

OBJETIVOS

Evaluar el punto de descenso crioscópico (PDC) de leche de vaca individual con diferentes estrategias de alimentación con base pastoril y dos genotipos de animales. Detectar la influencia de las variables sobre el PDC y determinar las relaciones entre el punto de descenso crioscópico y los componentes mayoritarios de la leche.

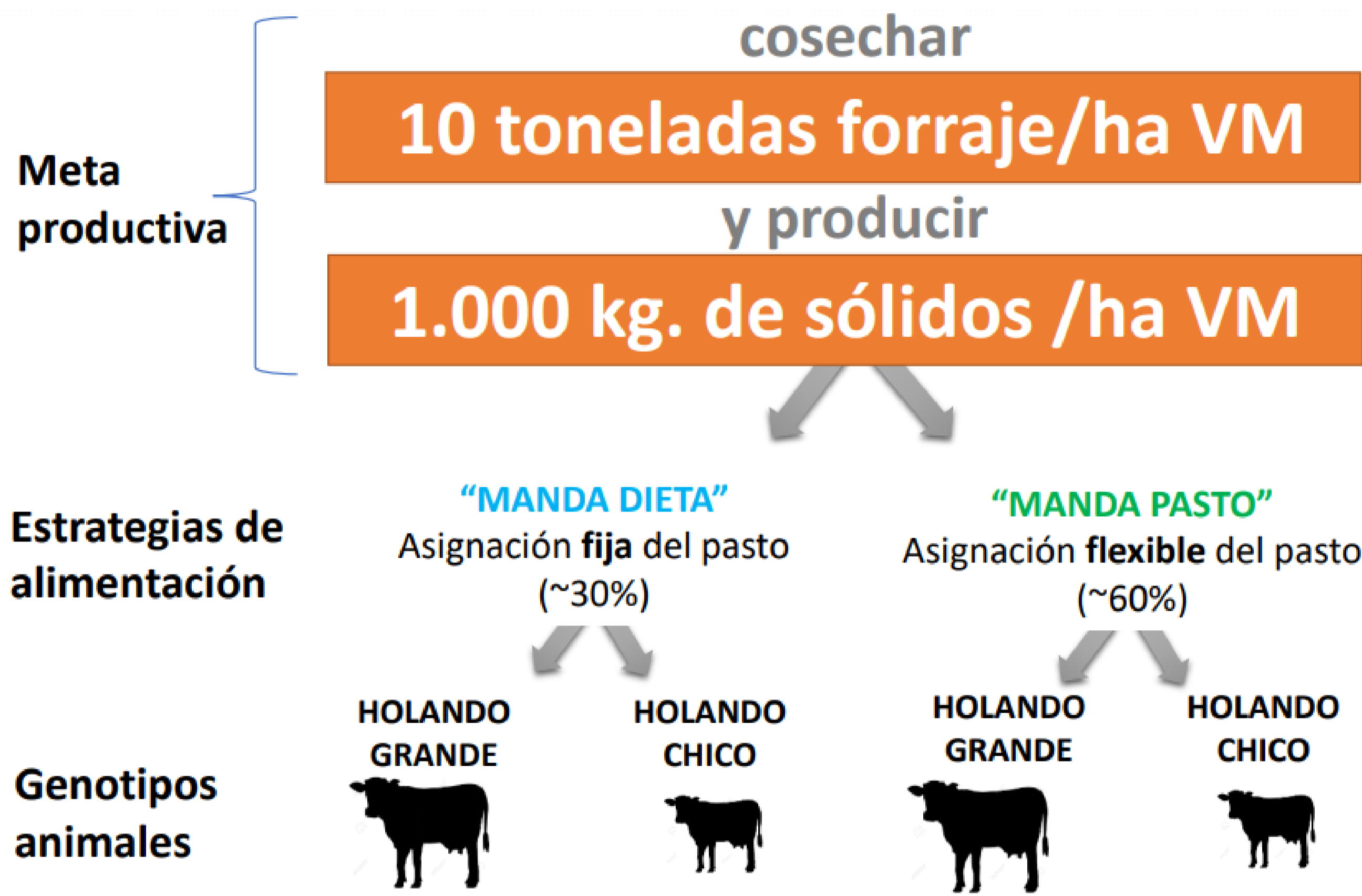


Figura 1. Proyecto 10MIL, INIA La Estanzuela

MATERIALES Y MÉTODOS

Se usaron 2289 muestras de leche de vaca individual provenientes del experimento "Proyecto 10MIL" desarrollado en INIA La Estanzuela. Experimento que evalúa a escala de sistema completo durante tres años, módulos comparativos diseñados para lograr alta producción a través de una alta cosecha de forraje propio, usando 2 estrategias de alimentación y 2 genotipos de animales (Figura 1). Los 4 tratamientos del ensayo combinan ambas variables: GP1: "dieta - chico"; GP2: "dieta - grande"; GP3: "pasto - chico"; GP4: "pasto - grande". Las muestras de leche se obtuvieron del control lechero quincenal, compuestas por los dos ordeñes; se analizaron por crioscopio termistor (Advanced Instruments) y FTIR (CombiFoss FT+) en el Laboratorio de Calidad de Leche de INIA La Estanzuela.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores promedio de PDC determinados por vaca individual fueron para el GP1: -0,5091°C; GP2: -0,5082°C; GP3: -0,5123°C; GP4: -0,5100°C (Tabla 1), valores más altos que los reportados en Europa para este tipo de muestras.

Pudo observarse una disminución del PDC para los GP3 y GP4, con mayor consumo de pasturas, aunque las estrategias de alimentación no son totalmente contrastantes.

Los GP1 y GP3, integrados por genotipo de vaca chica, tienen valores menores de PDC que las de genotipo grande bajo la misma estrategia de alimentación.

GP	Media (°C)	n	E.E.
3	-0,5123	582	0,0004 A
4	-0,5100	630	0,0004 B
1	-0,5091	486	0,0004 B C
2	-0,5082	591	0,0004 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

Tabla 1. Valores del punto de descenso crioscópico por grupo entre Junio 2017 – Mayo 2018.

Variable (n=2289)	Coef. Corr.	p-valor
grasa	-0,05	0,021
proteína	-0,20	0,000
lactosa	-0,54	0,000
ST	-0,26	0,000
urea	0,04	0,052

Relación significativa p-valor <0.05

Tabla 2. Coeficientes de correlación entre el PDC y otros componentes.

En verano y otoño se observaron los valores PDC más bajos en todos los grupos.

En el período evaluado se encontró diferencia significativa del efecto días en lactancia (DIM) en el PDC, cuando los animales superaron los 300 DIM, presentando los valores más bajos.

Los valores más bajos de PDC fueron encontrados en las vacas de primer parto (-0,5121°C), no siendo el resto significativamente diferentes.

Observando las relaciones establecidas entre el PDC y los componentes de la leche (Tabla 2), la relación más importante se da con la lactosa, explicado por la participación de esta en la regulación de la presión osmótica. Del mismo sentido, pero más débil son las relaciones con la proteína y los sólidos totales (ST). Los animales con producción de leche diaria mayor a 26L presentaron un PDC mayor (-0,5091°C). Cuando el recuento de células somáticas (RCS) es mayor a 200 mil células/mL el PDC es más alto.

CONCLUSIONES

Se observaron tendencias de comportamiento del PDC según las estrategias de alimentación y los genotipos animales que necesitan ser reafirmadas con más datos de investigación. Con los resultados que se obtendrán en los próximos dos años de ensayo, será posible reafirmar los resultados obtenidos y tener información local acerca del comportamiento de cada variable a lo largo de los años.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bowman, M., Gill, R., & Reynolds, C. (2005). Significance of nutritional effects on the freezing point of milk, (5), 8–10. *Ontario Agri-Business Association Nutrition Committee*. Recuperado de <https://www.milk.org/corporate/pdf/Farmers-FreezingPoint.pdf>
- Brouwer, T. (1981) Calculations concerning the determination of the freezing point depression of milk. *Netherlands Milk and Dairy Journal*, 35 (2), 159–175.
- Henno, M., Ots, M., Jõudu, I., Kaart, T., & Kärt, O. (2007). Factors affecting the freezing point stability of milk from individual cows. *International Dairy Journal*, 18(2), 210-215.
- IDF (2003). Bulletin of the IDF No. 383/2003 - New Applications of Mid-infrared Spectrometry for the Analysis of Milk Products, 16-22.
- ISO, B. (2005, May). IEC 17025: 2005 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. In *ICS* (Vol. 3, p. 20).
- ISO 5764:2009 - Milk -- Determination of freezing point -- Thermistor cryoscope method (Reference method).
- Kędzierska-Matyssek, M., Litwińczuk, Z., Florek, M., & Barłowska, J. (2011). The effects of breed and other factors on the composition and freezing point of cow's milk in Poland. *International Journal of Dairy Technology*, 64(3), 336-342.
- Otwinowska-Mindur, A. (2018). Effects of lactation number, milk yield and milk composition on freezing point of milk of Polish Holstein-Friesian cows. *Journal of Central European Agriculture*, 19(1), 83-94.
- Zagorska, J., & Ciprova, I. (2013). Evaluation of factors affecting freezing point of milk. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 7(2), 106-111.

AGRADECIMIENTOS

A todo el Equipo de trabajo del Laboratorio de Calidad de Leche y de la Unidad de Lechería de INIA La Estanzuela por su valiosa colaboración.