

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”  
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIAS ANIMAL**

**“UNIDAD LAGUNA”**



**EVALUACION DEL COSTO BENEFICIO DEL DIAGNOSTICO  
OPORTUNO Y TRATAMIENTO DE VACAS CON MASTITIS  
SUBCLINICA DURANTE LA LACTANCIA.**

**POR:**

**JOSE ANGEL GUZMAN HERNANDEZ**

**MONOGRAFÍA:**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TITULO DE:**

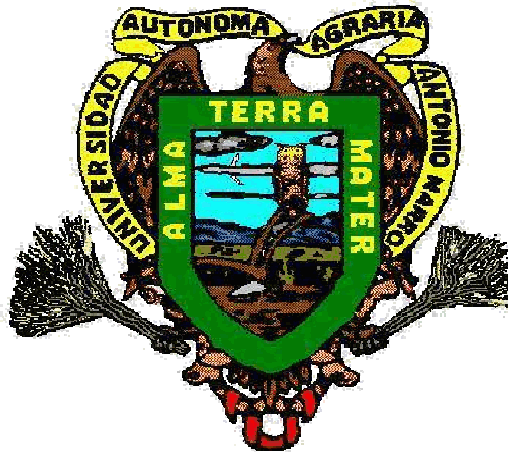
**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**JUNIO 2008**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”  
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIAS ANIMAL**

**“UNIDAD LAGUNA”**



**EVALUACION DEL COSTO BENEFICIO DEL DIAGNOSTICO  
OPORTUNO Y TRATAMIENTO DE VACAS CON MASTITIS  
SUBCLINICA DURENTE LA LACTANCIA**

**POR:**

**JOSE ANGEL GUZMAN HERNANDEZ**

---

**M.C. JOSÉ DE JESÚS QUESADA AGUIRRE**

**PRESIDENTE DEL JURADO**

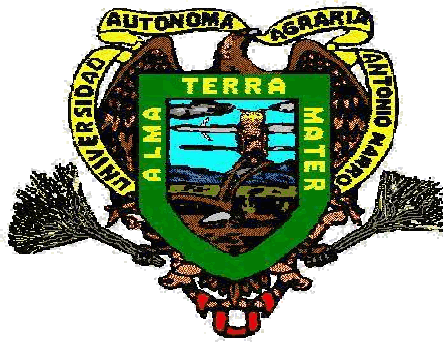
**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**JUNIO 2008**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIAS ANIMAL**

**“UNIDAD LAGUNA”**



**EVALUACION DEL COSTO BENEFICIO DEL DIAGNOSTICO  
OPORTUNO Y TRATAMIENTO DE VACAS CON MASTITIS  
SUBCLINICA DURANTE LA LACTANCIA**

**POR:**

**JOSE ANGEL GUZMAN HERNANDEZ**

---

**M.C. JOSÉ DE JESÚS QUESADA AGUIRRE**  
**PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**M.C. JOSÉ LUÍS FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS**  
**COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**JUNIO 2008**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”  
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIAS ANIMAL**

**UNIDAD LAGUNA**



---

**M.C. JOSÉ DE JESÚS QUESADA AGUIRRE  
PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO  
VOCAL**

---

**MVZ. CUAUHTÉMOC FÉLIX ZORRILLA  
VOCAL**

---

**I.Z. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS  
VOCAL SUPLENTE**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**JUNIO 2008**

## AGRADECIMIENTOS

AGRADESCO A DIOS SOBRE TODAS LAS COSAS POR AVERME DADO LA VIDA, POR MANTENERME CON SALUD, Y HABERME DADO UNA FAMILIA TAN ESPECIAL QUE SIEMPRE ME HAN BINDADO TODO EL APOYO QUE HE NECESITADO.

AGRADESCO A TODOS LOS PROFESORES QUE DEDICARON SU TIEMPO, BRINDARON SU APOYO Y HABER COMPARTIDO SU SABIDURIA A NOSOTROS LOS ESTUDIANTES, LO CUAL ES MUY IMPORTANTE PARA SALIR ADELANTE EN LA VIDA.

AGRADESCO AL MC. JOSÉ DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE POR AVER DEDICADO SU TIEMPO EN LA AYUDA Y ASESORAMIENTO PARA LLEVAR ACABO ESTA MONOGRAFIA DE MANERA SATISFACTORIA.

AL MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO

MVZ. CUAUHTÉMOC FÉLIX ZORRILLA

IZ. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS

POR HABER PERMITIDO SER PARTE DE ESTE TRABAJO Y POR DEDICAR PARTE DE SU TIEMPO EN EL ASESORAMIENTO DE ESTA MISMA.

A MIS AMIGOS QUE ESTUBIERON COMPARTIENDO EXPERIENCIAS DURANTE LOS 5 AÑOS DE CARRERA PROFESIONAL.

A MI **ALMA TERRA MATER**, LA CUAL HA SIDO Y SIEMPRE SERA MUY IMPORTANTE EN MI VIDA, LA CUAL ME DIO LA OPORTUNIDAD DE SUPERARME TANTO EN LO PERSONAL COMO EN LO PROFESIONAL.

## **DEDICATORIAS**

PRINCIPALMENTE DEDICO ESTE TRABAJO A MIS PADRES. LOS SEÑORES.

**ENRIQUE GUZMAN ÑECO**

**ARTURO SÁCHEZ VAZQUEZ**

LAS SEÑORAS:

**TERESA ELBA HERNÁNDEZ ROBLES**

**NORA NANSI MATADAMAS HERNÁNDEZ**

PORQUE SIEMPRE ME DEDICARON SU TIEMPO, ME BRINDARON TODO EL APOYO QUE NECESITE Y POR AVER CREIDO Y PUESTO TODA SU CONFIANZA EN MI, PORQUE SIEMPRE HAN SIDO UNOS BUENOS PADRES QUE HAN ESTADO EN BUENAS Y MALAS CON MIGO SIN SOLTARME DE LA MANO, Y POR HABERME DADO UNA HERENCIA TAN IMPORTANTE QUE ES MI CARRERA PROFESIONAL.

MUCHAS GRACIAS PAPÁS.

A TODA MI FAMILIA QUE ME HA APOYADO Y A PUESTO SU CONFIANZA EN MÍ, ESPECIALMENTE A MIS HERMANOS,

**CLARA RUTH GUZMAN HERNANDEZ**

**ENRIQUE MANUEL GUZMAN HERNANDEZ**

**BRAULIO GUZMAN HERNANDEZ**

**ELBA MILAGROS SÁNCHEZ MATADAMAS.**

# INDICE

INDICE .....	7
EVALUACION DEL COSTO BENEFICIO DEL DIAGNOSTICO OPORTUNO Y TRATAMIENTO DE VACAS CON MASTITIS SUBCLINICA DURANTE LA LACTANCIA. ....	8
Introducción .....	8
CONTROL DE ANTIMICROBIANOS EN LA LECHE .....	12
ESPECTRO HJ.....	13
Solución intramamaria sin período de retiro para el control de la mastitis por gérmenes Gram positivos y negativos durante el período de lactancia. ....	13
PRUEBA DE PRESENCIA DE INHIBIDORES .....	14
Resultados: .....	15
PRUEBAS DE ESTABILIDAD DE LA GLÁNDULA MAMARIA .....	17
Resultados; .....	17
CONCLUSIONES: .....	18
EFECTO DE CAPTURA DE RADICALES LIBRES ANTIOXIDANTES Y DAÑO OXIDATIVO. EFECTO DESINFLAMATORIO.....	18
DETECTOR ELECTRÓNICO DRAMINSKI DE MASTITIS SUBCLINICA PARA VACAS:.....	20
Detector de Mastitis Subclínica .....	20
DATOS TÉCNICOS .....	21
MEDICIONES .....	22
EI MODO DE HACER MEDICIONES:.....	22
INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	24
PRUEBA DE CAMPO PARA ESPECTRO HJ EN EL ESTABLO “LA VICTORIA” LA LAGUNA.....	24
PRUEBA DE ESPECTRO HJ ESTABLO VICTORIA .....	26
PRUEBA DE CAMPO ESTABLO “MONTE ALEGRE” LA LAGUNA.....	28
VACAS MONTE ALEGRE.....	28
Objetivos;.....	29
Criterios de inclusión .....	31
Criterios de exclusión. ....	31
Referencias Bibliográficas. ....	32

# **EVALUACION DEL COSTO BENEFICIO DEL DIAGNOSTICO OPORTUNO Y TRATAMIENTO DE VACAS CON MASTITIS SUBCLINICA DURANTE LA LACTANCIA.**

## **Introducción**

Escherichia coli es una de las bacterias que por su presencia en el excremento de los bovinos induce en forma frecuente contaminaciones en el conducto galactóforo y cisterna de la leche. La colonización temporal e interacción con los tejidos del huésped da como resultado inflamación aguda que desde el punto de vista clínico pasa en la mayoría de los casos desapercibida. La mastitis subclínica es responsable de cuantiosas pérdidas en la producción de leche.

Escherichia coli es una de las bacterias predominantes en el tracto entérico de la mayoría de los mamíferos. La colonización por esta bacteria ocurre después del nacimiento como contaminante del agua y alimento ingerido y que proviene de otros individuos afines al medio ambiente. Una vez establecida la contaminación, E. coli puede persistir durante meses en el tracto intestinal y en forma predominante en el intestino grueso. Escherichia coli contiene tres antígenos de superficie; El antígeno O localizado en la pared celular de la bacteria. El antígeno K o Vi, localizado en la superficie de la pared celular. El antígeno H ubicado en los flagelos. Estos determinantes antigénicos son definidos en forma genética. Las combinaciones de los determinantes antigénicos son múltiples por lo que la biodiversidad es amplia, sin embargo de 14,000 aislamientos de Escherichia coli, solo 708 mostraron combinaciones diferentes de los antígenos H y O. La biovariabilidad de Escherichia coli en lo que respecta a sus determinantes antigénicos es muy amplia. Las variables determinantes de virulencia y patogenicidad en Escherichia coli se caracterizan por adhesión a la membrana citoplásmica de las células. Esos determinantes se encuentran en los pili y fimbrias de la superficie de Escherichia coli y son los determinantes K30, K35, K85 y K99. Escherichia coli es una bacteria comensal del tracto entérico de la mayoría de los mamíferos. Sin



embargo algunas variables mutantes son las responsables de presentación de diarreas una vez que se adhieren a las microvellosidades del intestino. La adhesión a las células modifica las microvellosidades y el transporte iónico de los enterocitos, originando la salida de líquidos intracelulares (diarrea). En los bovinos, *Escherichia coli* con pilis K-99 son las enterobacterias responsables de la diarrea de los recién nacidos.

*Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) pertenece a la familia *Micrococcaceae*, son cocos Gram positivos, con un diámetro entre 0,5 a 1,7  $\mu$ m. La división celular que se produce en los tres planos perpendiculares no conduce a la separación total de las células hijas por lo que *S. aureus* aparece en forma individual, en pares o en cadenas cortas en forma de racimos. *S. aureus* es un anaerobio facultativo, sin embargo su desarrollo es más abundante en condiciones aerobias. La proliferación ocurre en un amplio espectro de temperatura que oscila de 18 a 40°C. No obstante, la temperatura óptima es de entre 30 a 37°C. El pH óptimo es de 7.0 a 7.5. Presenta requerimientos nutricionales complejos, desarrollándose bien en casi todos los medios de laboratorio de rutina (1, 2).

*S. aureus* solía ser considerado un patógeno no invasivo, se sabe ahora que puede invadir diversos tipos de células debido a un mecanismo que involucra la formación de un puente de fibronectina en las proteínas de adherencia a la fibronectina de la bacteria y la  $\alpha 5$  1 integrina del hospedero que activan el proceso de internalización de *S. aureus* (3, 4, 5). El microorganismo puede sobrevivir al interior de la célula en estado semi-activo generalmente referido como variantes de colonias pequeñas (6).

*S. aureus* está en la microbiota normal como un comensal, sin embargo en otros casos, puede ser la causa de enfermedades infecciosas severas (7, 8). *S. aureus* coloniza permanentemente el epitelio húmedo escamoso de las fosas nasales anteriores de aproximadamente 20% de la población humana (9). Cuando *S. aureus* logra rebasar las barreras de las mucosas ocurren una serie de patologías,

como infecciones neonatales, abscesos en glándula mamaria o mastitis, infecciones post-operatorias, forúnculos y carbúnculos, neumonía, bacteriemia, endocarditis, artritis séptica, osteomielitis y enterocolitis (10). Los mecanismos de resistencia a los antibióticos, son diversos. Uno de los más conocidos es la producción de enzimas del tipo de las  $\beta$ -lactamasas, que inactivan los antimicrobianos de la familia de las penicilinas y a veces algunas cefalosporinas (12). La aparición de cepas de *S. aureus* resistentes a la metilcilina (SARM), ha ocasionado brotes de infecciones nosocomiales en diferentes países del mundo (13, 14). La atención que se presenta a SARM no solo radica en su resistencia intrínseca a penicilinas y cefalosporinas, sino en su mayor patrón de resistencia a otros antimicrobianos y en su facilidad de transmisión (15).

En animales de interés comercial como el ganado bovino, la resistencia de los gérmenes a los antibióticos, por el uso indiscriminado en el tratamiento de la infección de la glándula mamaria, es un tema de importancia para la salud pública. Durante el tratamiento con antibióticos en casos de mastitis infecciosa, la normativa sanitaria en la producción de la leche, obliga al productor al descarte de la misma (NOM-091-SSA1-1994). La mastitis en los bovinos es una de las enfermedades que implica importantes pérdidas al ganadero. Entre los principales gérmenes que originan mastitis en las vacas productoras de leche, se encuentra el *Staphylococcus aureus*. La transmisión de este germen entre las vacas, se facilita por las deficiencias en la higiene de la ordeña, siendo el hombre con la manipulación del equipo de ordeño y pezones, el principal transmisor de las infecciones. La mastitis por *Staphylococcus aureus* en las vacas es una enfermedad que repercute con altos costos durante la producción (16, 17). Las variedades de *Staphylococcus aureus* que causan la mastitis poseen características genéticas similares, en donde la secuencia de aminoácidos de las proteínas permanece sin cambios en los diferentes serotipos (18, 19).

La calidad e inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano es estricta y regulada en nuestro país. Por un lado las autoridades sanitarias tienen el control

de las sustancias no permitidas en los alimentos tanto de animales como de uso humano.

Por otro lado las plantas receptoras de insumos para la elaboración de sus productos exigen que la materia prima se encuentre dentro de límites permitidos en cuanto a sustancias extrañas se refiere.

## CONTROL DE ANTIMICROBIANOS EN LA LECHE

La globalización cultural de la inocuidad de los alimentos implica que el productor tiene que estar a la par con sus competidores dentro del mercado, esto trae consigo el adoptar las regulaciones internacionales respecto a presencia y cuantificación de compuestos farmacéuticos en los productos y subproductos de la cadena alimenticia.

- La industria lechera ha dado pasos firmes en la calidad de sus productos y en forma particular en la demostración de ausencia de antimicrobianos en la leche. Las pruebas de detección de antibióticos en leche son una de las herramientas con que se cuentan hoy en día para la detección de contaminantes en los alimentos. DELVOTEST SP es una de las pruebas de mayor sensibilidad. Está basada en el cultivo de la bacteria que acidifica la leche, *Stearotermophilus calidolactie* en micro cultivo a alta temperatura y de rápido crecimiento de 64° C +- 2° tiempo de incubación 3Hs. +- 15 min. El principio es la acidificación de la leche por el *Stearotermophilus calidolactie*. El micro cultivo esta en el pequeño vial que contiene una sustancia que vira el color según el pH a que sea sometido. Si el sustrato (muestra de leche) contiene **substancias inhibitorias el cultivo muere** y no acidifica la leche. En este caso no hay cambio de color en la prueba permaneciendo de color **PURPURA**. Se interpreta como POSITIVO A ANTIBIOTICO EN LECHE Si la muestra de leche no contiene inhibidores el *Stearotermophilus calidolactie* sobrevive y acidifica la leche cambiando el color a amarillo.

## **ESPECTRO HJ**

**Solución intramamaria sin período de retiro para el control de la mastitis por gérmenes Gram positivos y negativos durante el período de lactancia.**

Reg SAGARPA Q7149012

Caja con 24 jeringas con 12 ml c/u

Espectro HJ es una formulación que combina la presencia de aminoácidos y antioxidantes. Al contacto con las bacterias de cualquier familia induce cambios degenerativos en la pared celular destruyendo la misma por lo que su rango de acción es de amplio espectro. El contenido de antioxidantes, permite la captura de los radicales libres presentes por el proceso inflamatorio local, limitando el daño de radicales libres a células acinares productoras de leche, permitiendo que el proceso de reparación se lleve al cabo. Su efecto anti inflamatorio, facilita al organismo la reducción de células inflamatorias. Por su formulación no antibiótica no esteroide puede aplicarse durante la lactancia sin período de retiro. La dosis recomendada es de una jeringa de 12 ml vía conducto galactóforo cada 24 horas durante tres días. Es recomendación el empleo de un detector de conductividad de la leche como el equipo Draminski a fin de conocer si durante las primeras 24-48 hs se encontró mejoría clínica y de conductividad. El clínico con estos elementos puede decidir si continuar con el tratamiento de Espectro HJ o cambiar a otro.

La fórmula de Espectro HJ tiene efecto bactericida de amplio espectro. Es capaz de inhibir el crecimiento de las bacterias Gram positivas así como a las Gram negativas Bacterias como micoplasmas también son destruidas. El coeficiente de acides es de 3.5 y en contacto con las membranas bacterianas induce perforaciones y descompensación de la integridad de la célula bacteriana.

Espectro HJ produce halo de inhibición de 2.3 cm para gérmenes Gram negativos como E.coli y de 2.5 cm para gérmenes Gram positivos como Staphylococcus aureus, en la prueba de potencia en Agar soya tripticaseina y cilindros.

LA IMPORTANTE ZONA DE INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO BACTERIANO TANTO PARA GÉRMENES GRAM POSITIVOS COMO NEGATIVOS HACE DE ESPECTRO HJ, UN PRODUCTO DE AMPLIO ESPECTRO PARA EL TRATAMIENTO DE GÉRMENES QUE INDUCEN MASTITIS.

ESPECTRO HJ INDUCE LA MUERTE BACTERIANA DESDE LOS 15 SEGUNDOS DE CONTACTO. ESTA ESPECIAL CARACTERÍSTICA PROPORCIONA A LA VACA EN TRATAMIENTO, LA ELIMINACIÓN INMEDIATA DE LAS BACTERIAS CON LAS QUE ESPECTRO HJ HAYA TENIDO CONTACTO. LA REDUCCIÓN DE LA POBLACIÓN DE BACTERIAS PATÓGENAS EN EL FOCO INFECCIOSO DISMINUYE EN FORMA PROGRESIVA LOS ESTÍMULOS INFLAMATORIOS VASCULARES Y CELULARES.

### **PRUEBA DE PRESENCIA DE INHIBIDORES**

Para conocer el efecto de presencia de inhibidores en la leche se empleó el sistema de ELISA Delvotest cuyo principio es la acidificación de la leche por parte del Sterarophilus calidolactie.

El micro cultivo está en el pequeño vial que contiene una sustancia que vira el color según el pH a que sea sometido.

Si el sustrato (muestra de leche) contiene substancias inhibitorias el cultivo muere y no acidifica la leche. En este caso no hay cambio de color en la prueba (permaneciendo de color **PURPURA**).Se interpreta como POSITIVO A ANTIBIOTICO EN LECHE

Si el sustrato no contiene antibiótico la bacteria *Stearotermophillus calidolactie* continua su metabolismo acidificando la lactosa presente en la muestra.

Este ácido producido vira el indicador del cultivo a AMARILLO.

En este caso indica NEGATIVO A LA PRESENCIA DE ANTIBIOTICO.

El desafío se realizó con concentraciones crecientes de Espectro HJ en solución con leche entera pasteurizada. Se colocaron en una gradilla nueve tubos de ensayo y se incorporó 10 ml de leche a cada tubo. Los tubos se separaron en tres grupos de tres. El primer tubo de cada hilera recibió 100, 200 y 500  $\mu$ l de Espectro HJ y se mezclaron con la leche con el pipeteo, hasta obtener suspensión del producto. Esta parte la facilita el color café oscuro de Espectro. Los tubos subsiguientes recibieron 100  $\mu$ l del primer y segundo tubos y de forma semejante se mezclaron con la leche.

Una vez preparadas las diluciones, se tomaron 100  $\mu$ l de cada tubo y se colocaron en pozos de la microplaca Delvotest. Se incubó a 60 C° por cuatro horas y pasado este tiempo se observó la coloración de cada pozo.

Se obtuvieron muestras de leche de diez vacas al tercer día bajo tratamiento con Espectro HJ. 500  $\mu$ l de leche de cada vaca se incubó en el sistema Delvotest en forma semejante a lo descrito en forma anterior.

### **Resultados:**

Todos los pozos mantuvieron color amarillo lo que es indicativo de la sobrevivencia del *Stearotermophillus calidolactie* y la acidificación de la lactosa. La interpretación de los resultados indicaron la ausencia de inhibidores en Espectro JH aún a las concentraciones mayores del producto como el tubo que recibió 500  $\mu$ l.

La leche de las 10 vacas, incubada en los pozos Delvotest desarrollaron coloración amarilla por lo que la interpretación de los resultados fue la ausencia de inhibidores en la leche.

LA FÓRMULA DE ESPECTRO HJ EN SU FRACCION BACTERICIDA HACE DEL PRODUCTO UNA VALIOSA HERRAMIENTA DADA LA AUSCENCIA DE INHIBIDORES, POR LO QUE ES POSIBLE PROPORCIONAR EL TRATAMIENTO CORRECTIVO SIN NECESIDAD DEL RETIRO DE LA LECHE. EL BENEFICIO ECONÓMICO AL PRODUCTOR ES POSITIVO PARA SU ECONOMÍA.



## **PRUEBAS DE ESTABILIDAD DE LA GLÁNDULA MAMARIA**

Se utilizó el modelo de inyección intraductal en el conducto galactóforo en ratona lactante. Se emplearon diez ratonas de la cepa NIH con 15 días de haber parido. Bajo sedación con droperidol y anestesia con Ketalar se rasuró la piel del abdomen y se colocaron en decúbito supino, fijadas las extremidades con cinta adhesiva sobre una plataforma circular de poliestireno. Bajo microscopio de disección se visualizaron los pezones y con pinza fina de relojero se tomó la punta de la piel cercana a la salida del conducto galactóforo e introdujo una cánula de 0.35 mm de diámetro acoplada a una jeringa de 1 ml. A las glándulas del lado derecho se les introdujo 0.5 ml de Espectro HJ en cada conducto galactóforo. Las del lado izquierdo recibieron 0.5 ml de solución salina estéril y sirvieron como testigo. Se permitió la recuperación de la anestesia y 5 ratonas se observaron por espacio de 24 y 48 hs en forma respectiva. Una vez cumplidos los tiempos de observación, se procedió al sacrificio por dislocación cráneo cervical y a la recuperación de cada glándula mediante disección. Las glándulas fueron fijadas en formol amortiguado al 10% durante 24 hs, seccionadas en fina rebanadas para su inclusión en cápsulas y se continuó con el procedimiento convencional de deshidratación aclaración e inclusión en parafina para secciones en microtomía. Los cortes depositados en portaobjetos fueron contrastados con hematoxilina y eosina y observados en microscopía de luz fotónica.

### **Resultados;**

Las glándulas mamarias de los grupos testigo con solución salina mostraron un patrón normal en la arquitectura histológica. Los acinos glandulares mostraron epitelio de revestimiento cúbico simple. El citoplasma de color acidófilo muestra vesículas de diferente tamaño. En la luz acinar se identifica material amorfo y finamente granular compatible con la caseína. Escasas células mononucleares se

identifican. En el intersticio los vasos son de aspecto normal y el tejido conectivo no muestra cambios.

Las glándulas mamarias que recibieron Espectro HJ son semejantes desde el punto de vista histológico que las glándulas testigo. En pequeñas zonas se advierte congestión y dilatación vascular rodeadas por exudado inflamatorio agudo.

### **CONCLUSIONES:**

La introducción de espectro hj en la glándula mamaria de ratona en lactación no induce cambios significativos en la estructura histológica de las células epiteliales de los acinos glandulares.

### **EFFECTO DE CAPTURA DE RADICALES LIBRES ANTIOXIDANTES Y DAÑO OXIDATIVO. EFECTO DESINFLAMATORIO.**

Los cambios en la fisiología natural de las células, los insultos del medio ambiente, la respuesta inflamatoria, son inductores de la producción de compuestos conocidos como productos reactivos oxigenados o radicales libres.

En la glándula mamaria desafiada ante la presencia de bacterias en su interior, la primera línea de defensa ante la colonización de bacterias son los macrófagos seguidos de los polimorfonucleares neutrófilos, todos ellos con alta capacidad de fagocitosis.

Durante el proceso de fagocitosis las células vierten compuestos oxigenados en las vacuolas digestivas intracitoplásmicas, para inducir la muerte celular de las bacterias, sin embargo durante este tipo de reacciones, los radicales libres pueden alcanzar el espacio extracelular e inducir cambios degradativos en células de defensa del sistema inmune así como en células del contexto glandular. Los

radicales libres son moléculas o fragmentos de moléculas que contienen uno o más electrones libres. La mayoría de los radicales libres en el sistema biológico son; peróxido de hidrógeno, de ubicación en el citosol celular, superóxidos, radicales oxidrilo y radicales de ácidos grasos, de ubicación en el citosol y membrana citoplásmica. Una vez circulando en el organismo se adhieren a las células induciendo serios cambios en la estructura y permeabilidad celular que conlleva a la destrucción del tejido. La muerte celular condiciona la presencia de infecciones bacterianas dependientes de la ubicación del proceso degenerativo o bien puede inducir mutaciones y cambios degenerativos de anaplasia, metaplasia y neoplasia.

Entre los mecanismos de protección antioxidación desarrollados por las células se encuentra a la enzima superóxido dismutasa. Es una enzima ligada al Zinc y al cobre que convierte a los radicales superóxido en peróxido de hidrógeno. A su vez el peróxido de hidrógeno es convertido en agua por la enzima glutatión GSPpx de sus siglas en inglés. Estas dos enzimas son de alta eficiencia para el control de radicales superóxido en el citosol.

Espectro hj contiene en su formulación compuestos antioxidantes bipolares. el contacto con radicales libres de carga negativa o positiva, liberados durante la destrucción de bacterias en el proceso de fagocitosis son capturados y eliminados.

Espectro hj tiene propiedades de regular los niveles de microelementos (zinc, cobre) que participan en la activación de la superóxido dismutasa, los radicales oxido son dismutados y eliminados contribuyendo a disminuir el origen del insulto inflamatorio local.

## **DETECTOR ELECTRÓNICO DRAMINSKI DE MASTITIS SUBCLINICA PARA VACAS:**

- permite la rápida y fácil detección de mastitis subclínica en rebaños grandes estabulados o en pastoreo.
- tiene una influencia positiva en la disciplina para el manejo de la finca.
- mejora la actividad económica de la finca.

Uno de los problemas importantes en la actividad de la ganadería lechera es la mastitis.

El estado subclínico de la mastitis, es particularmente peligroso. En este estado la leche se ve igual y sabe igual, mientras la ubre infectada parece saludable a simple vista. Tal leche es infortunadamente inadecuada para tomarla o para ser procesada.

Se ha determinado que el desarrollo de mastitis subclínica esta acompañada en un **incremento en el nivel de sal en la leche**, la cual inmediatamente baja su resistencia eléctrica. Desde que este fenómeno se descubrió, los métodos para detectar la mastitis a través de medir la resistencia eléctrica ganaron mucho terreno y tienen importancia en la practica.

### **Detector de Mastitis Subclínica**

La interdependencia entre la resistencia eléctrica de la leche y el estado de salud de la ubre, la Firma Draminski la ha tomado como la base para la construcción del detector de mastitis subclínica en las vacas. La forma funcional del instrumento permite el fácil manejo por una sola persona y ningún tipo de ayuda se requiere para tomar las medidas.

## DATOS TÉCNICOS

Peso total	aprox. 0,3 KG.
Poder	una pila de 9V, tipo 6F22
Poder de consumo	aprox. 12mA
Pantalla	LCD, 3,5 dígitos
Unidad mas pequeña	10 unidades
Rango de medidas	0 - 1990 unidades
Temperatura de trabajo	0 - 50 C
Humedad máxima	85%

Cuando esta escala se excede los números "1 0" aparecen en la pantalla, señalando desbordamiento (como en el caso cuando el instrumento se prueba en contacto con la atmósfera).

Este rango de medida para el detector de mastitis subclínica es muchas veces mayor que el de la leche a probar, en la práctica esta escala nunca se desbordará.

## **MEDICIONES**

Antes de empezar mediciones es necesario:

1. Verificar el funcionamiento eléctrico del detector de mastitis subclínica en contacto con la atmósfera, asegurándose que no es necesario cambiar la pila.
2. Asegurarse que los electrodos dentro de la copita de medida están limpios, esto podría causar resultados erróneos.
3. Si es necesario limpiar los electrodos hágalo con algodón remojado en alcohol.
4. Preparar dos recipientes con agua, poniendo un poco de detergente suave dentro del primero (o un agente desengrasante).
5. En lugar del paso No 4, se puede usar una estopa o trapo de algodón o lana y un recipiente lleno con agua caliente en el cual se puede agregar una pequeña cantidad de solvente de grasa o alcohol.

### **EI MODO DE HACER MEDICIONES:**

1. Sostener el detector de mastitis subclínica debajo del pezón exprimir el primer chorro de leche dentro de la copita de medida.
2. Retirar el instrumento de la ubre para poder leer de una manera clara el resultado.
3. Apretar el botón de encendido del detector.
4. Después de la estabilización inicial que dura aproximadamente de 1,5 a 2 seg., la resistencia eléctrica de la leche se registra en la pantalla.
5. Desapretar el botón de encendido y botar la leche. No olvidar anotar el resultado.
6. Sosteniendo el detector de mastitis subclínica por el mango, sumergir la copita de medida en el balde, baldes o recipiente con agua caliente para quitar los residuos de leche.

7. La copita de medida (en particular los electrodos), se pueden limpiar con tapones de algodón en vez de remojarlos en agua caliente.
8. Repetir este procedimiento para cada una de los pezones.

Cuando se prueba el aparato sin leche hay un periodo de 1,5-2 segundos para que se estabilice después de encendido. Después de este tiempo aparecen en la pantalla los números "1 0". El numero 1 significa que entre los electrodos hay mucha mas resistencia que en la pantalla lo que indica que esta desbordada, mientras que el numero 0 indica que no se ha hecho ninguna medida.

Después de llenar la copita de medida con leche, se aprieta el botón de encendido del detector. Después de 1,5-2 segundos, que son necesarios para la estabilización arriba mencionada, el resultado se puede leer.

Una función adicional que puede leerse en la pantalla es la indicación de falla en la pila. Cuando la carga en la batería baja a cierto nivel, las palabras LO BAT empiezan a titilar en la pantalla, indicando que se esta acercando la necesidad de cambiar la pila. Una nueva pila se necesita cuando la señal es constante.

Desde los parámetros técnicos que se dieron anteriormente, se puede ver que la unidad mas baja es la 10, mientras que el rango de medida va desde 0 a 1990 unidades.

## **INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **UN RESULTADO POR DEBAJO DE 250 UNIDADES**

indica mastitis subclínica y/o alto riesgo de infección en el cuarto probado.

### **UN RESULTADO POR ENCIMA DE 300 UNIDADES**

El cuarto probado esta en excelentes condiciones de salud.

### **UN RESULTADO ENTRE 250 Y 300 UNIDADES:**

Indica una fase intermedia entre mastitis subclínica y un buen estado de salud en el cuarto probado.

En algunas vacas la lectura entre 250 y 300 unidades es fisiológica, En tales instancias tal resultado se considera normal y el cuarto saludable. Sin embargo, si obtenemos tales resultados en una vaca cuyas lecturas están casi siempre sobre las 300 unidades, entonces esto indica una amenaza de mastitis.

## **PRUEBA DE CAMPO PARA ESPECTRO HJ EN EL ESTABLO “LA VICTORIA” LA LAGUNA.**

Se realizó la selección de vacas con mastitis por datos físicos y clínicos bajo la supervisión del M.V.Z Jesús Torres. Se aplicó en cada caso la lectura de la conductividad de la leche con el equipo Draminski. El punto de corte para identificar leche con mastitis en el equipo Draminski es de 300. Por debajo de esa lectura la leche es considerada anormal. Por arriba de 300 es considerada normal.



A la fecha se ha proporcionado tratamiento a 70 bovinos en la línea de ordeño con mastitis leve, moderada y severa. Sesenta y ocho de los casos respondieron en forma favorable permitiendo su alta al tercer día. Ninguna de estas vacas tuvo re incidencia de su proceso infeccioso.

## PRUEBA DE ESPECTRO HJ ESTABLO

### VICTORIA

Diagnóstico

Conductividad

Vaca	Cuarto	Inicio de tratamiento	24 hs	48 hs	72 hs
181	TI	200	220	280	Alta
1121	DI	210	230	280	Alta
453	TD	240	240	340	Alta
223	TI	210	200	240	Cambio tratamiento
958	DD	250	250	280	Alta
1188	TD	270	280	300	Alta
1340	TI	260	260	290	Alta
40	DD	220	230	280	Alta
620	TD	250	310	Alta	
1142	TD	290	300	Alta	
1139	TD	280	270	Alta	
1775	DD	250	190	Cambio tratamiento	
561	TI	190	220	290	Alta
1748	TI	240	250	290	Alta
474	TD	190	200	290	Alta
1741	TD	230	170	Cambio tratamiento	
909	DI	240	270	300	Alta

1872 TI	280	270	300 Alta
1486 TD	210	260	290 Alta
641 DI	280	260	290 Alta
1949 TD	250	330 Alta	
299 TD	250	280	300 Alta
1757 TD	260	270	300 Alta
1861 DD	260	280	300 Alta
575 TD	260	300 Alta	
506 TD	230	390 Alta	
798 DI	270	310 Alta	
391 TI	240	260	310 Alta
770 DD	230	220	300 Alta
1332 DI	260	250	290 Alta
2152 TI, TD	240,230	230,230	300,290 Alta
			Cambio
2167 TI	220	190	tratamiento

**Prueba realizada y validada por el MVZ Jesús Torres**

**PRUEBA DE CAMPO ESTABLO “MONTE ALEGRE” LA LAGUNA.**

Este establo presenta infección aguda por *Staphylococcus aureus*, confirmado por aislamientos en microbiología. Se trataron mastitis agudas con grado 3 según la prueba de California y con lecturas de conductividad eléctrica debajo de 300 según el monitor Draminski. Los resultados indican que la recuperación de las vacas fue del 95% después de tres días de tratamiento con Espectro HJ sin retorno como infecciosas.

<b>VACAS MONTE ALEGRE</b>		<b>JUNIO 2007</b>	
	13 DE JUNIO	15 DE JUNIO 2007	16 DE JUNIO
VACA	LECTURA DIA 1	LECTURA DIA 2	LECTURA DIA 3
42	180	290	Alta
7022	280 290	310,320	Alta
1138	290 290	300 300	Alta
1268	250	300	Alta
1355	160	300	Alta
3355	260	320	Alta
5092	280	320	Alta
1035	170,170,	210,210,	
7120	320	380	Alta
1373	170,170,260	FALTO	
3220	270,280,280,250	FALTO	

3348	240,290,260,250	270,300,290,300	Alta
5938	300,190,290,190	320,270,310,280	Alta
7052	300	300	Alta
1360	320,320	340,340,	Alta
7089	210,210,	FALTO	
5292	290,280,310	280,300,350	Alta
3436	290,230,	270,240.	
161	270	300	Alta
4006	240 230	370 380	Alta
7046	170,190,	280,290,	Alta
19	210 240	330 320	Alta

**Prueba realizada y validada por el MVZ Gerardo Raigo**

**Objetivos;**

Identificar por métodos de conductividad eléctrica las modificaciones de leche por cuarto en la rutina diaria del despunte.

Demostrar la eficiencia de la jeringa intramamaria Espectro HJ en el tratamiento de mastitis subclínica.

Cuantificar el costo de la implementación de la nueva actividad en la rutina de la ordeña.

Evaluar el tiempo de recuperación de los cuarto (s) infectados, respecto a su producción y calidad (No cel somáticas).

Comparar la producción total de los grupos en tratamiento respecto a similares en la misma explotación.

Identificar en número significativo de muestras de leche el o los patógenos involucrados.

Evaluar la re-incidencia de los casos detectados con mastitis subclínica a corto, mediano y largo plazo. Correlacionar con nuevos estudios de microbiología de leche con la bacteria primo-aislada.

Cuantificar la producción total y calidad de leche respecto a la intervención de diagnóstico y tratamiento y análisis del costo beneficio.

Evaluar el número y tiempo de estancia de vacas en corral de enfermería sí como tratamientos, costo de mano de obra de MVZ responsable de control de mastitis en el establo.

### **Criterios de inclusión**

Vacas en cualquier estado de lactancia con identificación de alteraciones de la conductividad eléctrica en la leche post-despunte.

### **Criterios de exclusión.**

Vacas con diagnóstico previo de infecciones crónicas re-currentes.

## Referencias Bibliográficas.

1. Schultze, W.D.: The inflammatory response of the bovine mammary gland to infused E.coli endotoxin. *J. Dairy Sci.*63 (Suppl.1)122-128, 1980.
2. Holland, E.R.: Some infectious causes of diarrhea in young farm animals. *Clin Microb. Res.* 3:345-375, 1990.
3. Giri, S.N. et al: Role of prostaglandins in the pathogenesis of bovine mastitis induced by E.Coli endotoxin *Am.J. Vet. Res.* 45:586-591.1984.
4. Gilbert, R.O.et al: The effect of endotoxemia on luteal function in cows. *Proc. 14th World Congress Dis Cattle.* Dublin, Ireland, pp. 894-899. 1986.
5. Cullor S.J.: The E. coli J5 vaccine: Investigating a new tool to combat coliform mastitis. *Symp. on mastitis in Dary cows, Vet.med* 86:836-844,1991
6. Baddour, L. M. et al. *Staphylococcus aureus* microcapsule expression attenuates bacterial virulence in a rat model of experimental endocarditis. *J. Infect. Dis.* 165, 749–753 (1992).
7. Bischoff, M. et al. Microarray-based analysis of the *Staphylococcus aureus* B regulon. *J. Bacteriol.* 186, 4085–4099 (2004).
8. Bohach, G. A. & Foster, T. J. *Staphylococcus aureus* Exotoxins (eds Fischetti, V. A., Novick, R. P., Ferretti, J. J. & Rood, J. I.) 367–378 (ASM, Washington DC, 1999).
9. Branda SS, Vik S, Friedman L, Kolter R. Biofilms: the matrix revisited. *Trends Microbiol* 2005; 13: 20-26.



10. Costerton JW, Lewandowski Z, Caldwell DE, Korber DR, Lappin-Scott HM. Microbial biofilms. *Annu Rev Microbiol* 1995; 49: 711-745.
11. Dinges, M. M., Orwin, P. M. & Schlievert, P. M. Exotoxins of *Staphylococcus aureus*. *Clin. Microbiol. Rev.* 13, 16–34 (2000)
12. Dryla, A. et al. Comparison of antibody repertoires against *Staphylococcus aureus* in healthy individuals and in acutely infected patients. *Clin. Diagn. Lab. Immunol.* 12, 387–398 (2005).
13. Etz, H. et al. Identification of in vivo expressed vaccine candidate antigens from *Staphylococcus aureus*. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 99, 6573–6578 (2002).
14. Foster, T. J. & Hook, M. Surface protein adhesins of *Staphylococcus aureus*. *Trends Microbiol.* 6, 484–488 (1998).
15. Foster, T.J. *Immune Evasion by Staphylococci*. 2005
16. O'Brien LM, Walsh EJ, Massey RC, Peacock SJ, Foster TJ: *Staphylococcus aureus* clumping factor B (ClfB) promotes adherence to human type I cyokeratin 10: implications for nasal colonization. *Cell Microbiol* 2002b, 4:759-770.
17. O'Riordan, K. & Lee, J. C. *Staphylococcus aureus* capsular polysaccharides. *Clin. Microbiol. Rev.* 17, 218–234 (2004).
18. Peacock, S. J., de Silva, I. & Lowy, F. D. What determines nasal carriage of *Staphylococcus aureus*? *Trends Microbiol.* 9, 605–610 (2001).
19. Peacock, S. J., Foster, T. J., Cameron, B. J. & Berendt, A. R. Bacterial fibronectin-binding proteins and endothelial cell surface fibronectin mediate adherence of *Staphylococcus aureus* to resting human endothelial cells. *Microbiology* 145, 3477–3486 (1999).