

Publicación Miscelanea
Año 9 - Nº 3
ISSN en línea 2314-3126

INFORMACIÓN TÉCNICA

PRODUCCIÓN ANIMAL

2021

Estación Experimental Agropecuaria Rafaela



INTA Ediciones

Colectión
INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

INFORMACIÓN TÉCNICA

PRODUCCIÓN ANIMAL

2021

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA RAFAELA

Publicación Miscelánea

Año 9 - N° 3



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

INFORMACIÓN TÉCNICA

PRODUCCIÓN ANIMAL

2021

Editor responsable: INTA EEA Rafaela

Director: Ing. Prod. Agr. (M.Sc.) Jorge Villar Ezcurra

Comité editorial: Comisión de publicaciones INTA EEA Rafaela

Compaginación y edición: Ing. Agr. (M.Sc.) María Lorena Iacopini

Foto de tapa: Ing. Agr. Dra. María Paz Tieri

Se permite la reproducción total o parcial de su contenido citando la fuente.

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA RAFAELA

Ruta 34 km 227

(2300) Rafaela, Santa Fe

Teléfonos: (03492) 440121/440125

inta.gob.ar/rafaela

eearafaela@inta.gob.ar

ÍNDICE

FORRAJES

- 7 Producción y calidad de pasturas en unidad de producción de leche en el ciclo 2020-2021.
Pece, M.A.; Romero, L.; Gaggiotti, M.; Iacopini, M.L.; Salado, E.E.; Maciel, M.; Vera, M.; Finello, M.N.; Scandolo, D.

NUTRICIÓN

- 14 Suplementación con aceite de lino protegido en vacas lecheras como estrategia para mejorar la tasa de concepción.
Iorio, J.D.; Salado, E.E.; Scandolo Lucini, D.E.; Palladino, R.A.; González Moreno, Y.M.; Curletto, D.; Olmeda, M.F.; Schmidt, G.C.; Plattner, A.E.; Maciel, M.G.

- 16 Suplementación con sales cálcicas de aceite de lino a vacas lecheras en lactancia temprana: parámetros de estado corporal y metabolitos plasmáticos.
Iorio, J.D.; Moreno, Y.M.; Olmeda, M.F.; Curletto, D.; Scandolo, D.E.; Maciel, M.G.; Cuatrin, A.; Palladino, R.A.; Salado, E.E.

- 18 Suplementación con sales cálcicas de aceite de lino a vacas lecheras en lactancia temprana: respuesta productiva.
Moreno, Y.M.; Iorio, J.D.; Olmeda, M.F.; Curletto, D.; Scandolo, D.E.; Maciel, M.G.; Palladino, R.A.; Salado, E.E.

- 20 Suplementación con sales cálcicas de aceite de lino a vacas lecheras: perfil de ácidos grasos.
Moreno, Y.M.; Iorio, J.D.; Olmeda, M.F.; Curletto, D.; Scandolo, D.E.; Maciel, M.G.; Palladino, R.A.; Pérez, C.D.; Salado, E.E.

- 22 La suplementación con aceite de lino protegido altera el comportamiento en pastoreo y el consumo de materia seca de vacas lecheras.
Olmeda, M.F.; Moreno, Y.M.; Iorio, J.D.; Curletto, D.; Palladino, R.A.; Scandolo, D.E.; Maciel, M.G.; Salado, E.E.

- 24 Efecto de distintas estrategias de alimentación sobre la respuesta productiva de vacas lecheras y la calidad de la leche.
Salado, E. E.

- 25 Protocolo de extracción de líquido ruminal mediante sonda oro-ruminal en bovinos.
Roskopf, P.M.; Tieri, M.P.; Depetris, G.J.; Abdala, A.A.; Smulovitz, A.; Gere, J.I.; Salado, E.E.; Ceron Cucchi, M.E.



REPRODUCCIÓN

- 30 Efecto de la administración de gonadotrofina coriónica equina sérica y recombinante sobre la dinámica ovárica y tasa de concepción de vacas Brangus primíparas en anestro.
Scandolo, D.; Cuatrín, A.; Mazzuca, V.; Finello, M.; Maciel, M.
- 41 Efecto de vaginitis, tasa de retención y tasa de concepción de vaquillonas de leche sincronizadas con un dispositivo intravaginal prototipo circular conteniendo 300 mg de progesterona.
Scándolo, D.E.; Scándolo, D.G.; Cuatrin, A.L.; Roskopf, S.; Finello, M.; Maciel, M.
- 43 Efecto del aporte de progesterona exógena sobre el tamaño del folículo dominante y la manifestación de celo de vaquillonas que carecen de un cuerpo lúteo al momento del retiro de un dispositivo intravaginal con progesterona.
Scándolo, D.E.; Scándolo, D.G.; Cuatrin, A.L.; Finello, M.; Maciel, M.
- 45 Efecto de la progesterona exógena sobre la distribución de celo y la tasa de concepción en vaquillonas sin cuerpo lúteo al inicio del protocolo de sincronización utilizando dos dispositivos intravaginales de formas y concentraciones diferentes.
Scándolo, D.E.; Scándolo, D.G.; Cuatrin, A.L.; Finello, M.; Maciel, M.
- 47 Asociaciones entre la ciclicidad, la condición corporal y la preñez de vacas de cría en anestro sometidas a destete definitivo o temporario.
Scándolo, D.E.; Mazzuca, V.; Finello, M.; Cuatrín, A.; Maciel, M.
- 49 Desempeño reproductivo de vacas Brangus en anestro en un protocolo de inseminación a tiempo fijo con ecg recombinante.
Scándolo, D.E.; Mazzuca, V.; Finello, M.; Cuatrín, A.; Maciel, M.
- 51 Respuesta ovárica y tasa de concepción de vaquillonas de leche sincronizadas con un protocolo de proestro de 72 horas y un protocolo convencional modificado.
Maciel, M.; Scándolo, D.E.; Cuatrín, A.; Finello, M.
- 53 Perfil de progesterona plasmática en vacas lecheras de mediana producción tratadas con un dispositivo intravaginal prototipo circular.
Scándolo, D.E.; Scándolo, D.G.; Cuatrin, A.L.; Finello, M.; Maciel, M.

SANIDAD

- 57 Resistencia a los antiparasitarios utilizados para el control de la garrapata común del bovino *Rhipicephalus (boophilus) microplus*: estado de situación en la provincia de Santa Fe.
Torrents, J.; Martínez, N.C.; Nava, S.



GENÉTICA

- 63 Análisis de la eficiencia reproductiva en bovinos para leche utilizando modelos de supervivencia.
Vera, M. M.
- 64 Impacto de factores de manejo sobre la concepción en vaquillonas lecheras.
Vera, M.; Piccardi, M.; Maciel, M.; Franco, L.; Mezzadra, C.; Balzarini, M.

CALIDAD DE LECHE Y AGROINDUSTRIA

- 75 Identificación de prácticas de limpieza asociadas a la presencia de residuos de cloro en leche: desarrollo de buenas prácticas para su prevención.
Costamagna, D.; Taverna, M.; Signorini, M.
- 78 Relevamiento de aflatoxinas en leche y alimentos consumidos por vacas lecheras en la provincia de Córdoba.
Costamagna, D.; Signorini, M.; Molineri, A.; Taverna, M.; Moretto, M.; Cativelli, M.; Frossasco, G.; Echeverría, A.; Brunetti, M.A.; Urso, R.; Gaggiotti, M.
- 87 Características fisicoquímicas y reológicas de leches fortificadas con sales de calcio.
Acosta, N.B.; Sihufe, G.A.; Meza, B.E.; Marino, F.; Costabel, L.M.; Zorrilla, S.E.; Olivares, M.L.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

- 103 Caracterización de curvas de lactancia de dos grupos raciales de bovinos para leche.
Pece, M.; Cuatrin, A.; Maciel, M.; Vera, M.; Salado, E.; Romero, L.; Scandolo, D.
- 107 Unidad de producción de leche intensiva con dos grupos raciales. Resultados 2019-2021.
Pece, M.A.; Maciel, M.; Salado, E.E.; Romero, L.; Vera, M.; Tieri, M.P.; Scandolo, D.; Smulovitz, A.; Vitulich, C.; Charlon, V.
- 112 Evaluación de diferentes sustratos y macrófitas para el tratamiento de efluentes cloacales utilizando humedales de flujo subsuperficial horizontal.
Schierano M.; Panigatti, M.C.; Maine M.A.; Boglione, R.; Griffa, C.; Gaggiotti, M.
- 117 Impacto del bienestar de los operarios sobre la mortalidad de terneros en crianzas artificiales de la provincia de Santa Fe.
Welschen, N.; Signorini, M.L.; Cellone, I.; Neder, V.; Suárez Archilla, G.; Camussone, C.; Zbrun, V.; Molineri, A.I.
- 120 Impacto del asesoramiento veterinario sobre el método de calostrado empleado.
Welschen, N.; Signorini, M.L.; Cellone, I.; Neder, V.; Molineri, A.I.



AMBIENTE

123 Eficiencia en el uso del nitrógeno en vacas lecheras y su impacto en el ambiente.
Tieri, M. P.

125 Uso del agua en tambos convencionales y robotizados en Argentina. Comunicación.
Charlón V.; Herrero, M.A.; Tieri, M.P.; Otero, A.; Catala, M.

128 Indicadores de consumo de la energía en tambos convencionales y robotizados en Argentina. Comunicación.
Herrero, M.A.; Charlón V.; Gil, S.B.; Demateis, F.

130 Productividad del agua en establecimientos lecheros de la Argentina bajo diferentes sistemas de alimentación.
Charlón, V.; Tieri, M.P.

132 ¿Cómo facilitar la adopción de tecnologías sostenibles para minimizar el impacto ambiental del exceso de nutrientes? Comunicación.
Gil, S.B.; Herrero, M.A.; Rubio, R.; Charlón, V.; Faverín, C.

134 Caracterización de la gestión de purines en tambos de distintas cuencas lecheras de la Argentina.
Herrero, M.A.; Carbó, L.I.; Vankeirsbilck, I.; Charlón, V.

136 Balance de nutrientes en sistemas de producción de leche en Argentina.
Charlón, V.; Herrero, M.A.; Cuatrin, A.

APICULTURA

142 Mundo miel itinerante: una experiencia de comunicación científica apícola.
Pacilio, L.; Asoli, C.D.J.; Gaggiotti, M.; Merke, J.; Orellano, E.; Pacini, A.; Molineri, A.I.; Castignani, H.

143 Efecto de la ubicación de las colmenas y el paso del tiempo sobre la humedad, el color y la concentración de HMF de miel recién cosechada.
Gaggiotti, M.; Orellano, E.; Wanzenried Zamora, R.; Signorini, M.



PROTOCOLO DE EXTRACCIÓN DE LÍQUIDO RUMINAL MEDIANTE SONDA ORO-RUMINAL EN BOVINOS

*Roskopf, P.M.¹; Tieri, M.P.¹; Depetris, G.J.²; Abdala, A.A.¹; Smulovitz, A.¹;
Gere, J.I.⁴; Salado, E.E.¹; Ceron Cucchi, M.E.³*

¹ INTA EEA Rafaela.

² INTA EEA Balcarce.

³ IPVET INTA Castelar.

⁴ UTN FRBA-CONICET

roskopf.pablo@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN

La colecta de líquido ruminal responde a tres propósitos principales:

- *Diagnóstico de patologías*, como acidosis ruminal, indigestiones ruminales, etc.
- *Terapéuticos*, como transfaunación de animales saludables a otros con desórdenes digestivos y enfermedades metabólicas.
- *Científicos*, en investigaciones para analizar la estructura de la comunidad microbiana del rumen, la digestibilidad de los alimentos, etc.

La muestra de líquido ruminal puede ser obtenida mediante **ruminocentesis**, procedimiento más utilizado para el diagnóstico de acidosis subaguda, siendo una técnica invasiva que se efectúa con escaso riesgo si es realizada por un profesional entrenado. Para proceder, se debe realizar tricotomía y desinfección de la zona que se desea puncionar, inmovilizar al animal (es conveniente usar sedación) y sujetar los miembros posteriores y la cola. La punción se realiza con una aguja 14G, atravesando la piel, músculos, peritoneo y luego el rumen; pueden obtenerse de 3 a 8 mm de líquido libre de contaminación con saliva. Los principales inconvenientes de esta técnica radican en la obstrucción de la aguja con el contenido ruminal, el riesgo potencial de salida del líquido a la cavidad peritoneal produciendo peritonitis, los inconvenientes generados por mala sujeción, los movimientos de los músculos abdominales que curvan la aguja.

La **canulación ruminal** es una técnica quirúrgica que introduce una fístula permanente en el rumen de los animales. Debe ser realizada por un profesional médico veterinario y requiere de sedación, anestesia, analgesia del animal y condiciones de asepsia durante el procedimiento. Previo a la cirugía, los animales deben ser sometidos a un ayuno sólido de al menos 24 horas y luego de la cirugía instaurar un tratamiento antibiótico para evitar infecciones. Algunas ventajas de la canulación ruminal con respecto a otras técnicas son, la posibilidad de acceder a muestras representativas libres de sesgos e indoloras para el animal y de hacer muestreos o ingresar dispositivos de manera repetitiva y a largo plazo. Sin embargo, es una técnica quirúrgica invasiva y permanente en el animal por lo cual debe ser limitada a un reducido número de animales. Actualmente, esta técnica no está aprobada en algunos países (España, por ejemplo), requiriendo otros procedimientos para la obtención de líquido ruminal.

Una técnica alternativa desarrollada por Geishauser (1993), consiste en la extracción de líquido ruminal mediante **sonda oro-ruminal** y una bomba de succión para la extracción de un volumen importante en un mínimo tiempo, sin requerir intervenciones quirúrgicas ni procedimientos previos.

La técnica consiste en introducir una sonda de al menos 2,5 m de largo por 1,5 pulgadas de grosor a través del esófago de las vacas y generar vacío mediante una bomba con un frasco colector. La maniobra requiere la sujeción de la cabeza del animal mediante un cepo y la colocación de un abre bocas para evitar que los animales dañen la superficie de la sonda con sus molares. La principal desventaja radica es la contaminación de la muestra con saliva, por lo que se recomienda descartar los primeros mililitros recolectados.



Ilustración 1. Colecta de licor ruminal utilizando la técnica de sonda oro-ruminal descripta.

MATERIALES

- Manguera de 2,5 m de largo por 2 pulgadas de diámetro.
- Manguera de plástico tipo cristal de 1 pulgada.
- Bomba de vacío eléctrica.
- Frasco de vidrio de 3 litros, con tapa metálica o plástica y junta hermética.
- 2 pasacables de plástico acordes al tamaño de manguera utilizada.
- Llave de 3 vías.
- Abrebocas.



Ilustración 2. Bomba y sistema de vacío propuesto.

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE SONDA RUMINAL

Fenestrar uno de los extremos de la manguera de 2,5 m con al menos 20 orificios de 0,5 cm de diámetro y colocar un tapón de goma en ese extremo para permitir que los orificios actúen a modo de filtro del contenido ruminal.

Agujerear la tapa del frasco de vidrio para introducir los pasacables que funcionarán a modo de sostén del tubo que conduce el vacío de la bomba y del tubo utilizado como sonda esofágica.

Como abre bocas puede utilizarse uno tradicional de madera o metal, o construir uno con un caño de PVC (calidad de instalación de agua caliente) de 50 cm de largo y en el extremo colocar una mocheta corta a resorte para impedir que sea expulsado de la cavidad bucal por los movimientos de la lengua (ver ilustración 3).



Ilustración 3. Modelo de abre bocas. Construido con caño de PVC, protegido en el extremo que se introduce en la cavidad bucal del animal con grip y dotado de mocheta corta para sujeción.

PROCEDIMIENTO DE EXTRACCIÓN MEDIANTE SONDA

Ingresar el bovino de manera individual a la manga y sujetarlo mediante cepo.

El largo de la sonda a introducir en el animal se estimará con la distancia desde la boca hasta el área de proyección del rumen.

Colocar el abre bocas. Para esto, se sugiere que el operario se ubique de espaldas al cepo, a un lado de la cabeza del animal y sostenga la misma por medio de la sujeción de los orificios nasales, introduciendo luego el dispositivo dentro de la cavidad bucal. Una vez en posición, se debe sujetar el abre bocas para evitar que el animal lo impulse.

Introducir la sonda a través del abre bocas. Para ello, se debe colocar la cabeza del animal por debajo de la altura de su propio lomo, de manera de facilitar el ingreso de la misma por vía esofágica, sorteando así el ingreso traqueal. La sonda debe ser dirigida mediante movimientos suaves y acompañando la actividad deglutoria del animal. Su correcta posición puede ser verificada a través de la palpación externa en los 2/3 medios del cuello del animal, siguiendo la anatomía esofágica y una vez introducido el largo prefijado de la sonda, se constata la llegada al rumen a través del típico olor que llega al extremo libre.

Una vez corroborado todo esto, conectar la sonda al sistema de vacío, que es inducido por una bomba de vacío eléctrica conectada a un frasco de vidrio cerrado herméticamente semeando un kitasato. La extracción de líquido ruminal comienza apenas unos segundos después de generado el vacío en el sistema. Se aconseja producir movimientos de tracción y retracción en la sonda para evitar adherencias a las paredes del rumen y oclusión de los orificios que impiden la extracción de licor.

Una vez colectada la cantidad de líquido ruminal necesaria para cada procedimiento, se procede a la suspensión del vacío y desacople de la sonda al sistema. Inmediatamente, se debe vaciar de contenido de la sonda, provocar un doblez y retirarla rápidamente para evitar reflujo pulmonar.

Retirar el abre bocas y liberar al animal.

BIBLIOGRAFIA

- DUFFIELD, T.; J.C., PLAIZIER; A., FAIRFIELD; A., BAGG; R., VESSIE; G., DICK; P., WILSON; J., ARAMINI; J. Y MCBRIDE. 2004. Comparison of Techniques for Measurement of Rumen pH in Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 87 (1): 59-66. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73142-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73142-2).
- GEISHAUSER, T. 1993. An instrument for collection and transfer of ruminal fluid and for administration of water soluble drugs in adult cattle. *Bovine Pratt.* 27: 38-42.
- NOCEK, J.E. 1997. Bovine Acidosis: Implications on Laminitis. *J. Dairy Sci.* 80 (5): 1005-1028. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76026-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76026-0).