto invernadero y

del cambio climático en general. Pero para los investigadores y gente del medio académico la conclusión no puede quedar simplemente así. Trabajos serios realizados por universidades e instituciones de prestigio no toman esa conjetura a la ligera. La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos US EPA, en el 2017 [4], reportó que las emisiones de gases invernadero de origen animal solo abarcan el 0.5% del total a nivel mundial. A su vez, la fundación internacional para el cambio mundial, BNP PARIBAS [5], indica en sus estudios que las emisiones de metano de origen natural (humedales, geológicas, etc.) son mayores a las de la producción agropecuaria. Si sumamos las emisiones de metano de todas las fuentes que no sean de origen de la industria agropecuaria, la sobrepasarían en demasía. Por otro lado, las características de los gases también son dignas de analizar. Entre los principales gases que producen efecto invernadero, además del CO_2 y el CH_4 , está el óxido nitroso (N_2O), que es expulsado al ambiente como resultado del ciclo microbiano del nitrógeno (N_2) del suelo [6]. Este N_2O tiene una potencia 265 veces mayor al CO_2 en efecto invernadero (obviamente también es más potente que metano). Ahora bien, está calculado que una molécula de CO_2 tiene una vida media en el ambiente de 1000 años y el N_2O de 110 años. En cambio, el metano tiene apenas una vida media de solo 10 años. Esto es importante recalcarlo ya que de esta manera se explica por qué el CO_2 es el gas invernadero más importante, y esto es por su abundancia y longevidad. Por ende, también es el que más recibe atención cuando la lucha contra el cambio climático se planifica de forma técnica. A su vez, el metano es parte activa del ciclo del carbono y eso explica su poca duración y su baja concentración en el ambiente (>1%) [7]. Dentro del ciclo del carbono, el CO_2 es tomado por las plantas para sus procesos de oxidación, toman el carbono (C) y eliminan el oxígeno (O_2) al ambiente. En las plantas el carbono es utilizado entre otras cosas para producir carbohidratos (CHON) vegetales.

Estos son utilizados por los animales en su digestión y se transforma en metano (entre otros elementos). El metano en el ambiente reacciona con el oxígeno (oxidación hidroxílica) y forma CO₂ y agua. Con estos cálculos se ha llegado a considerar que, eliminando la ganadería, en realidad no se estaría avanzando en el combate contra el cambio climático. Las cantidades de metano que elimina un avión en un viaje de 5000 kilómetros es casi equivalente al de la emisión de una ganadería de tamaño mediano en un ciclo productivo.

Por todo lo anterior, es pertinente que, en los planes de estudio en las carreras de medicina veterinaria, producción animal y afines, se deba contemplar los efectos del cambio climático en los diferentes ámbitos de la producción. De esta manera presentar proyectos de investigación que permitan al ganadero mejorar su producción dentro de los ámbitos de bienestar animal. Todo esto sin caer en tergiversaciones sobre la participación de la ganadería en el cambio climático.

REFERENCIAS

- [1] Cáceres L, Mejía R, Ontaneda G. Evidencias del cambio climático en Ecuador. *Bull Inst Fr études andines*. 1998; 27 (3): 547-56.
- [2] Díaz RF, Galina CS, Aranda EM, Aceves LA, Gallegos SJ, Pablos JL. Effect of temperature – humidity index on the onset of post- partum ovarian activity and reproductive behavior in *Bos indicus* cows. *Anim Reprod*. 2020; 17 (1): e20190074.
- [3] León Alvear V, Torres B, Luna M, Torres A, Ramírez P, Andrade-Yucailla V, et al. Percepción sobre cambio climático en cuatro comunidades orientadas a la ganadería bovina en la zona central de los Andes Ecuatorianos. *Livestock Research for Rural Development* 2020; 32 (10) 165.
- [4] United States Environmental Protection Agency [Internet]. Washington DC. [Acceso 27 de marzo 2021] Fact Sheet: GHG Reporting Program Data and U.S. Greenhouse Gas Emissions Inventory Report: A Comparison. Disponible en: <https://www.epa.gov/state-and-local-transportation/estimating-greenhouse-gas-emissions>.
- [5] BNP PARIBAS: The bank for a changing world. USA [Acceso 27 de marzo 2021] Environmental responsibility. Disponible

en: <https://group.bnpparibas/en/group/corporate-social-responsibility/environmental-responsibility>

[6] Cabello P, Roldán MD, Castillo F, Moreno-Vivián C. Nitrogen cycle. In: Schaechter M editors. *Encyclopedia of microbiology*, 3rd edn., New York: Academic Press; 2009. p. 299–322.

[7] Dlugokencky EJ, Nisbet EG, Fisher R, Lowry D. Global atmospheric methane: budget, changes and dangers. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci*. 2011; 369 (1943): 2058-72.



Obtuvo el título de Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia en la FMVZ de la Universidad Central del Ecuador en el 2000. Maestría en Ciencias en la FMVZ de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM en el 2004, Doctorado en Ciencias de la Salud y de la Producción animal en la FMVZ – UNAM en el 2018. Se ha desempeñado como docente en la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) desde mayo del 2004 hasta la fecha. Su línea de investigación es la fisiología y la endocrinología reproductiva de los animales. Es autor y coautor de 38 publicaciones científicas internacionales entre artículos científicos, capítulos de libros, memorias de reuniones científicas y congresos. Es miembro del cuerpo revisor de 4 revistas científicas internacionales.

Ha recibido distinciones y reconocimientos por el SENESCYT en el Concurso de Reconocimiento a la Investigación Científica y Fomento a la Innovación 2016.

Director/Fundador del Instituto de Investigaciones en Biomedicina iBioMed de la USFQ desde el 2019 hasta la fecha. Ha trabajado en investigaciones el área de fisiología animal, Biomedicina de la regeneración de heridas, endocrinología reproductiva en animales y en el efecto de factores climáticos en la reproducción.

Ramiro Díaz
USFQ