

**ORDEÑO MECÁNICO DEL GANADO CAPRINO EN LA REGIÓN DE MURCIA. III. FUNCIONAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DE ORDEÑO.**

ROMERO, G.<sup>1</sup>; PÉREZ, M.E.<sup>1</sup>; DÍAZ, J.R.<sup>1</sup>; ALEJANDRO, M.<sup>1</sup>; MOYA, F.<sup>2</sup>;  
MUELAS, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *División de Producción Animal. E.P.S.O. U. Miguel Hernández. Ctra. Beniel Km 3,2.  
03312 Orihuela -jr.diaz@umh.es*

<sup>2</sup> *Núcleo de Control Lechero de la Región de Murcia. C/ Zorrilla, nº3 bajo, Jumilla-30520*

**RESUMEN**

Se ha realizado un estudio sobre el dimensionado y funcionamiento de las máquinas de ordeño utilizadas en las explotaciones de ganado caprino de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, a partir de la revisión técnica realizada en 41 explotaciones. En esta comunicación se presentan los resultados relacionados con las caídas del nivel de vacío en la conducción principal de aire y la relación con su diámetro interior, así como los resultados de las fugas en las conducciones de aire y el sistema de leche.

Respecto al dimensionado de la conducción principal de aire, se observa que las caídas de vacío entre los puntos de medición  $V_m$  y  $V_r$  son aceptables en el 76,9% ( $n=30$ ) de los casos (caídas inferiores a 1 kPa), mientras que las caídas de vacío entre  $V_m$  y  $V_p$  son aceptables en el 84,2% ( $n=32$ ) de las máquinas estudiadas. Por otro lado, se ha encontrado que tan solo el 13,5% ( $n=5$ ) de las máquinas cumplen la normativa en cuanto a fugas permitidas en las conducciones de aire y el sistema de leche. De esta forma, un 86,5% ( $n=32$ ) de los casos no son satisfactorios, pues presentan fugas en el sistema de leche, en la conducción principal de aire o en ambos a la vez.

**Palabras clave:** ordeño, cabra, fugas,  $V_m$ ,  $V_r$ ,  $V_p$

**INTRODUCCIÓN**

La obtención de una leche de calidad higiénica y sanitaria óptima es posible cuando todas las variables relacionadas con el ordeño mecánico (dimensionado, funcionamiento de la máquina, rutinas y limpieza, entre otros) son realizados correctamente. Un dimensionado y funcionamiento adecuados permiten que la leche fluya por los tubos y conducciones en régimen laminar, reduciendo la aparición de fluctuaciones de vacío que por diferentes mecanismos (impactos, flujo inverso y gradiente de presión inversa) pueden provocar problemas sanitarios en la glándula mamaria de los animales. En este sentido, es necesario realizar al menos una revisión técnica anual de la máquina de ordeño siguiendo la Norma UNE 68061 (1998), que garantice el correcto funcionamiento de ésta.

Las conducciones de aire y el sistema de leche son componentes de la máquina de ordeño que pueden favorecer las fluctuaciones indeseables del nivel de vacío debido a un dimensionado del diámetro interior insuficiente y/o a la existencia de fugas de caudal. De este modo, la Norma UNE 68050 (1998) recomienda que el diámetro interno de la conducción principal de aire debe ser tal que la caída de vacío entre la bomba de vacío (punto de medida  $V_p$ ) y el receptor (punto de medida  $V_m$ ) no sea superior a 3 kPa, mientras que entre  $V_m$  y el regulador de vacío (punto de medida  $V_r$ ) no supere 1 kPa. Con respecto a las fugas de caudal, en las conducciones de aire deben ser inferiores al 5% del caudal de la bomba, mientras que en el sistema de leche no deben superar los 10 L/min más 2 L/min por cada juego de ordeño existente en la instalación.

En la presente comunicación se realiza una evaluación del dimensionado y funcionamiento de las máquinas de ordeño, realizando un análisis del diámetro de las conducciones, así como de las caídas del nivel de vacío reales y de las fugas de caudal en las conducciones de aire y sistema de leche.

### MATERIALES Y MÉTODOS

La primera parte del estudio consistió en realizar una revisión técnica siguiendo la metodología propuesta por la Norma UNE 68061 (1998) de las máquinas de ordeño descritas en la primera de las 3 tres comunicaciones presentadas en estas Jornadas Científicas de la SEOC (ordeño mecánico del ganado caprino en la Región de Murcia I).

Para la medición de las caídas del nivel de vacío en la conducción principal de aire se empleó un vacuómetro contrastado (DVPM-01, Alfa Laval Agri), realizando las medidas en los puntos habilitados para ello: Vm, Vr y Vp (UNE 68048, 1998). Las fugas de caudal en las conducciones de aire y en el sistema de leche se determinaron en los puntos Abomba, A1 y A2 (UNE 68048, 1998), mediante un caudalímetro contrastado (Alfa Laval Agri). Ambos instrumentos reunían los requisitos que marca la Norma UNE 68061 (1998), acerca de su precisión y repetitividad. Además, se midieron los diámetros interiores de la conducción principal de aire mediante un pie de rey.

Por otro lado, se calcularon las fugas admisibles y el dimensionado teórico de la conducción principal de aire (diámetro interior mínimo) siguiendo las recomendaciones de la Norma UNE 68050 (1998) con el fin de compararlos con los obtenidos en la revisión técnica.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestran los resultados de las caídas de nivel de vacío en función de si el dimensionado de la conducción principal de aire es o no satisfactorio, observándose que la conducción principal de aire está dimensionada de forma satisfactoria en el 94,7% de los casos. Con respecto a las caídas del nivel de vacío, un 76,9% cumple con la normativa en el tramo receptor-regulador (Vr-Vm menor de 1 kPa) y un 84,2% en el tramo receptor-bomba de vacío (Vp-Vm menor de 3 kPa). Si se observan ambas características de forma conjunta, un 23,1% de los casos presenta caídas de vacío en el tramo Vr-Vm no satisfactorias, aunque el diámetro de la conducción principal de aire si que está dimensionado de forma satisfactoria, lo que indicaría que existen fugas en la conducción. Este resultado es similar al encontrado al analizar las caídas de vacío en el tramo Vp-Vm, donde el 15,8% de los casos poseen un diámetro de conducción de aire satisfactorio, aunque no lo son las caídas de vacío. En este caso, las mediciones se realizaron en 39 máquinas (Vr-Vm) y en 38 máquinas (Vp-Vm) de las 41 que componían la muestra, debido a que se carecía de alguno de los puntos de medición de nivel de vacío o se trataba de máquinas portátiles (1 caso).

Tabla 1. Distribución de las instalaciones de ordeño en función de las caídas del nivel de vacío en la conducción principal de aire y del dimensionado de su diámetro interior.

Diámetro interior de la conducción principal de aire	Caídas de nivel de vacío											
	Vr - Vm						Vp - Vm					
	S		NS		TOTAL		S		NS		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
S	28	71,8	9	23,1	37	94,9	30	78,9	6	15,8	36	94,7
NS	2	5,1	0	0	2	5,1	2	5,3	0	0	2	5,3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>76,9</b>	<b>9</b>	<b>23,1</b>	<b>39</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>84,2</b>	<b>6</b>	<b>15,8</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

S: satisfactorio. NS: no satisfactorio.

En la Tabla 2 se muestran los resultados de las fugas en las conducciones de aire y el sistema de leche, teniendo en cuenta únicamente las máquinas de ordeño con conducción de leche (n=37). En ella puede observarse que solamente el 37,8% de las máquinas cumple con la normativa acerca de fugas en el sistema de leche y que el mismo porcentaje cumple con respecto a las fugas en las conducciones de aire. Si se observan ambas características de forma conjunta, sólo el 13,5% de las instalaciones de ordeño revisadas cumplen con ambas características a la vez, lo que supone que un 86,5% de las máquinas revisadas no cumplen con la normativa.

Tabla 2. Distribución de las instalaciones de ordeño en función de las fugas en las conducciones de aire y en el sistema de leche\*

Fugas en las conducciones de aire	Fugas en el sistema de leche				Total	
	S		N S			
	n	%	n	%	n	%
S	5	13,5	9	24,3	14	37,8
N S	9	24,3	14	37,8	23	62,2
<b>Total</b>	14	37,8	23	62,2	37	100

*S: satisfactorio. N S: no satisfactorio.*

*\*incluye solamente las máquinas de ordeño por conducción*

### CONCLUSIONES

La mayoría de las máquinas de ordeño incluidas en la muestra tenían la conducción de aire bien dimensionada aunque un porcentaje considerable de ellas presentaban importantes caídas de nivel de vacío. Por otro lado, solamente un 13,5% de las instalaciones cumplirían las recomendaciones de la normativa vigente en cuanto a fugas admisibles en el sistema de leche y la conducción de aire.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- UNE 68048. 1998. Instalaciones de ordeño. Vocabulario. Ed. Iranor. Madrid, 21pp  
 UNE 68050. 1998. Instalaciones de ordeño. Construcción y funcionamiento. Ed. Iranor. Madrid, 43 pp.  
 UNE 68061. 1998. Instalaciones de ordeño. Ensayos mecánicos. Ed. Iranor. Madrid, 32 pp.

### MECHANICAL MILKING OF THE GOAT CATTLE IN THE REGION OF MURCIA III THE MILKING MACHINES WORK.

#### SUMMARY

It has been carried out some research concerning the functioning and measuring of the milking machinery used in the goat farms within the Autonomous Region of Murcia, based upon the technical checking performed in 41 farms. In this communication they are presented the results related to the drops of the vacuum level in the main air duct and the relationship with its inside diameter, as well as the results with leaks in air ducts and in the milk system.

In relation with the measuring of the main duct air, it's been observed that vacuum drops between the measuring points  $V_m$  and  $V_r$  are acceptable in the 76.9% ( $n=30$ ) of the cases (drops under 1kPa), whereas the vacuum drops between  $V_m$  and  $V_p$  are acceptable in the 84.2% ( $n=32$ ) of the analysed machines. On the other hand, it has been found out that only the 13.5% ( $n=5$ ) of the machines fulfil the regulations in terms of allowed losses in the air ducts and the milk system. Thus, a 86.5% ( $n=32$ ) of the cases are not satisfactory, because they show leaks in the milk system, in the main air duct or in both at the same time.

**Key words:** milking, goat, leaks,  $V_m$ ,  $V_r$ ,  $V_p$