Hebe T. Fernández
Esteban Freidin

Hebe T. Fernández es médica veterinaria, Magister en Ciencia Agrarias y docente del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur.
Esteban Freidin es licenciado en Psicología, PhD en Zoología e Investigador Asistente del CONICET.
Contacto: *efreidin@criba.edu.ar*

Un desafío hacia el futuro

Aprendizaje de automedicación en ovinos

El estudio de la automedicación en ovinos podría sentar las bases para el diseño de programas de manejo que permitan al animal aprender a controlar, de manera autónoma, enfermedades a partir de la ingestión estratégica de especies vegetales o suplementos "medicinales".

La automedicación es el proceso mediante el cual los animales seleccionan compuestos químicos secundarios (CQS) u otras substancias no nutritivas para el tratamiento y prevención de enfermedades (Rodríguez y Wrangham, 1993). Un ejemplo cotidiano de automedicación se da cuando nuestras mascotas, gatos o perros, parecen elegir cuidadosamente tipos particulares de hierbas y partes específicas de las mismas, cuya ingestión produce un efecto purgante o emético (vomitivo) que alivia un supuesto malestar digestivo.



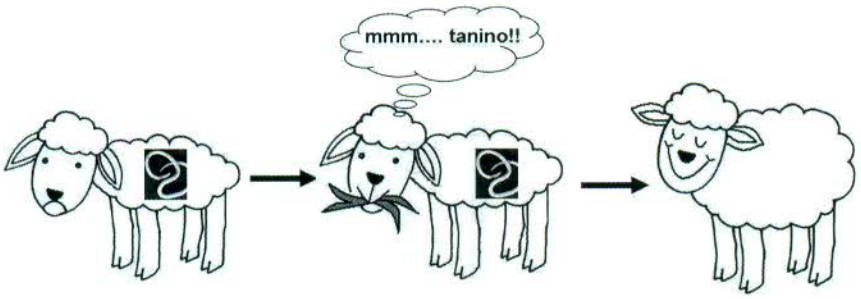
¿Pueden los rumiantes automedicarse?

Los animales más estudiados en relación a su capacidad de automedicación han sido los chimpancés africanos (Huffman, 2001, 2003). A su vez, estudios recientes indican que también los herbívoros rumiantes tienen la capacidad de seleccionar plantas medicinales que resultan beneficiosas para la salud (Villalba *et al.*, 2006). Dicha capacidad de automedicación dependería del aprendizaje mediado por interacciones de retroalimentación entre receptores sensoriales (que responden a estímulos olfativos, gustativos, táctiles y visuales) y viscerales (que responden a estímulos químicos, bioquímicos y físicos), y su investigación podría brindar conocimiento de importancia para su aplicación en la producción animal y su sustentabilidad

Factores determinantes del aprendizaje de automedicación

Los animales aprenden en la medida en que un evento biológicamente significativo (*e.g.*, la presencia de comida, una posibilidad de apareamiento, alivio de un malestar gástrico) ocurre sin haber sido anticipado. La sorpresa es necesaria para que haya aprendizaje, ya que sirve como indicador de que algún aspecto relevante del ambiente (o la consecuencia de una acción) no pudo ser anticipado. El aprendizaje asociativo consiste en relacionar un evento biológicamente importante con algún otro aspecto del ambiente o de la conducta que permita anticiparlo o producirlo (o evitarlo) en circunstancias posteriores similares. El aprendizaje actúa como fuerza selectiva sobre la variabilidad en el comportamiento del individuo, y determina que aquellas conductas que tienen consecuencias favorables o negativas se vean incrementadas o disminuidas en calidad y/o frecuencia.

La automedicación sería un comportamiento aprendido en función de que la conducta de consumo de la "medicina" quedaría asociada a una disminución del malestar producido por la enfermedad. Por ejem-



plo, en ovinos se ha visto que el animal puede aprender a consumir un alimento "medicinal" (alfalfa con taninos condensados o TC, un CQS con propiedades antiparasitarias) cuando se encuentra parasitado (Villalba *et al.*, 2010). En este estudio, dos grupos independientes de ovinos, uno parasitado y otro no parasitado, fueron expuestos a alimentos con y sin TC. Luego de varios días en esta experiencia, los animales parasitados tuvieron una mayor preferencia por el alimento con TC que los animales no parasitados. En ese escenario, es probable que los ovinos hayan aprendido a automedicarse a partir de la percepción de un cambio entre su estado de malestar y la mejoría luego del consumo de TC.

¿Cómo "sabe" el animal qué acción o suceso produjo la mejoría? La percepción de una correlación entre eventos parece ser la clave para detectar relaciones causales. Este problema de la atribución en el aprendizaje asociativo es teóricamente importante e incluso relevante desde un punto de vista aplicado, y presenta al menos dos aspectos a tener en cuenta. Por un lado está el problema de la discriminación entre potenciales causas del evento significativo. Por ejemplo, se ha observado que los ovinos tienen mayores dificultades en asociar las consecuencias postingestivas al consumo de diversos alimentos cuando son ofrecidos de forma conjunta en el mismo día que cuando cada alimento es consumido en días distintos (Duncan y Young, 2002). En este caso, una mejor discriminación entre alimentos y sus respectivas consecuencias postingestivas es probable que se traduzca en una selección de dieta más eficiente. Por otro lado, está el problema de detectar las consecuencias de una acción determinada; en el caso de la automedicación, el animal deberá percibir los efectos de la medicina. A partir de estudios preliminares, se considera que es probable que los ovinos aprendan más fácilmente a automedicarse con medicinas que produzcan mejorías inmediatas más que con aquellas que directamente evitan el malestar. Si bien es mejor prevenir que curar, parecería que es más fácil aprender esto último.

Otro factor clave a tener en cuenta en la investigación de la automedicación con fines productivos es el momento del desarrollo en el que se da la experiencia de aprendizaje. En diversas especies de animales, los aprendizajes en períodos postnatales tempranos, caracterizados por alta plasticidad neuronal, suelen tener consecuencias más intensas y persistentes que cuando la misma experiencia se da en la adultez (Berardi *et al.*, 2000; Zhou *et al.*, 2003). A su vez, las consecuencias de la experiencia temprana han sido exitosamente estudiadas en el marco del desarrollo de preferencias alimentarias en especies rumiantes con interés productivo (cabras: Distel y Provenza, 1991; ovejas: Distel *et al.*, 1996). Este panorama parece promisorio para estudiar el aprendizaje temprano de automedicación en ovinos.

Proyecto en desarrollo

Recientemente se ha iniciado un proyecto que aborda el aprendizaje de automedicación en ovinos en el grupo de producción animal del Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS, CONICET-Bahía Blanca) y en el Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur. Los objetivos de esta investigación son: 1) lograr que el animal aprenda a consumir alimentos medicinales de manera estratégica (*i.e.*, en función de su estado de enfermedad) y autónoma; y 2) reconocer condiciones (*e.g.*, aprendizaje temprano, social) que faciliten este tipo de aprendizaje en situaciones de producción.

Una de las situaciones concretas bajo estudio es la posibilidad de automedicación ante malestares ruminales producto de dietas altas en proteínas. En situaciones complejas donde los animales pastorean un verdeo con alta concentración de proteína bruta o son alimentados con dietas que presentan una alta concentración de compuestos nitrogenados, se produce una elevada producción de amo-níaco (NH_3) a nivel ruminal, por encima de la capacidad de utilización de los microorganismos ruminales, lo que provoca en el animal una situación de malestar (*i.e.*, inflamación e inhibición de la motilidad de la pared ruminal). Por otro lado, este exceso de amoníaco es transformado por el hígado en urea y excretado por orina, convirtiéndose en un gasto de energía extra para el metabolismo del animal. Los TC son compuestos químicos o metabolitos secundarios sintetizados por las plantas que no constituyen nutrientes esenciales para la vida de las mismas. Presentan la facultad de unirse a las proteínas en el rumen formando complejos que resisten la degradación microbiana, disminuyendo así la concentración de amoníaco y aumentando, por lo tanto, la tasa de pasaje de proteína hacia el intestino delgado. Así, aumenta la disponibilidad y la degradación de proteínas y, en consecuencia, la absorción de aminoácidos, que se traduce en una

mejor eficiencia en la utilización de la proteína, en el reciclado de la urea y la ganancia diaria de peso.

Una de las preguntas que se busca responder es si los corderos podrán aprender a automedicarse con TC cuando consumen dietas con alta concentración de proteína. Algunos resultados preliminares son alentadores. Se ha observado que el consumo voluntario de un suplemento que contenía TC disminuyó la producción de amoníaco en animales alimentados con dietas con altos niveles de proteína, respecto a animales con la misma dieta, pero sin acceso al TC. Sin embargo, no es posible aún conceptuar con la información recogida que los animales aprendieran a relacionar la ingesta de TC con el poder medicinal.

La otra situación bajo estudio está vinculada con el efecto antiparasitario de los TC. La existencia de parásitos es común en cualquier tipo de producción animal, tanto intensiva como extensiva, y la presencia de los mismos constituye un factor negativo que ocasiona una reducción en el consumo voluntario y en la ganancia diaria de peso, y una depresión del sistema inmune del ganado. Varios estudios han mostrado que el consumo de plantas con taninos condensados reduce la carga parasitaria y mejora la ganancia diaria de peso de los animales (Niezen *et al.*, 2002; Ramírez-Restrepo *et al.*, 2004). Como se citó anteriormente, ya existe evidencia preliminar de que los ovinos podrían aprender a automedicarse con TC (Villalba *et al.*, 2010).

Hacia el futuro

Si bien los desarrollos en el área de investigación de automedicación son aún limitados, y en esta temática existe considerable terreno inexplorado, las perspectivas son prometedoras en lo que respecta a su posible aplicación práctica. Lograr que el animal se autorregule con plantas medicinales a partir del aprendizaje en condiciones favorables, podría resultar una herramienta complementaria a las prácticas de manejo estándares.

Bibliografía

Berardi N., T. Pizzorusso y L. Maffei. 2000. Critical periods during sensory development. *Curr. Opin. Neurobiol.* 10: 138-145.

Distel R. A., J. J. Villalba, H. Laborde y M. A. Burgos. 1996. Persistence of the effects of early experience on consumption of low-quality roughage by sheep. *Journal of Animal Science* 74: 965-968.

Distel R. A. y Provenza F. D. 1991. Experience early in life affects voluntary intake of blackbrush by goats. *Journal of Chemical Ecology* 17: 431-450.

Duncan A. J. y S. A. Young. 2002. Can goats learn about foods through conditioned food aversions and preferences when multiple food options are simultaneously available? *Journal of Animal Science* 80: 2091-2098.

Huffman M.A. 2001. Self-medicative behavior in the African great apes: An evolutionary perspective into the origins of human traditional medicine. *BioScience* 51: 651-661.

Huffman M. A. 2003. Animal self-medication and ethnomedicine: exploration and exploitation of the medicinal properties of plants. *P. Nutr. Soc.* 62: 371-381.

Niezen J. H., Charleston W. A. G., Robertson H. A., Shelton D., Waghorn G. C., Green R. 2002. The effect of feeding sulla (Hedysarum coronarium) or lucerne (Medicago sativa) on lamb parasite burdens and development of immunity to gastrointestinal nematodes. *Vet. Parasit.* 105: 229-245.

Ramírez-Restrepo C. A., T. N. Barry, N. López-Villalobos, P. D. Kemp y W. C. McNabb. 2004. Use of Lotus corniculatus containing condensed tannins to increase lamb and wool production under commercial dryland farming conditions without the use of anthelmintics. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 117: 85-105.

Rodríguez E. y R. Wrangham. 1993. Zoopharmacognosy: The use of medicinal plants by animals. En: KR Downum K. R., J. T. Romeo y H. A. Stafford (Eds.), *Recent advances in Phytochemistry. Phystochemical potential of tropical plants*, Vol. 27, Plenum Press, New York, NY, USA, pp. 89-105.

Villalba J. J., F. D. Provenza y R. Shaw 2006. Sheep self-medicate when challenged with illness-inducing foods. *Anim. Behav.* 71: 1131-1139.

Villalba J. J., F. D. Provenza, J. O. Hall y L. D. Lisonbee. 2010. Selection of tannin by sheep in response to gastrointestinal nematode infection. *Journal of Animal Science* 88: 2189-2198.

Zhou Q., H. W. Tao y M. Poo 2003. Reversal and stabilization of synaptic modifications in a developing visual system. *Science* 300: 1953-1957.