

## Comunicación

# Incorporación de música en el proceso de ordeño en vacas lecheras de un tambo de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay

## Incorporation of music in the milking process in dairy cows in a dairy cattle farm of Universidad Nacional de Asunción, Paraguay

Marta Lara<sup>1\*</sup>, Noelia Alvarenga<sup>2</sup>, Mónica Báez<sup>1</sup>, Haleydis Ortiz<sup>3</sup>, Raquel Pedrozo<sup>4</sup>, José Riveros<sup>3</sup>, Patricia Valenzano<sup>1</sup>, Patricia Criscioni<sup>5</sup>

### RESUMEN

Se evaluó el efecto de la música del género Guaranía en el desempeño productivo y bienestar animal (producción láctea y cortisol sérico). Se utilizaron 17 animales de varias razas y en diferentes estados de lactación, con un diseño cruzado, donde cada animal recibió ambos tratamientos en cada periodo (inclusión y no inclusión de música en el proceso de ordeño). Cada periodo fue de dos semanas. Se realizaron controles diarios de la producción de leche (dos ordeños diarios) y semanalmente se obtuvieron muestras de sangre para determinar concentraciones séricas de cortisol. El promedio de producción

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Veterinarias, Catedra de Fisiología Animal, Asunción, Paraguay

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Asunción, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, Laboratorio de Endocrinología, Asunción, Paraguay

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Veterinarias, Departamento de Producción Animal, Asunción, Paraguay

<sup>4</sup> Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Veterinarias, Dirección de Investigación Científica y Tecnológica, Asunción, Paraguay

<sup>5</sup> Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Veterinarias, Departamento de Bromatología, Nutrición y Alimentación Animal, Asunción, Paraguay

\* Autor para correspondencia: Marta Lara; [mlara@vet.una.py](mailto:mlara@vet.una.py)

Recibido: 15 de marzo de 2023

Aceptado para publicación: 28 de junio de 2024

Publicado: 30 de agosto de 2024

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

de leche del grupo de vacas sin aplicación de música fue de 19.7 L/día y en el grupo de vacas con aplicación de música fue de 20.4 L ( $p=0.008$ ). El 96% de las concentraciones de cortisol presentó un tenor menor a 1  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , considerado dentro del rango de referencia, y sin diferencia significativa entre tratamientos.

**Palabras clave:** bienestar animal, música, producción de leche, cortisol

## ABSTRACT

The effect of Guarania genre music on productive performance and animal well-being (milk production and serum cortisol) was evaluated. In total, 17 animals of various breeds and in different stages of lactation were used, with a crossover design, where each animal received both treatments in each period (inclusion and non-inclusion of music in the milking process). Each period was two weeks. Daily controls of milk production were carried out (two milkings per day) and blood samples were obtained weekly to determine serum cortisol concentrations. The average milk production of the group of cows without music application was 19.7 L/day and in the group of cows with music application it was 20.4 L ( $p=0.008$ ). 96% of cortisol concentrations had a level less than 1  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , considered within the reference range, and without significant difference between treatments.

**Key words:** animal well-being, music, milk production, cortisol

## INTRODUCCIÓN

La producción bovina de leche se enfrenta al desafío de lograr una mayor productividad dentro de un contexto de producción más amigable con los animales. El bienestar animal en la producción lechera representa un factor muy importante ya que cualquier alteración en el estado de confort de los animales, produce una situación de estrés con consecuencias desfavorables en el ámbito pructivo (Huertas, 2023).

Los niveles de estrés influyen en las reacciones de cualquier ser vivo, pudiendo generar diversos niveles de ansiedad y desesperación, así como disminución de la producción y dejarlos más propensos a enfermedades. La producción de leche puede disminuir debido al estrés que ocasiona el ordeño y procesos, a través de una inhibición central de la secreción de oxitocina, así como

por los efectos periféricos de las catecolaminas (Temple *et al.*, 2014; Romero. 2019).

Los niveles de cortisol son uno de los criterios a considerar para determinar si el animal está siendo sometido a un estado de estrés. Wagner y Oxenreider (1972) midieron cortisol en plasma de vacas lecheras estabuladas con ternero al pie, bajo ordeño mecánico y de vacas secas. Por otro lado, Lager et al. (2004) indican los niveles de cortisol en leche están directamente relacionados a su nivel en , siendo el nivel en leche de  $0.96 \pm 0.41$  ng/ml, utilizándolo como un biomarcador de estrés.

La inclusión de música en el proceso de ordeño podría ser un factor para mejorar el bienestar animal, ya que como menciona Aguilera (2020), la música anula los sonidos fuertes que alteran al animal, relajándolo y facilitando el ingreso a la sala de ordeño. En la misma línea, Uetake *et al.* (1997) mencio-

nan que la música, además de tener un efecto positivo en el acercamiento voluntario de las vacas a la sala de ordeño, mejora la producción de cada vaca en comparación con vacas que solo escuchan el sonido de la máquina de ordeño. Todos estos beneficios del enriquecimiento auditivo benefician a cada animal en la reducción de ansiedad y sus consecuencias como la agresión (Alworth. y Buerkle, 2013). Ante esto, el objetivo del estudio fue evaluar prácticas rutinarias sencillas para mejorar el bienestar y la producción animal con sesiones de música.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la División Ganado Bovino de Leche de la granja experimental de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay, desde setiembre a octubre de 2021.

Se seleccionaron 17 vacas lecheras en diferentes estados de lactación (primer y segundo tercio) disponibles en el tambo (razas Holstein, Jersey, Pardo Suizo) de primer, segundo y tercer parto. La inclusión de la música (T1) en el proceso de ordeño fue por periodos al total de animales. Así cada animal actuó como su propio control, experimentando ambas intervenciones en la secuencia del periodo establecido (Obispo *et al.*, 2004). Todos los animales fueron sometidos a las mismas condiciones de manejo, alimentación y sanitación.

Se aplicaron dos tratamientos de manera alternada, iniciando sin la aplicación de música (T1) en el ordeño durante dos semanas y continuando con la aplicación de música en el ordeño durante dos semanas, hasta completar las ocho semanas (T2). La música fue del género guarania de tipo instrumental con una intensidad de 80 decibeles (db). Se instalaron en la sala de ordeño dos parlantes ambientales con potencia total de 80 watts.

La medición de los decibeles se realizó mediante la aplicación de Android Sound Meter.

El ordeño de tipo mecanizado fue realizado a la mañana en el horario de las 05:00 h y en la tarde a las 15:00 h. Los operadores del ordeño fueron cuatro, siempre los mismos, siendo dos en el ordeño de la mañana y dos en la tarde. Se determinó la producción de leche por animal/día mediante medidor volumétrico.

Desde la semana 1 y una vez por semana se tomaron muestras de sangre de la vena coccígea para la medición de cortisol sérico. Las muestras de sangre se tomaron en la mañana (08:00 h) y se compararon con los resultados del valor de referencia del patrón diurno (02:00-10:00 h de  $7.34 \pm 0.53$  ng/ml, equivalente a  $0.734$  µg/dl) reportado por Wagner y Oxenreider (1972).

Las muestras fueron centrifugadas para la obtención de suero y luego procesadas en el Laboratorio de Endocrinología del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Asunción mediante la técnica de inmunoensayo enzimático quimioluminiscente competitivo en fase sólida, utilizando el Immulite Cortisol Kit 100T y el equipo Immulite 1000 (Siemens, EE. UU.). La concentración de cortisol es expresada en µg/dL. El kit no permite determinar valores menores a 1 µg/dL.

El modelo estadístico incluyó el efecto fijo de la variable predictora, el periodo y el efecto aleatorio animal:  $Y = \mu + D + T + \varepsilon$ , donde Y es la variable dependiente,  $\mu$  es la media global, D y T efectos fijos de la inclusión de música y periodo respectivamente. Para la comparación de medias de producción de leche por tratamiento se utilizó la prueba de T Student. Las medias y las diferencias se consideraron significativas cuando  $p < 0.05$ . Se utilizó el programa estadístico Infostat versión estudiantil 2020.

## RESULTADOS

La producción de leche aplicando la estrategia de música resultó en una mayor y significativa producción de leche en comparación al ordeño sin música (( $p=0.008$ ; Cuadro 1).

Cuadro 1. Efecto de la aplicación de música instrumental durante el ordeño en la producción de leche de vacas

Tratamiento	Media $\pm$ DE (en litros)
Sin música (T1)	19.7 $\pm$ 3.9
Con música (T2)	20.4 $\pm$ 3.3
t= 2.6	
p =0.008	

Del total muestreado, 131 arrojaron valores inferiores a 1 ug/dl y 5 superiores siendo el valor más elevado hallado de 1.27 ug/dl correspondiente a un animal del T2.

El análisis de las 136 determinaciones séricas de cortisol indica que 96% de las muestras estuvieron dentro del rango de referencia (Wagner y Oxenreider, 1972) y 4% por encima del rango de referencia. De los cinco valores con niveles elevados, cuatro de ellos fueron para vacas que se encontraban en el tratamiento con música (semanas 3, 4 y 8), donde el valor promedio fue ligeramente superior al del grupo de vacas sin música, aunque sin diferencias significativas ( $p>0.05$ ).

## DISCUSIÓN

En el estudio se observó un incremento en la producción láctea en el grupo con inclusión de música (3.42% extra), aunque estos valores son menores al 5.7% adicional re-

portado por Romero (2019), en vacas Holstein aplicando música, pudiendo deberse estas diferencias al tiempo de aplicación de la música o la producción previa de los animales. En el estudio de Crouch *et al.* (2019) en vacas de producción de leche con aplicación de música refieren que los animales respondieron con conductas que indican menor estrés y aumento de bienestar animal, así como un efecto positivo en la producción láctea. Asimismo, North (2001) obtuvieron un aumento de 3% en la producción de leche con la aplicación de música lenta. Por otro lado, Shamshul y Yusof (2023) encontraron una menor producción de leche en vacas Jersey en el grupo con música.

Con relación a los valores de cortisol, Verkerk *et al.* (1998) encontraron niveles en plasma de 7.1  $\pm$  1.9 ng/ml y en leche de 1.20  $\pm$  0.20 ng/ml, siendo valores menores a los hallados en este trabajo. No obstante, en el presente estudio se utilizó un kit validado para suero humano, de allí que no es posible hacer una comparación válida. Por otro lado, Engelking (2012) indica que las concentraciones plasmáticas de cortisol varían entre 4-16  $\mu$ g/dl y presentan un ritmo circadiano, por lo que los niveles del cortisol aumentan con las horas de sueño, de ahí la importancia del momento de la toma de muestra.

## CONCLUSIONES

Si bien, no hubo diferencias en los niveles de cortisol, utilizado como biomarcador de estrés. Se obtuvo una mayor producción de leche durante la aplicación de música durante el ordeño (204 L/d) que durante los periodos sin música (19.7 L/d).

## Agradecimientos

Este proyecto fue financiado con los Fondos de Investigación del Rectorado de la Universidad Nacional de Asunción, adjudicado en el año 2021.

## LITERATURA CITADA

1. **Aguilera C, Freddy. 2004.** Efecto de la música clásica en el desempeño productivo del ganado de leche. Tesis der Ingeniero Agrónomo. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. 21 p.
2. **Alworth L, Buerkle S. 2013.** Los efectos de la música en la fisiología, el comportamiento y el bienestar de los animales. *Lab Anim* 42: 54-61. doi: 10.1038/labon.162
3. **Crouch K, Evans B, Montrose VT. 2019.** The effects of auditory enrichment on the behaviour of dairy cows (*Bos taurus*). In: British Society of Animal Science Annual Conference. Edinburgh, UK.
4. **Engelking L. 2012.** Metabolic and endocrine physiology. USA: Teton NewMedia. 222 p.
5. **Huertas SM. 2023.** La importancia del bienestar animal en los sistemas de producción sostenibles. *Veterinaria (Montevideo)* 59(220). doi: 10.29155/vet.-59.220.1
6. **Lagger J; Schmidt E; Waran, N; Otrsky R. 2004.** Medición de cortisol en leche como indicador de bienestar animal, resultados preliminares. *Gaceta Vet* 6: 12-21.
7. **North M. 2001.** Slow music seen increasing dairy herd yields by 3%. [Internet]. Available in: <https://unisci.com/stories/20012/0627015.htm> <http://www.unisci.com/stories/20012/0627015.htm>
8. **Obispo NE, Espinoza Y, Gil JL. 2004.** El diseño cruzado: un diseño para la experimentación con vacas lecheras. *Zootec Trop* 22: 384-401.
9. **Romero García J. 2019.** Efecto de la exposición a música a d» 100 ppm y d» 80 db en el desempeño productivo y evaluación de las características físico-químicas de la leche en vacas Holstein Tesis de Ingeniero Agrónomo. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. 22 p.
10. **Shamshul Kamar NN, Md Yusof NN. 2023.** The impact of music on milk production and behaviour of dairy cattle. *Pertanika J Trop Agric Sci* 46: 385-400. doi:10.47836/pjtas.46.2.02
11. **Temple D, Mainau E, Manteca X. 2014.** Bienestar durante el ordeño. [Internet]. Available in: [https://awecadvisors.org/wp-content/uploads/2024/03/bienestar\\_durante\\_ordeno.pdf](https://awecadvisors.org/wp-content/uploads/2024/03/bienestar_durante_ordeno.pdf).
12. **Uetake K, Hurnik JF, Johnson L. 1997.** Effect of music on voluntary approach of dairy cows to an automatic milking system. *Appl Anim Behav Sci* 53: 175-182. doi: 10.1016/s0168-1591(96)-01159-8
13. **Verkerk GA, Phipps AM, Carragher JF, Matthews LR, Stelwagen K. 1998.** Characterization of milk cortisol concentrations as a measure of short-term stress responses in lactating dairy cows. *Anim Welf* 7: 77-86. doi: 10.1017/s09627286-00020273
14. **Wagner W, Oxenreider S. 1972.** Adrenal function in the cow. Diurnal changes and the effects of lactation and neurohypophyseal hormone. *J Anim Sci* 34: 630-635. doi: 10.2527/jas1972.-344630x