

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**INCIDENCIA DE PLACENTA RETENIDA EN UN
HATO DE LA REGION LAGUNERA DE COAHUILA**

POR

AUSENCIO OLÁN SÁNCHEZ

TESIS

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

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA; MEXICO

FEBRERO DE 2008

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**INCIDENCIA DE PLACENTA RETENIDA EN UN
HATO DE LA REGION LAGUNERA DE COAHUILA**

TESIS

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

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Por

AUSENCIO OLÁN SÁNCHEZ

ASESOR PRINCIPAL

MVZ. RODRIGO I. SIMON ALONSO

TORREÓN, COAHUILA; MEXICO

FEBRERO DE 2008

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



TESIS

**INCIDENCIA DE PLACENTA RETENIDA EN UN
HATO DE LA REGION LAGUNERA DE COAHUILA**

Tesis Aprobada por el

PRESIDENTE DEL JURADO

MVZ. RODRIGO I. SIMON ALONSO

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL
DE CIENCIA ANIMAL**

MC. JOSÉ LUIS FCO. SANDOVAL ELÍAS

TORREÓN, COAHUILA; MEXICO

FEBRERO DE 2008

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**INCIDENCIA DE PLACENTA RETENIDA EN UN
HATO DE LA REGION LAGUNERA DE COAHUILA**

Tesis Aprobada por el H jurado examinador

MVZ. RODRIGO I. SIMON ALONSO

PRESIDENTE

MC. JOSÉ LUIS FCO. SANDOVAL ELÍAS

VOCAL

MC. JOSÉ DE JESUS QUESADA AGUIRRE

VOCAL

ING. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS

VOCAL SUPLENTE

TORREÓN, COAHUILA; MEXICO

FEBRERO DE 2008

**Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Unidad Laguna**

División Regional De Ciencia Animal



**INCIDENCIA DE PLACENTA RETENIDA EN UN
HATO DE LA REGION LAGUNERA DE
COAHUILA**

Por

AUSENCIO OLÁN SÁNCHEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el Título de:

Médico Veterinario Zootecnista

AGRADECIMIENTOS

PRIMERO QUE NADA QUIERO DARLE GRACIAS A DIOS POR HABERME DADO LA OPORTUNIDAD DE EXISTIR Y HABER CONCLUIDO UNAS DE LAS ETAPAS DE MI VIDA.

A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO POR HABERME DADO LA OPORTUNIDAD DE ESTUDIAR EN TAN NOBLE INSTITUCIÓN DURANTE ESTOS CINCO AÑOS.

AL MVZ.- RODRIGO SIMON ALONSO, POR EL APOYO DURANTE MI ESTANCIA ACADEMICA ADEMÁS DE LA ASESORIA BRINDADA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO.

AL MC JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS, JOSE DE JESUS QUESADA AGUIRRE, DR. CARLOS LEYVA ORASMA, ASI COMO A TODOS MIS PROFESORES CON LOS QUE HE TOMADO CLASES Y QUE ME HAN DEJADO MUY VALIOSAS ENSEÑANZAS.

A MIS COMPAÑEROS EN ESPECIAL A OCTAVIO PARRA TAPIA, MAGDIEL CRUZ SILVA Y A VICTOR MANUEL DELGADO VILLA QUE SIEMPRE ME HAN APOYADO, ASI COMO A TODOS AQUELLOS QUE HAN ESTADO AHÍ PARA AYUDARME.

EN MEMORIA A:

† VALENTE OLÁN PÉREZ.

DEDICATORIAS

DEDICADA PRINCIPALMENTE PARA MI MADRE JUNA MARIA DE ANEIS SANCHEZ HERNANDEZ, A MIS HERMANAS Y HERMANOS, ADEMAS A TODOS MIS FAMILIARES QUE DIRECTA O INDIRECTAMENTE HAN ESTADO CON MIGO.

INDICE GENERAL

Dedicatorias.....	I
Agradecimientos.....	II
Índice general.....	III
Índice de cuadros.....	IV
Índice de graficas.....	IV
Resumen.....	V
I.- Introducción.....	1
II.-Objetivos.....	3
2.1.-Objetivos generales.....	3
2.2.-Objetivos específicos.....	3
III.- Hipótesis.....	3
IV.-Revisión de literatura.....	4
4.1.-Placenta.....	4
4.1.1.-Placenta Sinepiteliocorial de tipo cotiledonico.....	5
4.1.2.-Funciones de la Placenta Bovina.....	5
4.1.3.-Maduración de la Placenta.....	6
4.1.4.-Involución de la Placenta.....	6
4.1.5.-Desprendimiento fisiológico de la Placenta.....	7
4.2.-Placenta Retenida.....	8
4.3.-Importancia.....	8
4.4.-Incidencia.....	10
4.5.-Causas.....	11
4.5.1.-Estrés Calórico.....	11
4.5.2.-Brucelosis.....	15
4.5.3.-Factores nutricionales.....	16
4.5.4.-Factors Hormonales.....	18
4.5.5.-Problemas al Parto.....	19
4.6.- Parto.....	21
4.7.-Sintomatología clínica.....	23
4.8.-Tratamiento.....	23
4.9.-Prevención.....	24
V.-Materiales y métodos.....	25
5.1.-Descripción del lugar de estudio.....	25
5.2.-Duración.....	25
5.3.-Materiales y metodología.....	26
VI.-Resultados.....	27
6.1.-Datos climatológicos.....	28
VII.- Discusión.....	30
VIII.-Conclusiones.....	31
XI.-Literatura Citada.....	32

Apéndice A.....	35
Apéndice B.....	36

I
II

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.-Incidencia de principales problemas que tienen impacto sobre la función productiva en vacas recién paridas.....	10
Cuadro 2.-Incidencia de Placenta Retenida en diferentes países.....	11
Cuadro 3.-Índice de THI según temperatura y humedad relativa.....	14

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.-Localización de la Comarca Lagunera.....	25
--	----

INDICE DE GRAFICAS

Grafica1.- Disminución de la producción Láctea como consecuencia de la Placenta Retenida.....	9
Grafica 2.- Número de partos y casos de Placenta Retenida por mes del año 2006.....	27
Grafica 3.- Número de partos y casos de Placenta Retenida por mes del año 2007.....	28
Grafica 4.- Relación entre THI, Placenta Retenida y Temperatura promedio del 2006.....	29
Grafica 5.- Relación entre THI, Placenta Retenida y Temperatura promedio del 2007.....	30

RESUMEN

Se analizaron los registros de los años 2006 y 2007 en el establo “El Rosario” perteneciente al municipio de Matamoros Coahuila; para determinar el porcentaje de Placenta Retenida en dichos años, esto relacionándolo con los diferentes factores predisponentes en la Comarca Lagunera en este periodo. El resultado del año 2006 fue el 13.94% vacas con placenta retenida, y en el año 2007 se registro el 11.66% de retención placentaria. Las temperaturas registradas en los meses de Abril a Noviembre fueron las mas altas en el 2006, mientras que en el año 2007 fueron de Marzo a Octubre. Obteniendo cierta correlación con el número de casos de Placenta Retenida, sin embargo esto no significa que el estrés calórico se la principal causa del problema, ya que se realizaron pruebas y se detectaron bacterias de *Brucella abortus* en placenta retenida, al igual que deficiencias nutricionales.

Palabras clave: aborto, *Brucella*, distocia, estrés, placenta, retención.

I INTRODUCCIÓN

La eficiencia reproductiva es un componente crítico de una operación lechera exitosa mientras que la ineficiencia reproductiva es uno de los problemas más costosos que enfrenta la industria lechera de hoy. Algunos trastornos reproductivos se presentan con frecuencia en las vacas lecheras lactantes y puede afectar en forma dramática la eficiencia reproductiva en un hato lechero. Algunos de los trastornos más comunes incluyen quistes ováricos, partos gemelares, abortos y placenta retenida. La decisión de criar, tratar o eliminar las vacas lecheras que exhiben una o más de estos trastornos reproductivos es un desafío para los veterinarios y los productores lecheros. Debido a esta controversia, los productores lecheros deben enfocarse en la prevención y control de los factores de riesgo asociados con cada trastorno antes que con las intervenciones terapéuticas prescriptivas. Los productores lecheros deben trabajar en estrecho contacto con el veterinario del hato para desarrollar tales estrategias de manejo y analizar las intervenciones adecuadas cuando sea necesario (Martins *et al.*, Fricke y Shaver, 2004).

La placenta retenida es una anomalía única para la vaca y el búfalo de agua, en los animales domésticos (Kimura, 2000). Por variaciones de tiempo existen varios conceptos, pero entre la práctica la definición más usada de retención de placenta es, la presencia de membranas fetales 24 horas o mucho más tiempo después del parto (Han y Kim, 2005; Werven, 1992).

Se han considerado una gran variedad de factores como causas principales de placenta retenida, entre estos factores medio-ambientales, nutricionales, genéticos, patológicos, hormonales y otras causas predisponentes como, sexo de becerro, edad de la vaca, distocia, etc.

Uno de los factores más importantes en la incidencia de retención placentaria y otros trastornos reproductivos es el estrés calórico, y se puede comparar con las deficiencias nutricionales, otras enfermedades infecciosas relacionadas a retención placentaria (Martins, *et al.*, 2004; Fricke y Shaver, 2004).

El estrés calórico es uno de los factores que altera tanto la eficiencia productiva como la reproductiva de las vacas lecheras. El impacto del estrés calórico sobre la eficiencia reproductiva ha sido descrito, ya que se ha encontrado que altera el desarrollo folicular, el pico preovulatorio de LH y el desarrollo del subsiguiente cuerpo lúteo, la producción de progesterona luteal y el desarrollo embrionario (Cruz y Elizondo, 2004).

II OBJETIVOS

2.1.- Generales

Estos son el de conocer y entender las causas y el proceso del fenómeno reproductivo de la Placenta Retenida en bovinos de la raza Holstein altos productores de leche en el establo “El Rosario” de la Comarca Lagunera en el Norte de México.

2.2.- Específicos

Estimar las causas y la interrelación con la incidencia de Placenta Retenida en los 12 meses del año 2006 y 2007 conforme a factores predisponentes en la Comarca Lagunera en el Norte de México.

III HIPOTESIS

Con base a otras observaciones y experimentos; así como resultados de investigaciones obtenidos de retención placentaria realizados en establos de bovinos productores de leche de la comarca lagunera de torreón podemos deducir que la causa principal de retención placentaria es el estrés calórico en mayor porcentaje, seguido de brucelosis y deficiencias nutricionales con un porcentaje menor.

La principal causa de retención placentaria en la comarca lagunera de torreón, es el estrés calórico ya que los factores ambientales favorecen esta patología en los meses calurosos. Presentándose con menor frecuencia en las estaciones de otoño e invierno.

IV REVISION DE LITERATURA

4.1.- Placenta

Es el órgano temporal a través del cual se relacionan fisiológicamente la madre y el feto. La placenta es sumamente activa, interviniendo en muchas funciones vitales para la vida del feto como: respiración, excreción, absorción de nutrientes y metabolismo en general.

La placenta puede clasificarse de acuerdo con su morfología: difusa, cotiledonaria, zonal y discoidal; de acuerdo con el número de capas histológicas que constituyen la placenta, ésta se clasifica en: Eplieliocorial, Sinepieliocorial, Endoteliocorial y Hemocorial. (Marcato, 1990).

- ❖ Eplieliocorial: Este tipo de placenta se encuentra en la yegua y la cerda. La placenta se constituye de seis capas histológicas en donde el epitelio uterino intacto se pone en contacto con el corion intacto.
- ❖ Sinepieliocorial: Se presenta en la vaca, la oveja y la cabra. Existen cinco capas de tejido. El prefijo "Sin" se refiere a la presencia de sincitio.
- ❖ Endoteliocorial: Esta presente en la gata y perra, se constituye de cuatro capas histológicas. El epitelio endometrial se pierde, así como el tejido conectivo uterino, por lo que, el corion se pone en contacto directo con el endotelio de los vasos sanguíneos maternos.

- ❖ Hemocorial: Se presenta en los primates incluyendo al humano, así como a la mayoría de los roedores. Esta constituida por solo tres capas histológicas (Zarco y Valencia 1995).

4.1.1.- Placenta Sinepiteliocorial De Tipo Cotiledonico

El ganado lechero exhibe una placenta cotiledonaria en la cual el intercambio entre los sistemas maternos y fetales se presenta en regiones especializadas llamadas placentomas. Cada placentoma comprende una porción del endometrio materno llamado carúncula y una porción de las membranas fetales llamada cotiledón. En el ganado lechero hay entre 70 y 120 placentomas adhiriendo las membranas fetales al endometrio, cada uno de los cuales puede tener un diámetro de hasta 10 cm durante las etapas finales de la preñez (Laven and Peters, 1996).

El tipo de placenta que se encuentra en la vaca, la oveja y la cabra, se caracteriza por la ausencia de epitelio uterino recubriendo las carúnculas. En estas zonas altamente especializadas hay cinco capas de tejidos que separan la sangre del feto y de la madre: el endotelio vascular del feto, el tejido conjuntivo de la corioalantoides, el epitelio corionico, el tejido conjuntivo de las caruncular (sincitio) y el endotelio vascular de la madre (Hafez, 1967).

4.1.2.- Funciones De La Placenta Bovina

Después de la implantación del embrión en el útero, la placenta juega el papel más importante en el desarrollo fetal durante la gestación, entre sus funciones además de unir al feto a la madre incluye: transferir nutrientes, metabolitos y esteroides entre la madre y el feto, respiración, excreción y el intercambio metabólico entre los sistemas materno-fetal, contribuyendo en todo momento al desarrollo fetal (Núñez, 2001).

Mientras que el blastocito y el embrión joven son nutridos por líquido endometrial, el feto recibe su aporte de nutrimentos de la circulación materna a través de la placenta, y podría considerarse como un parásito de la madre, con prioridad sobre esta en caso de nutrición

materna insuficiente, de modo que su desarrollo no se altera. Necesita carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales para su mantenimiento, diferenciación y posterior desarrollo y crecimiento (Hafez y Afees, 2002).

4.1.3.- Maduración De La Placenta

El proceso fisiológico de maduración placentaria es iniciado varias semanas antes del parto (Martins, 2004), pero es completada pocos días antes con varios cambios estructurales en el placentoma. Un proceso de maduración conlleva a un debilitamiento sucesivo del placentoma (cotiledón y carúncula), esto incluye cambios en el tejido conectivo y la atracción quimiotáctica de leucocitos (Königsson, 2001).

La maduración final se da en las partes fetales y maternas del placentoma, que ocurre durante y después del parto. Si el proceso de maduración no es completado antes del parto el riesgo de retención de membranas fetales incrementa (Königsson, 2001).

4.1.4- Involución De La Placenta

La involución de la placenta materno fetal incluyen los siguientes factores:

- ❖ Necrosis y desprendimiento de la capa superficial y base de la carúncula, este proceso inicia de 5 a 7 días y es completado de 10 a 12 días posparto; el tejido necrótico constituye parte del loquío.
- ❖ Reducción de carúnculas a su tamaño preparto, esto es completado por dos a tres semanas posparto.
- ❖ Reepitelización de las carúnculas. La involución es considerada por algunos autores hasta que el epitelio reviste las carúnculas, usualmente de 25 a 40 días posparto. (Rutter, 2004).

4.1.5.- Desprendimiento Fisiológico De La Placenta Bovina

Durante los últimos días que preceden al parto las vellosidades coriales se separan de las carúnculas, dejando un espacio libre cada vez más amplio que cubre las dos superficies con un desprendimiento progresivo entre la parte materna y fetal. (Rutter, 2004).

Para que se logre la separación fisiológica de la placenta se requiere:

- ❖ La maduración preparto de la placenta.

- ❖ El desprendimiento mecánico en el parto por presión uterina.
- ❖ Anemia de la vellosidad fetal después de la expulsión del producto.
- ❖ Reducción en el tamaño de la carúncula durante las contracciones uterinas posparto (Paisley, 1986).

Al mismo tiempo, hacia el fin de la gestación se verifican una serie de modificaciones hormonales, en particular el aumento de estrógenos maternos y de glucocorticoides fetales, responsables de la inhibición de tejidos en general y en especial los placentarios, originando en consecuencia la retención hídrica y por lo tanto la relajación de las conexiones en la superficie del placentoma. Durante el parto la alternancia entre las contracciones y las relajaciones del miometro combinan fases de anemia e hiperemia unidas a tracciones sobre la conexión carúncula-cotiledón.

Por lo tanto podemos decir que la eliminación normal de la placenta sucede después de las seis horas de finalizado el periodo de expulsión; cuando suceden demoras en la secundinación ya clínicamente entramos en un proceso de puerperio patológico (Rutter, 2004).

4.2.- Placenta Retenida

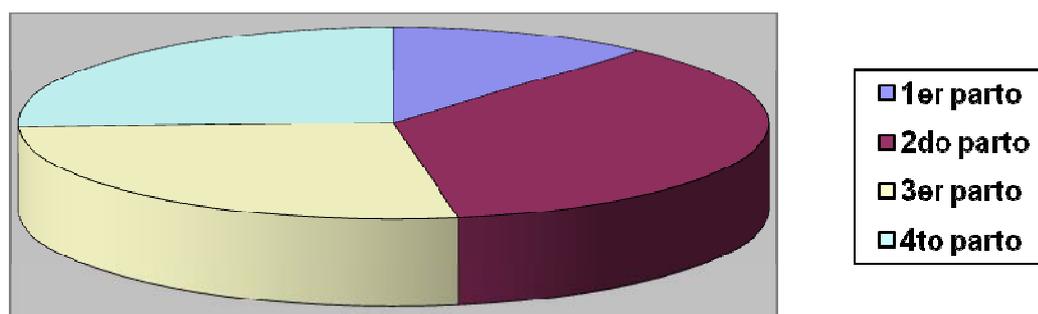
La placenta retenida ha sido diversamente definida como falla en la separación y expulsión de la placenta (Paisley, 1986). Teóricamente todas las vacas paridas tienen una retención placentaria, por que existe un periodo de tiempo entre el parto y la expulsión de la placenta. Por lo que el número de horas determina la definición de placenta retenida (Werven, 1992).

La eliminación de la placenta después de la parición depende de la separación de la porción caruncular y cotiledonaria de cada uno de los 70 a 120 placentomas que adhieren las membranas fetales al endometrio. La mayoría de las vacas expulsan la placenta dentro de las 8 horas después del nacimiento de su ternero. La retención de las membranas fetales por 12 a 24 horas o más después de la parición es un indicativo de una condición anormal llamada placenta retenida (Laven and Peters, 1996).

4.3.- Importancia De Placenta Retenida

La Placenta Retenida es costosa en una explotación lechera, por que causa pérdidas económicas. La leche de vacas tratadas con antibióticos se debe desechar. Además una reducción temporal del apetito causa un descenso en la producción de leche de 55% a 65% en las vacas afectadas. (Fricke and Shaver). Los efectos de esta condición en cada parto incluyen:

- ❖ Primer parto: la Placenta Retenida es significativamente asociada con la disminución de la producción láctea entre las vacas de primer parto. Hay una pérdida leche en 1.4kg/d durante la primeras dos semanas; 1.1kg/d en las siguientes dos semanas; 0.7kg/d a la sexta semana después del parto y de la sexta semana en adelante hay una pérdida de 0.5kg/d.
- ❖ Segundo parto: la pérdida de producción láctea es: 3.4kg/d; 3.5kg/d y 1.9kg/d, durante las primeras dos semanas, entre la semana dos y cuatro y por último entre la semana cuatro y seis respectivamente.
- ❖ Tercer parto: las vacas registraron una pérdida de 1.7kg/d durante las primeras dos semanas. En las siguientes dos semanas 2.7kg/d.
- ❖ Cuarto parto: hubo un pérdida láctea de 2.1 en las primeras dos semanas (Echternkamp and Gregory, 1998).



GRAFICA 1.- Disminución de la producción láctea como consecuencia de la Placenta retenida (Adaptado a Echternkamp and Gregory, 1998).

La retención de membranas fetales es una de las más significantes patologías en el ganado lechero, por ser un riesgo directo para desordenes reproductivos y metabólicos en el posparto, que afectan la capacidad reproductiva y productiva del ganado (Han y Kim, 2005), como lo son:

- ❖ Baja calidad de calostro (baja cantidad de inmunoglobulinas, hasta un 50% menos comparado con vacas normales) predisponiendo al becerro a enfermedades digestivas y respiratorias (Lona y Romero, 2001).
- ❖ Incremento de los días a primer servicio.
- ❖ Bajo índice de preñez a primer parto.
- ❖ Incremento en el número de servicios por concepción (Mellado y Reyes, 1994).
- ❖ Incremento de los costos de producción por tratamientos y otras pérdidas relacionadas a la Placenta retenida. (Kimura, 2000).

4.4.- Incidencia De Placenta Retenida

La incidencia de Placenta Retenida después de una parición normal es del 3 al 12%. En vacas con pariciones anormales, el porcentaje es del 20 al 50% pueden estar afectadas (Smith and Jones, 1992).

PROBLEMAS	INCIDENCIA %	RANGO %
Placenta retenida	9	2-18
Metritis	21	11-36
<i>Hipocalcemia</i>	6	1-11

CUADRO 1.- Incidencia de principales problemas que tienen impacto sobre la función productiva y reproductiva en vacas recién paridas, (Smith and Jones, 1992).

La incidencia reportada de tasas de Placenta Retenida varia ampliamente dependiendo de su definición clínica y del país de origen (Bavera, 2002).

PAÍS	DEFINICIÓN DE RMF EN hrs.	INCIDENCIA %
Estados Unidos	+24hrs	7.7
Nueva Zelanda	+24hrs	2.0
<i>Reino Unido</i>	+24hrs	3.8

CUADRO 2.- Incidencia de placenta retenida en diferentes países (Fricke and Shaver, 2001).

RMF: Retención de Membranas Fetales

4.5.- Causas De Placenta Retenida

Varios factores como: los medio-ambientales (estrés calórico), hormonales, nutricionales, y problemas al parto, han sugeridos como causas de Placenta Retenida.

4.5.1.- Estrés Calórico

Se define como cualquier combinación de condiciones ambientales, que puedan causar que la temperatura de la zona termoneutral de los animales sea superior. El forraje de baja calidad, la disponibilidad limitada de agua, las altas temperaturas ambientales y del aire, los altos niveles de radiación solar directa e indirecta, son los factores que más influyen la productividad de los rumiantes en el desierto y las zonas tropicales (Ghosal and Matar, 1992; Mousa and Elkalifa, 1992).

Las condiciones de altas temperaturas afectan de distinta manera según sea el nivel de producción y el estado fisiológico de la vaca. Los animales del lote preparto y los grupos de alta producción se ven más afectados por el calor. El estrés calórico se da cuando el organismo del animal no es capaz de bajar su temperatura corporal ni de sobreponerse al calor existente (Mújika, 2005).

Se conoce, que las células de todos los organismos parecen emplear medios comunes y mecanismos de defensa, cuando ocurren cambios abruptos físicos y químicos en su medio ambiente local, que favorecen el repliegado inapropiado de sus proteínas. Esta respuesta referida como choque calórico o respuesta de estrés, vincula el cambio de las condiciones ambientales con la expresión de un grupo de proteínas conocidas como proteínas de choque calórico (Hsp). (Bañuelos y Sánchez, 2005).

Las proteínas de estrés son inducidas a manifestarse por varios agentes estresantes (Lin *et al.*, 1998), entre los que están: la hipoglucemia, la anoxia, el calor, el etanol, el peróxido de hidrogeno, iones de metales pesados, arsenicales, infecciones con ciertos virus (Guerreiro and Raynes, 1990), la radiación ultravioleta, la radiación electromagnética de baja frecuencia, los

campos intensos de radiación gamma y la radiación gamma de baja intensidad (Bañuelos y Sánchez, 2005).

En condiciones adversas, la función de estas proteínas (Hsp) es proteger a la célula del daño producido por el estrés. Los cambios estacionales son un factor importante que afecta el rendimiento reproductivo (Sönmez, 2005).

Las altas temperaturas y la alta humedad relativa del ambiente, que son comunes en el verano en la mayor parte de la cuencas lecheras de México, con frecuencia rebasa la capacidad de los mecanismos normales de los animales para la disipación del calor provocando condiciones de estrés calórico que se reflejan con la disminución de la producción láctea, eficiencia reproductiva (Armstrong, 1994).

Cuando la temperatura excede los 27 °C aún con baja humedad, la temperatura efectiva está por arriba de la zona de confort (zona termo neutral del animal) por la alta producción de las vacas (Jordan, 2003).

El índice de temperatura-humedad (THI) es utilizado para indicar los grados de estrés en el ganado lechero.

TEMPERATURA	HR	THI
20°C	0.5	65.4
20°C	0.6	65.96
20°C	0.7	66.52
20°C	0.8	67.08
20°C	0.9	67.64
25°C	0.5	71.95
25°C	0.6	73.01
25°C	0.7	74.07
25°C	0.8	75.13
25°C	0.9	76.19
30°C	0.5	78.5
30°C	0.6	80.06
30°C	0.7	81.62

30°C	0.8	83.18
30°C	0.9	84.74
35°C	0.5	85.05
35°C	0.6	87.11
35°C	0.7	89.17
35°C	0.8	91.23
35°C	0.9	93.29
40°C	0.5	91.6
40°C	0.6	94.16
40°C	0.7	96.72
40°C	0.8	99.28
40°C	0.9	101.84

CUADRO 3.- Índice de THI según temperatura y Humedad relativa. En color rojo representa las condiciones de temperatura y humedad relativa que provocan estrés calórico medio y grave según la tabla. (Mújika, 2005)

Impacto Del Estrés Calórico En La Reproducción Y Producción Lechera:

- ❖ Baja fertilidad en el ganado durante la estación calurosa.
- ❖ Incremento de incidencia de Placenta Retenida y metritis en meses calurosos.
- ❖ Incremento en el número de días abiertos 127.3 días comparado con vacas que parieron en época de frío con 102.8 días (DuBois y William, 1980).
- ❖ Crecimiento del ritmo respiratorio (>80 pulsaciones/minuto), provocando pérdida de saliva y como consecuencia acidosis del rumen. Lo normal son 50 pulsaciones/minuto.
- ❖ Se incrementa por encima de los 39 °C la temperatura corporal.
- ❖ Incremento de las necesidades de agua, incluso pueden llegar a duplicarse en situaciones de estrés calórico.
- ❖ Decece la ingestión de alimentos, limitándose la actividad del rumen con objeto de no producir más calor endógeno (Mújika, 2005).

4.5.2.- Brucelosis

Las bacterias del genero *Brucella* son patógenos intracelulares que originan infecciones crónicas asociadas al aparato reproductor de los mamíferos domésticos en bovinos, la infección

con *Brucella abortus* suele adquirirse por vía oral; la principal fuente de excreción de *Brucella* son los fetos abortados, las placentas y los exudados uterinos de vacas infectadas. *Brucella* puede sobre vivir dentro de las células fagocíticas, aunque en animales prepúberes la infección suele desaparecer de manera espontánea (Perea, Soto, y Gonzales, 2002).

En animales sexualmente adultos, la infección con *Brucella* puede ser crónica; las bacterias se localizan en bazo, glándula mamaria, linfonodos, útero gestante, testículo epidídimo y glándulas anexas el aparato reproductor masculino.

El tropismo de *Brucella abortus* hacia el aparato reproductor femenino se explica por la presencia del azúcar eritritol, que estimula en grado considerable la proliferación de esta bacteria el en útero bovino gestante, *Brucella abortus* crece dentro de las células del epitelio coriónico. La destrucción del epitelio placentario suele desencadenar el aborto, que es la manifestación clínica usual de la presencia de la enfermedad en el hato en la mayor parte de las vacas se presenta aborto tardío en las primeras gestaciones; al desarrollar suficiente inmunidad después de 2 o 3 aborto, la vaca logra llegar al termino en las gestaciones sucesivas (Cano, 2007).

La gravedad de las lesiones placentarias es variable; en el caso característico se encuentran cotiledones necrosados, engrosamiento de la placenta intercotiledonarea con aspecto de gelatina amarillenta, y presencia de un exudado viscoso, inodora de color caramelo.

Al examen microscópico el estroma placentario presenta infiltración mononuclear con algunas células polimorfonucleares. Las células epiteliales de la placenta presentan abundantes bacterias intracelulares. El estudio histopatológico de los placentomas pone de manifiesto lesiones ya descritas. La acumulación de restos celulares y la reacción inflamatoria de las vellosidades dentro de los placentomas causara retención placentaria después del parto o aborto (Sandoval, 1993).

Los fetos abortados suelen tener contenido abomasal amarillento turbio y con grumos; muy diferente del normal claro, mucoso y cristalino. La lesión mas importante para el diagnostico de los fetos brucelosos es una bronconeumonía grave con arteritis Necrosante. Para fines diagnósticos existen diversas pruebas serológicas. A falta de estas y del aislamiento bacteriano, es posible llegar a un diagnostico por histopatología de la placenta y los pulmones fetales (Trigo, 1998).

4.5.3.- Factores Nutricionales

Los minerales cumplen un importante papel en la nutrición porque aunque no proporcionen energía son esenciales para la utilización y síntesis biológica de nutrientes esenciales:

- ❖ Selenio y/o Vitamina E: Actúan conjuntamente para reducir la incidencia de retención de placenta, metritis y quistes ováricos en ganado con bajos niveles de este nutriente en la ración (Gómez y Fernández, 2002).
- ❖ Existen buenas referencias de reducción de incidencia de retención de membranas fetales cuando los nutrientes son usados para defensa oxidativa, la suplementación de Vitamina E y Selenio sugieren que la etiología de la retención de placenta puede involucrar al estrés oxidativo. El estrés oxidativo resulta de un desbalance entre la producción de radicales libres de oxígeno-centrado y su disposición segura, es decir, cuando los metabolitos de oxígeno reactivo son producidos más rápido que eliminados (Brzezinski and Miller, 1994).
- ❖ Deficiencia de Calcio (Hipocalcemia): Los requerimientos de Calcio dependen de la producción y composición de la leche, además del estado de la preñez. Las vacas en producción requieren de Calcio entre 0.6-0.67% en el alimento, mientras que para vacas secas suministrar un alto nivel de Calcio tiene como consecuencia desfavorable una disminución de Calcio en suero sanguíneo (Hipocalcemia), en el parto o cerca de él. Durante el periodo seco el requerimiento de Calcio en el alimento, está entre 0.44-0.47%. La Hipocalcemia tiene algunos efectos que predisponen a las vacas a placenta retenida y otras enfermedades en el parto (Fricke y Shaver). La pérdida del tono muscular uterino es la mayor causa del prolapso uterino y esta característica de la enfermedad siempre es debido a la Hipocalcemia, además provoca altos niveles plasmáticos de cortisol en sangre, estos altos niveles pueden agravar la inmunosupresión en el parto (Goff y Horst, 1997).
- ❖ Vitamina A y D: Las vacas deficientes tienen altas tasas de retención. Las inyecciones intramusculares de estas Vitaminas se pueden dar de 4 a 8 semanas antes del parto si se sospecha de una deficiencia (Haberman, 1987).

4.5.4.- Factores Hormonales

Se ha postulado que la causa de Placenta Retenida es debido a un desbalance o insuficiencia hormonal al final de la gestación:

- ❖ El nivel de estrógenos 6 días antes del parto es significativamente más bajo en las hembras bovinas que tienen Placenta retenida respecto a las que expelen la placenta. Es importante que los estrógenos actúen a nivel celular, favoreciendo en condiciones normales la separación de la unión uterocorial alrededor de una semana antes del parto.
- ❖ La tasa elevada de andrógenos plasmáticos, encontrados en las hembras bovinas el día del parto tuvieron Placenta Retenida sería característico de una inmadurez placentaria.
- ❖ La concentración de PGF2 α en la placenta, especialmente en la parte materna, es más bajo en hembras con Placenta Retenida respecto a las normales (Smith and Jones, 1992).
- ❖ La progesterona: altos niveles de P₄ es perjudicial para el mecanismo de defensa uterina. En el día del parto las concentraciones de P₄ son relativamente bajas para vacas que expulsaron la placenta sin problema y claramente aumentadas para las vacas que retuvieron la placenta (Grunert, 1989).
- ❖ Por lo que respecta a la oxitocina, su acción en la expulsión/retención placentaria es controvertido. El nivel de esta hormona sería idéntico en ambos casos (Smith and Jones, 1992). La inhibición de esta hormona puede ser bloqueada por la epinefrina o atropina, ambas liberadas en condiciones estresantes, esto sugiere que el estrés inhibe la liberación de oxitocina inhibiendo las contracciones uterinas que influyen en la expulsión de la placenta (Millar y Lodge, 1984).

Las condiciones de estrés pueden estimular una síntesis tempranas de PGF2 α y consecuentemente estimulan la síntesis de cortisol de la glándula adrenal materna (Wischral, 2001). Por ello algunos estudios sugieren una interrelación entre el incremento de cortisol y la retención de placenta. De esta manera, la inducción del parto con glucocorticoides incrementa significativamente la incidencia de Placenta Retenida (Lona y Romero, 2001).

4.5.5.- Problemas Al Parto

Abortos: Se define como la expulsión uterina en cualquier etapa de la gestación de un feto muerto o vivo que no ha alcanzado el grado de desarrollo para ser viable. El aborto no es una enfermedad específica, sino un signo clínico de numerosas enfermedades que afectan ya sea al feto, a la placenta, al aparato reproductor de la madre o que causan enfermedad sistémica en la madre.

Distocia: El aumento de la incidencia de Placenta Retenida por distocia o parto anormal puede ser debido a la falta de tono o lenta involución o daño al útero por el estrés mecánico al parto (Han and Kim, 2005), además de alterar la cadena de eventos hormonales relacionados a la expulsión fetal y su placenta, causa traumas físicos y altera el flujo sanguíneo a los tejidos. Las principales causas de distocia son:

- ❖ Parto gemelar: varios estudios coinciden que las vacas con parto gemelar tienen mayor riesgo de experimentar Placenta Retenida en un 34% contra el 7% (Fricke and Shaver), el 27.9% contra el 1.9% (Echternkamp y Gregory, 1999).
- ❖ Sexo del producto: es un factor ligado a la duración de la gestación cuando éstas son simples, la gestación es un día más largo cuando el producto es macho comparado con la hembra; pero en gestaciones dobles el sexo no tiene efecto en la duración.
- ❖ Peso del producto al nacer: análisis indican que se incrementa 0.59kg/d en gestaciones simples y 0.45kg/d, por cada día extra de gestación, además de que existe una correlación positiva entre el peso del producto y el peso de la placenta, sugiriendo que una placenta más grande es fisiológicamente más madura.
- ❖ Edad de la vaca al parto: para las vacas de primer parto la gestación es de dos días más corto comparado con vacas de tres años o más. Aunque las vacas multíparas tienen mayor riesgo de gestar gemelos y por consecuencia incrementar la incidencia de retención de membranas (Echternkamp y Gregory, 1999).

Intervención Inadecuada Durante El Parto: En este caso se perturba las contracciones uterinas normales, y esto puede dar lugar a la retención. Así mismo el daño causado por una intervención incompetente hace a menudo que la vulva, la vagina y cérvix de la madre, con un

tejido tan delicado, reprima los esfuerzos de la madre en su intento para evacuar las membranas fetales.

La Fatiga Después Del Parto: Este fenómeno se aprecia ocasionalmente después de una labor muy prolongada, aunque se manifiesta con mayor frecuencia cuando hay un parto gemelar. Ciertamente el peso combinado de dos terneros, por lo menos de 45 a 50kg, es más que suficiente para fatigar a cualquier músculo. (Cherrington, 1977).

4.6.- Parto

El parto o trabajo de parto es el proceso fisiológico por el cual el útero preñado expulsa el feto y la placenta del organismo materno (Hafez y Afees, 2002).

El parto puede dividirse en tres fases:

- ❖ Fase preparatoria: se caracteriza por la dilatación del cuello uterino y las contracciones rítmicas de los músculos longitudinales y circulares del útero, con avance expulsor hacia el cuello del mismo. En los animales múltiparas las contracciones comienzan exactamente a la altura del cráneo del feto, en el punto más cercano del cuello, mientras el resto del útero permanece inmóvil. La alantoides, llena de líquido, y el feto empujan contra la abertura del cuello uterino, lo que tiende a ayudar la dilatación del mismo. El amnios, con su líquido, sirve para el mismo fin cuando se rompe el saco alantoideo. En esta fase del parto y en la siguiente hay un aumento del número y vigor de las contracciones uterinas. La primera fase va seguida, poco después, por la segunda; sin embargo una primera fase prolongada (de más de 6 horas en la yegua y en la vaca) indica que existe alguna dificultad en la presentación del feto.

Expulsión del feto: esta fase se caracteriza por que en ella se completa la dilatación del cuello uterino y la entrada del feto es éste y en la vagina. Durante esta fase, las contracciones musculares del útero aceleran su ritmo, se hacen más prolongadas y los periodos de relajamiento son más breves. También es durante esta fase que el feto se libera de sus tejidos placentarios y comienza a tener respiración propia, independiente de la madre. En la vaca y la oveja, el oxígeno puede ser suministrado al feto durante la expulsión del mismo y hasta que se rompe el cordón umbilical, por conducto de los placentomas.

- ❖ Expulsión de la placenta: durante esta fase, la placenta corioalantoidea es expulsada del útero. Normalmente, durante esta fase se producen continuas y vigorosas contracciones del útero. La supresión de la sangre fetal permite que en la vaca se produzca la separación de dichos cotiledones, las carúnculas maternas (Hafez, 1967).en la expulsión normal de la placenta, los placentomas comienzan a desprenderse hacia fines de la preñez. La colagenización de los tejidos conectivos maternos y fetales en el placentoma es el cambio principal (Manual Merk de veterinaria).

La duración de las tres fases del parto varía entre las especies y razas, así como entre individuos de una misma raza. El tiempo para la expulsión del feto es la más breve de las tres fases (Hafez, 1967).

4.7.- Sintomatología Clínica De Placenta Retenida

Normalmente se observan membranas en degeneración, descoloridas, que cuelgan desde la vulva 24 horas después de la parición; tenesmo constante, los cuartos traseros del animal se contaminan y se impregnan de olor fétido. A veces pueden quedar dentro del tracto y causar una descarga de olor desagradable. A menudo no hay enfermedad sistémica pero puede observarse inapetencia y disminución de la producción láctea. Puede ocurrir afección sistémica si el útero es atónico o está traumatizado. El cierre del cuello uterino antes de la expulsión de las membranas puede precipitar una metritis severa con signos sistémicos. Dos de los principales efectos que sufre la placenta retenida son: piómetra e involución retrasada del útero (Haberman, 1987).

La endometritis bacteriana causa fiebre y malestar para los animales, así como la reducción del apetito y un balance energético negativo prolongado, en el inicio de la lactación (Königsson, 2001).

4.8.- Tratamiento De Placenta Retenida

Hay generalmente dos métodos para manejar placentas retenidas cuando no hay implicaciones sistémicas presentes: retiro manual y separación natural, pero muchos autores coinciden en no utilizarla por que lesiona el delicado tejido uterino, predisponiendo a la vaca a problemas más complejos como la endometritis crónica e infertilidad (García, 2004).

De esta perspectiva tratamientos antiinflamatorios con flunixin, inhibidor de la síntesis de prostaglandinas puede ser un paliativo para la terapia antibiótica para vacas con retención.

Por la presencia de especies bacterianas los tratamientos intramusculares con oxitetraciclina en los días 11 a 14 después de la expulsión acorta el periodo de infección (Königsson, 2001).

Otros tratamientos se basan en la aplicación de hormonas como prostaglandinas, estrógenos y oxitocina, con el objeto de evacuar los fluidos uterinos (Risco, 1994).

Los tratamientos con prostaglandinas en el posparto temprano, seguido de otro a los 14 días mejora el índice de concepción a primer servicio comparado con las que experimentan un puerperio anormal (Risco, 1994).

4.9.- Prevención

Para poder prevenir la retención Placentaria, es necesario encontrar la causa o causas predisponente del problema. Hay varias medidas preventivas específicas a seguir como: tener un lugar con suficiente espacio para que los animales puedan ejercitarse, áreas muy confortables e higiénicas para el parto, y proporcionar los procesos sanitarios para el parto, minimiza las causas de retención placentaria e infecciones uterinas.

Suplementación Con Vitamina E Y Selenio: se ha demostrado que la suplementación de 1000 UI de Vitamina E (acetato de- α -tocoferol) en un cápsula de gelatina y 3mg de Se (Selenita de sodio), durante las seis ultimas semanas de gestación disminuye desde 33 a 50% la incidencia de retención placentaria, aunque el número de animales no tiene significado estadístico (Brzezinska, 1994). Calcio Y Fosforo: La relación Calcio-Fósforo en las vacas secas es extremadamente importante en la prevención de hipocalcemia y por lo tanto la retención de membranas fetales. Manteniendo la relación Calcio-Fósforo de 1.5:1.0 y 2.5:1.0 es absolutamente necesario. Por encima de 2.5:1.0, la incidencia de hipocalcemia y retención de placenta disminuye (Fricke y Shaver, 2004).

V MATERIALES Y MÉTODOS

5.1.- Descripción Del Lugar De Estudio

El estudio se realizó en el establo El Rosario ubicado geográficamente en Latitud Norte 25°35'30'' y Longitud Oeste 103°19', en el Sector seis Santa Fe Carretera San Pedro Entronque La Partida, Ejido del municipio Matamoros Coahuila, México. (INEGI, Carta Topográfica 150000, Matamoros G13D26, Coahuila y Durango, Edición 1999).



FIGURA 1.-Localización de la Comarca Lagunera (INEGI, Carta Topográfica 150000, Matamoros G13D26, Coahuila y Durango, Edición 1999).

5.2.- DURACIÓN

El análisis tuvo una duración de dos años, en el periodo comprendido de Enero a Diciembre del 2006 y 2007.

5.3.- MATERIALES Y METODOS

Un promedio total de 2360 y 2290 vacas de la raza Holstein para los años 2006 y 2007 respectivamente, fueron observadas para determinar si hay efecto en el incremento de Placenta Retenida en el establo El Rosario debido a las altas temperaturas registradas en dichos periodos, serán monitoreadas en el posparto inmediato (24 horas), para detectar el tiempo transcurrido entre el parto y la expulsión de las membranas fetales de manera natural.

Tomando en cuenta el intervalo de tiempo normal de expulsión de la placenta es de aproximadamente 12 ± 6 horas posparto, en este estudio se consideraran la placenta retenida al tiempo mayor a 24 horas del parto, sin la expulsión total de las membranas fetales.

Durante el periodo de estudio se obtuvieron los registros diarios de temperatura ambiente ($^{\circ}\text{C}$) y humedad relativa (HR) de la Gerencia Regional Cuencas Centrales Del Norte Localización: Latitud $25^{\circ} 31' 11'' \text{ N}$ Longitud $103^{\circ} 25' 57'' \text{ W}$ Altitud 1,123. Se calculo el índice de temperatura-humedad (THI) de acuerdo con lo establecido por Graham (Lozano, 2005) mediante la siguiente ecuación:

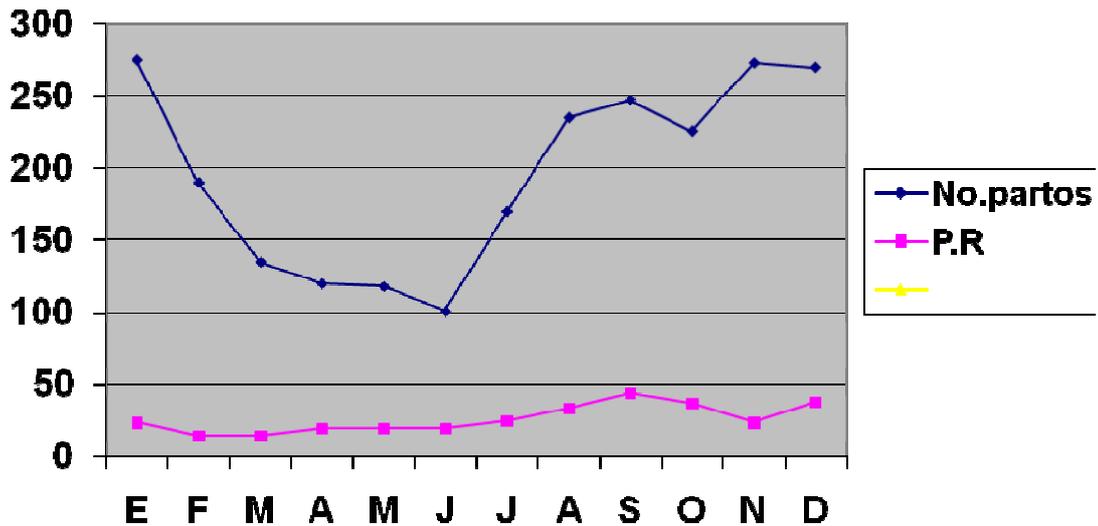
$$\text{THI} = ^{\circ}\text{F} - [0.55 - ((\text{HR}/100) \times 0.55)] * (^{\circ}\text{F} - 58)$$

Todos los animales tenían sombras en los corrales y en el área del pesebre, ningún corral tenía métodos de mitigación de calor adicionales, con excepción de la sala de ordeña.

Las vacas fueron alimentadas habitualmente según las recomendaciones del nutriólogo encargado de dicho establo, de acuerdo a la etapa productiva en la que se encontraron. Teniendo un manejo de dos ordeños al día, iniciando el primero a las 05:00 am, terminando a las 14:00 pm; el segundo a las 17:00 pm terminando a las 02:00 am.

VI RESULTADOS

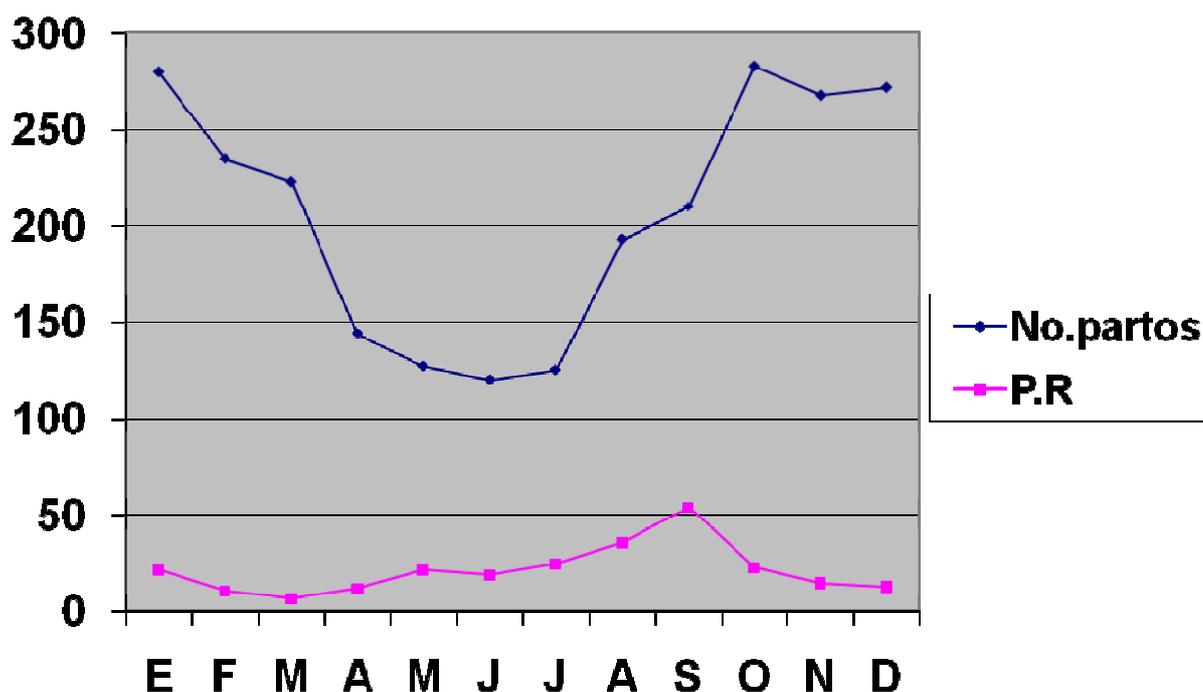
Durante los años de estudio se observaron 4840 partos, de los cuales 575 fueron considerados Placenta Retenida por más de 24 horas después del parto, indicando que en los años 2006 y 2007, se obtuvo un promedio de 11.88% de retenciones placentarias con respecto al numero de partos.



GRAFICA 2.-Número de partos y casos de Retención Placentaria por mes del año 2006

Por lo tanto el porcentaje por mes de Retención Placentaria es: Enero 8.72%; Febrero 7.89%; Marzo 11.11%; Abril 16.66%; Mayo 16.94%; Junio 19.80%; Julio 14.70%; Agosto 14.46%; Septiembre 17.81%; Octubre 16.37%; Noviembre 8.79% y Diciembre 14.07%. Con un promedio anual de 13.94%.

Mientras que para el año 2006, las comparaciones entre el número de parto con el número de casos de Placenta Retenida se muestra en la grafica 3.



GRAFICA 3.-Número de partos y casos de Retención Placentaria por mes del año 2007

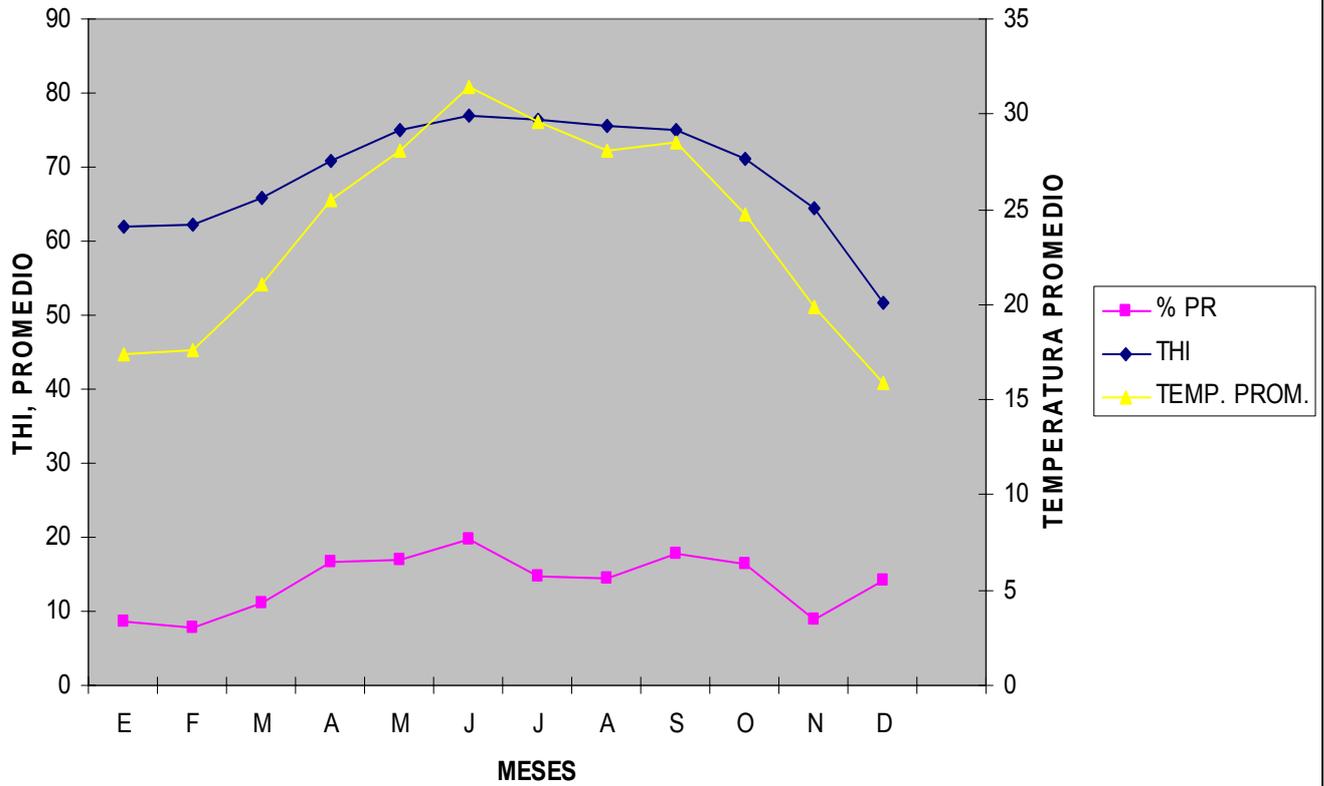
Por lo tanto el porcentaje por mes de Retención Placentaria es: Enero 7.85%; Febrero 4.68%; Marzo 3.13%; Abril 8.33%; Mayo 17.32%; Junio 15.83%; Julio 20%; Agosto 18.65%; Septiembre 25.71%; Octubre 8.12%; Noviembre 5.59% y Diciembre 4.77%. Con un promedio anual de 11.66%.

6.1.- Datos Climatológicos

El índice de temperatura-humedad (THI) promedio por mes varió entre 59.75 y 76.82 para el 2006 y de 70.56 a 85.97 en el promedio anual, ver grafica 4. De igual manera para el año 2007 el promedio por mes fue de 60.10 y 77.85 de THI y de 71.63 a 86.97 en el promedio anual, esto se demuestra en la grafica 5. Durante los años de estudio el THI promedio rebasó el valor de 75.13 (inicio del estrés calórico) que empezó en Marzo y termino en Octubre esto para el 2006, en tanto en el 2007 comenzó en Abril y termino en Noviembre.

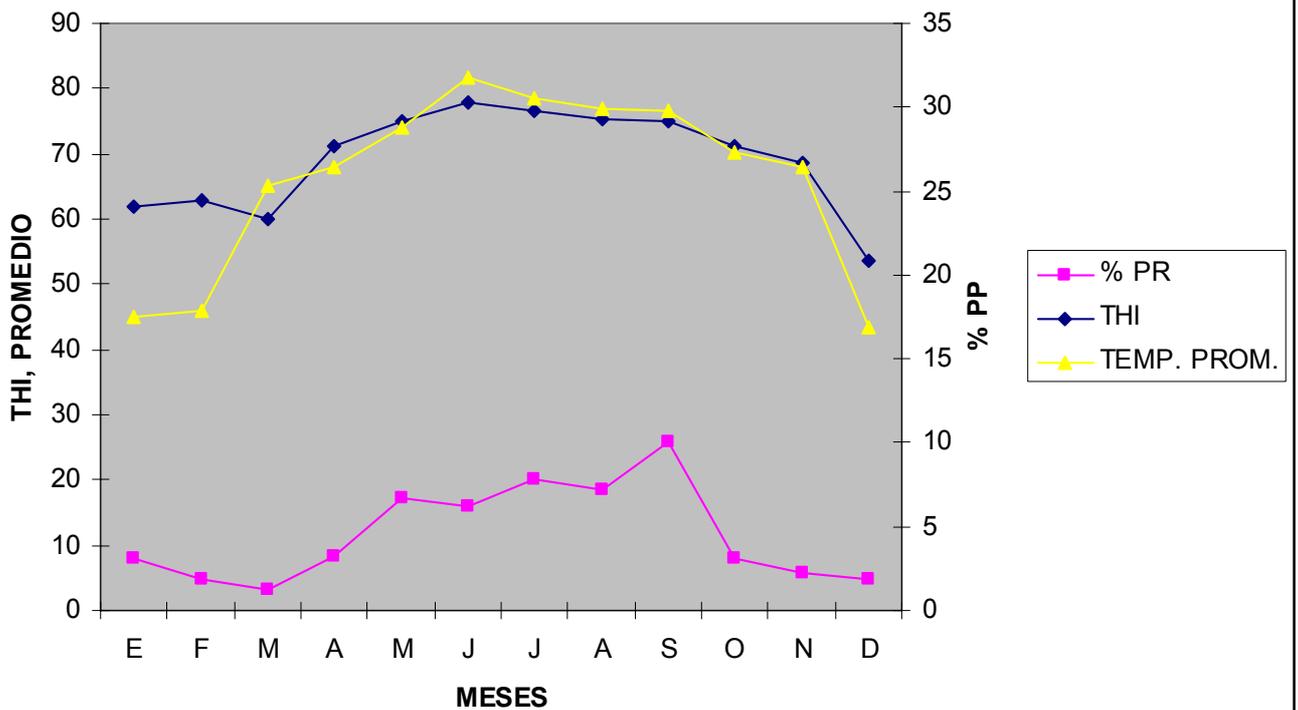
Lo anterior indica que las vacas ganaron más calor del ambiente del que pudieron perder, ya que estuvieron expuestas a un estrés térmico superior a 75.13 THI, el cual es el valor crítico donde el estrés calórico empieza afectar negativamente la producción de leche y en la reproducción.

RELACION ENTRE THI, PR Y TEMPERATURA.



GRAFICA 4.- RELACIÓN ENTRE THI, PLACENTA RETENIDA Y TEMPERATURA PROMEDIO EN EL 2006.

RELACION THI, PR Y TEMPERATURA



VII DISCUSIÓN

Uno de los objetivos de la realización de este trabajo fue el de generar información sobre el fenómeno reproductivo de la Placenta Retenida en los bovinos altos productores de leche en la cuenca lechera de la Comarca Lagunera, observándose en este estudio que efectivamente hay cierta relación de la incidencia de Placenta retenida con las altas temperaturas (estrés calórico), sin embargo no fue precisamente el motivo principal de esta afección, sino también lo generaron los problemas nutricionales, *Brucella abortus*, partos gemelares, distocia.

De acuerdo a los resultados de este estudio, se observó un coeficiente de correlación positiva entre la temperatura ambiental promedio, el índice de temperatura-humedad promedio y la incidencia de Placenta Retenida. Estos resultados indican que a medida que incrementa la temperatura ambiental incrementan los casos de Placenta Retenida.

De acuerdo con los resultados se deben tomar en cuenta otros factores de retención placentaria como son los factores nutricionales y enfermedades infecciosas al igual que la época del año.

VIII CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados de este estudio se concluye lo siguiente:

- ❖ El porcentaje de Placenta Retenida en los años 2006 y 2007 en el establo “El Rosario” fue de 12.85, presentando un valor superior a lo mencionado por Fricke and Shaver.
- ❖ Es evidente que en la región de la Comarca Lagunera existe un grado de estrés calórico que va de ligero a medio en ocho meses del año iniciando desde el mes de Marzo hasta el mes de Noviembre impactando negativamente a los parámetros reproductivos de manera negativa.

IX LITERATURA CITADA

Armstrong DV. Heat stress interaction with shade and Cooling.
Nutrition and Heat Stress. J Dairy Sci. 1994; 77(7)2044-2050.

Symposium:

- Bañuelos -Valenzuela, R., Sánchez-Rodríguez, S. La proteína del estrés calórico Hsp70 funciona Como indicador de adaptación de los bovinos a las zonas áridas. Revista electrónica de veterinaria REDVET. Marzo 2005.
- Bavera G. A. 2002. Producción bovina. www.produccionbovina.com.
- Brzezinska SE, Miller JK, Quigley JD, Moore JR. Antioxidant Status of Dairy Cows Supplemented prepartum with Vitamin E and Selenium. 1994; 77(10)3087-3095.
- Cherrington J. 1977. Parto de la vaca y manejo del ternero. Editorial Aedos, Barcelona. pp. 71-74.
- Cruz JE, Elizondo CA, Leyva C, Favela JE, Ulloa R, Fernández IG. 2004 Progesterona y tasas de concepción en vacas Holstein después de la administración de GnRH. Postinseminación, durante el verano.
- DuBois PR, William DJ. Increased incident retained placenta associated with heat stress in dairy cows. Theogenology, 1980; 13(2)114-121.
- Echternkamp SE, Gregory KE, Effect of twinning on gestation length, retained placenta, and distocia. J. Anim Sci. 1999. 77:39-47.
- Fricke PM, Shaver RD., Manejando Trastornos Reproductivos en Vacas Lecheras.
- García ME, Quíntela LA, Tabeada MJ, Alonso G, Varela PB, Díaz C, Barrio M, Becerra JJ, Peña AI, Deiros J, Herradón PG. Factores de riesgo de la metritis en vacas lecheras: Estudio retrospectivo en la Nueva España. Arch. Zootec. 2004; 53(204)383-386.
- Gerencia Regional de Cuencas Centrales del Norte (CONAGUA 2006)
- Ghosal AK, Matar GN (1992) Zinc cooper and iron contents of blood serum of cattle sheep in semi-arid tract of Rajasthan Indian. J Anim. Sci 62:441.442.
- Goff JP, Horst RL. Physiological Changes at Parturition and their Relationship to Metabolic Disorders. Physiology and Management. J Dairy Sci; 1997; 80(7)1260-1268.
- Gómez C, Fernández M. 2002. Minerales para mejorar producción y fertilidad en vacas lecheras. www.visionveterinaria.com.
- Grunert E, Ahlers D, Heuwisser. The role of endogenous, estrogens on the maturation process on the bovine placenta. Theriogenology, 1989; 31(5)1081-1091.
- Guerreiro VJr, Raynes DA (1990) Synthesis of heat stress proteins in lymphocytes from livestock. J Anim Sci 68:2779-2783.
- Haberman JJ. 1987. Manual de veterinaria para granjeros y agricultores. Editorial Continental. pp. 35-36.
- Hafez E.S. 1967. Reproducción de los animales de granja. Editorial Herrero. S.A de C.V. pp. 230-250 y 313.
- Hafez ES, Afees B. 2002. Reproducción e inseminación artificial en animales. Séptima edición. Editorial Interamericana. McGraw-Hill.
- Han YK, Kim IH. Risk factors for retained placenta and the effect of retained placenta on the occurrence of postpartum diseases and subsequent reproductive performance in dairy cows. J.Vet Sci. 2005; 6(1)53-59
- Jordan E.R. Effects of Stress on Reproduction. J Dairy Sci; 2003.

- Kimura K, Goff JP, Kehrl ME Jr, Reinhardt TA, Decreased Neutrophil Function as a Cause of Retained Placenta in Dairy Cattle. 2002 J. Dairy Sci 85(3)54-550.
- Königsson K, Gustafsson H, Gunnarsson A, Kindahl H. Clinical and Bacteriological Aspects on the use of Oxytetracycline and Fluxinin in Pimpiparous Cows with Induced Retained Placenta and Post-partal Endometritis. *Reprod Dom Anim*; 2001;36; 247-256.
- Laven RA, Peters AR, 1996. Bovine retained placenta: aetiology pathogenesis and economic loss. *Vet Rec* 139: 465-471.
- Lin H, Li H, Blank M, Goodman R (1998) Magnetic Field activation of protein-DNA Binding. *J Cellular Biochemistry* 70:279-303.
- Lona DV, Romero RC. Short Communication: Low Levels of Colostral Inmunoglobulins in some dairy Cow with Placental Retention. *J Dairy Sci*. 2001; 84(2)389-391.
- Manual Merck de Veterinaria. 2002. Quinta edición. Editorial grupo Océano.
- Marcato PS 1990. Anatomía e histología patológica especial de los mamíferos domésticos. Segunda edición. Editorial Interamericana. McGraw-Hill pp. 257-259.
- Martins VMV, Marques AP Jr., Vasconcelos AC, Martins E, Santos RL and Lima FPC. Placental maturation and expulsión in Holstein and Nelore cows. *Arq. Bras. Med Vet. Zootec*; 2004; 85(2)257-367.
- Mellado M y Reyes C. Associations between periparturient disorders and reproductive efficiency in Holstein cows in north Mexico. *Preventive Veterinary Medicine*. 1994; 19; 203-212.
- Miller BJ, Lodge JR. Postpartum oxytocin treatment of prevention of retained placenta. *Theriogenology* 1984; 22(4)385-38
- Mousa HH, Elkalifa MY. Effects of water deprivation on dry matter intake, dry matter digestibility. 1992.
- Mújika I. 2005. Área de asistencia técnica en vacuno de leche. ITGG. Navarra Agraria.
- Núñez GFA, García MJA, Peña BC, Ríos RFG, Barajas R. Extracción de la fracción granulosa secretora de placentomas bovinos y su relación con el crecimiento fetal. *Tec Pecu Méx* 2001; 39(3)255-262.
- Paisley LG, Mickelsen WD, Anderson PB, 1986. Mechanisms and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cows: A review. *Theriogenology* 25:353-381.
- Risco CA, Archbald LF, Elliott J, Tran T, Chavatte P. Effect of Hormonal Treatment on Fertility in Dairy Cows With Distocia or Retained Fetal Membranes at Parturition. *J Dairy Sci*; 1994; 77(9)2562-2569.
- Rutter B. 2004. Puerperio Bovino. www.portalveterinaria.com.
- Smith HA, Jones TC. 1992. Patología veterinaria. Editorial hemisferio Sur.
- Sönmez M, Demirci E, Türk G, Gür S. Effect of season on Some Fertility Parameters of Dairy and Beef Cows in Elazig Province. *Turk J Vet Anim Sci*. 2005; 29:821-828.
- Werven TV, Schukken YH, Lloyd J, Brand A, Heeringa HT, Shea M. The effects of duration of retained placenta on reproduction, milk production, postpartum disease and culling rate. *Theriogenology*, 1992; 37; 1191-1203.

Wischral A, Verreschi ITN, Lima SB, Hayashi LF, Bernabe RC. Pre-parturition profile of steroids and prostaglandin in cows with or without fetal membrane retention. *Animal reproduction Science* 1999; 54; 169-178.

Zarco L, Valencia J, Olgúin A. 1995. Reproducción de animales domésticos. Editorial Limusa.

Apéndice A

Técnica de Fijación de Complemento

La Técnica de Fijación de Complemento (RFC), se basa en la naturaleza de la unión de antígenos con anticuerpos, que a su vez atraen al complemento, fijándose en ellos. Normalmente esta reacción no se puede apreciar a simple vista. Sin embargo, en caso de que el antígeno fuesen eritrocitos, la unión de eritrocitos y anticuerpos (hemolisina), unen a su vez al complemento creando una **hemólisis**, la cuál es visible macroscópicamente. La Técnica de Fijación de Complemento utiliza la hemólisis (reacción de eritrocitos, hemolisina y complemento) como indicador.

Después de agregar el antígeno y el complemento en el suero (muestra) y al reaccionar éstos, se añaden eritrocitos sensibilizados (unión de eritrocitos y hemolisina). En caso de haber anticuerpos en el suero, el complemento estará unido previamente a éste y al antígeno, por lo que no quedará complemento libre al que se puedan unir los eritrocitos sensibilizados, por lo tanto no ocurrirá la hemólisis. Por otra parte, en caso de no haber anticuerpos en el suero, el complemento quedará libre y al agregar los eritrocitos sensibilizados, éstos se unirán al complemento provocando la hemólisis. Por esta razón, la Técnica de Fijación de Complemento es compleja pero a su vez se destaca por su alta especificidad y sensibilidad.

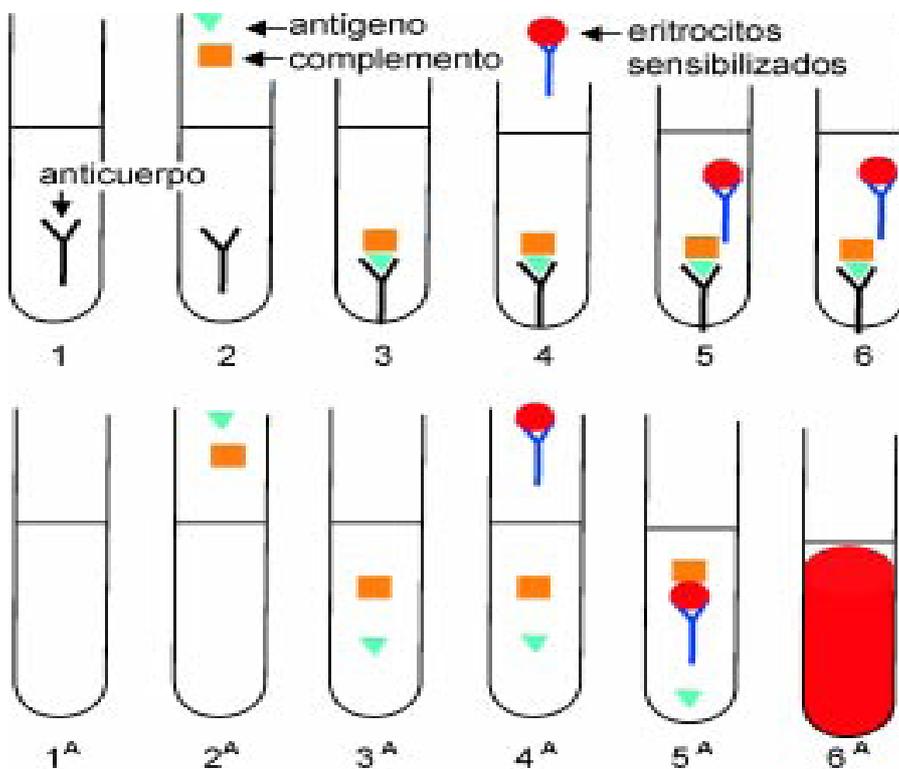
1) Inactivar el suero (muestra) a 60°C durante 30 minutos.

La gráfica (1) indica suero positivo, la gráfica (1A) indica suero negativo.

2) Se agrega el antígeno y el complemento y se deja a 4°C durante 2 horas. En un suero positivo el antígeno y el anticuerpo reaccionan uniéndose entre sí y a su vez se une el complemento

(3). En un suero negativo, como no se encuentran anticuerpos, el antígeno y el complemento permanecen separados (3A).

3) Pasado el tiempo se añaden eritrocitos sensibilizados. En un suero positivo, como no queda complemento libre, no hay forma de que éste se una a los eritrocitos sensibilizados (5), y no ocurre la hemólisis (6). Sin embargo, en un suero negativo el complemento se une a los eritrocitos sensibilizados (5 A), provocando la hemólisis (6 A). Esta prueba de diagnóstico es la que presenta mayor sensibilidad (95%) y especificidad (70%) para el diagnóstico de Brucelosis, no obstante que requiere de mucho tiempo y equipo para su realización.



Grafica 1. Procedimiento de la Técnica de Fijación de Complemento

Este tipo de prueba es considerada como de alta seguridad en el diagnóstico ya que a través de ella es posible la detección de los animales infectados, sin embargo no tiene la característica de diferenciar anticuerpos vacúnales de anticuerpos de infección.

Es importante mencionar y tomar en cuenta que en base a los resultados obtenidos, habrán variaciones de manera significativa; ya que de acuerdo a la situación geográfica, medio ambiente, razas, edad, nutrición y fisiología son algunos factores que pueden afectar dichos resultados. Y por consecuencia los tratamientos y medidas de control variaran significativamente.

Apéndice B

Prueba de Aglutinación Lenta en Tubo

Se emplea antígeno de *Brucella abortus* 1119-3, al 4.5 % de células. Se diluye el antígeno 1:100 con solución salina fenolada. Con pipeta de 0.2 ml graduada en centésimas y milésimas de mililitro, agregar el suero problema en cinco tubos de 13 x 100, respectivamente 0.08, 0.04, 0.02, 0.01 y 0.005 ml. Por cada lote de prueba se emplea un control positivo y uno negativo. Con jeringa automática se agrega 2 ml de antígeno diluido a cada tubo, se agita y se incuba durante 48 horas a 37 °C (diluciones finales del suero en los tubos: 1: 25, 1: 50, 1:100, 1:200, 1:400).

Lectura de resultados

Después del tiempo de incubación, observar los tubos contra un fondo negro opaco, iluminado.

Las reacción es positiva (+) si la mezcla suero – antígeno es clara y una agitación suave no deshace los flóculos.

Positiva incompleta (I): La mezcla suero – antígeno es parcialmente clara, y una agitación suave no deshace los flóculos.

Negativa (-): La mezcla suero – antígeno no muestra signo de aclaramiento y una agitación suave revela que no hay flóculos.

Positiva pro-zona: No hay aglutinación o es muy escasa en los tubos con suero menos diluido y es intensa en los más diluidos; se la describe como positiva con el título de la mayor dilución positiva.