



Resolución Consejo Directivo FCV N° 531 / 2025 - FCV SCDyRRII

General Pico, 15 de Diciembre de 2025.-

VISTO:

El Expediente N° 908/2025 (registro de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa), caratulado: “*Presentación de un nuevo proyecto de investigación del PhD. Julián Alberto BARTOLOMÉ y la Dra. María Guillermina BILBAO*” y,

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución N° 100/99 y su modificatoria N° 088/2002, ambas del Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa, se aprueban las definiciones y pautas para la presentación, acreditación, ejecución y seguimiento de Programas y Proyectos de Investigación.

Que el Proyecto de Investigación “*Estrategias de manejo durante la transición de vacas lecheras*”, ha sido presentado de acuerdo con las normas vigentes y aprobado por el Comité Científico de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa.

Que estará bajo la dirección del PhD. Julián Alberto BARTOLOMÉ y la codirección de la Dra. María Guillermina BILBAO, participando en carácter de Investigadores/as los/as profesionales Esp. María Florencia FARCEY, M.V. Gabriel Fabián FRANCO, Lic. Víctor Emanuel LEAVI DE ASIS, Mg. Karen Daiana MORAN, Esp. Juan Pablo PICCINI y M.V. Luis Oscar ZAPATA, en carácter de Asesor el PhD. Pedro Guillermo MELENDEZ, en carácter de Asistentes de Investigación la M.V. Yolanda Mabel MARRON y el M.V. Manuel Gastón ALTAMIRANO y las/los estudiantes de la carrera Medicina Veterinaria: Santiago LARA y Mariela BELTRAMINO y en carácter de Personal de Apoyo la Nodocente Ceferina Iris ANDINO.

Que tendrá una duración de veinticuatro (24) meses, a partir del 01 de enero de 2026 y hasta el 31 de diciembre de 2027.

Que de acuerdo a la presentación el citado proyecto es de Investigación Aplicada.



Que participan en su desarrollo el Instituto de Medicina Reproductiva Veterinaria (IMERVET), la cátedra Reproducción Animal, el Laboratorio de Reproducción, el Centro de Investigación y Desarrollo de Fármacos (CIDEF), la cátedra Física Biológica, la cátedra Clínica de Animales Grandes, la cátedra Fisiología Animal y el Campo Escuela Unidad Didáctica Experimental y Productiva “Dr. Hugo Roberto Álvarez”, todos pertenecientes a la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa.

Que además también participaran otras instituciones como el establecimiento comercial “Don Remigio” de la localidad de González Moreno, Buenos Aires; CONICET CCT Patagonia Confluencia y el Jockey Club College of Veterinary Medicine and Life Sciences, Hong Kong, República Popular de China.

Que el Consejo Superior, estipula que: *“Todo Programa y todo Proyecto de Investigación que obtenga dos (2) evaluaciones externas favorables será acreditado mediante resolución del Consejo Directivo de cada Facultad a la que pertenezca”*.

Que cuenta con dos (2) evaluaciones externas satisfactorias.

Que las evaluaciones fueron realizadas por la Dra. Vanina MADOZ (UNLP) y la Dra. Valentina MATILLER (UNL).

Que dicho proyecto cuenta con la aprobación del formulario del protocolo institucional para el cuidado y uso de animales de experimentación bajo la responsabilidad el consejo asesor institucional para el uso y cuidado de animales de experimentación (CAICUAE) de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa.

Que en Sesión Ordinaria del Consejo Directivo del día 15 de Diciembre de 2025, puesta la la acreditación del Proyecto de Investigación a consideración de los/as Sres/as. Consejeros/as, se aprueba por unanimidad.

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

R E S U E L V E:

ARTICULO 1º: Acreditar como Proyecto de Investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, el proyecto denominado: *“Estrategias de manejo durante la transición de vacas lecheras”*, bajo la dirección del PhD. Julián Alberto BARTOLOMÈ y la codirección de la Dra. María Guillermina BILBAO, participando en



carácter de Investigadores/as los/as profesionales Esp. María Florencia FARCEY, M.V. Gabriel Fabián FRANCO, Lic. Víctor Emanuel LEAVI DE ASIS, Mg. Karen Daiana MORAN, Esp. Juan Pablo PICCINI y M.V. Luis Oscar ZAPATA, en carácter de Asesor el PhD. Pedro Guillermo MELENDEZ, en carácter de Asistentes de Investigación la M.V. Yolanda Mabel MARRON y el M.V. Manuel Gastón ALTAMIRANO y las/los estudiantes de la carrera Medicina Veterinaria: Santiago LARA y Mariela BELTRAMINO y en carácter de Personal de Apoyo la Nodocente Ceferina Iris ANDINO, el cual contiene diecisiete (17) folios y consta en el Anexo de la presente Resolución.

ARTICULO 2º: El proyecto tendrá una duración de veinticuatro (24) meses, a partir del 01 de enero de 2026 y hasta el 31 de diciembre de 2027.

ARTICULO 3º: Regístrese, comuníquese. Tomen conocimiento los/as interesados/as, Secretaría de Investigación y Posgrado, PhD. Julián Alberto BARTOLOMÉ. Cumplido, archívese.

Esp. Sergio Gentili
a cargo de la Presidencia del Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de La Pampa

Corresponde a Resolución N° 531/2025

ANEXO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Facultad de Ciencias Veterinarias

"ESTRATEGIAS DE MANEJO DURANTE LA TRANSICIÓN DE VACAS LECHERAS".

Integrantes

Firmas

Altamirano, Manuel Gastón



Andino, Ceferina Iris



Bartolomé, Julián Alberto



Beltramino, Mariela Luján



Bilbao, María Guillermina



Farcey, María Florencia



Franco, Gabriel Fabián



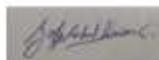
Lara, Santiago Andrés



Leavi De Asis, Víctor Emanuel



Marrón Yolanda Mabel



Melendez, Pedro Guillermo



Moran, Karen Daiana



Piccini, Juan Pablo



Zapata, Luis Oscar



Corresponde a Resolución N° **531/2025**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
Facultad de Ciencias Veterinarias

1. IDENTIFICACIÓN del PROYECTO

1.1. TÍTULO del PROYECTO: “Estrategias de manejo durante la transición de vacas lecheras”.

1.2. TIPO de INVESTIGACIÓN: Aplicada.

1.3. CAMPO de APLICACIÓN PRINCIPAL: Ganadería.

1.4. CAMPOS de APLICACIÓN POSIBLES: Medicina productiva del ganado lechero.

1.5 ÁREA DE CONOCIMIENTO: Agropecuarias y del Ambiente.

1.6 SUBÁREA DE CONOCIMIENTO: Medicina Veterinaria.

2. INSTITUCIONES y PERSONAL que INTERVIENEN en el PROYECTO

2.1. ÁREAS, DEPARTAMENTOS y/o INSTITUTOS:

1. Instituto de Medicina Reproductiva Veterinaria (IMERVET) FCV-UNLPam
2. Cátedra de Reproducción Animal FCV-UNLPam
3. Laboratorio de Reproducción FCV-UNLPam
4. Centro de Investigación y Desarrollo de Fármacos (CIDEF) FCV-UNLPam
5. Cátedra de Física Biológica FCV-UNLPam
6. Cátedra de Clínica de Animales Grandes FCV-UNLPam
7. Cátedra de Fisiología Animal FCV-UNLPam
8. Campo Escuela Unidad Didáctica Experimental y Productiva “Dr. Hugo Roberto Álvarez” FCV-UNLPam

2.2. OTRAS INSTITUCIONES:

1. Establecimiento comercial “Don Remigio”, González Moreno, Buenos Aires.
2. CONICET, CCT Patagonia Confluencia.
3. Jockey Club College of Veterinary Medicine and Life Sciences, Hong Kong, República Popular de China.

2.3. EQUIPO de TRABAJO

2.3.1 INTEGRANTES

Corresponde a Resolución N° 531/2025

Apellido y Nombre	CUIL	Título Académico	Categ. Invest	Responsabilidad (1)	Cátedra o Institución	Cargo y Dedicación	Tiempo dedicac. hs./semana
Bartolomé, Julián Alberto	20-17310980-7	M.V.; Ph.D.	II	D	Cát. Reproducción Animal	Prof. Titular Semi-exclusivo	5
Bilbao, María Guillermina	27-28004454-2	Lic. Dra.	IV	CD	CONICET – Cát. Física Biológica	Exclusivo – Prof. Adj. Simple	5
Andino, Ceferina Iris	27-22465507-5	-	-	PA	FCV - UNLPam	Nodocente	2
Altamirano, Manuel Gastón	23-41220809-9	M.V.	S/C	AI	Actividad privada	Actividad privada	2
Beltramino, Mariela	27-43069823-6	Estudiante	-	AI	-	-	10
Farcey, María Florencia	27-33845370-7	M.V. Esp.	S/C	I	Cát. Reproducción Animal– Cát. Física Biológica	Ayte 1° Semi-exclusivo – Ayte 1° Semi-exclusivo	20
Franco, Gabriel Fabián	20-34951040-6	M. V.	S/C	I	Actividad privada	Actividad privada	2
Lara, Santiago	20-40611001-0	Estudiante	-	AI	-	-	5
Leavi De Asis, Víctor Emanuel	20-37055646-7	Lic.	S/C	I	CONICET- Cát. Física Biológica	Exclusivo - Ayte. 1° Simple	5
Marrón, Yolanda Mabel	27-35240567-7	Lic; M. V.	S/C	AI	Cát. Química Biológica	Exclusivo JTP	10
Meléndez, Pedro Guillermo	-	DVM- PhD	S/C	A	Colegio de Medicina Veterinaria. City University of Hong Kong	Profesor	5
Morán, Karen Daiana	27-34536905-3	M. V. Mg	S/C	I	Cát. Reproducción Animal. – Cát. Fisiología Animal	Ayte. 1° Simple Ayte. 1° Simple	5
Piccini, Juan Pablo	20-3347734-0	M. V. Esp.	S/C	I	Cát. Clínica de Animales Grandes	Ayte. 1° Simple	2
Zapata, Luis Oscar	20-26810702-9	M. V.	S/C	I	Cát. Reproducción Animal	Ayte 1° Semi-exclusivo	2

D: Director, CD: Co-Director, A: Asesor, I: Investigador, AI: Asistente de Investigación.

Corresponde a Resolución N° 531/2025

2.3.1. BECARIOS:

Apellido y Nombre	Organismo que Financia	Tipo de Beca	Director	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.
Leavi De Asis, Víctor Emanuel	CONICET	Beca Doctoral Interna	Bilbao, María Guillermina	5

2.3.2. TESISTAS:

Apellido y Nombre	Título Académico al que Aspira	Título Proyecto de Tesis	Organismo	Director	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem

2.3.3. PERSONAL de APOYO:

Apellido y Nombre	Categoría (Adm., Lab., Campo, etc.)	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.
Andino, Ceferina Iris	Laboratorio	2

2.3.4. INVESTIGADORES en PLAN de TESIS:

Apellido y Nombre	Función	Título Proyecto de Tesis	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.

3. DURACIÓN ESTIMADA del PROYECTO: 2 AÑOS

3.1. FECHA de INICIO: 01/01/2026

FECHA DE FINALIZACIÓN: 31/12/2027

4. RESUMEN del PROYECTO: (Máximo 200 palabras)

El período de transición en vacas lecheras se caracteriza por cambios bruscos en el organismo del animal. Pasa de la gestación al parto y a la producción de leche, todo esto mientras disminuye el consumo de alimentos. Ese organismo debe adecuarse a las nuevas condiciones, pero en vacas multíparas y de alta producción, esta adaptación se vuelve cada vez menos eficiente. En este período, aparecen las enfermedades del puerperio que ponen en riesgo la salud física y reproductiva del animal, bajando también la producción láctea. Los principales desencadenantes de esta serie de eventos son la gran movilización de tejido adiposo y la incapacidad de la vaca para mantener los niveles séricos de calcio al comienzo de la lactancia. Actualmente se están utilizando alternativas de manejo en el periparto para mitigar estos efectos, como cambios en las dietas, evaluación por condición corporal y hasta la utilización de bolos de calcio al momento del parto, pero aún no son suficientes para evitar la aparición de hipocalcemia puerperal y otras enfermedades del posparto. Por ello, estudiaremos el impacto de los cambios en distintos depósitos grasos y la utilización de bolos de calcio y vitamina D al parto sobre la hipocalcemia y enfermedades del posparto.

Corresponde a Resolución N° 531/2025

4.1 Palabras claves: Transición; Hipocalcemia; Lipomovilización; Depósitos grasos; Lechería; Manejo.

4.2 Abstract en Inglés: (Máximo 200 palabras)

The transition period in dairy cows is marked by sudden physiological changes. The animal moves from late gestation to parturition and the onset of lactation, accompanied by a marked reduction in dry matter intake. This transition demands a rapid and efficient adaptation, however, in multiparous, high-yielding cows, this physiological adjustment is frequently suboptimal, predisposing them to a spectrum of periparturient disorders that compromise systemic health, reproductive performance, and a negative impact on milk production. The main pathophysiological causes of these conditions include extensive mobilization of body fat reserves and an impaired capacity to maintain normocalcemia during early lactation. Different nutritional and management strategies have been implemented to attenuate these effects, such as prepartum dietary modifications, body condition scoring for risk assessment, and administration of oral calcium boluses at calving. Nonetheless, these interventions have shown limited efficacy in preventing hypocalcemia and other postpartum metabolic diseases. For this reason, we propose to study the possibility of finding cows with high levels of adipose tissue by ultrasonography during the prepartum period and the use of a bolus of calcium and vitamin D at calving.

4.3. Keywords: Transition; Hypocalcemia; Lipomobilization; Fat deposits; Dairy; Management.

5. INTRODUCCIÓN y ANTECEDENTES

5.1. Introducción

Durante el período de transición, que abarca las tres semanas previas y las tres semanas posteriores al parto, ocurren eventos que implican altos requerimientos nutricionales, mientras que el consumo de materia seca disminuye. La etapa final del crecimiento fetal demanda elevados niveles de energía, y el inicio de la producción de leche requiere cantidades significativas de proteínas, grasas y minerales como el calcio (Grummer *et al.*, 1995). Para garantizar la salud del animal en esta fase, es fundamental que las vacas mantengan sus procesos fisiológicos dentro de los valores normales y conserven un adecuado consumo de materia seca (Drackley, 1999). Por ello, un correcto manejo es clave.

La disminución del consumo se debe, en gran parte, a las alteraciones metabólicas durante el parto, las cuales también provocan pérdida de peso durante la lactancia temprana, un aumento en la incidencia de enfermedades posparto y una reducción en la eficiencia reproductiva (Garverick *et al.*, 2013; Ospina *et al.*, 2013). Las principales alteraciones que afectan el metabolismo de la vaca son la intensa movilización de tejido adiposo y el elevado requerimiento de calcio, que el animal no logra cubrir completamente.

El incremento de la producción láctea, sumado a la disminución del consumo de materia seca, da lugar a lo que se conoce como balance energético negativo (BEN). Este fenómeno ocurre durante el posparto temprano y genera una intensa lipomovilización, una reducción en los niveles de glucosa, insulina y factor de crecimiento similar a la insulina tipo 1 (IGF-I), junto con un aumento en la concentración de ácidos grasos no esterificados (AGNE) y cuerpos cetónicos. Vacas que movilizan más grasa antes del parto tienen mayores probabilidades de desarrollar enfermedades del parto (Melendez *et al.*, 2009; Ospina *et al.*, 2010). Además, el aumento en la producción láctea eleva significativamente los requerimientos de calcio, lo que dificulta que el organismo

Corresponde a Resolución N° 531/2025

mantenga el equilibrio metabólico. Como resultado, los niveles de calcio sérico disponibles para otras funciones disminuyen, lo que puede derivar en hipocalcemia subclínica o hipocalcemia clínica, también conocida como "Fiebre de la Leche".

El riesgo de hipocalcemia aumenta cuando se encuentran niveles bajos de magnesio, un mineral esencial para la acción de la parathormona (hormona que regula el metabolismo del calcio) en respuesta a la disminución de los niveles de calcio en sangre. Las vacas hipocalcémicas también tienden a desarrollar hipofosfatemia, ya que la misma hormona regula el metabolismo del fósforo disponible, a pesar de que este proceso no dependa directamente de sus niveles (Goff, 2000).

En consecuencia, estos desórdenes metabólicos aumentan la lipomovilización posparto, generando mayores niveles de AGNE y elevando el riesgo de cetosis. Asimismo, reducen la motilidad del rumen y el abomaso, aumentando la probabilidad de desplazamiento abomasal; disminuyen la capacidad de contracción del esfínter del pezón, lo que incrementa el riesgo de mastitis; y afectan la respuesta inmune, ya que la falta de calcio como segundo mensajero reduce la capacidad de las células del sistema inmunológico para reaccionar ante antígenos. Además, se eleva el riesgo de metritis y de desarrollo de hígado graso, lo que en conjunto conduce a una disminución en la fertilidad y la producción, comprometiendo la vida del animal (Goff, 2014; Butler, 2014; Sordillo, 2016).

La movilización de grasa durante el periodo de transición puede evaluarse mediante la medición de parámetros metabólicos, pero la cantidad de tejido adiposo con la que las vacas lecheras llegan a cursar este período se evalúa rutinariamente mediante la determinación de la condición corporal (CC). La observación de la CC es una técnica estandarizada que sirve para predecir las reservas energéticas en vacas lecheras (Fox *et al.*, 1999). Es una técnica económica, práctica y no invasiva para medir la grasa corporal en vacas lecheras de alta producción. Esta escala asigna valores entre 1 y 5 puntos de condición corporal, con variaciones continuas de 0,25 puntos, basándose en la evaluación de la cantidad de tejido presente debajo de la piel (observación y palpación) en tres regiones principalmente, lomo, pelvis y base de la cola (Edmonson *et al.*, 1989). Si bien la escala de CC es utilizada en forma masiva y reduce la diferencia de criterio entre operadores, es una medición subjetiva que contempla principalmente los depósitos de grasa subcutánea, es decir, no es lo suficientemente sensible ya que no detecta los cambios de grasa interna que podrían afectar el metabolismo y la salud posparto (Drackley, 2014). Algunos estudios sugieren que no sólo los depósitos de tejido adiposo subcutáneo se movilizan durante el periodo de transición, sino que también lo harían depósitos adiposos viscerales, cada uno presentando propiedades metabólicas diferentes (Häussler *et al.*, 2013) y desempeñando diferentes funciones en dicha movilización. Se ha demostrado que la mayor cantidad de grasa movilizada durante el período de vacas frescas se originan en los depósitos abdominales (Ruda *et al.*, 2019),

Encontrar con anticipación aquellas vacas que podrían tener una mayor movilización de grasa sería muy útil para poder tomar decisiones sobre el manejo del periodo de transición. En la búsqueda de métodos no invasivos y rápidos para estimar o medir con mayor precisión la cantidad de tejido adiposo alojado en los distintos depósitos corporales, se han realizado diversos estudios comparándolos con la evaluación tradicional de la CC (Waltner *et al.*, 1993; Schroder & Staufenbiel, 2006). En este contexto, el uso de la ultrasonografía ha cobrado gran relevancia, ya que es un método no invasivo, de rápida aplicación y observación, además de ser fácil de aprender y desarrollar. De este modo, la ultrasonografía se ha empleado para realizar mediciones en distintos puntos corporales con el objetivo de correlacionarlas con el contenido total de grasa corporal, como en el caso de la medición del espesor de la grasa dorsal. Sin embargo, esta relación se ve limitada, ya que solo evalúa el depósito de grasa subcutáneo. Estudios innovadores sugieren que la medición ultrasonográfica de los depósitos de grasa subcutánea y retroperitoneal podría ser

Corresponde a Resolución N° 531/2025

suficiente para la evaluación clínica de las cantidades de grasa subcutánea y abdominal. Al tratarse de una medición rápida e *in vivo*, esta técnica podría facilitar la evaluación seriada de la distribución del tejido adiposo, permitiendo analizar su dinámica a lo largo del tiempo. Esto la convierte en una herramienta muy útil para investigar el papel patogénico de los depósitos de tejido adiposo visceral en la movilización de grasa en vacas lecheras durante el período de transición (Raschka *et al.*, 2016).

En los últimos años se han implementado estrategias para disminuir los efectos que estos desórdenes metabólicos generan en la salud física, reproductiva y en la producción de las vacas lecheras multíparas. Las dietas con sales aniónicas-catiónicas se utilizan en las raciones de vacas en preparto con el fin de mantener la homeostasis del calcio en el organismo y mejorar el aprovechamiento del calcio presente en la dieta a nivel intestinal. Aun así, hay vacas que no logran regular adecuadamente el metabolismo del calcio y desarrollan hipocalcemia subclínica o clínica. También se ha implementado el uso de bolos de calcio administrados al momento del parto para asegurar un suministro continuo del mineral a nivel digestivo. Sin embargo, algunos estudios indican que, durante el BEN, se inhiben genes relacionados con las vitaminas A y D, las cuales son responsables de la absorción del calcio, lo que sugiere una posible deficiencia de estas vitaminas en vacas lecheras posparto (Girard *et al.*, 2015).

Actualmente, se desarrollaron bolos de calcio con extracto de *Solanum glaucophyllum* (conocida como duraznillo blanco), una planta de la familia de las solanáceas que contiene altos niveles de 1,25-dihidroxicolecalciferol o vitamina D3 (Gimeno 2000). Esta vitamina, en altas dosis, puede provocar intoxicación en los rumiantes, pero en cantidades adecuadas podría actuar como un análogo biológico de la vitamina D3 inhibida durante esta etapa y favorecer la absorción del calcio suministrado por el bolo. Esto podría mantener elevados los niveles séricos requeridos de calcio y, de esta manera, evitar la aparición de hipocalcemia. Si bien estos bolos fueron desarrollados y probados en Estados Unidos (Horst *et al.*, 2003), aún no se han probado en las producciones de nuestro país y podría ser utilizado como estrategia para el manejo de la transición de las vacas lecheras.

5.2. RESULTADOS ALCANZADOS POR el(los) INTEGRANTE(S) del PROYECTO DENTRO del ÁREA de CONOCIMIENTO del MISMO: (Publicados, enviados o aceptados para publicar, o inéditos)

REVISTAS INTERNACIONALES

1. Efficacy of estradiol or GnRH in combination with progesterone intravaginal devices to control the follicular wave dynamics and resulting fertility in lactating dairy cows. Scandolo Lucini, DG; Dominguez G.; Bilbao, MG.; Pérez Wallace, S.; Zapata, LO.; Ravera, E.; Melendez, PG.; Archbald, LF.; de la Sota, RL.; Bartolomé, JA. (Elsevier Science 2020-12)
2. A milk-line sampling system to detect foodborne pathogens: A field case investigation from the United States and Argentina. Farcey MF, Bartolomé JA, Roeschmann C, Chaves J, Naikare HK. Publicado en el Journal Veterinary Medicine and Science, volumen 7, emisión 4, páginas de 1276 a 1279, julio de 2021. ISSN 2053-1095, Reino Unido.
3. Impact of Parenteral Maternal Supplementation with Trace Minerals and Vitamins on Neonatal Calf Antioxidant System and Growth in a Dairy Herd". Miqueo, E.; Mattioli, GA.; Moore, DP.; Bilbao, MG.; Moran, KD.; Relling, AE. Animals (Basel). 2024 Jun 25;14(13):1868. doi: 10.3390/ani14131868.

Corresponde a Resolución N° 531/2025

REVISTAS NACIONALES

1. Inseminación Artificial a tiempo fijo utilizando diferentes dispositivos intravaginales de progesterona y dosis de prostaglandina en vacas lecheras. Scandolo, D.G., Bilbao, M.G., Moran K.D., Farcey, M.F., Zapata, L.O., Bartolomé, J.A. Publicado en Revista Taurus, año 20; N°77: 24 – 30. Abril 2018. ISSN: 1515-3037. Argentina.
2. Impacto de enfermedades posparto sobre el rechazo previo al primer servicio y el desempeño reproductivo en vacas lecheras. Reumann AL, Bilbao MG, Yaful GN, Blanco CJ y Bartolomé JA. Revista Taurus, ISSN: 1515-3037. Año 25; N° 99. Recibido: 27/05/2023, aceptado:25/07/2023, publicado: 09/2023.

PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS, SIMPOSIOS Y/O JORNADAS NACIONALES E INTERNACIONALES:

1. Efecto de un tratamiento prolongado con progesterona sobre la fertilidad de vacas lecheras en anestro postparto. Scandolo Lucini DG, Zatón M; Castro V; Borrego C, Fernández P, Kamlofky C, Farcey F, Massara N, Pesoa J, Zapata L, Bilbao MG, Bartolomé. Publicado en Revista In Vet (Investigación Veterinaria) ISSN: 1514-6634. 2014. IV Jornadas Internacionales del Instituto de Investigación y Tecnología en Reproducción Animal (INITRA), 16 y 17/Octubre, Buenos Aires, Argentina.
2. Pregnancy rates in lactating dairy cows subjected to protocols for timed insemination using different progesterone intravaginal devices and doses of prostaglandin. Scandolo DF, Bilbao MG, Massara N, Morán KD, Farcey MF, Zapata LO, Pesóá J, Turic E, Bartolomé JA. XXXVIII Congreso de la Asociación Argentina de Producción Animal (AAPA), del 23 al 25 de 2015, Santa Rosa, La Pampa
3. Efecto de la eCG post-IA sobre la progesterona en vacas lecheras de alta producción con baja condición corporal. Bilbao, MG., Scandolo, DG., Zapata, LO., Farcey, MF., Bartolomé, JA. 41° Congreso de la Asociación Argentina de Producción Animal (AAPA), 16 al 19 de octubre de 2018, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.
4. A milk line sampling system to detect milk line contamination: a case investigation from the State of Georgia, United States. Melendez P, Farcey F, Bartolome J, Roeschmann C, Watson C, Adams B, Naikare H. 2022. 31st World Buiatrics Congress, Madrid, Spain, September 4-8, 2022. Vol 2, Abs UH-P16 pp:336-337. Poster presentation.
5. A milk line sampling system to detect mastitis-causing organisms: a case investigation from an Argentinian dairy herd. Farcey F, Melendez P, Bartolome J, Naikare H. 2022. 31st World Buiatrics Congress, Madrid, Spain, September 4-8, 2022. Vol 2, Abs UH-P17 pp:337. Poster presentation.

5.3. TRABAJOS de INVESTIGACIÓN de los INTEGRANTES del EQUIPO, EN ESTA U OTRA INSTITUCIÓN, RELACIONADOS al PROYECTO:

PICT-II-D-2018-00977. Categoría Argentina Innovadora, Tipo Equipos de reciente formación. AGROINDUSTRIA: “Estudio de marcadores moleculares que permitan estimar la fertilidad en bovinos de carne en la Región Semi-Árida Central”. Institución Beneficiaria: Cátedra de Reproducción, Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV), Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam). Investigadora Responsable: Dra. María Guillermina Bilbao. Grupo responsable: Dra. Evelin M. Elia (IFIBYNE-UBA-CONICET). Grupo colaborador: Dr. Julián A. Bartolomé (FCV-UNLPam), M.V. Luis Zapata (FCV-UNLPam), M.V. María Cristina Troncoso (FCV-UNLPam),

Corresponde a Resolución N° 531/2025

M.V. María Florencia Farcey (FCV-UNLPam), Lic. Victor Leavi De Asis (FCEyN UNLPam), M.V. Hernán Romero-Harry (INTA Anguil) y M.V. Lucas F. Gelid (INTA Anguil).

PIP 2022-2024 Código 11220210100966CO Temas Estratégicos Agroindustrias (CONICET): "Efecto de las enfermedades del periparto sobre el ambiente uterino y la fertilidad en vacas lecheras". Investigadora titular: Dra. María Guillermina Bilbao. Investigadora Co-titular: Dra. Mariángeles Clauzure. Grupo colaborador: Dr. Julián Bartolomé, M.V. Mag. Karen Moran, M.V. Alicia L. Reumann y Lic. Victor Leavi De Asis. Monto total: \$ 1020000. En curso.

6. DESCRIPCIÓN del PROYECTO

6.1. PROBLEMA CIENTÍFICO, OBJETIVOS, HIPÓTESIS y RESULTADOS ESPERADOS del PROYECTO

El período de transición de la vaca lechera es una etapa crítica ya que ocurren muchos cambios fisiológicos en el organismo del animal. La vaca pasa de ser un animal gestante sin producción láctea, a destinar gran parte de la energía que consume a la producción de leche y con una depresión del consumo de alimento luego del parto. Esto genera una gran movilización de tejido adiposo de distintos depósitos, lo que deriva en una alteración metabólica que se traduce en baja eficiencia reproductiva, disfunción del sistema inmune y activación de los mecanismos de inflamación. Además, el gran incremento de la producción de calostro luego del parto predispone al animal a un brusco descenso de los niveles de calcio, fósforo y magnesio séricos, a una consecuente descompensación por hipocalcemia poniendo en riesgo su vida. Esta problemática lleva a la búsqueda de recursos que ayuden a predecir la aparición de estas alteraciones y mitigar sus efectos para poder conservar la vida y la producción de la vaca lechera.

A lo largo del estudio del periodo de transición, se han puesto en marcha estrategias como cambios en el manejo de la vaca seca y en preparto, cambios en la alimentación, análisis de metabolitos que indiquen lipomovilización, y suplementación de calcio al parto. Si bien han ayudado mucho a mejorar las condiciones del periparto, aún se busca predecir y mejorar con mayor precisión las problemáticas que de allí derivan.

Nuestras hipótesis son:

Hipótesis 1: La administración de un bolo intraruminal de calcio con extracto de *Solanum glaucophyllum* en vacas Holstein multíparas al momento del parto reducirá la movilización de calcio y fósforo séricos, previniendo así la hipocalcemia puerperal, en comparación con vacas que no reciben bolo o que reciben únicamente un bolo comercial de calcio.

Objetivo: Evaluar el efecto de la utilización de distintos bolos intrarruminales (bolo de calcio con extracto de *S. glaucophyllum* y bolo de calcio solamente) sobre los niveles séricos de calcio y fósforo en vacas Holstein durante la etapa de transición.

Los objetivos específicos son:

1. Caracterizar los valores séricos de calcio, fósforo y magnesio de vacas Holstein durante el período de transición sin la utilización de bolos intrarruminales.
2. Analizar los valores séricos de calcio, fósforo y magnesio de vacas Holstein durante el período de transición con la utilización de distintos bolos intrarruminales.
3. Evaluar el impacto de la utilización de distintos tratamientos sobre la prevención de la hipocalcemia puerperal.

Hipótesis 2: Vacas Holstein con más tejido adiposo a la misma condición corporal al inicio del preparto, realizarán mayor lipomovilización con el consecuente incremento de la concentración de

Corresponde a Resolución N° 531/2025

ácidos grasos no esterificados durante el periodo de transición en comparación con animales con menos tejido adiposo.

Objetivo: Caracterizar el cambio en los distintos depósitos de tejido adiposo en vacas Holstein en preparto y evaluar el efecto de la lipomovilización sobre parámetros metabólicos, productivos y reproductivos durante la etapa de transición.

Los objetivos específicos son:

1. Estimar los distintos depósitos de tejido adiposo mediante ultrasonografía en vacas Holstein al momento de ingreso al preparto y a lo largo del periodo de transición.
2. Evaluar los cambios dinámicos en los depósitos de tejido adiposo mediante el uso de termografía infrarroja en durante el período de transición.
3. Determinar la presencia de signos de potencial hígado graso mediante ultrasonografía en durante el período de transición como indicador de lipomovilización.
4. Evaluar el impacto de la lipomovilización sobre marcadores de lipólisis, marcadores de daño hepático temprano y parámetros metabólicos: pH urinario, AGNE, beta-hidroxibutirato (BHB), glucosa, insulina, IGF-1, factor de crecimiento fibroblástico 21 (FGF-21), adiponectina y afamina en vacas Holstein durante el periodo de transición.

Resultados esperados: Para poner a prueba ambas hipótesis, se realizarán dos ensayos independientes. En el primer ensayo, se espera que vacas tratadas con bolos de calcio y extracto de *S. glaucophyllum* logren mantener altos niveles de calcio y fósforo séricos para poder ser utilizados como tratamiento preventivo de la hipocalcemia puerperal. En el segundo ensayo, se espera poder identificar, mediante un método rápido y no invasivo como la ultrasonografía, aquellas vacas con mayores depósitos de tejido adiposo subcutáneo y abdominal, para predecir una mayor lipomovilización y prevenir así sus efectos negativos, con respecto a vacas con menores depósitos de tejido adiposo.

6.2. METODOLOGÍA, MODELOS y TÉCNICAS

Para este proyecto, se utilizará un rodeo comercial de la estancia Don Remigio, ubicado en la localidad de González Moreno, partido de Rivadavia (-35,55518, -63,379982) al oeste de la provincia de Buenos Aires, a unos 30 minutos de la ciudad de General Pico. Allí se ordeñan 1150 vacas con una producción promedio de leche de 12500 kg por vaca por año. Las vacas lactantes son ordeñadas tres veces al día y alimentadas con una ración total mezclada (TMR por su sigla en inglés) que incluye ensilado de maíz, ensilado de alfalfa y heno, harina de soja, cáscaras de soja y semillas enteras de algodón. Las vacas se dividen en grupos de producción fresca, alta, media y baja y se secan a los 215 días de gestación. Luego, las vacas se trasladan al grupo seco donde reciben alfalfa y heno de pasto *ad libitum*. Tres semanas antes de la fecha esperada de parto se trasladan al grupo de preparto donde son alimentadas con una TMR utilizando paja de trigo, ensilado de maíz, harina de soja, Soychlor® y una premezcla de vitaminas y minerales. Todos los grupos de animales tienen acceso al agua *ad libitum*.

Para probar las hipótesis y alcanzar los objetivos planteados, se realizarán dos ensayos independientes, que se describen a continuación.

Hipótesis 1 - Ensayo 1:

Objetivos 1, 2 y 3 (año 1): Se trabajará con un rodeo de vacas preñadas (n=60) al momento de ingreso al preparto (día -21, considerando el parto como el día 0). Se seleccionarán grupos de 3 de animales con el mismo número de lactancias previas, producción de leche ajustada por 305 días, por madurez (305 EM) y la misma CC. Para ello, a cada animal se le tomará CC y pH urinario al ingreso a preparto. Se asignarán al azar para recibir uno de estos tratamientos: i) Bolo de calcio

Corresponde a Resolución N° 531/2025

(Bovikalc); ii) Bolo de calcio (Goff-bol) con *S. glaucophyllum* cuyas hojas proveen un precursor activo de la vitamina D, no disponible en el mercado nacional; iii) Control (sin bolo). Se extraerán muestras de sangre al día 0 y cada 24 h durante los primeros tres días posparto.

- Toma de CC: La toma de CC será realizada al día de ingreso al parto, acorde a la escala de 5 puntos descripta por Edmonson *et al.* (1989). Siempre será evaluada por el mismo investigador para evitar sesgos.
- Toma de pH urinario: se tomará el pH urinario de las vacas seleccionadas en el día -15 del diseño experimental mediante la utilización de tiras reactivas pHIon (Fehlberg, *et al.*; 2022).
- Colocación de bolo intrarruminal al momento del parto, de acuerdo a la asignación al azar de las unidades experimentales al tratamiento.
- Recolección de muestras de sangre: En los días 0, 1, 2 y 3 del diseño experimental se tomarán muestras de sangre por punción de la arteria o vena coccígea, en tubos con separador de suero y repitiendo el rango horario en que ocurrió el parto. Las mismas se centrifugarán dentro de los 20 min posteriores, a 10 min a 1500 x G, se fraccionarán en alícuotas de 500 µL y se almacenarán a -20 °C hasta su posterior utilización.
- Perfil mineral: Se determinarán calcio, fósforo y magnesio por espectrofotometría en autoanalizador InCCA Diconex del Laboratorio de Reproducción, FCV UNLPam.
- Análisis estadístico: La variable dependiente será la concentración de calcio (mg/dl). Las variables independientes serán grupo, CC y lactancia. El efecto del tratamiento sobre la concentración de calcio se evaluará mediante modelos lineales generales mixtos para medidas repetidas usando el software R.

Hipótesis - Ensayo 2:

Objetivo 1 (Año 2): se trabajará con un rodeo de vacas preñadas (n=20) al día -21. Se seleccionarán pares de animales con el mismo número de lactancias previas, 305 EM y la misma CC. A cada animal se le realizarán distintas ultrasonografías. Luego se repetirán los días -7, 0, 3, 7 y 15 del diseño experimental, considerando día 0 al día del parto.

- Toma de CC: la toma de CC será realizada al día de ingreso al parto, acorde a la escala de 5 puntos descripta por Edmonson *et al.* (1989). Siempre será evaluada por el mismo investigador para evitar sesgos.

- Medición de depósitos de tejido adiposo: se estimarán cuantitativamente la presencia de tejido adiposo en los depósitos subcutáneo y abdominal mediante ultrasonografía según la técnica y puntos descriptos por Raschka *et al.*, (2016) y Szura *et al.*, (2020). Para diferenciar las vacas en grupos de alta y baja cantidad de grasa, se clasificarán de acuerdo con el valor de grasa estimado para el depósito Subcutáneo (SCAT) en el día -21.

Se realizarán ultrasonografías en 6 puntos anatómicos, obteniendo 7 medidas. Las mismas son representativas de los distintos depósitos de tejido adiposo, subcutáneo y abdominal. Los puntos a medir (Raschka *et al.*, 2016) son:

A. Sobre la 12° costilla, a la altura del trocánter mayor; grasa sobre costilla (R12 por su sigla en inglés).

B. Grasa en la grupa, sobre músculo bíceps femoral (BFT).

C. Punto de intercepción de una línea vertical a través de la última vértebra lumbar y una línea horizontal a través del trocánter mayor. Grasa abdominal (AW1).

D. Centro de la fosa paralumbar. Grasa abdominal y subcutánea. Desde la piel hasta el margen muscular más alejado al transductor (AW3b) y desde la piel hasta el peritoneo (AW3c).

E. Espacio intertrasverso de vértebras lumbares III y II. Grasa retroperitoneal (KD2).

Corresponde a Resolución N° 531/2025

F. Espacio intertransverso de vértebras lumbares II y I. Grasa retroperitoneal (KD3b).

Las mismas se llevarán a cabo con ecógrafo modelo MyLab One Vet de Esaote (Esaote, Génova, Italia) equipado con 2 transductores, convexo y lineal, del Laboratorio de Reproducción Animal de la FCV, UNLPam.

Todas las determinaciones se medirán por duplicado, sin aplicar presión para evitar sesgos y se utilizará la media para cada punto.

Luego se realizará el cálculo para determinar la masa de tejido adiposo en cada depósito usando las ecuaciones de regresión de Raschka *et al.* (2016): Para el tejido subcutáneo (SCAT) = $-6.66 + 0.72 \times R12 + 0.31 \times AW3c$.

Para el tejido abdominal debemos sumar el resultado de sus 3 compartimentos:

Tejido adiposo retroperitoneal (RPAT): $-9.55 + 0.62 \times R12 + 0.06 \times KD3b$;

Tejido adiposo Omental (OMAT): $-2.32 + 0.55 \times BFT + 0.37 \times AW3b$

Tejido adiposo Mesentérico (MAT): $-12.8 + 0.38 \times AW1b + 1.73 \times AW3b - 1.45 \times AW3c + 0.07 \times KD2c$.

Objetivo 2 (año 2): se realizará la toma de temperatura mediante termografía infrarroja en los días -21, -7, 0, 3, 7 y 15 del diseño experimental. Se utilizará un termógrafo FLIR TG165-X para tomar imágenes en la fosa paralumbar, a mitad del abdomen del lado derecho y sobre la línea media en ventral del abdomen.

Objetivo 3 (año 2): se evaluará la presencia de signos de hígado graso mediante ultrasonografía tal como lo describen Fiore *et al.* (2018). Las imágenes se tomarán los días -7, 3 y 7 del diseño experimental, con el ecógrafo Mylab One, Esaote, descrito anteriormente con un transductor convexo. Se medirá el volumen del hígado en el espacio intercostal posterior a la 10° costilla.

Objetivo 4 (año 2): se realizarán tomas de muestras sanguíneas y determinaciones en los días -21, -7, 0, 3, 7 y 15 del diseño experimental:

Recolección de muestras de sangre: se tomarán muestras de sangre por punción de la arteria o vena coccígea, en tubos con separador de suero. Las mismas se centrifugarán dentro de los 20 min posteriores, a 10 min a $1500 \times G$, se fraccionarán en alícuotas de 500 μL y se almacenarán a $-20^\circ C$ hasta su posterior utilización.

- Perfil metabólico: Se determinarán indicadores metabólicos como AGNE y glucosa por espectrofotometría en autoanalizador InCCA Diconex. Se evaluarán niveles de BHB mediante el uso de tiras y glucómetro en el mismo momento de la toma de muestra de sangre del animal. Hormonas como insulina e IGF-1 se determinarán por radioinmunoensayo (RIA) con un kit comercial en contador de centelleo Multy Crystal Gamma Counter LB 2111 (Berthold Technologies GmbH & Co, Bad Wildbad, Alemania). Adiponectina, afamina y FGF-21 se determinarán mediante ELISA usando kits comerciales y lector de microplacas RT 2100 C marca RAYTO (Pioway, China). Los equipos mencionados pertenecen al Laboratorio de Reproducción y CIDEF, respectivamente.

- Determinación de pH en orina: se determinará el pH de la orina en el día -15 mediante tiras reactivas pHion.

- Análisis estadístico: Se realizarán análisis de correlación y regresión entre la ultrasonografía hepática y marcadores biológicos. Se utilizarán modelos de regresión lineal para estimar diferentes depósitos de grasa abdominal basados en Raschka *et al.* (2016). Las vacas se compararán prospectivamente para determinar la movilización de la grasa visceral, los cambios hepáticos en la ultrasonografía y las concentraciones de metabolitos sanguíneos a lo largo del tiempo. Las

Corresponde a Resolución N° 531/2025

variables continuas a lo largo del tiempo se analizarán mediante modelos lineales generales mixtos para medidas repetidas en el software R.

6.3. CONTRIBUCIÓN al CONOCIMIENTO CIENTÍFICO y/o TECNOLÓGICO y a la RESOLUCIÓN de los PROBLEMAS

El presente proyecto busca obtener herramientas para mejorar el manejo del período de transición de la vaca lechera y de este modo mitigar el impacto que los cambios aquí producidos, tienen sobre la salud física, productiva y reproductiva del animal. Se estudiará el efecto del uso de un bolo de calcio y vitamina D administrado al momento del parto para evitar la aparición de hipocalcemia puerperal. También se estudiará la posibilidad de encontrar vacas que movilicen mayor cantidad de tejido adiposo durante el parto, con un método no cruento como la ultrasonografía. De este modo, se podría adecuar el manejo para ese animal en riesgo y amortiguar los efectos que produce esa lipomovilización en la salud del posparto.

6.4. CRONOGRAMA ANUAL de ACTIVIDADES

Año 1 (ensayo 1)	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Revisión bibliográfica	X	X	X	X
Selección de grupos de animales	X			
Selección al azar de tratamientos y colocación de bolos	X			
Toma de muestras de sangre	X			
Determinación de pH urinario	X			
Determinación de niveles de calcio		X		
Determinación de fósforo		X		
Determinación de magnesio		X		
Análisis estadístico			X	
Comunicación de resultados				X
Año 2 (ensayo 2)	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Revisión bibliográfica	X	X	X	X
Ultrasonografía, toma de condición corporal y selección de pares	X			
Medición de depósitos grasos	X			
Toma de muestras de sangre	X			
Determinación de pH de orina	X			
Determinación perfil metabólico		X	X	
Análisis estadístico			X	
Comunicación de resultados finales				X

7. INFRAESTRUCTURA y PRESUPUESTO

7.1. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, SERVICIOS y OTROS BIENES REQUERIDOS por el PROYECTO YA EXISTENTES en esta INSTITUCIÓN:

Corresponde a Resolución N° 531/2025

El grupo de trabajo cuenta con la mayor parte de la infraestructura y equipamiento requerido para llevar adelante este proyecto. El procesamiento de muestras y el análisis de datos se llevarán a cabo en el Laboratorio de Reproducción de la Cátedra de Reproducción (FCV-UNLPam) y en el Laboratorio de Análisis de Alta Complejidad y el Laboratorio de Docencia, Investigación y Desarrollo del Centro de Investigación y Desarrollo de Fármacos (CIDEF), localizados en el mismo predio de la FCV-UNLPam. Las instalaciones de ambos son las adecuadas para el desarrollo de tareas de investigación, con espacio físico suficiente para albergar a un grupo de trabajo; áreas de escritorio con computadoras e impresoras, y áreas de laboratorios en completo funcionamiento. El Laboratorio de Reproducción cuenta con mesadas, pileta, ecógrafos portátiles (myLab One Esaote con 3 transductores, lineal, convexo y microconvexo; Ecógrafo Honda 1600), lupa, SpermaCue, microscopios de campo claro y de campo oscuro, microscopio de contraste de fase DIC-Nomarski, aglutinoscopio, platina y baño térmicos, agitador magnético, centrífuga de mesada, minicentrífuga, autoanalizador de química clínica InCAA Diconex, freezer, heladera, termo de N₂ para transporte y almacenamiento de muestra, y contador de centelleo. Además, posee la habilitación de la Autoridad Regulatoria Nuclear para manipular material radiactivo. En el Laboratorio de Análisis de Alta Complejidad de CIDEF, se encuentran una microcentrífuga y microcentrífuga refrigerada, minicentrífuga, baño termostatzado, espectrofotómetro de nanovolúmenes, campana de bioseguridad y termociclador a tiempo real. Además, en el Laboratorio de Docencia, Investigación y Desarrollo de CIDEF, se cuenta con los instrumentos necesarios para la preparación de soluciones, como balanzas analíticas y de precisión, pHmetro, agitador magnético, un área de lavado de material con sonicador y estufa de secado, un lector de microplacas y espectrofotómetro UV/Visible.

7.2. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, SERVICIOS y OTROS BIENES NECESARIOS para el PROYECTO y NO DISPONIBLES en esta FACULTAD

7.3. JUSTIFICACIÓN de la ADQUISICIÓN o FACTIBILIDAD de ACCESO en CONDICIONES de PRÉSTAMO o USO de los BIENES NO EXISTENTES en esta INSTITUCIÓN

7.4. ESPECIFICAR otras FUENTES de FINANCIACIÓN

7.5. PRESUPUESTO ESTIMADO para el PROYECTO PRESENTADO (Total y Anual)

Rubro	Monto (\$) año 1	Monto (\$) año 2	Monto (\$) año 3
Equipamiento e infraestructura: Servicio técnico de autoanalizador, glucómetro, termógrafo.	1.350.000		
Bienes de Consumo: Guantes de látex, guantes de tacto, puntas de pipeta, tubos con separador de suero, tubos con EDTA, tiras reactivas de pH, tiras de medición de BHB, gel ecográfico, alcohol, kit de cuantificación de insulina, IGF-1, afamina y de adiponectina, insumos para determinación de perfil metabólico (glucosa, AGNE), insumos para determinación de perfil mineral (calcio, fósforo y magnesio), bolos de calcio, gastos de	2.000.000	2.000.000	

Corresponde a Resolución N° 531/2025

importación de bolos de calcio y vit D.			
Bibliografía: Impresión de pósters.	100.000	100.000	
Viajes: Viajes al establecimiento comercial, presentación de resultados en Congresos Nacionales e Internacionales	300.000	300.000	
Personal de apoyo	200.000	200.000	
Otros (especifique)	-	-	
Total	6.550.000		

* El Consejo Directivo adjudicará presupuesto a cada Proyecto de acuerdo a su Presupuesto de Ciencia y Técnica anual, tomando en cuenta normas y criterios que el mismo determine.

8.1. BIBLIOGRAFÍA

- Barreiro-Vázquez, J. D., Miranda, M., Barreiro-Vilanova, M. I., Diéguez, F. J., & Barreiro-Lois, A. (2019). Characterization of the normal portal and hepatic blood flow of adult Holstein-Friesian cows. *Animals*, 9(6), 386. <https://doi.org/10.3390/ani9060386>
- Butler, S. T. (2014). Genetic control of reproduction in dairy cows. *Reproduction, Fertility and Development*, 26(1), 1–11. <https://doi.org/10.1071/RD13304>
- Chelikani, P. K., Ambrose, J. D., & Kennelly, J. J. (2004). Effect of dietary energy and protein density on milk protein yield and mammary gene expression in Holstein cows. *Domestic Animal Endocrinology*, 26(1), 33–48. <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2003.10.005>
- Drackley, J. K. (1999). Biology of dairy cows during the transition period: The final frontier. *Journal of Dairy Science*, 82(11), 2259–2273. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75474-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75474-3)
- Drackley JK, Wallace RL, Graugnard D, Vasquez J, Richards BF, Looor JJ. Visceral adipose tissue mass in nonlactating dairy cows fed diets differing in energy density(1). *J Dairy Sci*. 2014;97(6):3420-30. doi: 10.3168/jds.2014-8014. Epub 2014 Apr 3. PMID: 24704224.
- Edmonson, A. J., Lean, I. J., Weaver, L. D., Farver, T., & Webster, G. (1989). A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 72(1), 68–78. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(89\)79081-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(89)79081-0)
- Elissondo, N., Gómez Rosso, L., Maidana, P., & Brites, F. (2008). Adiponectina: Una adipocitoquina con múltiples funciones protectoras. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 42(1), 17–33. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S032529572008000100004
- Fehlberg, L. K., Pineda, A., & Cardoso, F. C. (2021). Validation of 2 urine pH measuring techniques in a prepartum negative dietary cation-anion difference diet and the relationship with production performance. *JDS Communications*, 3(1), 13–18. <https://doi.org/10.3168/jdsc.2021-0130>
- Fiore, E., Perillo, L., Morgante, M., Giudice, E., Contiero, B., Curone, G., Manuali, E., Pavone, S., Piccione, G., & Ganesella, M. (2018). Ultrasonographic measurement of liver, portal vein, hepatic vein and perivisceral adipose tissue in high-yielding dairy cows with fatty liver during the transition period. *Journal of Dairy Research*, 85(4), 431–438. <https://doi.org/10.1017/S0022029918000754>
- Fox, D. G., Van Amburgh, M. E., & Tylutki, T. P. (1999). Predicting requirements for growth, maturity, and body reserves in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 82(9), 1968–1977. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75433-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75433-0)

Corresponde a Resolución N° 531/2025

- Garverick, H. A., Harris, M. N., Vogel-Bluel, R., Sampson, J. D., Bader, J., Lamberson, W. R., España, J. N., Lucy, M. C., & Youngquist, R. S. (2013). Concentrations of nonesterified fatty acids and glucose in blood of periparturient dairy cows are indicative of pregnancy success at first insemination. *Journal of Dairy Science*, 96(1), 181–188. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5619>
- Gimeno, E. J. (2000). Entequ seco o calcinosis enzoótica en rumiantes. *Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria*, 54, 207–234.
- Girard, A., Dufort, I., & Sirard, M. A. (2015). The effect of energy balance on the transcriptome of bovine granulosa cells at 60 days postpartum. *Theriogenology*, 84(8), 1350–1361.e6. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.07.015>
- Goff, J. P. (2000). Pathophysiology of calcium and phosphorus disorders. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 16(2), 319–337. [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30108-0](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30108-0)
- Goff, J. P. (2014). Calcium and magnesium disorders. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 30(2), 359–381. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2014.04.003>
- Grummer, R. R. (1995). Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *Journal of Animal Science*, 73(9), 2820–2833. <https://doi.org/10.2527/1995.7392820x>
- Häussler, S., Germeroth, D., Friedauer, K., Akter, S. H., Dänicke, S., & Sauerwein, H. (2013). Characterization of the dynamics of fat cell turnover in different bovine adipose tissue depots. *Research in Veterinary Science*, 95(3), 1142–1150. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2013.07.004>
- Horst, R., Goff, J., Gill, S., & et al. (2003). Using *Solanum glaucophyllum* as a source of 1,25-dihydroxyvitamin D to prevent hypocalcemia in dairy cows. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 44(Suppl 1), P67. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-44-S1-P67>
- Jalil, B., Hartwig, V., Moroni, D., Salvetti, O., Benassi, A., Jalil, Z., Pistoia, L., Minutoli Tegrini, T., Quinones-Galvan, A., Iervasi, G., L'Abbate, A., & Guiducci, L. (2019). A pilot study of infrared thermography-based assessment of local skin temperature response in overweight and lean women during oral glucose tolerance test. *Journal of Clinical Medicine*, 8(2), 260. <https://doi.org/10.3390/jcm8020260>
- Juhász, I., Ujfalusi, S., Seres, I., Lőrincz, H., Varga, V. E., Paragh, G. Jr., Somodi, S., Harangi, M., & Paragh, G. (2022). Afamin levels and their correlation with oxidative and lipid parameters in non-diabetic, obese patients. *Biomolecules*, 12(1), 116. <https://doi.org/10.3390/biom12010116>
- Melendez, P., Marin, M. P., Robles, J., Rios, C., Duchens, M., & Archbald, L. (2009). Relationship between serum nonesterified fatty acids at calving and the incidence of periparturient diseases in Holstein dairy cows. *Theriogenology*, 72(6), 826–833. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2009.06.001>
- Melendez, P., Kruger, K., Risco, C. A., & Galvão, K. N. (2018). Relationship between dry matter intake and energy balance and the risk of postpartum disease in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 101(5), 4483–4490. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13809>
- Melendez, P., Velez, J., & Bartolome, J. (2022). Association between postpartum uterine conditions and reproductive performance in Holstein cows. *JDS Communications*, 3(2), 59–65. <https://doi.org/10.3168/jdsc.2021-0170>

Corresponde a Resolución N° 531/2025

- Ospina, P. A., Nydam, D. V., Stokol, T., & Overton, T. R. (2010). Evaluation of nonesterified fatty acids and beta-hydroxybutyrate in transition dairy cattle in the northeastern United States: Critical thresholds for prediction of clinical diseases. *Journal of Dairy Science*, 93(2), 546–554. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2277>
- Ospina, P. A., McArt, J. A., Overton, T. R., Stokol, T., & Nydam, D. V. (2013). Using nonesterified fatty acids and β -hydroxybutyrate concentrations during the transition period for herd-level monitoring of increased risk of disease and decreased reproductive and milking performance. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 29(2), 387–412. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2013.04.003>
- Raschka, C., Ruda, L., Wenning, P., von Stemm, C. I., Pfarrer, C., Huber, K., Meyer, U., Dänicke, S., & Rehage, J. (2016). In vivo determination of subcutaneous and abdominal adipose tissue depots in German Holstein dairy cattle. *Journal of Animal Science*, 94(7), 2821–2834. <https://doi.org/10.2527/jas.2015-0103>
- Ruda, L., Raschka, C., Huber, K., Tienken, R., Meyer, U., Dänicke, S., & Rehage, J. (2019). Gain and loss of subcutaneous and abdominal fat depot mass from late pregnancy to 100 days in milk in German Holsteins. *Journal of Dairy Research*, 86(3), 296–302. <https://doi.org/10.1017/S0022029919000542>
- Schröder, U. J., & Staufenbiel, R. (2006). Methods to determine body fat reserves in the dairy cow with special regard to ultrasonographic measurement of backfat thickness. *Journal of Dairy Science*, 89(1), 1–14. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72064-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72064-1)
- Sordillo, L. M. (2016). Estrategias nutricionales para optimizar la inmunidad del ganado lechero. *Journal of Dairy Science*, 99(6), 4967–4982. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10354>
- Szura, G., Schäfers, S., von Soosten, D., Meyer, U., Klüß, J., Breves, G., Dänicke, S., Rehage, J., & Ruda, L. (2020). Gain and loss of subcutaneous and abdominal adipose tissue depot mass of German Holstein dairy cows with different body conditions during the transition period. *Journal of Dairy Science*, 103(12), 12015–12032. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17623>
- Waltner, S. S., McNamara, J. P., Hillers, J. K., & Brown, D. L. (1994). Validation of indirect measures of body fat in lactating cows. *Journal of Dairy Science*, 77(9), 2570–2579. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(94\)77198-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(94)77198-8)
- Zapata, R. C., Singh, A., Pezeshki, A., & Chelikani, P. K. (2019). Whey protein components differentially modulate gut hormones and food intake in rats. *Molecular Nutrition & Food Research*, 63(21), e1900088. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201900088>
- Zimmerman, D. R., Koszewski, N. J., Hoy, D. A., Goff, J. P., & Horst, R. L. (2015). Targeted delivery of 1,25-dihydroxyvitamin D3 to colon tissue and identification of a major 1,25-dihydroxyvitamin D3 glycoside from *Solanum glaucophyllum* plant leaves. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 148, 318–325. <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2014.10.019>

Hoja de firmas