

Curso: Sistemas Bovinos y Sustentabilidad: Avances Científicos y Prácticos en la Reducción de Emisiones de Metano Entérico

Horas: 50 (cincuenta)

Créditos: 2,5 (dos y medio)

Destinatarios: profesionales, especialistas, maestrandos y doctorandos vinculados a las ciencias agropecuarias, la producción animal, el ambiente y la sostenibilidad.

Justificación e Importancia del Curso

La producción bovina en Argentina enfrenta el desafío de mantener su competitividad y productividad dentro de un contexto global crecientemente exigente en términos de sostenibilidad ambiental, trazabilidad y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Entre estos, el metano entérico producido por los rumiantes representa una fuente significativa de emisiones, con alto impacto relativo sobre el calentamiento global.

Este curso propone una formación teórico-práctica actualizada, que articula los fundamentos biológicos y tecnológicos con las estrategias de mitigación de emisiones, abordando desde las bases microbiológicas de la metanogénesis hasta las herramientas de medición y el uso de aditivos, con foco en condiciones reales de sistemas productivos argentinos. Asimismo, se brinda especial atención a la interpretación de resultados científicos, el uso de subproductos regionales y la articulación con demandas del mercado y los compromisos internacionales.

La iniciativa se enmarca en los límites de acción estratégica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba (FCA-UNC), en respuesta a necesidades concretas del sector y de la agenda climática global.

Objetivo General

Brindar una formación teórico-práctica actualizada sobre los fundamentos biológicos, tecnológicos y estratégicos vinculados a la reducción de emisiones de metano entérico en sistemas de producción bovina, en el marco de la sustentabilidad, la trazabilidad y las demandas del contexto productivo y ambiental actual.

Objetivos Específicos

- Introducir los principios de la gestión ambiental aplicados a la producción ganadera, destacando su aporte a la sostenibilidad del sistema.
- Comprender los procesos biológicos y microbianos asociados a la metanogénesis ruminal, identificando las rutas metabólicas, sustratos y condiciones que la favorecen.
- Analizar críticamente el rol del metano entérico en el cambio climático, considerando su relevancia en el marco de compromisos internacionales y su implicancia en la producción bovina argentina.

- Explorar tecnologías y herramientas disponibles para la medición de emisiones, incluyendo sensores portátiles y lectores láser de metano, así como metodologías para la toma de muestras de licor ruminal.
- Conocer y evaluar estrategias nutricionales, de manejo y de selección genética aplicables a la mitigación de emisiones en sistemas reales, considerando su impacto sobre la productividad y la sostenibilidad.
- Promover el análisis crítico de literatura científica reciente, fortaleciendo la capacidad de interpretación y discusión de resultados en el marco de la investigación aplicada.
- Fomentar la articulación entre conocimientos científicos y prácticas de campo, mediante experiencias concretas, exposiciones de especialistas y espacios de intercambio técnico.

Programa y cronograma

1° Encuentro

Modalidad: Virtual sincrónica

- **Marco introductorio sobre el rol de la gestión ambiental en la producción ganadera**

Docente: Esp. Ing. Agr. Jorge Dutto

- **Bases biológicas de la metanogénesis: microbiología ruminal, sustratos y rutas de producción**

Docente: Dra. Ing. Agr. Soraya Salloum

2° Encuentro

Modalidad: Virtual sincrónica

- **Estrategias de mitigación de metano entérico. Debate de resultados**

Docente: Dra. Ing. Agr. Soraya Salloum

3° Encuentro

Modalidad: Virtual sincrónica

- **Metodologías de medición de metano entérico**

Docente: Mgtr. Ing. Agr. Jorge Martínez Ferrer

- **Guías técnicas para el desarrollo e implementación de aditivos para reducir las emisiones de metano de los rumiantes**

Docente: Dra. Ing. Agr. Florencia García

4° Encuentro

Modalidad: Virtual sincrónica

- **Potencial uso de polifenoles naturales como aditivo alimentario en vaquillonas Jersey**

Docente: Dra. Ing. Agr. Mariana Larrauri

- **Utilización de subproductos con alta concentración de taninos condensados en dietas de vacas lecheras**

Docente: Esp. Ing. Agr. Luciana Martínez Luque

5° Encuentro

Modalidad: Presencial físico en Campo Escuela FCA–UNC

• Demostraciones prácticas

- ❖ Uso de lector láser de metano
Docentes: Esp. Ing. Agr. Ezequiel Armand y Dra. Ing. Agr. María Soraya Salloum
- ❖ Uso de sonda ruminal para extracción de licor
Docentes: Dra. Ing. Agr. Mariana Larrauri y Esp. Ing. Agr. Luciana Martínez Luque

6° Encuentro

Modalidad: Virtual sincrónica

• Evaluación final

Docente: Dra. Ing. Agr. Soraya Salloum

Bibliografía

Addisu, S. (2016). Effect of dietary tannin source feeds on ruminal fermentation and production of cattle: A review. *Online Journal of Animal and Feed Research*, 6(2), 45–56. <http://www.ojafr.ir>

Aguerre, M. J., Capozzolo, M. C., Lencioni, P., Cabral, C., & Wattiaux, M. A. (2016). Effect of quebracho-chestnut tannin extracts at 2 dietary crude protein levels on performance, rumen fermentation, and nitrogen partitioning in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 99(6), 4476–4486. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10745>

Balcells, J., Aris, A., Serrano, A., Seradj, A. R., Crespo, J., & Devant, M. (2012). Effects of an extract of plant flavonoids (bioflavex) on rumen fermentation and performance in heifers fed high-concentrate diets. *Journal of Animal Science*, 90(13), 4975–4984. <https://doi.org/10.2527/jas.2011-4955>

Barry, T. N., & McNabb, W. C. (1999). The implications of condensed tannins on the nutritive value of temperate forages fed to ruminants. *British Journal of Nutrition*, 81(4), 263–272. <https://doi.org/10.1017/s0007114599000501>

Battelli, M., Colombini, S., Crovetto, G. M., Galassi, G., Abeni, F., Petrera, F., Manfredi, M. T., & Rapetti, L. (2024). Condensed tannins fed to dairy goats: Effects on digestibility, milk production, blood parameters, methane emission, and energy and nitrogen balances. *Journal of Dairy Science*, 107(6), 3614–3630. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24076>

Belanche, A., Bannink, A., Dijkstra, J., Durmic, Z., García, F., Santos, F. G., et al. (2025). Aditivos alimentarios para la mitigación del metano: una guía para descubrir el modo de acción de aditivos alimentarios antimetanogénicos para rumiantes. *Journal of Dairy Science*, 108, 375–394. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25046>

Berça, A. S., Tedeschi, L. O., da Silva Cardoso, A., & Reis, R. A. (2023). Meta-analysis of the relationship between dietary condensed tannins and methane emissions by cattle. *Animal Feed Science and Technology*, 298, 115564. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2022.115564>

- Besharati, M., Maggiolino, A., Palangi, V., et al. (2022). Tannin in ruminant nutrition: Review. *Molecules*, 27(23), 1–26. <https://doi.org/10.3390/molecules27238273>
- Buccioni, A., Pauselli, M., Viti, C., et al. (2015). Milk fatty acid composition, rumen microbial population, and animal performances in response to diets rich in linoleic acid supplemented with chestnut or quebracho tannins in dairy ewes. *Journal of Dairy Science*, 98(2), 1145–1156. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8651>
- Buccioni, A., Serra, A., Minieri, S., et al. (2015). Milk production, composition, and milk fatty acid profile from grazing sheep fed diets supplemented with chestnut tannin extract and extruded linseed. *Small Ruminant Research*, 130, 200–207. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.07.021>
- Chedea, V. S., Pelmus, R. S., Lazar, C., et al. (2017). Effects of a diet containing dried grape pomace on blood metabolites and milk composition of dairy cows. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(8), 2516–2523. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8068>
- Del Prado, A., Vibart, R. E., Bilotto, F. M., et al. (2025). Aditivos alimentarios para la mitigación del metano: Evaluación de aditivos alimentarios como estrategia para mitigar el metano entérico de rumiantes - Contabilidad. *Journal of Dairy Science*, 108, 411–429. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25044>
- Dijkstra, J., Bannink, A., Congio, G. F. S., et al. (2025). Aditivos alimentarios para la mitigación del metano: Modelado del impacto de los aditivos alimentarios en las emisiones entéricas de metano de los rumiantes. *Journal of Dairy Science*, 108, 356–374. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25049>
- Dschaak, C. M., Williams, C. M., Holt, M. S., et al. (2011). Effects of supplementing condensed tannin extract on intake, digestion, ruminal fermentation, and milk production of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 94(5), 2508–2519. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3818>
- Durmic, Z., Duin, E. C., Bannink, A., et al. (2025). Aditivos alimentarios para la mitigación del metano: Recomendaciones para la identificación y selección de compuestos bioactivos. *Journal of Dairy Science*, 108, 302–321. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25045>
- Eckard, R. J., Grainger, C., & de Klein, C. A. M. (2010). Options for the abatement of methane and nitrous oxide from ruminant production: A review. *Livestock Science*, 130(1–3), 47–56. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.02.010>
- FAO. (2013). Hristov, A. N., Oh, J., Lee, C., et al. *Mitigation of greenhouse gas emissions in livestock production: A review of technical options for non-CO₂ emissions*. FAO Animal Production and Health Paper No. 177. <https://www.fao.org/4/i3288s/i3288s.pdf>
- Frutos, P., Hervás, G., Giráldez, F. J., & Mantecón, A. R. (2004). Tannins and ruminant nutrition. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 2(2), 191–202. <https://doi.org/10.5424/sjar/2004022-73>
- GreenFeed Manual. (2024). *GreenFeed with App: Manual de instrucciones de C-Lock Inc. Medición y control del consumo de alimento y las emisiones*. <https://docs.c-lockinc.com/Manual%20-%20GreenFeed%20-%20with%20App.pdf>

- Hristov, A. N., Bannink, A., Battelli, M., et al. (2025). Aditivos alimentarios para la mitigación del metano: recomendaciones para probar aditivos alimentarios entéricos. *Journal of Dairy Science*, *108*, 322–355. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25050>
- Hristov, A. N., Oh, J., Giallongo, F., et al. (2015). Uso de un sistema automatizado (GreenFeed) para el monitoreo de emisiones entéricas de metano y dióxido de carbono. *Journal of Visualized Experiments*, (103), e52904. <https://doi.org/10.3791/52904>
- Idowu, M. D., Pech-Cervantes, A. A., Taiwo, G., et al. (2023). Effects of dietary supplementation of peanut skins (*Arachis hypogaea*) on performance, digestibility, and rumen fermentation of cattle: A meta-analysis. *Tropical Animal Health and Production*, *55*(6), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s11250-023-03775-1>
- Liyana, N., Harun, A., Yusof, H. M., et al. (2025). Effect of polyphenol supplementation on milk composition and fatty acid of dairy animal: A systematic review. *[Preprint, 1–23]*.
- Min, B. R., Pinchak, W. E., Hume, M. E., & Anderson, R. C. (2021). Effects of condensed tannins supplementation on animal performance, microbial changes, and in vitro methane emissions. *Animals*, *11*(8). <https://doi.org/10.3390/ani11082391>
- Palomares, R., & Carreño, D. (2012). Emisión de metano entérico en rumiantes: una contribución al calentamiento global. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, *1*(2), 213–221. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242012000200006
- SENASA. (2023). *Buenas prácticas ganaderas para la producción bovina de carne en Argentina (BPG VC)*. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. <https://biblioteca.senasa.gob.ar/items/show/3898>
- Smith, O. A., Rochus, C. M., Baes, C. F., & Staaveren, N. V. (2024). Una nota sobre el comportamiento de las vacas lecheras al medir las emisiones de metano entérico con el sistema GreenFeed. *JDS Communications*, *5*, 395–399. <https://doi.org/10.3168/jdsc.2023-0451>
- Soto, A., & Solís, D. (2017). Metanogénesis entérica en rumiantes: una revisión de la producción de CH₄ y su contribución al cambio climático. *Agronomía Mesoamericana*, *28*(1), 167–181. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212017000100022
- Starsmore, K., Lopez-Villalobos, N., Shalloo, L., et al. (2023). Factores animales que afectan la producción de metano entérico medidos mediante el sistema GreenFeed. *Journal of Dairy Science*, *107*, 2930–2940. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-23915>
- Tricarico, J. M., Garcia, F., Bannink, A., et al. (2025). Aditivos alimentarios para la mitigación del metano: Marcos regulatorios y requisitos de evidencia científica. *Journal of Dairy Science*, *108*, 395–410. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25051>



Universidad Nacional de Córdoba
2025

**Hoja Adicional de Firmas
Informe Gráfico**

Número:

Referencia: Programa curso Sistemas bovinos y sustentabilidad

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 5 pagina/s.