

DETERMINACIÓN DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACAS LECHERAS. (CANTON TOCOMECHI PROVINCIA WARNES).¹

Montero, R.² ; Ortiz, J.³ ; Burela, E.⁴

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia U.A.G.R.M.

I. RESUMEN

Teniendo en cuenta la importancia que reviste la mastitis subclínica, así como las cuantiosas pérdidas que ocasiona, se realizó el presente trabajo de investigación con objeto de determinar la mastitis subclínica en vacas lecheras del cantón Tocomechi provincia Warnes, a través de la prueba de califorma mastitis test; trabajo realizado en los meses de Junio y Julio del 2002. Se examinaron 443 vacas en producción láctea, obteniendo 217 vacas positivas a dicha prueba, equivalente al 48,98% de positividad. Tomamos en cuenta las siguientes variables: Números de cuartos afectados, edad, periodo de lactancia y método de ordeño. De acuerdo al numero de cuartos afectados, vacas con cuatro cuartos afectados fueron 31,80%, con tres cuartos afectados 27,19%, con dos cuartos afectados 23,04%, con un cuarto afectado 17,97% de positividad. Este cuadro no se sometió a la prueba del Chi cuadrado. Tomando en cuenta la edad, vacas de 6 a 8 años 64,28%, de 4 a 6 años 47,42%, de 2 a 4 años 43,48%, de positividad. Existiendo diferencia estadística significativa ($P < 0,05$). Con referencia al periodo de lactancia, vacas de 180 a 270 días fueron el 55,95%, de 90 a 180 días con 50,25% y de 0 a 90 días 43,90% de positividad; no existiendo diferencia estadística significativa ($P > 0,05$). Por ultimo con relación al método de ordeño, las vacas ordeñadas en forma manual sin ternero fueron el 53,52% y las ordeñadas manual con ternero el 48,11% de positivas, no existiendo diferencia estadística significativa ($P > 0,05$). La variable edad se atribuye a que con cada lactancia, el canal del pezón tiende a ser mas largo y suelto. Además, altas producciones de leche tienden a dilatar el canal del pezón, éstas son dos razones por las que los nuevos casos de mastitis son más comunes en vacas viejas.

¹ **Tesis de Grado** presentado por Montero Romer para obtener el titulo de Medico Veterinario Zootecnista.

² B/Heroes del Chaco, C/7 de Agosto s/n, Telf. 3 – 601545, Santa Cruz – Bolivia.

³ Profesor Titular de la Materia de Producción de Leche, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia.

⁴ Encargado del Departamento Técnico de FECEPLE, Santa Cruz – Bolivia.

II. INTRODUCCIÓN

La leche constituye un alimento de importancia universal, su riqueza en proteína de alto valor biológico, su aporte de energía, la contribución de minerales osteotróficos hacen que ésta forme parte esencial de la dieta del hombre o animal joven. Es el alimento natural que mayor número de sustancias nutritivas aporta a la dieta, otros son más ricos que ella en algunos nutrientes en particular, pero ninguno la supera como alimento equilibrado en componentes necesarios para el ser vivo. Al poseer un alto contenido de agua y nutrientes; así como el Ph cercano a la neutralidad constituye un excelente medio de cultivo para el desarrollo de diferentes microorganismos, lo que desde el punto de vista social constituye un riesgo potencial ya que la población pudiera estar expuesta al consumo de leche contaminada, cargada de agentes patógenos o sus toxinas, si las normas higiénicas no se cumpliesen.

La meta final para todo lechero es obtener una utilidad con su trabajo e inversión. Una manera de lograr esta meta es la de imponerse y seguir un simple plan completo para el control de la mastitis, que va a reducir la incidencia de la infección prácticamente al mínimo. La mastitis continua siendo la enfermedad más común y costosa que padece el ganado en el mundo entero. Existe dondequiera que hayan vacas, sin embargo no cabe duda que no hay un solo rebaño de ganado lechero en cualquier parte, sin importar su tamaño, que esté absolutamente libre de la enfermedad.

En nuestro país la mastitis subclínica alcanza un promedio alrededor del 44.5%; además es la responsable del 80% de las pérdidas en producción de leche; esta estimación procede del hecho de que el cuarto enfermo presenta una producción de leche que es de un 20% menor que la del cuarto paralelo sano.

La mastitis subclínica es importante por las siguientes razones:

- Es de 20 a 40 veces más frecuente que la forma clínica.
- Usualmente precede a la forma clínica.
- Es de larga duración.
- Es difícil de detectar a simple vista.
- Reduce paulatinamente la producción de leche.
- Afecta la calidad y cantidad de leche.
- Constituye una reserva de microorganismos que transmiten la infección a otros animales.

III. OBJETIVOS

General

- Determinar la mastitis subclínica en vacas lecheras del cantón Tocomachi provincia Warnes.

Específicos

- Analizar el nivel de infección tomando en cuenta cuartos afectados, edad, periodo de lactancia y método de ordeño de cada vaca.
- Informar tanto al técnico como al productor lechero sobre los resultados del presente trabajo de investigación.
- Recomendar normas básicas de un plan completo para el control de la mastitis.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. MATERIALES

4.1.1. LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizó en el cantón Tocomechi de la provincia Warnes del departamento de Santa Cruz, comprendido entre los paralelos 17° y 17' de latitud Sur y 62° y 45' de latitud Oeste, con una altitud de 371 msnm. El clima de la región esta caracterizado como subtropical, con temperatura promedio de 23°C y precipitación pluvial media anual de 1200 mm. Está ubicado al noreste del departamento de Santa Cruz, con límites al norte con cantón Los Chacos y Azusaquí, al este con Colonia Okinawa, al sur con cantón Chuchio, al oeste con la localidad de Warnes (CIAT; 1991)

4.1.2. UNIDAD DE MUESTREO

Según datos obtenido por AGALEWAR, en esta área geográfica, existen alrededor de 886 vacas en producción de leche, con promedio de producción láctea de 3600 litros por día, en consecuencia se realizó un muestreo al azar al 50% de estas vacas, equivalente a 443 animales.

4.1.3. MATERIALES DE CAMPO

Siendo la prueba de california mastitis test (CMT), un test de campo, se empleó todo el material y equipo que requiere la técnica, consistente en el reactivo de CMT, paleta diseñada para tal efecto, formulario de anotaciones y otros utensilios de limpieza.

4.2. METODOS

4.2.1. METODO DE CAMPO

El método empleado para determinar la mastitis subclínica, se realizó a través de la prueba de california mastitis test (CMT), las muestras fueron tomadas en horas

establecidas de ordeña; utilizando la leche como material de estudio, previo a un examen físico donde observamos si existen lesiones en los cuartos y ubre, la lectura de la prueba se ejecutó en el mismo establecimiento.

4.2.2. METODO ESTADISTICO

Una vez terminado el estudio de campo, los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis estadístico a través de la prueba de Chi cuadrado.

$$\chi^2 = \frac{(O - E)^2}{E}$$

V. RESULTADO

El presente trabajo de investigación se realizó en el cantón Tocomechi provincia Warnes; sobre un total de 443 vacas examinadas se encontró 217 vacas positivas a la prueba de california mastitis test, correspondiente a 48,98% de positividad (cuadro No. 1).

- De acuerdo al número de cuartos afectados, los resultados son los siguientes: Con cuatro cuartos afectados 31,80% de vacas con tres cuartos afectados 27,19%, con dos cuartos afectados 23,04%, con un cuarto afectado 17,97% de positividad (cuadro No. 2).
- Con referencia a la edad se observa que los animales comprendidos entre 6 a 8 años el 64,28% son positivos a mastitis subclinica de 4 a 6 años el 47,42% y finalmente las de 2 a 4 años el 43,48% de positividad, existiendo diferencia estadística significativa ($P < 0,05$) (cuadro No.3).
- Mientras que tomando en cuenta el periodo de lactancia, se encontró mayor grado de positividad en vacas de 180 a 270 días de lactancia con 55,95%, mientras que el grupo compuesto de 90 a 180 días de lactancia con 50,25% y por ultimo las comprendidas entre 0 a 90 días de lactancia con 43,90% de positividad, no existiendo diferencia estadística significativa ($P > 0,05$) (cuadro No.4).
- Con relación al método de ordeño se observo que hay un mayor grado de positividad con el método manual sin ternero con 53,52% y finalmente la de menor grado son aquellas ordeñadas con el método manual con ternero al pie con 48,11%, no existiendo diferencia estadística significativa ($P > 0,05$) (cuadro No.5).

CUADRO No 1. MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACAS LECHERAS
DEL CANTON TOCAMECHI PROVINCIA WARNES
(Junio – Julio 2002)

<u>No. DE MUESTRAS</u>	<u>POSITIVO</u>	
	<u>No.</u>	<u>%</u>
<u>443</u>	<u>217</u>	<u>48,98</u>

CUADRO No. 2 MASTITIS SUBCLÍNICA DE ACUERDO AL NUMERO
DE CUARTOS AFECTADOS
(Junio – Julio 2002)

<u>No. DE CUARTOS AFECTADOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	
	<u>No</u>	<u>%</u>
<u>I</u>	<u>39</u>	<u>17,97</u>
<u>II</u>	<u>50</u>	<u>23,04</u>
<u>III</u>	<u>59</u>	<u>27,19</u>
<u>IV</u>	<u>69</u>	<u>31,80</u>
<u>TOTAL</u>	<u>217</u>	<u>100,00</u>

CUADRO No. 3 MASTITIS SUBCLINICA DE ACUERDO A LA EDAD
(Junio – Julio 2002)

<u>EDAD</u> <u>(Años)</u>	<u>TOTAL</u>	<u>POSITIVOS</u>	
		<u>No</u>	<u>%</u>
<u>2 – 4</u>	<u>184</u>	<u>80</u>	<u>43,48</u>
<u>4 – 6</u>	<u>175</u>	<u>83</u>	<u>47,42</u>
<u>6 – 8</u>	<u>84</u>	<u>54</u>	<u>64,28</u>

P<0,05

CUADRO No. 4 MASTITIS SUBCLÍNICA DE ACUERDO AL PERIODO DE LACTANCIA
(Junio – Julio 2002)

<u>PERIODO DE LACTANCIA</u> <u>(Días)</u>	<u>TOTAL</u>	<u>POSITIVOS</u>	
		<u>No</u>	<u>%</u>
<u>0 – 90</u>	<u>164</u>	<u>72</u>	<u>43,90</u>
<u>90 – 180</u>	<u>195</u>	<u>98</u>	<u>50,25</u>
<u>180 – 270</u>	<u>84</u>	<u>47</u>	<u>55,95</u>

P>0,05

CUADRO No. 5 MASTITIS SUBCLÍNICA DE ACUERDO AL METODO DE ORDEÑO
(Junio – Julio 2002)

<u>METODO DE ORDEÑO</u>	<u>TOTAL</u>	<u>POSITIVOS</u>	
		<u>No</u>	<u>%</u>
<u>MA. S/T</u>	<u>71</u>	<u>38</u>	<u>53,52</u>
<u>MA. C/T</u>	<u>372</u>	<u>179</u>	<u>48,11</u>

P>0,05

M.A. S/T: Manual sin ternero

M.A. C/T: Manual con ternero

VI. DISCUSIÓN

El objetivo principal del trabajo de investigación fue determinar la mastitis subclínica en vacas lecheras del cantón Tocomechi provincia Warnes, donde los resultados dieron 48,98% de positividad, sobre un total de 443 vacas examinadas, este porcentaje es casi intermedio a los obtenidos en anteriores trabajos en nuestro país, oscilando desde 70% a 16% de positividad.

El resultado de este trabajo es mayor a los resultados obtenidos por:

- Angulo, J.M. y col (1974), en su estudio realizado en la provincia Andrés Báñez, cantón Saavedra, de un total de 600 vacas examinadas el 16,6% fueron positivas.

- Cornejo, V.I.E. (1994), en su estudio realizado en la cuenca lechera del departamento de Cochabamba, de un total de 401 vacas examinadas el 48,88% fueron positivas.
- Guzmán, R.E. (1974), En su estudio realizado en el área lechera de la provincia Andrés Ibáñez, encontró el 16% de positividad en un total de 600 muestras.
- Hosokawa, K. (1987), realizo una investigación en el área central del departamento de Santa Cruz, cuyos resultados dieron 13% y 67% de positividad de un total de 860 animales muestreados.
- Medrano, V.W.G. (1998), quien realizo un trabajo en la provincia Carrasco del departamento de Cochabamba, obteniendo un 42,25% de positivos, en un total de 400 animales examinados.
- Paniagua, M.M. (1996), en su estudio realizado en la provincia Vallegrande, jurisdicción Postervalle, encontró 31,58% de positivos, en un total de 304 vacas muestreadas.
- Romero, P.C.R. (1999), es su trabajo de investigación sobre mastitis, en la provincia Florida del departamento de Santa Cruz, encontró 27,32% de positividad, de un total de 410 vacas examinadas.
- Romero, S.L. (1989), en su trabajo de investigación a 860 vacas en producción, en la provincia Obispo Santiestevan del departamento de Santa Cruz, encontró 47,3% de vacas positivas.
- Salazar, U.S. (1989), en su estudio realizado en la provincia Warnes del departamento de Santa Cruz, sobre un total de 418 animales examinados, encontró 27,3% de positividad.
- Severiche, C.J. (1992), quien realizo una investigación en la provincia Cordillera, cantón Charagua del departamento de Santa Cruz, encontró 25,7% de positividad, sobre un total de 498 animales muestreados.
- Siancas, H.M. (1997), en su estudio realizado en la provincia Ichilo, cantones Chore, Naranjal y San German del departamento de santa Cruz, encontró 43,95% de positividad, sobre un total de 405 vacas examinadas.
- Rocha, M.A. (1999), en la provincia Manuel Maria Caballero del departamento de Santa Cruz, encontró 28,57% de positividad sobre un total de 273 vacas en producción láctea.

- Camacho, O.A.M. (1994), realizo su estudio en la provincia Los Andes del departamento de La Paz, donde encontró 35,8% de positividad, sobre un total de 436 vacas examinadas.
- Apaza, L. (2002), en su trabajo dirigido, encontró entre 26% y 19% de positividad en lechería El Prado provincia Warnes del departamento de Santa Cruz.

Por otra parte, el resultado de este trabajo de investigación es menor a los resultados obtenidos por:

- Arana, C.U. (1989), quien realizo un trabajo en la provincia Obispo Santiestevan, sobre un total de 254 animales muestreados, encontró 50% de positividad.
- Cortéz, N. (2002), realizo un estudio en la provincia el Sara del departamento de Santa Cruz, encontró 57,08% de positividad, sobre un total de 1200 vacas examinadas.
- Condori, C.N. (1995) en su trabajo realizado en la provincia Warnes del departamento de Santa Cruz, sobre un total de 1337 animales en producción láctea, encontró 53,9% de positividad.
- Limón, J.A. (1992), en su estudio realizado en el cantón Palmar del Oratorio de la provincia Andrés Ibáñez, sobre un total de 303 vacas examinadas, encontró 54,45% de vacas positivas a la prueba de califomia mastitis test.
- Rojas, C.J. (1992), quien realizo un trabajo de investigación en el área central de la provincia Vallegrande del departamento de Santa Cruz, sobre un total de 205 vacas en producción, encontró 69,74% de positividad.
- Godoy, H.D. (1989), en su trabajo de investigación, encontró 70% de positividad en el cantón Cotoca de la provincia Andrés Ibáñez, sobre un total de 224 vacas muestreadas, se obtuvo 162 vacas positivas, representando 72,3% de positividad.
- Vaca, C.I. (1994), quien realizo un estudio en el área lechera de la ciudad de Tarija, sobre un total de 211 muestras tomadas, encontró 52% de positividad.

De acuerdo a la edad se encontró diferencia estadística significativa ($P < 0,05$), cuyo resultado se asemejan a los obtenidos por Paniagua en 1996, en la provincia Vallegrande del departamento de Santa Cruz ; Rojas, 1992, en el área central de la provincia Vallegrande del departamento de Santa Cruz ; Romero, 1989, en el cantón Montero del departamento de Santa Cruz ($P < 0,05$) ; mientras que Camacho, 1994, en la provincia Florida del departamento de Santa Cruz ; Condori, 1995, en la

provincia Warnes del departamento de Santa Cruz y Cornejo, 1994, en la cuenca lechera del departamento de Cochabamba, no encontraron diferencia estadística significativa ($P > 0,05$).

Tomando en cuenta el periodo de lactancia, no se encontró diferencia estadística significativa ($P > 0,05$), cuyo resultado se asemeja al obtenido por Cornejo, 1994, en la cuenca lechera del departamento de Cochabamba ($P > 0,05$), mientras que Arana, 1989, en la provincia Obispo Santiestevan encontró diferencia estadística altamente significativa ($P < 0,01$), por otra parte Severiche, 1992, en la provincia Cordillera cantón Charagua, encontró diferencia estadística significativa ($P < 0,01$).

Con relación al método de ordeño utilizado en la zona no se encontró diferencia estadística significativa ($P > 0,05$), sin embargo Cortéz, 2002, en la provincia el Sara del departamento de Santa Cruz, encontró diferencia estadística significativa ($P < 0,05$).

VII. CONCLUSIONES

De acuerdo a la literatura consultada y a los resultados hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- Se determino que la mastitis subclínica en el área de estudio es el 48,98%, considerada como relativamente alta.
- Tomando en cuenta la variable cuartos afectados, se pudo constatar que existen mas vacas con cuatro cuartos afectados, seguido por tres, dos y uno. Esto se debe a fallas en el manejo de los animales (higiene de los establos, animales, personal, material de ordeño, no practican secado y muy poco realizan la prueba de california mastitis test).
- Se pudo comprobar que a medida que avanzan de edad las vacas se hacen más susceptibles a adquirir mastitis subclínica, esto se explica por el hecho de que después de varias lactancias, el canal del pezón tiende a ser mas largo y suelto. Además, altas producciones de leche tienden a dilatar el esfínter del pezón, donde facilitan el ingreso y posterior multiplicación de los gérmenes patógenos. Estas son dos razones por al que los nuevos casos de mastitis son más comunes en vacas viejas.
- Con referencia al periodo de lactancia y método de ordeño no hay una diferencia marcada en la aparición de nuevos casos de mastitis subclínica.

VIII. RECOMENDACIONES

Ordeñar correctamente significa ubre sana, mayor calidad y más cantidad de leche. Las normas básicas para ello es siguiendo un plan completo para el control de la mastitis.

PREVIO AL ORDEÑO

- Proveer a las vacas un ambiente limpio, seco y sin tensión.
- Evitar que se echen las lecheras antes y después del ordeño (proporcionando comedero).
- Respetar las horas de ordeño o tiempo de ordeño.
- Examinar físicamente la ubre con la mano y con el uso de la tasa negrea controle los primeros chorros de leche todos los días.
- Realizar la prueba de california mastitis test, mínimo dos veces por mes.
- Las vacas positivas tanto a mastitis clínica como subclínica ordeñar de ultimo.

HIGIENE DEL ORDEÑO

- Lavar y secar los pezones con toallas desechables de preferencia o también practica el sellado pre-ordeño (opcional).
- Si ordeña a mano, lavarse las manos.
- El ordeño propiamente dicho no debe ser mayor a los 5 - 6 minutos para aprovechar al máximo el efecto de la oxitocina estimulada.

USO CORRECTO DE LA MAQUINA DE ORDEÑO

- Colocar la unidad dentro del primer minuto.
- Utilizar un desinfectante suave y seguro.
- Desinfectar las pezoneras entre vaca y vaca.
- Proveer un nivel de vacío estable de 342 milímetros de mercurio equivalente a 45 kilopascales.
- Evitar el desprendimiento o ruido de las pezoneras durante el ordeño.
- Evitar el sobre ordeño.
- Cortar el vacío antes de retirar la pezonera.
- Desinfectar la maquina de ordeño todos los días.

HIGIENE DESPUÉS DEL ORDEÑO

- Sellar los pezones con un desinfectante seguro y efectivo.

MANEJO AL SECADO

- Toda vaca necesita, antes del parto previsto, un tiempo suficiente de reposo dentro de la actividad de la lactancia, para regenerar sus tejidos glandulares, producir sus reservas, obtener calostro y prevenir trastorno metabólico este tiempo es de 6 a 8 semanas.
- Un periodo seco corto de menos de 6 semanas disminuye notablemente el rendimiento de la próxima lactancia al mínimo.
- Un periodo seco superior a 8 semanas no es rentable, ya que no reporta ventajas en el rendimiento lechero ni tampoco para la salud de la ubre

- Controlar el estado de la ubre a través del examen físico, prueba de despunte y prueba de california mastitis test, para realizar el secado.
- Es importante el cultivo y antibiograma de la muestra de leche en los casos positivos a mastitis.
- Ubres con mastitis clínica serán sometidas a un tratamiento en protección antibióticos y solo después puede procederse al secado.
- En ubres con mastitis subclínica durante la lactancia, se recomienda mayor frecuencia de ordeño (4 a 5 veces por día), pero al no haber efecto se tratará con antibiótico, solo en casos excepcionales, por ejemplo, en el
- saneamiento de un foco infectivo o en vacas jóvenes o valiosas o bien en el rechazo de la leche por exceso celular. Posteriormente se procede al secado de la ubre.

IX. BIBLIOGRAFIA

- ANGULO, J.M.; GUZMÁN R.E., PARADA E. 1974.** Incidencia de la mastitis y tipificación de los principales gémenes productores, en el área lechera de la provincia Andrés Ibáñez, Santa Cruz, Bolivia. pp. 9 – 10.
- ARANA, C.V. 1989.** Determinación de la mastitis subclínica en vacas lecheras del cantón Saavedra. Tesis de Grado, U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Santa Cruz, Bolivia.
- BATH, D.L.; DICKIMSON, F.N.; TUCKER, H.A.;APPLEMAN, R.D. 1986.** Ganado lechero; principios, prácticos problemas y beneficios. Traducido por Cantin, A. 2 ed. Interamericana. México. pp. 258 – 260.
- BLOOD, D.C.; HENDERSON, H.A.; RODOSTITS, D.M. 1986.** Medicina veterinaria. Traducido por Cochero, F. y Carst, A. 6ed. México. Interamericana. pp. 491 – 546.
- CAMACHO, O.A.M. 1994.** Determinación de mastitis en vacas lecheras de los cantones de Puacarani, Huayrocondo de la provincia Los Andes del departamento de La Paz, tesis de grado. p. 32.
- CARTER, R.G. 1968.** Procedimiento y diagnóstico en bacteriología y micología veterinaria. Determinación de sensibilidad. Traducido por Tarazona, J. Acibia. Barcelona, España. pp. 39 – 46.
- CORNEJO, V.I.E. 1994.** Determinación de la mastitis subclínica en la cuenca lechera de CBBA. tesis de grado U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Santa Cruz, Bolivia. p. 29.
- CIAT, 1980.** Sanidad animal bovina en hatos lecheros de Santa Cruz y San Javier. Santa Cruz, Bolivia. pp. 39 – 47.
- CIAT,1991.** Estudio, sobre la situaciones reales de la mecanización agrícola en Dpto. de Santa Cruz (Colonia OKINAWA), CIAT – Santa Cruz, Bolivia. p.79.
- CONDORI, C.M. 1995.** Frecuencia de mastitis subclínica en rebaños lecheros de la provincia Warnes, Tesis de Grado U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 30.
- EMBRAPA. 1998.** Ganado lechero: El productor pregunta, EMBRAPA Brasilia, Brasil. pp. 3-5.

- GARCIA, P.G. 1989.** Congreso panamericano de ganado lechero Punta del Este, Uruguay. pp. 60 – 61.
- GODOY, D.D. 1989.** Prevalencia de mastitis subclínica en el cantón Cotoca, provincia Andrés Ibáñez, Tesis de Grado de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. pp. 25 – 26.
- HOSOKAWA, K. 1987.** Determinación de mastitis subclínica en el área central de Santa Cruz, tesis de grado de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia. pp. 56 – 74
- HOMAN, E.J.; WATTIAUX, M. 2000.** Guía técnica lechera: el Instituto Babcock para la investigación y desarrollo internacional y la industria lechera. Universidad de Wisconsin, Madison, EE.UU. pp. 63 – 75.
- HEIDRICH, H.J. ; RENK, W. 1969.** Enfermedades de las glándulas mamarias en los animales domésticos. Traducido por Clemente Sánchez – García y Montes. Labor, S.A. Ibero Americana. Barcelona, España. pp. 167 – 169.
- KLEINSCHROTH, E. y col. 1991.** La mastitis diagnóstico, prevención y tratamiento. Traducido por San Millan, 2 ed. Salingraf. Barcelona, España. pp. 13 – 67.
- LIMÓN, J.A. 1992.** Determinación de la mastitis subclínica en vacas lecheras del cantón Palmar del Oratorio, tesis de grado de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia. p. 59.
- MEDRANO, U.W.G. 1998.** Estudio sobre prevalencia de mastitis subclínica en el área lechera de la provincia Carrasco del departamento de Cochabamba, tesis de grado de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 45.
- MERCHANT, I.A.; PARCKERT. 1970.** Bacteriología y virología veterinaria. Traducido por Tarragona, J. 3 ed . Acribia. Madrid, España. pp. 230 – 243.
- MERCK & Co. INC. 1993.** Manual Merck de veterinaria. 4 ed. Centrum. Madrid, España. pp. 1728 – 1743.
- MORA, J.J. 1990.** Manual práctico de ganadería de leche. Proceso de bajada de la leche. Caracas, Venezuela. pp. 2 – 4.
- NICOLET, J. 1986.** Compendio de bacteriología medica veterinaria. Traducido por Romero, J. Acribia. Valencia, España. pp. 121 – 123.
- OJEDA, J. 1991.** Mastitis Bovina. Boletín informativo: Hoja divulgadora, publicación de extensión agraria. Acribia, Zaragoza, España. pp. 10 – 15.

- PANIAGUA, M.M. 1996.** Prevalencia de la mastitis subclínica en vacas lecheras de la jurisdicción de Posttrervalle provincia de Vallegrande, tesis de grado U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia. pp. 25 – 29.
- PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. 1992.** Mastitis: El contraataque una estrategia para combatir la mastitis. Illinois – USA. pp. 3 – 96
- ROJAS, S.J. 1992.** Determinación de mastitis subclínica en el área central de Vallegrande, tesis de grado U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia. p.40.
- ROMERO, S.L. 1989.** Determinación de mastitis subclínica en vacas lecheras del cantón Montero, tesis de grado U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia. pp. 37 – 39.
- ROMERO, P.C.R.I. 1999.** Prevalencia de la mastitis subclínica provincia Florida, tesis de grado U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia. p.38
- RUSSELL, K. 1985.** Principios de producción lechera. 9 ed. El Ateneo, Buenos Aires, Argentina. pp. 111 – 113.
- SALAZAR, V.S. 1989.** Determinación de la mastitis subclínica en vacas lecheras del cantón Clara Chuchio, tesis de grado U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia. p.39.
- SEVERICHE, C.J. 1992.** Determinación de la mastitis subclínica de vacas en producción del cantón Charagua provincia Cordillera, tesis de grado U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia. p.37.
- SIANCAS, H.M. 1997.** Mediante el método CMT en la provincia Ichilo del departamento de Santa Cruz, tesis de grado U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia. p.32
- VACA, C.I.H. 1994.** Identificación y sensibilidad de agentes productores de Mastitis en el área lechera de la ciudad de Tarija, tesis de grado U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia. p.25.
- VÉLEZ, M. 2002.** Producción de ganado lechero en el trópico. Secreción de la leche. Zamorano. pp. 14 – 28.
- ZURICH, L.C. 1994.** Avances recientes sobre causas de fracaso y métodos de prevención de la mastitis séptica bovina. Laboratorio Chile. Santiago, Chile. pp.1–20