



FAVE Sección Ciencias Veterinarias
ISSN: 1666-938X
ISSN: 2362-5589
favecv@gmail.com
Universidad Nacional del Litoral
Argentina

Condiciones de alojamiento de los terneros en crianzas artificiales de tambo y su relación con el estrés por frío

Demateis-Llera, Federico; Martinez, Gabriel M.; Otero, Alicia; Lopez-Seco, Emilia; Suarez, Víctor H.
Condiciones de alojamiento de los terneros en crianzas artificiales de tambo y su relación con el estrés por frío

FAVE Sección Ciencias Veterinarias, vol. 21, 2022

Universidad Nacional del Litoral, Argentina

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=617770132008>

DOI: <https://doi.org/10.14409/favecv.2022.0.e0007>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Condiciones de alojamiento de los terneros en crianzas artificiales de tambo y su relación con el estrés por frío

Housing conditions of dairy calves and its relationship with cold stress

Federico Demateis-Llera
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA -
AER Trenque Lauquen, Argentina

DOI: <https://doi.org/10.14409/favecv.2022.0.e0007>
Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=617770132008>

Gabriel M. Martinez
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) -
EEA Salta, Argentina
martinez.gabriela@inta.gob.ar

Alicia Otero
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) -
Estación Experimental Agropecuaria Villegas, Argentina

Emilia Lopez-Seco
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) -
Agencia de Extensión Rural (AER) Lincoln, Argentina

Victor H. Suarez
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) -
Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Salta,
Argentina

Recepción: 30 Diciembre 2021
Aprobación: 14 Julio 2022

RESUMEN:

El estrés por frío en los terneros puede ser muy perjudicial para su salud y rendimiento futuro. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de las condiciones de manejo de la crianza artificial y su relación con estrés por frío en terneros de tambo. Se evaluaron 160 terneros durante las primeras horas de la mañana, y se registró si los animales poseían capa o no y si disponían o no de cama. Se observó si contaban con reparo para limitantes climáticas. También se registró la temperatura rectal y si temblaban o no. Se consideró que terneros con temperatura rectal igual o inferior a 37,2 °C se encontraban en estrés por frío. El análisis estadístico de los datos se hizo mediante la prueba no paramétrica de Chi cuadrado y se calculó la probabilidad de ocurrencia mediante Odds Ratio. Encontrándose que los terneros en condiciones de estrés presentaron 4,93 veces mayor probabilidad de temblar; que disponer de cama fue favorable para prevenir el estrés (0,027), que las capas plásticas incrementaron la probabilidad de sufrir de estrés (0,006) y que proveer reparo a los animales tiene un efecto positivo en la prevención del estrés por frío ($p = 0,027$) en los terneros de tambo.

PALABRAS CLAVE: estrés térmico, alojamiento, temperatura rectal, terneros de tambo, bienestar animal.

ABSTRACT:

Cold stress in calves can be very detrimental to their health and performance. The aim of this work was to evaluate the effect of artificial rearing management conditions and their relationship to cold stress in dairy calves. A total of 160 calves were evaluated during the early morning hours and it was recorded whether or not the animals had cape and whether or not they had bed in pens. Also, it was

NOTAS DE AUTOR

Gabriela M. Martínez, INTA EEA Salta. Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta, Argentina. E-mail: martinez.gabriela@inta.gob.ar

observed if they had protection for climatic limitations. Rectal temperature and whether or not they were shivering were also recorded. Calves with rectal temperature equal to or lower than 37.2 °C were considered to be in cold stress. The statistical analysis of the data was performed using the non-parametric Chi-square test and the probability of occurrence was calculated using Odds Ratio. It was found that calves under stress conditions were 4.93 times more likely to shiver; that having bed in pens was favorable for preventing stress (0.027), that plastic cape increased the probability of suffering from stress (0.006) and that providing shelter to animals had a positive effect on the prevention of cold stress ($p = 0.027$) in dairy calves.

KEYWORDS: *thermal stress , housing , rectal temperature , dairy calves , animal welfare .*

INTRODUCCIÓN

Los animales normalmente poseen distintos niveles de tolerancia o de adaptación a los diversos factores estresantes de su ambiente, sin embargo, cuando se exceden dichos rangos el organismo animal reacciona tratando de volver a estar en equilibrio u homeostasis.

Es posible mencionar dentro de los estresores ambientales más importante para los sistemas de producción lechera tanto a la temperatura (estrés por calor / estrés por frío) en combinación con el gradiente de humedad relativa y el viento, como así también a la acumulación de barro. Estos factores si bien condicionan las respuestas fisiológicas de los animales a nivel de crecimiento, metabolismo, composición corporal, síntesis de leche, fertilidad y morbilidad, como así también pueden incluso conducir a la muerte (Suárez y Martínez, 2020).

El estrés térmico se puede definir como una modificación del ambiente que provoca un cambio en la temperatura corporal y que no puede ser compensado por mecanismos termorreguladores. Es importante destacar que la respuesta global contra el agente estresante consiste en una combinación entre respuestas comportamentales, del sistema nervioso autónomo, el neuroendocrina y el inmune (Butle, 2006; Nonnecke et al., 2009; Suárez y Martínez, 2020).

El clima frío y húmedo resulta un desafío para los terneros nacidos en invierno y principios de la primavera. Los terneros expuestos a estas condiciones climáticas son más propensos a sufrir hipotermia, situación que se agrava si se combina con precipitaciones ya que el efecto negativo sobre la supervivencia de los terneros puede ser mayor (Azzam et al., 1993). A su vez, estrés por frío provoca una elevación de los esteroides endógenos y una disminución de la capacidad de absorción de calostro de los terneros, lo que aumenta la susceptibilidad a las enfermedades (Olson et al., 1980).

En lo que refiere a prácticas de mitigación, varios autores han reportado que los terneros son notablemente más tolerantes al frío sostenido si el pelaje y la cama se encuentran secos, si el área de descanso está protegida de corrientes de aire y si se les proporciona una dieta rica en energía (Rawson et al., 1989; Nonnecke et al., 2009).

Dentro de las respuestas termorreguladoras para combatir la hipotermia y generar calor se destaca: el temblar, con el objetivo de aumentar producción de calor y derivación de sangre de las extremidades del cuerpo al centro del mismo y la termogénesis sin temblar, donde se destaca un aumento de la tasa metabólica, la piloerección y la vasoconstricción (Ivanov, 2006; Kirch et al., 2008).

La temperatura rectal es el método más preciso para determinar si un ternero está experimentando hipotermia. El rango fisiológico de la temperatura rectal de los terneros es de 38,1 a 39,2 ° C (Moran, 2002; Piccione et al., 2003) La hipotermia leve ocurre cuando la temperatura corporal central desciende por debajo de los 37,2 ° C, mientras que la hipotermia moderada se presenta con valores $\leq 36, 1^\circ$ y la severa se da cuando la temperatura corporal central cae por debajo de 35 ° C (Anderson y Bate, 1984).

Contrariamente al estrés por calor en el ganado lechero, la literatura sobre el estrés por frío es escasa. No obstante, el estrés por frío en los animales jóvenes puede ser muy perjudicial para la salud y el rendimiento futuro. El estrés por frío se subestima en gran medida y, por lo tanto, sus consecuencias (Noordhuizen, 2021). Es así, que el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de las condiciones de manejo de la crianza

artificial, vinculadas fundamentalmente con el alojamiento, y su relación con estrés por frío en terneros de tambo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el invierno de 2021, en el noroeste de la provincia de Buenos Aires, se visitaron 18 crianzas de terneros durante las primeras horas de la mañana (entre las 7 y las 9 hs.), evaluándose un total de 160 terneros con un promedio de edad de 11 días (min 1 día; máx 25 días). Los terneros evaluados fueron 147 de raza Holando y 13 cruza, Holando por Jersey. La cantidad de terneros promedio por crianza fue de $8,9 \pm 3,3$. La temperatura promedio del aire al momento del muestreo fue de $1,5^{\circ}\text{C}$, con una mínima de -1°C y una máxima de $4,5^{\circ}\text{C}$.

Se consignó el tipo de crianza, individual o colectiva, en cada establecimiento evaluado. Se analizaron 95 terneros alojados en 12 crianzas individuales y 65 terneros en 7 crianzas colectivas, hubo un establecimiento que tenía los terneros de menor edad alojados de forma individual y los mayores en forma colectiva. También, se registró si los animales poseían capa o no y si disponían o no de cama. Se observó si los terneros contaban con reparo para las principales limitantes climáticas: viento y lluvia. Para la evaluación de este indicador se definieron tres categorías: con reparo (si el lugar contaba con techo y pared al menos del lado de los vientos fríos), reparo intermedio (si contaba con techo o pared) y sin reparo.

En la visita se registró la temperatura rectal de los terneros con termómetro digital y la temperatura ambiente informada por la casilla meteorológica más cercana. A nivel de comportamiento se observó por 5 minutos a los animales con el objetivo de evaluar si temblaban o no. En función a los valores de temperatura rectal relevados se procedió a la clasificación de los animales de acuerdo a estar o no en una situación de estrés por frío. Con registros térmicos inferiores o iguales a $37,2$ se consideró la condición de estrés en los terneros.

Mediante el análisis estadístico univariado se analizaron las variables temblor, tipo de crianza, reparo, cama y capa mediante la prueba no paramétrica de Chi cuadrado y se calculó la probabilidad de ocurrencia mediante el Odds Ratio para probar la asociación entre la presencia o no de terneros con estrés expuestos a las diferentes variables. El nivel de significancia definido fue de 0,05. Las asociaciones entre las variables categóricas analizadas fueron representadas e integradas gráficamente como puntos en el espacio mediante análisis multivariado de correspondencias múltiples. Para los análisis indicados se utilizó el paquete estadístico InfoStat (Di Rienzo et al., 2008).

RESULTADOS

Se analizó la relación entre el estado de estrés por frío vinculado a la temperatura rectal y el comportamiento de temblar, siendo la misma estadísticamente significativa ($\text{Chi} = 11,4$; $p = 0,0007$) (Tabla 1), y a su vez, se detectó que aquellos terneros en situación estrés tienen 4,93 veces mayor posibilidad de temblar en comparación con los que se encuentran sin estrés.

TABLA 1

Tabla de contingencia que ubica el número de terneros sin y con entres en función a la acción de temblar

Estrés (TR \leq 37, 2 °C)	Tiembla		Tot al
	No	Si	
sin estrés	121	13	134
con estrés	17	9	26
Total	138	22	160

En función al tipo de crianza, individual vs. colectiva, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en lo que refiere a la temperatura rectal de los animales ($p=0,493$) ni al comportamiento de temblar ($p=0,331$), asociado generalmente con la generación de calor.

Disponer de cama en el lugar de alojamiento resultó positivo para los terneros, ya que se detectaron diferencias estadísticamente significativas asociadas a este parámetro ($\text{Chi}= 4,79$; $p=0,027$) (Tabla 2).

TABLA 2

Tabla de contingencia que ubica el número de terneros sin y con estrés en función de contar o no con cama en sus alojamientos.

Estrés (TR \leq 37, 2 °C)	Cama		Tot al
	Sin cama	Con cama	
sin estrés	72	62	134
con estrés	20	6	26
Total	92	68	160

Al analizar la provisión o no de cama en función al comportamiento de temblar por parte de los terneros se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($\text{Chi}= 6,17$; $p=0,013$). A su vez, aquellos animales que no contaban con cama presentaron 3,89 veces mayor posibilidad de exhibir este comportamiento que los que si disponían del recurso en su lugar de alojamiento. En la Tabla 3 se presentan los datos relativos a la proporción de animales en cada condición.

TABLA 3

Tabla de contingencia que ubica el número de terneros que temblaban o no en función de contar o no con cama en sus alojamientos.

Tiembla	Cama		Total
	Sin cama	Con cama	
no	74	64	138
si	18	4	22
Total	92	68	160

Al considerar el tipo de reparo dispuesto para los animales se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el proveerles o no este recurso y el sufrir estrés por frío ($\text{Chi}= 7,24$; $p=0,027$) o el llevar

adelante la acción de temblar ($\text{Chi} = 8,17; p=0,017$). En las Tablas 4 y 5 se presentan las proporciones relevadas para cada situación.

TABLA 4
 Tabla de contingencia que ubica el número de terneros sin y con estrés en función de al grado de reparo provisto.

Estrés (TR $\leq 37,2$ °C)	Reparo			<i>Tot al</i>
	Sin reparo	Reparo intermedio	Con reparo	
sin estrés	66	25	43	134
con estrés	20	1	5	26
<i>Total</i>	86	26	48	160

TABLA 5
 Tabla de contingencia que ubica el número de terneros que temblaban o no en función de al grado de reparo provisto.

Tiembla	Reparo			<i>Total</i>
	Sin reparo	Reparo intermedio	Con reparo	
no	68	25	45	138
si	18	1	3	22
<i>Total</i>	86	26	48	160

En cuanto a la protección con capas, exclusivamente de material plástico, se detectaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al estado de estrés por frío vinculado a la temperatura rectal ($\text{Chi} = 7,58; p=0,006$). En la Tabla 6 se presentan los datos relativos a la proporción de animales en cada condición. Aquellos animales que disponían de capa presentaron una posibilidad 3,36 veces mayor de sufrir estrés por frío en comparación con los que no poseían cobertura. Sin embargo, no se hallaron diferencias en cuanto a poseer o no capa y el comportamiento de temblar ($p=0,224$).

TABLA 6
 Tabla de contingencia que ubica el número de terneros sin y con estrés en función de contar o no con capa

Estrés (TR $\leq 37,2$ °C)	Capa		<i>Tot al</i>
	Sin capa	Con capa	
sin estrés	110	24	134
con estrés	15	11	26
<i>Total</i>	125	35	160

Finalmente, mediante análisis multivariado de correspondencias (Figura 1) se explica en un 49,2% el posicionamiento espacial de las diferentes variables y muestra gráficamente una asociación estrecha entre los terneros que tiritaban, tenían capa y presentaban signos de estrés.

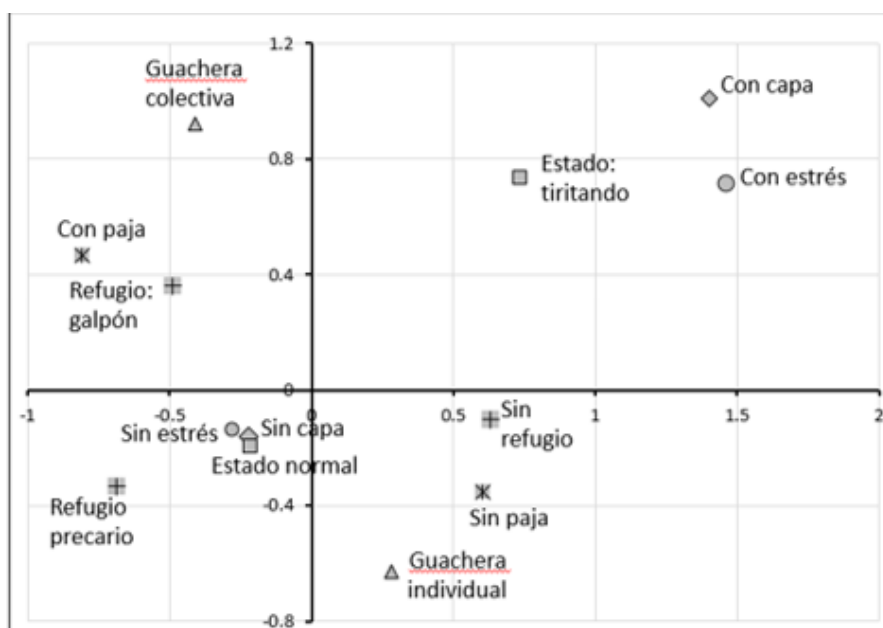


FIGURA 1
Análisis multivariado de correspondencia múltiple

DISCUSIÓN

El clima frío y húmedo puede tener un impacto negativo para los terneros nacidos en invierno y principios de primavera, situación que se agrava si se combina con precipitaciones ya que existe un riesgo aún mayor en cuanto a una caída en la ganancia de peso como así también en la supervivencia de los terneros. Por eso es importante combatir el estrés por frío o hipotermia en terneros recién nacidos, y es la temperatura rectal el método más preciso para determinar si un ternero está experimentando o no hipotermia (Rawson et al., 1989).

Los datos obtenidos en el presente trabajo, en donde ante una situación estrés los animales tuvieron 4,93 mayor posibilidad de temblar en comparación con los que se encontraban sin estrés, coincide con los reportado por Azzam et al (1983) quienes señalan que, si bien los terneros tienen varios mecanismos biológicos para alcanzar un nivel homeostático, uno de los de más fácil observación a campo es el de evaluar si los animales llevan adelante o no la acción de temblar. De identificarse esta acción es posible inferir que el ternero busca aumentar la producción de calor y la consiguiente derivación de sangre de las extremidades al núcleo del cuerpo. Por otra parte, cabe destacar que las respuestas termorreguladoras para la generación de calor incluyen la termogénesis con escalofríos y sin escalofríos (Ivanov, 2006; Kirch et al., 2008), lo que posiblemente explique porque algunos terneros presentaron temperaturas rectales compatibles con estrés por frío, pero no exhibieron la acción de temblar.

Hay varias formas de ayudar al ternero joven a reducir la pérdida de calor del cuerpo y aumentar la termogénesis. Una consideración importante que ayuda a reducir las pérdidas de calor es que el ternero tenga acceso a un refugio seco y que le brinde protección contra el viento y las condiciones ambientales extremas (Davis y Drackley, 1998). También, el proveerle de cama es potencialmente eficaz para reducir la pérdida de calor del ternero (Nordlund, 2008). En el presente ensayo las estrategias mencionadas de provisión de reparo y/o cama han resultado adecuadas para la reducción de casos de animales tanto con temperaturas rectales compatibles con estrés con frío como en el número de animales que exhibieron el comportamiento de temblar.

En cuanto a la cama, un 8,8 % de terneros que tuvieron acceso a ella presentaron temperaturas por debajo de 37,2°C y 5,8% temblaron. Esto posiblemente pueda deberse a que el lecho no haya resultado lo suficientemente profundo como para que el ternero haya podido anidar y contener una capa límite de aire caliente a su alrededor, o bien a que el material de la cama no haya sido cambiado en el tiempo necesario como para no estar húmedo, lo recomendado es al menos una vez por semana si no ha llovido (Rawson et al., 1989). Cabe destacar que, Davis y Drackley (1998) manifiestan que en climas fríos los corrales que cuentan con el suelo protegido con paja larga son los proporcionan los mayores efectos aislantes. Estos autores recomiendan un mínimo de 15 cm profundidad y si bien señalan que se puede utilizar una variedad de materiales de cama sugieren que se debe optar por aquellos que mejor absorban la humedad, ya que esto ayudará a mantener seco el pelaje del ternero para mantener su función aislante.

Otra forma de reducir las pérdidas de calor es utilizar mantas o abrigos que brinden protección a los terneros. Rawson et al. (1989) alojaron a los terneros continuamente durante dos semanas en corrales dentro de cámaras ambientales en las que la temperatura se ciclaba diariamente entre -30 ° y -18 ° C. Los autores observaron que el abrigo provisto a los animales, desde el cuello hasta la base de la cola y que cubría ambos flancos, proporcionó un aumento del 52% en la resistencia del animal a la pérdida de calor en comparación con los terneros en las mismas cámaras ambientales, pero sin protección. Cabe mencionar en dicho experimento el abrigo se construyó con una cubierta de nailon forrada con tela aislante térmica.

En las crianzas de Argentina es común la utilización de capas realizadas en forma casera con plástico de silo bolsa para contribuir a evitar la pérdida de calor por parte de los terneros. Y si bien existen capas en tela vinílica o en lona de PVC diseñadas con el mismo fin específico en casi su totalidad carecen de material aislante térmico en su interior. Es así que, si bien tanto las mantas de fabricación casera como las adquiridas comercialmente no cumplen con la condición de aislante térmico, por lo general evitan la formación de heladas, lluvias o rocío sobre el lomo del animal.

Los animales ceden calor mediante radiación, convección y conducción, que en conjunto constituyen las pérdidas de calor sensible. No obstante, el animal también puede perder calor, independientemente de la temperatura ambiental, por evaporación en las superficies húmedas (Turnpenny et al, 2000). Las capas o mantas mencionadas anteriormente pueden favorecer la condensación del calor producido por el ternero con el consecuente mojado de la piel y la posterior pérdida de calor, resultando así en efecto contrario al buscado por su uso. Tal es la situación relevada en el presente relevamiento, donde el 31% de los animales que disponían de capa presentaron una temperatura rectal compatible con estrés por frío. A su vez, es importante mencionar que, aunque la capa esté constituida por material aislante adecuado, los animales pierden calor fundamentalmente por las extremidades (Ivanov 2006) por lo que la capa sin las condiciones de cama mencionadas anteriormente puede no tener el impacto deseado.

Scoley et al., (2019) recomiendan el uso de capas protectoras, debidamente aisladas, hasta no más de las 3 semanas de vida del ternero, luego de ese periodo mencionan no haber registrado beneficios por su implementación. También sugieren evitar situaciones que pueden traer un efecto contrario y negativo respecto del objetivo perseguido por su uso, es así que destacan la importancia de evaluar el momento del día para retirarle la capa, dado que las condiciones climáticas a lo largo del día pueden variar, y también, tener en cuenta que en función de la edad y el nivel el consumo de alimentos la producción de calor por parte del animal puede aumentar en ciertos momentos del día.

En función a los resultados obtenidos en el presente trabajo es posible concluir que las prácticas de manejo vinculadas con la provisión de cama y reparo ante factores climáticos adversos tienen efectos positivos sobre la protección de los terneros ante la posibilidad de padecer estrés por frío. A su vez, a futuro los autores pretenden evaluar en un ensayo bajo condiciones controlada el efecto de la utilización de capas protectoras y sus efectos en los animales.

REFERENCIAS

- Anderson JF, Bate DB. 1984. Clinical Cold Stress in Calves: Identification, Environmental Considerations, Treatment and Prevention. *The Bovine Practitioner* 19: 22:25.
- Azzam SM, Kinder JE, Nielsen MK, Werth LA, Georgy KE. 1993. Environmental effects on neonatal mortality of beef calves. *J. Anim. Sci.* 71: 282-290.
- Butle L, Daly R, Wright, C. 2006. Cold Stress and Newborn Calves. Extension Extra. Paper 73. Disponible en: http://openprairie.sdstate.edu/extension_extra/73
- Davis CL, Drackley JK. 1998. The development, nutrition, and management of the young calf. Ames, Iowa State University Press. Pp. 79-89.
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW. 2008. InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Ivanov KP. 2006. The development of the concepts of homeothermy and thermoregulation. *J. Therm. Biol.* 31: 24-29.
- Kirch BH, Aiken GE, Spiers DE. 2008. Temperature influences upon vascular dynamics in cattle measured by Doppler ultrasonography. *J. Therm. Biol.* 33: 375-379.
- Nonnecke BJ, Foote MR, Miller BL, Fowler M, Johnson TE, Horst RL. 2009. Effects of chronic environmental cold on growth, health, and select metabolic and immunologic responses of preruminant calves. *J. Dairy Sci.* 92: 6134-6143.
- Morán, J. Cría de terneros: una guía práctica (2ª edición), Landlinks Press, Collingwood, Australia (2002).
- Noordhuizen J. 2021. Managing cold stress in young dairy calves: a review. *Arch. Vet. Anim. Sci.* 3: 4555097.
- Nordlund KV. 2008. Practical considerations for ventilating calf barns in winter. *Vet. Clin. Food Anim. Pract.* 24: 41-54.
- Olson DP, Papasian CJ, and Ritter RC. 1980. The effects of cold stress on neonatal calves. II. Absorption of colostrum immunoglobulins. *Can. J. Comp. Med.* 44: 19-23
- Piccione, G., Caola, G. & Refinetti, R. Daily and estrous rhythmicity of body temperature in domestic cattle. *BMC Physiol* 3, 7 (2003). <https://doi.org/10.1186/1472-6793-3-7>
- Rawson RE, Dziuk HE, Good AL, Anderson JF, Bates DW, Ruth GR, Serfass RC. 1989. Health and metabolic responses of young calves housed at -30°C to -8°C . *Can. J. Vet. Res.* 53: 268-274.
- Scoley G, Gordon A., Morrison, S. 2019. The effect of calf jacket usage on performance, behaviour and physiological responses of group-housed dairy calves. *Animal* 13: 2876-2884.
- Suárez VH, Martínez GM. 2020. Buenas prácticas y bienestar animal en el tambo. Buenos Aires. Ediciones INTA. 107pp.
- Turnpenney JR, McArthur AJ, Clark JA, Wathes CM. 2000. Thermal balance of livestock: 1. A parsimonious model. *Agric. For. Meteorol.* 101: 15-27.