



Expte.FCA-1078369-21

Esperanza, 5 de octubre del 2021

VISTAS estas actuaciones en las que se hace necesario rectificar el anexo de la Resolución CD n° 352/21 en la que se aprueba el programa del curso optativo denominado "*Impacto ambiental de la producción de leche*" correspondiente a la Especialización en Producción Lechera de esta Facultad,

CONSIDERANDO

Que por un error involuntario se deben modificar los docentes responsables de su dictado,

Que el presente se adecua a lo dispuesto en la Resolución del CS n° 414/2012 que aprueba el Reglamento de Cuarto Nivel de la UNL,

POR ELLO y teniendo en cuenta lo acordado en sesión ordinaria del 4 de octubre del año en curso,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Rectificar el anexo que forma parte integrante de la Resolución n°352/21 en la que se aprueba el programa del curso optativo denominado "*Impacto ambiental de la producción de leche*" de 30 horas (2 UCAs) correspondiente al nuevo Plan de Estudios de la Especialización en Producción Lechera de esta Facultad.

ARTÍCULO 2°.-Inscríbase, Notifíquese a la Secretaría de Posgrado y Formación Continua y a los responsables del curso.

RESOLUCIÓN "C.D." n° 427



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1078369-21_427** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



Expte.FCA-1078369-21

Anexo Resolución CD n° 427/21

- 1) **Título:** Impacto ambiental de la producción de leche
- 2) **Unidades de Créditos Académicos (UCAs) que otorga:** 2 UCAs (30 Horas)
- 3) **Número de inscriptos admisibles o cupo:** 30 alumnos
- 4) **Docente responsable:**
Ing. Agr.; Dr. Gonzalo Berhongaray
- 5) **Docentes del curso:**
Ing. Agr.; Dr. Gonzalo Berhongaray
Ing. Agr., PhD. Silvia Imhoff
Ing. Agr. PhD. Herrero María Alejandra
Ing. Agr., PhD. Santiago Fariña
Ing. Agr. M.Sc. Claudio Kvolek
Ing. Agr. M.Sc. Ma. Paz Tieri
- 6) **Destinatarios**
Profesionales de las Ciencias Agropecuarias y Veterinarias o carreras afines
- 7) **Justificación**
Los sistemas lecheros se han intensificado, y el riesgo de impactar negativamente el ambiente es creciente. Por lo tanto se presenta un curso que permita a los estudiantes comprender las características de los rumiantes en el sistema de



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1078369-21_427** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



Expte.FCA-1078369-21

producción y la valoración de su potencial impacto en el ambiente, así como medidas para la mitigación.

8) **Objetivos:**

- Comprenda las características de los rumiantes y su impacto en el ambiente.
- Comprender y predecir los flujos de energía y nutrientes en los agroecosistemas.
- Reconocer el impacto de la producción de leche en el medio ambiente, identificando las medidas para mitigar el impacto negativo.
- Reconocer la importancia y las herramientas para la gestión ambiental en las empresas lecheras.
- Conocer indicadores de impacto ambiental para evaluar el desempeño de sistemas lecheros

9) **Programa**

Gestión Ambiental en sistemas de producción de leche. Manejo de efluentes:

Manejo y tratamiento de estiércol y purines en el tambo. Tratamientos físicos y biológicos. Reutilización de los efluentes como abono: implicancias productivas y ambientales. Estiércol y purines. Manejo de los efluentes en: corrales, pistas de alimentación, dry lots, free stalls, salas de ordeño. Puesta en valor de los residuos pecuarios. Valorización de estiércol, purines y enmiendas orgánicas. Legislación sobre manejo y disposición de efluentes.

Indicadores de impacto ambiental en sistemas lecheros: balance de nutrientes, balance de energía, eficiencia y uso del agua: huella hídrica, uso de energía fósil, emisiones de gases de efecto invernadero y huella de carbono. Balance de nutrientes: Cálculos de balance de nutrientes. Monitoreo del uso de nutrientes. Manejo de nutrientes en la formulación de dietas. Cálculos de balance de nutrientes a diferentes escalas. Huella de agua y huella de carbono. Uso y manejo



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1078369-21_427**
accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019
y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



Expte.FCA-1078369-21

del agua. Riesgos de contaminación. Gases de efecto invernadero (GEIS).
Emisiones de gases y medidas de mitigación.

La Matriz de Riesgo como indicador y herramienta para la gestión. Normativa
nacional e internacional. Buenas prácticas en la producción de leche.

10) **Actividades Prácticas**

Trabajo Práctico 1: Balance de nutrientes a nivel predial y por sectores del predio, utilizando planilla de cálculo. Se realizan balances en base a ingresos y egresos para Nitrógeno y Fósforo, a nivel de predio total y por sectores (camino, cultivos, instalaciones de ordeño, sector de alimentación). Se realiza en gabinete con información provista por el docente.

Trabajo práctico 2: Dimensionamiento de sistema de tratamiento de efluentes y cálculo de equivalente fertilizante en efluentes. Se utiliza planilla de cálculo de INTA para estimar dimensiones del sistema de tratamiento de efluentes y calcular el valor en Kg y en ingreso económico de los nutrientes que forman parte de los efluentes del tambo. Se realiza en gabinete con información provista por el docente.

11) **Cronograma de dictado y duración del curso**

Día 1

Balance de nutrientes. Balance de energía. Eficiencia en el uso del agua
Huella de agua y huella de carbono. La Matriz de Riesgo como indicador y
herramienta para la gestión. Buenas prácticas de manejo

Trabajo Práctico n°1: Balance de nutrientes a nivel predial y por sectores del predio
(Planilla Excel)

Día 2



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1078369-21_427**
accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019
y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



Expte.FCA-1078369-21

Gestión Ambiental en sistemas de producción de leche. **Manejo de efluentes:**

Tratamientos físicos y biológicos. Reutilización de los efluentes como abono:
implicancias productivas y ambientales. Legislación.

Trabajo práctico n°2: Dimensionamiento de sistema de tratamiento de efluentes y
cálculo de equivalente fertilizante en efluentes (Calculador INTA Rafaela).

12) **Número de horas teóricas:** 20 horas

13) **Número de horas prácticas:** 10 horas

14) **Sistema de Evaluación**

Evaluación a partir de informe escrito individual sobre el trabajo práctico de Dimensionamiento de sistema de tratamiento de efluentes y cálculo de equivalente fertilizante.

15) **Bibliografía obligatoria:**

La Manna; G. Banchemo; J.Mieres; E. Fernández; G. Invernizzi; I. Buffa; F. Montossi. 2012. Balances de nitrógeno y fósforo en sistemas ganaderos del Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal: 32, p.: 78 – 78, 2012

García, A.; Gómez-Castro, A.G.; Perea, J.; Acero, R.; Rodríguez-Estévez, V. 2010. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas. En Archivos de Zootecnia Vol. 59: 71-94.

Gimenez, G. 2017. Sustentabilidad en lecherías de Argentina: Evaluación de la gestión de sustentabilidad en sistemas de producción primaria de leche en la región pampeana argentina. Editorial Académica Española. Saarbrücken. 132 pp.

Viglizzo, E.F.; Frank, F.; Bernardos, J.; Buschiazzi, D.E.; Cabo, S. 2006. A rapid method for assessing the environmental performance of commercial farms in the Pampas of Argentina. En Environmental Monitoring and Assessment, Vol 117: 109-134.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1078369-21_427**
accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019
y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



Expte.FCA-1078369-21

Dong, H.; Mangino, J.; Mc Allister, T.; Hatfield, J.L.; Johnson, D.E.; Lassey; K.R.; de Lima, M.A.; Romanovskaya, A. 2006. Emissions from livestock and manure management.

Chapter 10 en 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use. 87 pp.

Hoekstra, A.; Chapagain, A.; Aldaya, M.; Mekonnen, M. 2011. The Water Footprint Assessment Manual. Earthscan. London, Washington D.C. 228 pp. I

INTA 2016. La huella del agua en la producción primaria de leche en Argentina. Información Técnica De Producción Animal 2016 INTA. Publicacion Miscelanea Año 4 N°2. ISSN 2314-3126

Charlón, V. & Civit, B. 2016. Directrices para la evaluación de la Huella del Agua para sistemas de producción ganaderos. Comunicación. Actas del V Encuentro Argentino de Ciclo de Vida y IV Encuentro de la Red Argentina de Huella Hídrica ENARCIV 2016 Tucumán, Argentina

Ciganda, V.S.; A. La Manna 2009 Acumulación y distribución de nutrientes en suelos de potreros sacrificio en predios lecheros de Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, v.: 29 1, p.: 375, 2009

Herrero, M. A., Gil, S.B, Rebuelto, M., Sardi, G.M. Producción animal y medio ambiente: Conceptos, interacciones y gestión. Ed. BMPress, Buenos Aires, Argentina, 2014, 1ª. Ed., 224 pp.

Herrero, M.A., Gil, S.B. Consideraciones ambientales de la intensificación ganadera (review). Ecología Austral, 2008, 18: 273-289.

La Manna A.; E. Malcuori. 2008 Matrices de riesgo aplicadas a establecimientos lecheros In: Guía de Gestión integral de aguas en establecimientos lecheros. Diseño, operación, mantenimiento de sistemas de tratamientos de Efluentes. p.: 213 La Manna A. ; E.

Bibliografía complementaria:

Alfaro, M.; Salazar, F.; Iraira, S.; Teuber, N.; Villarroel, D. And Ramírez, L. 2008. Nitrogen, phosphorus and potassium losses in a grazing system with different



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1078369-21_427** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



Expte.FCA-1078369-21

stocking rates in a volcanic soil. Chilean Journal of Agricultural Research 68: 146-155.

Kolpin D., Thorne P., Wichman M., Impacts of waste from concentrated feeding operations on water quality. Environmental Health Perspectives, 2007, 115: 308-312. Burton, C.H., Iglesias, H. 2005. Relevamiento exploratorio del análisis del ciclo de vida de productos y su aplicación en el sistema agroalimentario en Contribuciones a la Economía, Texto completo en <http://www.eumed.net/ce/>

Viglizzo, E.F.; Jobágyy, E.G.2010. Expansión de la frontera agropecuaria en Argentina y su impacto Ecológico-Ambiental. Ediciones INTA. 106 pp. Módulo 2

Turner C. Manure management: Treatment strategies for sustainable agriculture. 2nd. Ed. Silsoe Research Institute; Silsoe Bedford. 2003: 451 pp. Charlon, V.; Tieri, M.P.; Frank, F.; Engler, P. 2016.

Charlon, V.; Tieri, M.P.; Frank, F.; Longo-Rodriguez, C. 2016. Uso consuntivo de agua en la producción primaria de leche. Actas del V Encuentro Argentino de Ciclo de Vida y IV Encuentro de la Red Argentina de Huella Hídrica ENARCIV 2016 Tucumán, Argentina Drastig, K; Palhares, J.C.P.; Karbach, K; Prochnow, A. Farm water productivity in broiler production: case studies in Brazil. Journal of Cleaner Production, v. 135, p. 09-19, 2016.

Ghiberto, P.; Charlón, V.; Imhoff, S. 2016. Influencia de la aplicación de residuos orgánicos de tambo sobre la calidad estructural del suelo. XXV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo: ordenamiento territorial: un desafío para la ciencia del suelo: trabajos de investigación; compilado por C.G. Cholaky & J. Cisneros. – 1a ed UniRío Editora, 2016. Libro digital, PDF – ISBN 978-987-688-173-9.

Malcuori; O. Casanova; E. De Torres; J. Marzaroli; C. Vasallo; D. Zorrilla 2011. Determinación de los parámetros a ser usados en una matriz de riesgo geográfica predial para clasificar los riesgos potenciales de contaminación de los tambos In: Seminario: Sustentabilidad ambiental de los sistemas lecheros en un contexto económico de cambios. Montevideo, Uruguay La Manna A. 2012



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1078369-21_427** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

2021 ~ Año de homenaje
al Premio Nobel de Medicina
Dr. César Milstein



Expte.FCA-1078369-21

Herramientas económico-ambientales para diseñar políticas públicas In: 12° Congreso Panamericano de la Leche, Asunción, Paraguay Ciganda V.; A. La Manna 2011 Calidad de agua de escurrimiento de un feedlot experimental en Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, v.: 31, p.: 256, 2011

Mejias, J.; Alfaro, M. And Harsh, J. 2013. Approaching Environmental Phosphorus Limits on a Volcanic Soil of Southern Chile. Geoderma 207-208: 49-57. Oenema, O.; Kros, H.; de Vries, W. Approaches and uncertainties in nutrient budgets: implications for nutrient management and environmental policies. European Journal of Agronomy, 2003, 20:3-16.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1078369-21_427** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias