

## EFFECTO DEL ROBOT DE ORDEÑO EN LAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LA LECHE DESTINADA A LA PRODUCCIÓN DE QUESO

Manuelian<sup>1</sup>, C.L., Costa<sup>1</sup>, A., Simoni<sup>2</sup>, M., Righi<sup>2</sup>, F., Giaccone<sup>3</sup>, D. y De Marchi<sup>1</sup>, M.

<sup>1</sup>DAFNAE, University of Padova, Viale dell'Università 16, 35020 Legnaro, Italia. <sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Medico-Veterinarie, University of Parma, Via del Taglio, 10, 43126 Parma, Italia. <sup>3</sup>ARAP LAB, Associazione regionale allevatori Piemonte, Via Torre Roa 13 Fraz. Madonna dell'Olmo, 12100 Cuneo, Italia; carmenloreto.manuelianfuste@unipd.it

### INTRODUCCIÓN

El uso de robots de ordeño reduce el trabajo de los ganaderos, de forma que pueden pasar más tiempo observando a los animales, y facilita que se analicen algunos aspectos relacionados con la productividad y la salud del animal (Butler *et al.* 2012). El objetivo del trabajo fue evaluar las diferencias en las características tecnológicas de la leche destinada a la producción de queso obtenida mediante robot o bien en sala de ordeño.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Entre junio y octubre de 2020 se recogió leche de tanque (n = 104) de un total de 21 explotaciones de vacuno frisón italiano (10 con robot de ordeño y 11 con sala de ordeño), situadas en la misma zona (Emilia-Romagna, Veneto y Piemonte; Italia), y con alimentación similar entre ambos grupos. Las características de coagulación de la leche –tiempo de coagulación (RCT) y firmeza del coágulo a los 30 min ( $a_{30}$ )– se determinaron con Formagraph (Foss Electric, Hillerød, Denmark), y el rendimiento quesero, mediante un modelo de coagulación miniaturizada (Niero *et al.*, 2020). El porcentaje de grasa, proteína, caseína y lactosa de la leche se determinó con MilkoScan FT6000 (Foss Electric); el pH, con un pHmetro digital (Crison pH Burette 24, Crison Instruments SA, Barcelona); la acidez titulable (TA) en grados Soxhlet-Henkel ( $^{\circ}\text{SH}/50\text{mL}$ ), con Crison Compact D meter (Crison Instruments SA) mediante titulación de la leche con una solución NaOH 0,25 N hasta alcanzar un pH de 8,30; y el recuento de células somáticas (SCC), con Fossomatic FC (Foss Electric), que posteriormente se transformó a SCS =  $3 + \log_2(\text{SCC}/100.000)$  (Wiggans y Shook, 1987). Para el análisis estadístico se utilizó PROC MIXED de SAS v9.4 para medidas repetidas, incluyendo el tipo de ordeño, el mes y su interacción como factores fijos y la explotación como aleatorio. Las comparaciones entre LS-Means se hicieron mediante un test LSD para los principales factores fijos (tipo de ordeño y mes), y el nivel de significación se estableció en  $P < 0,05$ .

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tipo de ordeño (robot o sala de ordeño) no influyó en ninguno de los parámetros determinados: coagulación (RCT y  $a_{30}$ ), rendimiento quesero, composición (grasa, proteína, caseína y lactosa) y acidez (pH y TA) de la leche. Sin embargo, se observó un efecto del mes de muestreo ( $P < 0,05$ ): el comportamiento del RCT y el  $a_{30}$  fue inversamente proporcional, con los valores para el RCT más bajos en julio (20,5 min) y más altos en octubre (20,7 min). Además, el rendimiento quesero aumentó entre julio (16,2%) y octubre (18,8%). Por otro lado, no se observaron diferencias significativas en el SCS, ni por el tipo de ordeño, ni por el mes de muestreo. Estos resultados son mejores que los obtenidos por De Marchi *et al.* (2017) en vacas frisonas, donde vieron que la leche obtenida con robot tenía un mayor SCS ( $P > 0,05$ ) y pH ( $P < 0,05$ ), y un RCT más largo ( $P < 0,05$ ).

### CONCLUSIÓN

El uso del robot de ordeño no impactó en los parámetros tecnológicos ni en la composición química de la leche destinada a la producción de queso. La implantación de robots de ordeño en las granjas podría disminuir la carga de trabajo destinada a esta tarea, así como incorporar la determinación de varios parámetros relacionados con la salud de los animales a tiempo real y de forma individual.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Butler, D., Holloway, L., Bear, C. 2012. J. R. Agric. Soc. Engl. 173:1-6
- De Marchi, M., Penasa, M., Cassandro, M. 2017. Ital. J. Anim. Sci. 16:363-370
- Niero, G., Goi, A., Vigolo, V., Saugo, M., Franzoi, M., Cassandro, M., Penasa, M., De Marchi, M. 2020. J. Dairy Sci. 103:11100-11105
- SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA
- Wiggans, G.H., Shook, G.E. 1987. J. Dairy Sci. 70:2666–2672

**Agradecimientos:** Este estudio ha sido financiado por el el proyecto nacional italiano INNOVAMILK (AGER – Agroalimentare E Ricerca, Grant 2017-1153).