

# EL VETERINARIO EN EL DIAGNOSTICO Y CORRECCION DE LAS FALLAS DE LA MAQUINA ORDEÑADORA.

LABORDE, M.

Médico Veterinario  
Encargado de la División Bacteriología,  
Centro de Investigaciones Veterinarias  
"Miguel C. Rubino",  
Ruta 8 "Brig. Gral. Juan A. Lavalleja"  
Km 29, Pando; Casilla de Correo 6577,  
Montevideo, Uruguay

## RESUMEN

*Se plantea la actuación profesional del Veterinario en el ejercicio libre de la profesión, en el asesoramiento sobre instalaciones lecheras y el diagnóstico de las fallas de la máquina ordeñadora sin usar equipo especial. Para ello se detallan algunas normas al respecto y se describen las*

*fallas más comunes y sus posibles causas, las pruebas para su diagnóstico y corrección. Se sugieren recomendaciones sobre el tema.*

Veterinaria 76 : 57 - 61, 1981

## 1. INTRODUCCION

La instalación de nuevas máquinas ordeñadoras, suada a los establecimientos lecheros ya existentes, ha alcanzado en los últimos años en el Uruguay, proporciones muy significativas. La cifra que estimábamos a principios de la década del 70, en el momento actual se ha multiplicado varias veces. Así es que consideramos que unas 2500 existen en funcionamiento en todo el territorio nacional.

La facilidad en la importación de productos en general ha motivado el flujo de nuevas marcas de máquinas y por lo tanto más tipos diferentes lo que dificulta el logro de uniformidad de criterios y recomendaciones para su instalación, uso, higiene y mantenimiento. Como es lógico, este "boom" de la mecanización del ordeño junto con el progreso que significa el facilitar y mejorar las condiciones de trabajo de nuestros ordeñadores, al aumentar la velocidad del ordeño, reducir la mano de obra permitiendo una selección de los operarios, en fin, el lograr una mayor eficiencia, puede traer aparejada una serie de inconvenientes que si no se prevén de manera de estar preparados para subsanarlos pueden ocasionar graves perjuicios. Estos se pueden sintetizar en: locales no adecuados para la instalación de una máquina ordeñadora, instalaciones defectuosas de la misma, mal uso de ella, higiene deficiente y mantenimiento incorrecto. Estas fallas son ocasionadas en general por el desconocimiento de nuestros productores sobre el tema ya que se encuentran huérfanos de asesoramiento técnico. Contribuye a ello el gran número de firmas vendedoras de máquinas ordeñadoras, muchas de las cuales se han instalado precariamente sin contar con los servicios y conocimientos elementales, con carencia de repuestos como para asegurar una continuidad en los servicios, con falta de técnicos especialistas en la materia que asesoren a los productores y de una legislación al respecto que avale el cumplimiento de ciertas normas básicas.

Nuestro propósito es brindar a los colegas en el ejercicio libre de la profesión, una información general para el diagnóstico y corrección de las fallas mecánicas y de instalación de las máquinas ordeñadoras. Esto permitirá asesorar eficazmente a nuestros productores lecheros sobre este tópico tan importante como causa predisponente y directa en la producción de mastitis y, en definitiva, tendiente a la obtención de un producto final como la leche, básico en la alimentación y además productora de divisas, con una calidad óptima capaz de asegurar la salud de los consumidores y competir -sus subproductos- en el mercado internacional cada día más exigente.

Por supuesto que toda esta información debe ser transmitida en todos los niveles y posibilidades, siendo en la actualidad parte de los cursos en nuestra Facultad de Veterinaria y en un futuro muy próximo también como curso de post-grado.

## 2. GENERALIDADES

El primer paso a dar ante un caso de un establecimiento lechero mecanizado o en vías de mecanización es planificar u observar críticamente las construcciones. Se nos pueden presentar dos opciones: o adaptamos la construcción existente acorde con la futura máquina ordeñadora o partimos de cero y se construye una totalmente nueva. Esta primera etapa es muy importante pues de la idoneidad de la construcción muchas veces depende el éxito posterior. No podemos pretender un resultado favorable partiendo de una base incorrecta. El ahorro excesivo en la inversión inicial puede llevar al fracaso y al final encarecer mucho más el desarrollo de la empresa.

La elección y estudio pormenorizado de la construcción y del tipo de máquina ordeñadora dependen de la extensión y calidad del campo a explotar. Esto nos permitirá calcular el número de vacas a ordeñar, no olvidán-

dose de la posibilidad de una futura expansión. Debemos planificar para el futuro y no sólo para el presente. Por ejemplo, si se piensa ordeñar pocos animales, una máquina ordeñadora transportable puede ser la solución tanto funcional como económica y para 35-40 animales lo sería el tipo de máquina ordeñadora de balde. Para un número mayor indiscutiblemente el sistema de circuito cerrado será el indicado, teniendo en cuenta en este caso que las construcciones deben ser especiales ya que, por lo general, las ya existentes son muy extensas y las líneas de leche y aire exigirían una bomba de vacío poderosa así como también se le adicionarían otros problemas.

El tipo de sala de ordeño también debe estar acorde con la máquina ordeñadora y las construcciones. Los más comunes son: estabulación simple o entabada, pasaje a través (neocelandés), túnel, tandem, espina de pescado; también puede ser el circular, el polígono y el giratorio, construidos en algunos países con una industria lechera muy avanzada y en donde se ordeñan cientos de animales. Si bien la eficiencia de cada uno de ellos aumenta proporcionalmente a su complejidad de diseño, también lo hace el costo, por lo cual en nuestro país todavía estamos muy distantes del punto en que los sistemas nombrados en último lugar sean redituables.

Alrededor del 95 por ciento de nuestras salas de ordeño son del tipo de estabulación simple, pasaje a través o espina de pescado.

Una vez tomada la decisión en cuanto a las construcciones, tipo de sala de ordeño y de máquina ordeñadora, debemos optar por una determinada marca. Es aconsejable decidirse por una de reconocido prestigio mundial o bondad y sobre todo, que la firma representante en nuestro país avale el equipo con su garantía, responsabilidad, asesoramiento técnico especializado, stock de repuestos, servicio permanente y que acompañe nuestra adquisición con un manual en donde se describa el equipo y la instalación, detallándose el uso correcto, limpieza, mantenimiento y reparación del mismo.

Para nuestra industria lechera, todavía en pleno desarrollo, tal vez estas últimas consideraciones sobre la responsabilidad de los agentes vendedores sea tan importante o más que la propia calidad de la máquina ordeñadora.

### 3. NORMAS GENERALES

- 3.1. En cuanto a las construcciones en general debemos atenernos a las normas internacionales al respecto y a las normas nacionales existentes en la Legislación Sanitaria Animal\*. Todas ellas tienden a facilitar la comodidad, higiene y sanidad tanto de operarios como animales y, por supuesto, de la propia leche.
- 3.2. Las salas de ordeño y de recibo de leche deben estar comunicadas entre sí pero con cerramientos, de manera de poder aislarlas una de otra. La sala de máquinas debe estar destinada sólo para ese fin y no tener comunicación con las salas de ordeño y de recibo de leche.
- 3.3. Para calcular la potencia de los motores eléctricos se debe tener en cuenta que es necesario 1/4 HP por órgano. Para motores de combustión interna no hay especificaciones pero se requiere una potencia mucho mayor. Ante la posible falla de la corriente eléctrica se debe tener previsto el uso de otro motor de emergencia o la posibilidad de una salida al exterior de la pieza de máquinas para hacer funcionar el equipo con el tractor. Motor y bomba de vacío deben estar sobre una base firme y toda la instalación bajo normas de seguridad y protección con salida al exterior de los gases de combustión.
- 3.4. Las poleas del motor y bomba de vacío deben estar en un mismo plano y tener un punto en su centro de manera de permitir la medición de las revoluciones con un tacómetro.

- 3.5. La correa que une las polcas debe calzar justo en ellas y si son cortas no debe ceder a la presión del dedo pulgar más de 1,5 cm. Para permitir estirar la correa en caso necesario, tanto el motor como la bomba de vacío deben tener la posibilidad de movimiento en su base, en todas las direcciones.
- 3.6. La bomba de vacío puede ser seca o húmeda. En este último caso se debe verificar el nivel del aceite antes de cada ordeño. Su capacidad debe ser la adecuada según el sistema y número de órganos, siendo la recomendación general la siguiente:

---


$$\text{Sistema de balde} \quad 50 + (n \times 60) = 1/m$$

---


$$\text{Sistema de circuito cerrado} \quad 100 + (n \times 60) = 1/m$$


---

n = número de órganos

1/m = litros de aire libre por minuto

- 3.7. El interceptor, también llamado tanque trampa, o balde sanitario, debe estar colocado en posición accesible, cerca de la bomba de vacío, con una capacidad de 15 l como mínimo; una válvula o sistema de cierre para evitar el pasaje de leche, agua o suciedad hacia la bomba y con un diseño capaz de permitir una limpieza y desinfección cómoda así como el drenaje de su interior.
- 3.8. El regulador o válvula reguladora de vacío debe estar rígida y colocada verticalmente sobre la línea de vacío en una pieza en T del mismo diámetro que la tubería, entre el interceptor y el vacuómetro, libre de vibraciones y en una posición tal que no penetre la humedad o agua de la tubería de aire. Debe estar en un lugar limpio de la instalación, ser regulable y fácil de remover para permitir efectuar la limpieza periódica y facilitar las pruebas de mediciones. Su sensibilidad debe ser tal que la diferencia indicada por el vacuómetro cuando está un solo órgano trabajando y todos juntos, no sea mayor de 1,5 cm Hg.
- 3.9. El vacuómetro debe ser de un diámetro no menor de 7,5 cm, graduado, y teniendo en su esfera marcado bien visible desde lejos la presión de vacío operacional. Debe estar colocado dentro de la sala de ordeño, a la vista de los operarios, sobre la línea de vacío, sin vibraciones entre la válvula reguladora y el resto del sistema.
- 3.10. La tubería de aire debe estar perfectamente fija, lo más recta posible y no usar codos para su unión sino curvas. Las terminaciones deben ser con tapas desmontables de manera de facilitar la limpieza y las mediciones. En los lugares de declive, como ser el último ángulo antes de llegar a la bomba de vacío, es conveniente colocar válvulas de drenaje. En ese tramo y en posición vertical, se debe colocar una unión de goma de unos 30 cm de largo para evitar que las vibraciones y posibles corrientes eléctricas pasen del motor-bomba de vacío al resto de la línea y a su vez permita las mediciones. Tanto la tubería de aire como de leche debe tener una pendiente de alrededor del 1-2 por ciento desde la parte distal hacia la bomba de vacío.
- 3.11. Los pulsadores operan según lo indicado por el fabricante variando la relación ordeño-masaje de 1:1 a 3:1 y la velocidad de 40 a 60 pulsaciones por minuto. Se deben limpiar y aceitar periódicamente (en los pulsadores que así se indica).
- 3.12. La tubería de leche debe cumplir con las mismas condiciones y exigencias que la de aire y estar construidas de un material fácil de limpiar, conductor del calor, resistir la acción de los desinfectantes comunes, la temperatura de ebullición y no transmitir olor ni sabor a la leche. Para ambas tuberías los diámetros aconsejados son:

UNIDADES	DIAMETRO
1 - 3	1 pulgada
4 - 5	1 1/4 "
6 - 7	1 1/2 "
8 - 9	1 3/4 "
10-12	2 pulgadas

3.13. En las pezoneras se debe extremar la higiene y el material adecuado para su construcción es la goma sintética u otra que resista la acción de la grasa y la temperatura de ebullición. No se admiten emparchaduras, remiendos, ligaduras, vulcanizaciones o cualquier otra reparación que cambie la textura y espesor de sus paredes.

#### 4. POSIBLES FALLAS Y SUS CAUSAS

4.1. Síntoma: vacío muy bajo (la aguja del vacuómetro no llega a la marca indicada de operación correcta).

##### Posibles causas:

- 4.1.1. En la bomba de vacío:
  - 4.1.1.1. Daño o rotura de las paletas.
  - 4.1.1.2. Correas desgastadas o que patinan por estar flojas o no calzan bien.
  - 4.1.1.4. Alineación motor-bomba defectuosa.
  - 4.1.1.5. Entrada de aire tubería-bomba insuficiente o parcialmente obturada.
- 4.1.2. En la válvula reguladora de vacío:
  - 4.1.1.6. Revoluciones por minuto insuficientes.
  - 4.1.2. En la válvula reguladora de vacío:
    - 4.1.2.1. Permanentemente abierta.
    - 4.1.2.2. Mal regulada o en posición no perfectamente vertical.
    - 4.1.2.3. Entrada de aire sucia.
  - 4.1.3. En el vacuómetro:
    - 4.1.3.1. Roto.
    - 4.1.3.2. Impreciso, sucio u oxidado.
  - 4.1.4. En el sistema de conducción de aire:
    - 4.1.4.1. Diámetro más pequeño que el recomendado.
    - 4.1.4.2. Excesivas ramificaciones y codos.
    - 4.1.4.3. Juntas y uniones de diámetro más pequeño que el de la tubería.
    - 4.1.4.4. Parcialmente bloqueada por depósitos de suciedad.
    - 4.1.4.5. Pérdidas por el sistema.
  - 4.1.5. En el sistema de conducción de leche:
    - 4.1.5.1. Diámetro más pequeño que el recomendado.
    - 4.1.5.2. Excesivo largo, pendiente o número de elevadores o ramificaciones no horizontales.
    - 4.1.5.3. Juntas de diámetro más pequeño que el de la tubería.
    - 4.1.5.4. Parcialmente bloqueado por depósitos de leche.
    - 4.1.5.5. Pérdidas por el sistema.
    - 4.1.5.6. Muchos órganos para ese sistema.
- 4.2. Síntoma: vacío muy alto (la aguja del vacuómetro supera la marca indicada como de generación correcta).

##### Posibles causas:

- 4.2.1. En la bomba de vacío:
  - 4.2.1.1. Bomba de capacidad, para ese sistema, excesiva.
  - 4.2.1.2. Entrada de aire tubería-bomba demasiado grande.
  - 4.2.1.3. Revoluciones por minuto superiores a lo indicado.
- 4.2.2. En la válvula reguladora de vacío:
  - 4.2.2.1. Permanentemente cerrada.
  - 4.2.2.2. Pegada a causa de la suciedad.
  - 4.2.2.3. Diámetro de la conexión con la línea de vacío más pequeña.
  - 4.2.2.4. Excesivo contrapeso o mala regulación del re-

sorte según el tipo.

- 4.2.2.5. Entrada de aire obturada por el polvo y la humedad.
- 4.2.3. En el vacuómetro:
  - 4.2.3.1. Roto.
  - 4.2.3.2. Impreciso, oxidado o sucio.
- 4.3. Síntoma: Pezoneras que caen:
  - Posibles causas:
    - 4.3.1. Vacío muy bajo (igual que arriba).
    - 4.3.2. Pezoneras muy usadas, perforadas, o de diferente tipo al recomendado.
    - 4.3.3. Muchos órganos para ese sistema.
    - 4.3.4. Excesivo largo y/o cantidad de elevadores en la línea de leche
- 4.4. Síntoma: Ordeño lento:
  - Posibles causas:
    - 4.4.1. Vacío muy bajo (igual que arriba).
    - 4.4.2. Pérdidas en la línea de leche y/o aire.
    - 4.4.3. Fallas en los pulsadores:
      - 4.4.3.1. Sucios.
      - 4.4.3.2. Entrada de aire sucia y parcialmente obturada.
      - 4.4.3.3. Filtro sucio y/o parcialmente obturado.
      - 4.4.3.4. Fallas en el diafragma.
      - 4.4.3.5. Pulsadores relays sucios o bloqueados.
    - 4.4.3.6. Tubos de pulsadores parcialmente bloqueados.
    - 4.4.3.7. Tubos de los pulsadores parcialmente bloqueados.
    - 4.4.3.7. Fallas eléctricas (en pulsadores eléctricos solamente).
  - 4.4.4. Pérdidas en los tubos de conexión de los pulsadores (perforaciones, roturas, etc.).
  - 4.4.5. Baja presión de vacío en las pezoneras durante el ordeño:
    - 4.4.5.1. Rotas y/o perforadas.
    - 4.4.5.2. Tubos de conexión sucios o parcialmente bloqueados.
    - 4.4.5.3. Agujero de admisión de aire del colector demasiado grande o excesivas pérdidas por la válvula del colector (según el tipo).

4.5. Síntoma: Rapiqueteo de la bomba de vacío:

##### Posibles causas:

- 4.5.1. Falta de aceite.
- 4.5.2. Resortes rotos.
- 4.5.3. Paletas pegadas.
- 4.6. Síntoma: fluctuaciones del vacío en cada pulsación:
  - Posibles causas:
    - 4.6.1. Pérdidas por la válvula del pulsador.
    - 4.6.2. Pérdidas por la junta de la cámara del pulsador.
    - 4.6.3. Gomas rotas en el pulsador o el colector.
    - 4.6.4. Roturas de las pezoneras o de la copa.
- 4.7. Síntoma: mucha leche en el colector de las pezoneras cuando éstas se retiran y caída de las pezoneras aún con el vacío correcto:

##### Posibles causas:

- 4.7.1. Agujero de admisión de aire bloqueado.
- 4.8. Síntoma: leche entre la pezonera y la copa:

##### Posibles causas:

- 4.8.1. Pezoneras perforadas.
- 4.8.2. Releaser inundado.
- 4.9. Síntoma: leche en el tanque trampa:
  - Posibles causas:
    - 4.9.1. Releaser inundado.
    - 4.9.2. Pérdidas por las tapas del releaser.
    - 4.9.3. Excesiva admisión de aire o pérdidas por los colectores, pezoneras, tubos de leche o aire.
    - 4.9.4. Tubería de leche combada causando agitado y salpicado de la leche.
    - 4.9.5. Pezoneras perforadas.
- 4.10. Síntoma: depósitos lechosos y grasas alrededor de la junta del releaser junta de la cámara del pulsador y de las juntas de los visores de vidrio:

##### Posibles causas:

- 4.10.1. Escape de vacío en el sistema mientras hay le-

che en la tubería y el releaser.

- 4.11. Síntoma: algún órgano ordeña más lento y la causa no es como en 4.4.

Posibles causas:

- 4.11.1. Relación ordeño-masaje del pulsador incorrecta.  
4.12. Síntoma: vacas molestas cuando son ordeñadas con un órgano en particular y luego del ordeño se observan en esa vaca tetas tumefactas y moradas:

Posibles causas:

- 4.12.1. Relación ordeño-masaje del pulsador incorrecta.  
4.13. Síntoma: releaser inundado y no por causas como 4.6., 4.7. y 4.8.

Posibles causas:

- 4.13.1. Relación ordeño-masaje del pulsador incorrecta.  
4.14. Síntoma: pulsadores individuales muy acelerados y no responden a la regulación en el tornillo:

Posibles causas:

- 4.14.1. Desgaste del mecanismo de regulación.  
4.14.2. Agua en la cámara del diafragma del pulsador.  
4.15. Síntoma: pulsadores individuales con dificultad al arrancar al comienzo del ordeño o que operan irregularmente.

Posibles causas:

- 4.15.1. Pérdidas por el diafragma.  
4.15.2. Pérdidas en la conexión del pulsador.  
4.15.3. Pérdidas por la conexión pulsador-balde (sistema de balde únicamente).  
4.15.4. Vacío muy bajo.  
4.15.5. Pérdidas por los caños de goma de pulsación.

## 5. DIAGNOSTICO SIMPLE DE LAS FALLAS

### 5.1. Prueba de la válvula reguladora de vacío:

- 5.1.1. Al empezar a trabajar la bomba de vacío, acercando el oído a la válvula reguladora, observar en qué momento empieza a entrar aire por ella y anotar la presión de vacío que registra el vacuómetro en ese momento. Si el aire es permitido entrar por la válvula antes que el nivel de vacío operacional indicado es alcanzado (38 cm. Hg. ó 15 pulg. Hg.) entonces es porque la válvula no se abre en el momento preciso y, por lo tanto, la pérdida de aire continuará no permitiendo que se alcance el nivel adecuado.

Posibles causas:

- 5.1.1.1. Contrapeso muy liviano o resorte muy flojo (según el tipo).  
5.1.1.2. Válvula dañada, desnivelada, sucia o con vibraciones.  
5.1.2. Si la válvula, contrariamente al caso anterior, no deja pasar aire en ningún momento o comienza a dejar pasar aire muy por encima del nivel adecuado, significa que está permanentemente cerrada o se abre con dificultad.

Posibles causas:

- 5.1.2.1. Excesivo contrapeso o resorte muy apretado (según el tipo).  
5.1.2.2. Válvula sucia y por lo tanto "perezosa" o "pegada".  
5.1.3. Prueba precisa de los límites máximo y mínimo de cierre y apertura de la válvula reguladora de vacío.  
5.1.3.1. Se pone en funcionamiento el sistema (tal cual si se fuera a ordeñar) y se registra el nivel de vacío, por ejemplo 38 cm. Hg.  
5.1.3.2. Abrimos un grifo o dejamos entrar aire hasta que el vacío baje 2,5 cm. Hg, ejemplo: 38 cm. Hg. - 2,5 cm. Hg. = 35,5 cm. Hg.  
5.1.3.3. Cerramos la válvula reguladora de vacío o ponemos un tapón en lugar de ella de manera que no entre aire.  
5.1.3.4. Si el manómetro indica ahora más vacío que antes, entonces es porque había pérdidas por la válvula reguladora.

### 5.2. Prueba del vacuómetro:

Verificar si el lugar, posición y forma de colocación es la adecuada. Cuando el equipo no está en funcionamiento la aguja del vacuómetro debe indicar cero. En todos los casos se debe intentar corregir la posición de la aguja con el tornillo de regulación. En caso de no poder hacerlo, si la diferencia es de hasta 5 cm. Hg. ó 2 pulg. Hg, se debe indicar con una línea roja dónde es la presión operacional corregida correcta. En caso de que la diferencia sea mayor se debe enviarlo al service para su reparación. Una vez funcionando el equipo se debe observar si el movimiento de la aguja es regular o a golpes. En este último caso el vacuómetro se cataloga como "sospechoso".

Si durante el funcionamiento se notan vibraciones en la aguja, corregir la colocación.

### 5.3. Prueba de las pérdidas a través de la cañería de aire y leche:

- 5.3.1. Prueba sencilla para la detección de pérdidas: Recomiendo la tubería de aire y leche incluyendo el releaser con el oído cerca de ellas se puede detectar alguna pérdida existente por el ruido característico que produce. El mismo resultado se puede obtener siguiendo las fluctuaciones de la llama de un fósforo o encendedor. En las partes de goma y plástico la cuidadosa observación es suficiente. En la tubería de leche, la producción excesiva de espuma es indicadora de una entrada de aire en exceso causando un desbalance en la relación leche-aire.

Posibles causas:

- 5.3.1.1. Llaves que cierran mal, pérdidas por las válvulas de drenaje, juntas gastadas, perforaciones en caños de goma, pezoneras o tanque trampa, fugas en la conexión del vacuómetro.  
5.3.1.2. Pulsadores muy viejos y gastados, con pérdidas.  
5.3.2. Prueba precisa para detectar pérdidas en la línea de vacío.  
5.3.2.1. Se pone en funcionamiento la bomba de vacío y se tapan las pezoneras.  
5.3.2.2. Se espera unos 5 minutos para que esté suficientemente caliente.  
5.3.2.3. Se tapa el caño de escape de la bomba de vacío.  
5.3.2.4. Se apaga el motor y si el escape está sano la bomba no va a retroceder.  
5.3.2.5. Resultado:  
5.3.2.5.1. Si el vacío baja lentamente, tubería en buen estado (ver el vacuómetro como indicador).  
5.3.2.5.2. Si el vacío baja rápidamente, tuberías con pérdidas.  
5.3.2.6. Posibles causas:  
5.3.2.6.1. La válvula reguladora de vacío no funciona bien, es decir deja entrar aire aún cuando el nivel de vacío no llega a lo indicado (oíble). Si ocurre esto, se tapa o saca la válvula reguladora de vacío no permitiendo la entrada de aire y se repite la operación.  
5.3.2.6.2. Si luego de lo anterior todavía el nivel de vacío baja muy rápido es porque hay pérdidas en la tubería de vacío o el tanque trampa (a veces oíble).  
5.4. Prueba de la bomba de vacío:  
5.4.1. Si la válvula reguladora de vacío funciona correctamente (ver 5.1.) pero no se oye ningún sonido de entrada de aire por ella cuando el nivel de vacío operacional es alcanzado (38 cm. Hg. ó 15 pulg. Hg.) y todos los órganos están funcionando con las pezoneras tapadas, entonces la capacidad de la bomba de vacío es inadecuada.  
5.4.2. Si a través del sistema no hay pérdidas de aire y el vacío es bajo estando todos los órganos funcionando o la recuperación del nivel adecuado de vacío luego de una entrada de aire (como la caída de una pezonera por ejemplo) es lenta, menos de 5 segundos, también hay poca capaci-

dad de la bomba.

#### 5.4.3. Posibles causas:

5.4.3.1. Bomba de vacío dañada o rotura de sus paletas.

5.4.3.2. Pasaje de agua o leche al interior de la bomba.

5.4.3.3. Correa que patina, gastada o que no calza perfectamente.

5.4.3.4. Las poleas no están en un mismo plano o paralelas entre sí.

5.4.3.5. El nivel de aceite es incorrecto.

5.4.3.6. Bomba de vacío pequeña para ese sistema.

5.4.4. Procedimiento para determinar la capacidad adecuada de una bomba de vacío en un sistema dado.

5.4.4.1. Hacer funcionar la bomba durante unos 5 minutos.

5.4.4.2. Con los órganos o baldes sin conectar anotar el nivel de vacío.

5.4.4.3. Conectar todos los órganos o baldes.

5.4.4.4. Luego de conectado el último órgano o balde el vacío debe volver a su nivel original en menos de 5 segundos.

5.4.4.5. Resultado:

5.4.4.5.1. Si esto ocurre es porque la capacidad es suficiente.

5.4.4.5.2. Si esto no ocurre es porque la capacidad de la bomba de vacío no es suficiente para el número de baldes u órganos de esa máquina.

5.4.4.6. Se deben buscar las causas de ello que pueden ser como las de 5.1., 5.3. y 5.4. Luego se repite toda la prueba anterior conectando los baldes u órganos uno por uno hasta que el nivel de vacío operacional se recupere dentro de los 5 segundos. De esta manera se corrigen las fallas encontradas y se determina el número de órganos o baldes para la capacidad de esa bomba de vacío.

#### 5.5. Prueba del sistema de pulsación:

5.5.1. Hacer funcionar todo el sistema como si estuviera ordeñando (pezoneras tapadas).

5.5.2. Introducir el dedo pulgar en una de las pezoneras y contar el número de pulsaciones por minu-

to. Estas deben estar de acuerdo al manual de instrucciones correspondiente y en general varían entre 40 y 60.

5.5.3. En la mayoría de las máquinas las pezoneras funcionan de a 2 y no las 4 al mismo tiempo. En estos casos se debe introducir el otro dedo pulgar en otra pezonera que trabaje diferente para apreciar si las dos partes del pulsador trabajan igual.

Con un poco de práctica con este método del dedo se puede apreciar los movimientos del pulsador, amplitud y ritmo adecuados.

5.6. Prueba de la válvula de rechazo (únicamente en las máquinas con sistema de balde).

5.6.1. Poner el balde bajo vacío.

5.6.2. Desconectar el tubo de goma de vacío del grifo.

5.6.3. Inmediatamente tapar el tubo con el dedo.

5.6.4. Si se forma vacío en el tubo es porque la válvula no cierra correctamente.

## 6. CONCLUSIONES

### Y RECOMENDACIONES

- 6.1. Es necesario la intensificación en todos los niveles educacionales del tema Ordeño Mecanizado.
- 6.2. Se hace imprescindible la creación de normas al respecto que protejan a los productores y tiendan a uniformizar y mejorar la industria lechera en general y la calidad de sus productos.
- 6.3. El Veterinario práctico debe ejercer una función de control y diagnóstico primaria del funcionamiento de la máquina ordeñadora. Aunque somero, este control es de suma utilidad para el desenvolvimiento normal de un establecimiento lechero mecanizado.
- 6.4. Este control periódico no sustituye el control especializado con el equipo técnico completo el que se recomienda efectuarlo una vez al año o en casos urgentes.

## SUMMARY

*The action of Veterinarians in the fields in advising on the construction of milking parlors, milking machine installations and the diagnosis of their mechanical faults without using special equipment is described.*

*The regulations relating to milking machines and associated installations are speci-*

*fied and their most common faults, possible causes, the diagnostic tests and corrective actions are described.*

*Some further recommendations relating to these procedures and criteria are advanced.*

Veterinaria 76: 57-61, 1981

## REFERENCIAS

1. The East of Scotland College of Agriculture. Milking machine misery? Edinburgh, Advisory leaflet 67, 8 p.p., 1973.
2. International Organization for Standardization. Instruction and performance of milking machine installations, 6th. amended working draft. Document No. 134, 24 p.p., 1976.
3. Laborde, M.— Prueba de la eficiencia mecánica de las máquinas ordeñadoras sin usar equipo especial. In III Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, 17-20 de junio, 1975.
4. Laborde, M.— Boletín Informativo del Ministerio de Agricultura y Pesca 1 (3): 13-14, 1979.

5. Laborde, M.— Boletín Informativo del Ministerio de Agricultura y Pesca 2 (4): 10-11, 1980.
6. Laborde, M.— Boletín Informativo del Ministerio de Agricultura y Pesca 2 (5): 11, 1980.
7. Laborde, M.— Boletín Informativo del Ministerio de Agricultura y Pesca 2 (6): 12, 1980.
8. National Agricultural Advisory Service (NAAS). A guide to assessing the mechanical efficiency of milking machines without using specialised equipment. United Kingdom, 3 p.p., 1969.
9. Whittlestone, W.G.— The principles of mechanical milking. New South Wales Milk Board, Sidney, 1958.

Recibido para publicar el 13 de mayo de 1981.