



38
lej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"

SENSIBILIDAD BACTERIANA A LOS ANTIBIOTICOS
EN PROBLEMAS DE INFERTILIDAD EN VACAS LECHERAS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N :

EFRAIN GARCIA DEL REAL
FROILAN DIDIER ESPINAL SOLIS

ASESOR MVZ. SUSANA GARCIA VAZQUEZ
CO-ASESOR MVZ MIGUEL ANGEL PEREZ ORTEGA

CUAUTITLAN IZCALLI EDO. DE MEXICO 1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

| | | |
|------|-------------------|---------|
| I | Introducción..... | 1 - 50 |
| II | Objetivos..... | 51 |
| III | Material..... | 52 - 54 |
| IV | Métodos..... | 54 - 56 |
| V | Resultados..... | 56 - 69 |
| VI | Discusión..... | 70 - 71 |
| VII | Conclusión..... | 71 - 72 |
| VIII | Bibliografía..... | 73 - 75 |

I) INTRODUCCION

La resistencia bacteriana a los antibióticos es el principal obstáculo para su uso exitoso. Cuando la resistencia se desarrolla en el curso de un tratamiento, puede privarlo de su debido efecto terapéutico hacia el paciente en tratamiento. Aunque a la larga es más importante su efecto sobre la comunidad, ya que la eliminación de cepas sensibles y la diseminación de las resistentes, lleva a una situación en la cual muchas infecciones son resistentes desde su inicio y se debe adoptar un tratamiento alternativo. Por ésta razón la valoración de sensibilidad o resistencia bacteriana a los antibióticos ha tomado gran importancia. Tales estimaciones son un prerrequisito esencial para el uso racional de los antibióticos y para conservar la eficacia de este importante grupo de sustancias terapéuticas.

La declaración anterior fue hecha por el Comité de Expertos sobre Antibióticos de la Organización Mundial de la Salud (W.H.O; 1961).

El descubrimiento del compuesto sulfonamidocrisoidina (Prontosil) en 1935 por Gerhard Domagk, seguido en 1942 por la producción del antibiótico, penicilina, debido a la exploración científica de Fleming, Florey y Chain, y la búsqueda de nuevos antibióticos que llevó al descubrimiento en 1943 de la Estreptomicina por Waksman, marcaron una nueva era en la terapéutica de las infecciones bacterianas.

La palabra quimioterapia fue usada por primera vez por Paul Ehrlich, quien definió, como sigue, un agente quimioterápico útil:

- 1) Debe ser muy activo contra microorganismos patógenos o parásitos.
- 2) Debe absorberse con facilidad en el cuerpo.
- 3) Debe ser activo en presencia de líquidos tisulares y corporales
- 4) Debe tener un bajo grado de toxicidad y por ende un alto índice terapéutico.
- 5) No deberá permitir el desarrollo de microorganismos o parásitos resistentes.

Aunque las cuatro primeras reglas de Ehrlich han sido cumplidas por los numerosos agentes quimioterapéuticos empleados hoy en día, la quinta regla aún no ha sido satisfecha. Esto se debe en parte a la resistencia que se encuentra diariamente en la quimioterapia de las infecciones bacterianas. Debido a ésta, juega un muy importante papel en los laboratorios bacteriológicos, la determinación de la sensibilidad o resistencia de los microorganismos mediante las pruebas *in vitro* de la sensibilidad hacia los agentes empleados actualmente, en el tratamiento de las infecciones.

Cada día se conoce más acerca de las bacterias así como también de sus necesidades. Desde el punto de vista clínico el propósito del hombre, no debe ser acabar con ellas, pues esa meta sería en realidad imposible, pero si puede aspirar a controlarlas e inclusive provocar ciertos cambios en su información (D N A) de tal forma que ellas mismas sean capaces de ser utilizadas por el hombre para contrarrestar el crecimiento de otras. En fin es un mundo totalmente diferente e impredecible, en ocasiones algunas bacterias que se consideran aeróbicas pueden dadas las circunstancias crecer en medios anaeróbicos como es el caso del útero y provocar infecciones severas de no ser controladas a tiempo, aunado a los problemas del comportamiento del microorganismo en si, está el humano que se presenta cuando se hace uso indiscriminado de las medicinas.

En el caso de las vacas es de vital importancia que los antibióticos administrados estos ya sea por vía intrauterina ó intramuscular surtan efecto y disminuyan la infección o bien la acaben totalmente, pues cada día que pasa después del puerperio, para cualquier ganadero dedicado a la explotación de vacas lecheras, representa pérdidas muy grandes, de las cuales muchas de estas son provocadas por los mismos ganaderos que en su afán de ahorrar, en los gastos compran determinado antibiótico ó producto comercial, sin imaginarse que su uso tiene un límite y al encontrarse con que tiene un su establo demasiadas vacas sucias, piensa erróneamente que es culpa del Médico Veterinario que le atiende o bien sin decir nada opta por mandar al rastro a esos animales que no quedan limpios de su Aparato Reproductor.

PARAMETROS NORMALES DE UNA EXPLOTACION LECHERA

Un hato lechero bien manejado debe tener entre un 65-70% de vacas que conciben al primer servicio con un promedio de 1.3 - 1.7 servicios por concepción, el número de

vacas con problemas reproductivos debe ser menor al 10% el intervalo entre una parición y la siguiente debe ser de 12 a 13 meses; el puerperio de una vaca dura 45 días (etapa de involución uterina). Los días abiertos son de 90 - 100 días (que van desde que pare hasta que queda gestante).

Porcentaje de fertilidad al primer servicio 60%
Porcentaje de fertilidad al segundo servicio 50%
Número de días del parto al primer servicio 35 - 45 - 60
Duración del ciclo estral 18 - 24 días (promedio 21 días)
Duración de la gestación 280 días
Porcentaje de servicios por concepción:
(12 - 25 animales 1.4) (100-250 animales 1.8) 400 . . . animales 2.2)
Duración de las fases del ciclo estral en Bovinos
Proestro 3 - 4 días
Estró 12 - 24 horas
Metaestro 5 - 7 días
Diestro 11 días
Períodos de la gestación en días
Huevo 1 - 15 días
Embrión 16 - 45 días
Feto 45 en adelante
Retenciones Placentarias 5 - 10%
Vacas secas 16 - 20%
Curva máxima de producción: a los 30 días
Porcentaje de abortos "normales" anualmente 4%
Porcentaje de Metritis 5 - 10%
Porcentaje de quistes foliculares 5 - 10%
Porcentaje de anestro a los 60 días: 2 - 5% en condiciones normales
Vacas Repetidoras 8 - 10%
Ganado de reemplazo 40%
Ganado de deshecho 20-35%
Mastitis subclínica 18 - 22%
Enfermedades Metabólicas no más del 4%

Período de lactancia 305 días
Vacas Gestantes 50%
Vacas servidas 22%
Vacas no servidas después de 80 días postparto 9%

(34)

La vaca es poliéstrica, y presenta estro a lo largo de todo el año, la duración del ciclo estral en vaquillas es en promedio de 20 días y el 85% de ellas tienen ciclos de 18-22 días, la individualidad del animal puede afectar la duración del ciclo, pero la estación del año no tiene ningún efecto sobre ella. La ovulación es espontánea y ocurre entre las 10.5 y 15.5 horas después de finalizar el estro. Las vaquillonas por su parte ovulan por lo general 3 horas antes que las vacas; el 80% de las ovulaciones ocurren entre las 4 de la tarde y 4 de la mañana del día siguiente. En vacunos Cebú y cruza de Cebú la duración del estro es breve (4.7 - 7.4 horas). Se sabe también que el ovario derecho es el más activo pues en él ocurren el 60% de las ovulaciones. (26)

La mayoría de los vacunos presenta estro al 3^{er} día después de la remoción del cuerpo lúteo y en caso de no verse síntomas de estro, el animal debe ser inseminado o servido al final del 3 ó 4 día; durante el estro la cola puede estar levantada y hay a menudo un largo filamento de mucus claro, la vulva está por lo común algo congestionada, flácida, edematosa y relajada y además tiende a orinar con frecuencia.

Del 3 - 6% e inclusive del 14 - 18% de vacas presentan signos de estro después de la concepción, esto ocurre con mayor frecuencia durante el primer trimestre del período de gestación, con una variación de 11 - 213 días y una media de 63 días aunque por otro lado se dice que el 6% de las vacas gestantes vuelven a salir en calor al 5^o mes (22) todos estos datos en realidad tienen un espacio de frecuencia muy grande por lo que para mayor seguridad es preferible utilizar el diagnóstico que puede hacer un Médico, valiéndose de su experiencia y sus conocimientos, diagnosticando qué animal está gestante para marcarlo y cuál de ellos no lo está o bien tiene un problema reproductivo, ó en todo caso se presentó una reabsorción embrionaria.

Alrededor de 15-36 horas después de la ovulación ó 24-48 horas después del estro puede ocurrir en muchas vacas la descarga de sangre y mucus por la vulva, esta metro-

rragia del endometrio edematoso se produce por la ruptura de los capilares congestionados; se observa metrorragia en mas o menos el 75% de las vaquillonas y el 48% de las vacas; la cual se da a finales del estro o a comienzos del metaestro. (26)

El mejor período para la inseminación es desde antes de la mitad del estro hasta 6 horas después de éste; alrededor del 3,5 - 6% de vacas preñadas presentaban estro estando cargadas. (9)

La vida media de la progesterona en la sangre de los vacunos es breve de 10 - 20 minutos, lo cual indica la necesidad de que durante el ciclo estral y la gestación se presente un abastecimiento continuo y abundante de ésta hormona. (26)

Por último se sabe que las mejores tasas de concepción que van del 70 - 76% se dan entre los 60 - 90 días postparto, se observa sin embargo que las vacas servidas a menos de 60 días pero con un estro normal, tienen una tasa de concepción mucho más elevada que las servidas en el 1^{er} estro.

De alguna manera todos estos datos nos permiten apreciar más la anormalidad ó normalidad de un caso o de un hato en lo referente a los problemas que este puede tener.

Existen en realidad una gran cantidad de causas que puede provocar infertilidad en una vaca sin embargo por la relación tan estrecha que existe, no será la intención de esta abarcar toda la gama de posibilidades que pueden llevarnos a este estado en una vaca, por lo cual solo se mencionarán las etiologías más conocidas.

I Anomalías Congénitas ó Hereditarias de infertilidad en vacas.

Los defectos anatómicos hereditarios del tracto genital que están presentes al nacimiento son más numerosos que los de cualquier otro sistema, y aún más en el ganado vacuno. Las anomalías pueden causar esterilidad ó diversos grados de disminución de la fertilidad dependiendo de la localización y la naturaleza del defecto. Las anomalías congénitas que perturban la fecundidad son comunes en el ganado, por lo que merecen

atenta exploración diagnóstica en los animales jóvenes que no logran quedar en estado de gestación. La concentración de líneas de pura sangre ha causado en muchos casos el fenómeno de la degeneración endogámica. (32)

Las particularidades congénitas más comunes son:

a) Hipoplasia de los Organos Genitales

No se debe confundir esta afección con los ovarios subdesarrollados ó atróficos debido a mala nutrición. En este caso el ovario izquierdo se ve mucho más afectado que el derecho, aunque en ocasiones ambos ovarios están lesionados. El ovario afectado puede ser parcialmente ó totalmente hipoplásico, puede producirse infertilidad ó esterilidad lo que dependerá de la gravedad de la hipoplasia y como ya se mencionó anteriormente de si el defecto en uní ó bilateral. (32)

El ovario hipoplásico sufre desarrollo incompleto y una parte ó todo él carece de una cantidad ó complemento normal de folículos primordiales, en las vaquillonas el ovario hipoplásico es tan pequeño que puede ser difícil de localizar.

En la hipoplasia unilateral la parte tubular del tracto genital se desarrolla normalmente, en la bilateral total el tracto genital sigue siendo muy pequeño e infantil; no hay celo ni desarrollo de las características sexuales secundarias debido a falta de estrógenos en la hipoplasia bilateral total, las vaquillonas tienen el aspecto de un novillo. Los casos raros de vacunos con hipoplasia bilateral total de los ovarios, deben ser vendidos está por demás decir que debe de considerarse seriamente el peligro de reproducir a vacunos afectados unilateral ó parcialmente, el tratamiento con estrógenos ó gonadotrofinas es inútil para estos casos.

b) El Freemartin

Es una vaquillona infértil nacida como gemela de un torete, proviene de una interferencia hormonal ó endógena que sigue a una desviación anatómica. Sin embargo en el 95% aproximadamente de los gemelos bovinos estudiados, la circulación del corión se ha anastomosado de tal manera que en realidad existe una sola circulación sanguínea

que recorre libremente entre los dos embriones. De acuerdo a la Teoría de Interferencia Endócrina, las gónadas del macho se desarrollan antes que las de la hembra, los testículos segregan hormonas que inhiben el crecimiento ó maduración de los organos genitales de la hembra dando lugar a la ausencia ó desarrollo muy deficiente de los ovarios, oviductos, útero y cervix contando con una vagina corta la cual es muchas veces utilizada en su dimensión (largo) para el diagnóstico de está anomalía. Sólo el 5% de las vaquillonas, nacidas en gemelos con toretes son fértiles (9), por lo cual es útil para el propietario saber si el ternero es un Freemartin y estéril o saber si aún se puede contar con la fertilidad de la vaquillona, para lo cual se ha ideado una prueba muy sencilla de aplicar tomando en cuenta el escaso desarrollo de la vagina además de las demás estructuras del Aparato Reprodutor. Se inserta un tubo lubricado y cerrado en uno de sus extremos de 12 cms., de largo a través de la abertura urogenital en la vaquillona normal, el tubo puede ser insertado en toda su longitud venciendo una ligera resistencia, en los casos de freemartin se inserta solo la mitad porque la terminación del seno urogenital interrumpe el paso. (32)

El mellizaje es indicación de baja fertilidad en lugar de una energía sexual elevada como se creía anteriormente. (27)

c) Himen persistente

Los casos de himen imperforado se denominan también enfermedad de las terneras blancas, ésta característica ha sido muy frecuente en especial en una raza de bovinos (Shorthorn) pero puede presentarse en cualquiera de ellas por lo que se recomienda examinar a todas las vaquillonas cuando terneras, de una manera similar al examen y diagnóstico de terneras con freemartinismo (26). Si las vaquillonas con himen casi completo conciben, entonces en algunos partos puede producirse distocia durante el parto, que sólo se solucionará con episiotomía profunda con incisiones de las paredes dorso lateral y lateral de la vulva, es de mencionarse que la hemorragia puede ser grave, de preferencia de saber de ésta afección es recomendable operar lo antes posible. En vaquillonas afectadas luego de la administración de anestesia epidural puede realizarse una incisión en el himen imperforado, sobre el punto de máxima curvatura para permitir la salida del mucus, la incisión debe ampliarse en ángulos rectos en 4 direcciones. Algunos doctores recomiendan extirpar el himen imperforado, mediante una incisión circular que rodee por completo el margen del borde vulvovaginal.

La persistencia de un himen completo es comparativamente rara en los bovinos, cuando ocurre, los productos de secreción del útero, cérvix y la vagina quedan atrapados y causan distensión secuencial de la vagina, cervix y el útero. Un himen completo se presenta más frecuentemente junto con defectos en otras porciones del sistema tubular que aislado. (32)

d) Anomalías de los anillos Cervicales

Las vaquillas con cervix corto, debido a la ausencia de uno o más de los anillos cervicales, tienden a ser menos fértiles. Existe una relación directa entre el desarrollo de los animales cervicales y la habilidad del cérvix para proteger el útero contra la invasión microbiana a partir de la vagina. Las vaquillas sin desarrollo de anillos cervicales son estériles debido a la endometritis crónica resultante de la constante infección del útero por microorganismos vaginales. Aproximadamente el 1 - 3% de las vaquillonas pueden tener cervix sinuosa agudamente curvada, ó un anillo cervical transverso hipertrofiado, de tal forma que no puede pasar por él una pipeta de Inseminación Artificial. En vaquillonas con cervix corta ó subdesarrollada, la infertilidad se debe a menudo a una endometritis; mientras que la cervix curvada, sinuosa ó estenósica está a menudo llena de mucus espeso y la infertilidad puede asociarse con la incapacidad de muchos espermatozoides de atravesar el canal cervical, en las vaquillas que no conciben a causa de este defecto, el cervix se llena con un tapón de moco adherente y se produce mucometra. (22).

e) Aplasia segmentaria

El término aplasia significa desarrollo incompleto, defectuoso ó carencia de una parte de un órgano o tejido, puede ser de origen congénito o adquirido, se le denomina también agenesia; en este caso la aplasia segmentaria del útero puede ocurrir sólo ó junto con defectos en las otras porciones del aparato reproductor tubular, la aplasia segmentaria de los oviductos es sumamente rara, a comparación con la aplasia segmentaria que abarca los cuernos uterinos, la cual no es infrecuente, y si solo afecta a un cuerno se le llama útero unicornes, en el ganado de leche la malformación afecta por lo general todo un cuerno uterino ó un segmento del cuerno adyacente al cuerpo del útero en este último caso, el cuerno uterino ciego se llena de secreciones uterinas y en el examen superficial se le puede confundir con preñez, se puede incluso formar concreciones en

el segmento ocluido y confundirlo con un feto macerado.

(9)

Estos animales pueden ser fértiles ó infértiles, por lo común esto último con prolongados intervalos entre períodos estrales y repetidos servicios por concepción, puesto que está no podrá darse si la ovulación se produce del lado del cuerno anormal. (27)

f) Cérvix doble

Se producen grados variables de duplicación de cérvix, la duplicación parcial es más común y por lo general afecta el orificio cervical externo, la afección ha sido observada en todas las razas de ganado y se le considera hereditaria.

Raramente puede ocurrir un verdadero doble cérvix ó útero didélfico con un septo completo entre los dos canales cervicales, cada uno de los cuales separen en forma normal. El examen rectal en un caso de doble cérvix ó un útero didélfico revela que la cérvix es característicamente más ancha y aplanada que lo normal, la concepción puede demorarse si el animal es inseminado artificialmente porque el semen puede depositarse en la cérvix en el lado opuesto al ovario que ha ovulado. Puesto que sólo un cuerno interviene en la placentación del feto son muy comunes los abortos, nacimientos prematuros, retención de placenta e infertilidad en estas vacas que en animales con útero y cérvix normales. (32)

El Anestro

El anestro es la ausencia del estro en las hembras el cual ocurre en presencia ó ausencia del cuerpo lúteo. El anestro en vacas es muy común después del parto como anestro postparto ó postservicio, o después del servicio como anestro postservicio, cuando no hay concepción. El anestro se debe a múltiples causas a menudo no vinculadas directamente con el sistema endócrino, deben obtenerse todos los antecedentes, practicar un cuidadoso exámen clínico del tracto genital y los ovarios por vía rectal y vaginal con un vaginoscopio y de ser necesario realizar un exámen físico de la vaca para poder efectuar un cuidadoso diagnóstico diferencial. (9)

Las vacas y vaquillonas pueden dividirse en dos grupos:

- a) las que tienen cuerpo lúteo presente
- b) las que tienen cuerpo lúteo ausente

Debe hacerse notar que las vacas normales tienen un cuerpo lúteo funcional en el 85% de las veces (27). Se presenta el anestro en el 15% de las vacas después del parto y en el 8% de las vacas encontradas no preñadas al examinarlas para determinar su gestación.

Cuando no se conoce la historia reproductiva el primer paso para llegar a un diagnóstico, es examinar la vaca por preñez, aún cuando los archivos del ható indique que la vaca no ha sido cubierta recientemente. La preñez no es rara en hembras que no muestren celo ó en las que tienen un record de servicios.

La importancia de la realización de un exámen rectal cuidadoso incluyendo la palpación de ambos cuernos uterinos hasta sus extremos, antes de instaurar el tratamiento para una vaca en anestro, nos evitará posteriores sorpresas, si de acuerdo al criterio ajeno y a lo dicho de este animal no procedemos en base al resultado de nuestro exámen y de nuestro criterio.

Si el tracto genital de la vaca presenta un aspecto normal y saludable y hay posibilidades de que la vaca fuera servida en los últimos 30 días, es aconsejable examinarla 2 - 6 semanas después, para determinar si ocurrió la concepción, antes de instaurar un tratamiento; de ésta manera algunos casos de anestro pueden ser de animales preñados, y el cuerpo lúteo si se palpa, puede ser el de gestación, sin embargo, algunas vacas preñadas pueden presentar síntomas de estro ocasionales.

Anestro por retención ó persistencia del cuerpo lúteo

El cuerpo lúteo de gestación ha involucionado casi completamente a los 7 días del postparto y nunca persiste; el persistente es más común luego del servicio y la concepción 10 a 90 días más tarde, el embrión ó el feto muere, se macera y se absorbe ó expulsa,

y la vaca que antes se suponía ó incluso, se había diagnosticado como preñada, vuelve presentar estro ó si se le examina se encuentra que está vacía, se trata. Este estado se denomina muerte embrionaria ó fetal (se da de 17 - 42 días de gestación) y puede deberse a causas infecciosas, hormonales, genéticas, físicas ó traumáticas. (26)

La retención ó persistencia del cuerpo lúteo se le ve asociada a algún problema como piometra, maceración fetal, mucometra, feto momificado, y otras enfermedades. La retención ó persistencia de los cuerpos lúteo no se da en presencia de un útero normal en un gravido. El cuerpo lúteo retenido es considerado como el equivalente o la continuación de un cuerpo lúteo gravido. (26)

Persistencia del cuerpo lúteo asociado con muerte embrionaria ó fetal precoz

No es en realidad un cuerpo lúteo persistente sino una gestación que termino precocemente y no fue reconocida como un aborto; en muchas de estas muertes embrionarias precoces, de menos de 90 - 120 días, el feto ó el embrión es tan pequeño que puede pasar desapercibido cuando es abortado ó permanecer y el útero demorando aún más el comienzo del estro. El animal por lo común volvera a presentar estro espontáneamente después de expulsarse el feto o reabsorberse el embrión; esta afección es común en la tricomoniasis, vibriosis ó campylobacteriosis y trauma del embrión en sus primeras etapas por manipulación ruda del útero.

Los espermatozoides u óvulos pueden dar por resultado un cigoto imperfecto que muere a los 15 - 90 días o más después de la concepción y produce un cuadro similar de estro demorado luego del apareamiento. (27)

La máxima pérdida de embriones ocurre durante los primeros estadíos de la gestación. Luego del servicio muchas vacas no conciben; a continuación vuelven a presentar estro después de un período generalmente más largo que el del ciclo normal. En muchos casos esto puede deberse a muerte embrionaria temprana y éste comienzo demorado del estro o período de anestro puede diagnosticarse como persistencia del cuerpo lúteo. Alrededor del 18% de las vacas fecundadas natural ó artificialmente vuelven a servirse dentro de los 28 días, mientras que alrededor del 25% lo hacen después. Así las muertes embrionarias tempranas después del servicio son con frecuencia la causa de los llamados

Anestro debido a subestro, estro débil ó silencioso.

Una vaca ó vaquillona entra en celo regularmente, pero si no se observa celo será considerada erróneamente como un animal en anestro. El período de estro con frecuencia pasa inadvertido, porque nadie está presente; cuando no se observan síntomas de celo o están prácticamente ausentes, se interpreta como estro silencioso, los cuales son muy frecuentes en muchos hatos (34) la secreción subnormal del estrógeno en los llamados estros silenciosos justifican la ausencia de los síntomas de calor normal.

La vaca puede no presentar por 30 a 120 días o más después del parto pero al realizar un exámen rectal se verá que la vaca ha ovulado normalmente a veces un estro/silencioso puede seguir a un estro normal después del parto los estros silenciosos son más frecuentes dentro de los primeros 60 días del parto que después, se dice también que el 77% de las vacas en el primer estro después del parto, el 55% en el segundo y el 35% en el tercero presentaron estro silencioso.(27) A los 90 días después del parto más del 93% de las vacas habían presentado signos visibles de estro. La base fisiológica de la falta de los síntomas característicos de estro que acompañan a la ovulación no se conoce pero puede deberse a falta de secreción suficiente de estradiol por los folículos maduros y secundarios, ó a la necesidad de un umbral más alto de estrógeno en el sistema nervioso central de ciertas vacas.

Anestro debido a estro no observado

La duración del estro es por lo común de alrededor de 18 horas pero en algunos vacunos, especialmente vaquillonas puede ser de solo 8 - 12 horas. En los países tropicales la duración del estro en las razas inglesas y lecheras se acorta hasta 12 - 13 horas y en vacunos Cebú sólo dura 5 - 8 horas (24). Si un propietario o encargado no vigila a sus vacas cuidadosamente por lo menos 20 - 30 minutos dos veces al día o más en un corral donde tengan libertad de movimiento, pasará por alto muchos celos. Las vacas con estro débil o subestro son fértiles pero a menudo tienen tasas de concepción inferiores debido a una deficiente sincronización de la Inseminación Artificial. En general cuanto más grande sea el número de vacas por hombre mayor será la incidencia de anestro. (34)

b) Cuerpo Lúteo ausente

Esta infección se encuentra comúnmente en las hembras con ovarios estáticos ó inactivos.

Los ovarios normalmente activos tienen una sensación resistente, mientras que los ovarios inactivos están más firmes sin folículos ni cuerpo amarillo. A veces el tono de los cuernos uterinos desaparece.

Existen varios factores responsables de los períodos de anestro prolongado en las hembras con ovarios inactivos entre ellos tenemos: abastecimiento alimenticio prolongado y aislado, exceso de alimentación, consumo insuficiente de minerales, deficiencia vitamínica y carencia de yodo además de otros factores.

Anestro aparente

Un examen cuidadoso revela por lo común que el útero está atónico y erecto, condición no observada en el anestro verdadero ó en la falta de ciclo estral. Es esencial realizar un examen vaginal con un espejito y luz, puesto que la presencia de hiperemia, relajamiento cervical y mucus vaginal típico del celo son indicios del mismo, y la presencia de sangre en el mucus vaginal indica que hubo ovulación 1 ó 2 días antes; para mejores resultados las vacas en metaestro, deben anotarse en la ficha de predicción de celo y vigilándolas atentamente 18 a 20 días más tarde. (32)

Anestro por debilidad y pérdida de peso

Un bajo nivel nutricional debido a una falta de ingestión suficiente de carbohidratos, proteínas y otros elementos necesarios para mantener el peso corporal puede provocar una falta o demora en el comienzo de la pubertad ó de la iniciación del ciclo luego del parto, esto es muy común en vaquillonas mantenidas con heno ó en pasturas pobres ó a campo.

Los diversos factores nutricionales que afectan adversamente el ciclo estral pueden incluir también deficiencias nutricionales graves de fósforo, cobalto, hierro, cobre y quizás otros microelementos. (9). Cuando faltan estas substancias puede producirse anorexia y debilidad, con deterioro o supresión de la secreción de hormonas gonadotrópicas por

la pituitaria. Como ejemplo podemos mencionar el de la deficiencia del cloruro de sodio durante períodos prolongados, cuyos efectos producto de ésta deficiencia se verán después del parto, puesto que la lactación provoca una rápida pérdida de peso porque el apetito es pobre a tal grado que la secreción láctea declina hasta que por último cesa, las vacas se vuelven caecticas y no presentan más celo, al exámen los ovario serán pequeños e inactivos.

Por otro lado en las vaquillonas ó en vacas en buen estado de nutrición pero en anestro, esto puede deberse a una deficiencia simple de fósforo, ó a una de fósforo junto con una de protefñas y carbohidratos.

La falta de celo con ovarios no funcionales ó lisos es muy común durante los meses invernales, en vacas que reciben alimentación pobre e inadecuada.

La lactación intensa dará a menudo por resultado una rápida pérdida de peso corporal y si ésta es extrema se producirá la cesación del ciclo, en vacas lactantes con anestro de origen nutricional disminuye por lo común la producción de leche. El anestro debido a baja nutricional se caracteriza generalmente porque muchas vacas ó vaquillonas de la granja muestran síntomas similares, los animales afectados son por lo común delgados y tienen un manto piloso aspero y heces secas.

Las enfermedades crónicas van a provocar una disminución del apetito y con ello se puede producir una falta de celo, debido a una acentuada reducción de peso, y con ésta situación se volvera al mismo estado anterior. (9)

Entre las enfermedades crónicas tenemos:

| | | |
|---------------------------|----------------------|------------------------|
| Sarna grave | Linfocitoma | Acetenemia crónica |
| Desplazamiento de abomaso | Gastritis traumática | Neumonía crónica |
| Enfermedad de Johne | Actinomicosis | Parasitismo int y ext. |
| Tuberculosis avanzada | Hiperqueratosis | Gabarro crónico |

Influencias estacionales

El anestro en vacunos es observado a menudo en vacas y vaquillonas que viven confinadas en establos oscuros, a las que se les permite poco ó ningún movimiento (ejercicio),

prueba de esta influencia se tiene por ejemplo en los estados al norte de los Estados Unidos donde las vacas están confinadas durante el invierno, aunque los vacunos sean poliéstricos. Las mejores tasas de concepción ocurren en mayo, junio y julio mientras que los peores meses para la reproducción son diciembre, enero y febrero. Esto es indudablemente resultado de la cantidad de luz solar y de su efecto sobre la pituitaria, así como de los niveles de alimentación, cantidad de ejercicio, tipo de alimentación disponible y la observación a tiempo del celo. Durante los meses fríos de invierno, los animales requieren mayor cantidad de energía para mantener la temperatura corporal, y en las vaquillonas es necesario una cuota adicional para el desarrollo. Por otro lado el calor excesivo por largos lapsos puede provocar anestro.

Los tumores del ovario son casos raros de anestro, el tumor más común es el de las células de la granulosa, que puede provocar síntomas ocasionales de ninfomanía ó de anestro, el exámen rectal revelará la presencia de un ovario anormalmente grande de 7.5 cms., ó más de diámetro, generalmente desplazado hacia adelante y hacia abajo en la cavidad abdominal, la arteria ovárica del ovario enfermo está por lo común hipertrofiada. (22).

Ovarios Quísticos

Se dice que el 12 - 14% de todas las vacas con problemas de reproducción tienen ovarios quísticos, esta afección va a tener 3 variaciones que son.

- a) Quiste folicular
 - b) Quiste Luteínico
 - c) Cuerpo Lúteo Quístico
- ambos son anovulatorios

La causa básica de estas afecciones quísticas es una falla de la hipófisis que no libera suficiente cantidad de hormona luteinizante (LH), para producir la ovulación y el adecuado desarrollo del cuerpo lúteo.

Los folículos ováricos que no se rompen después del estro se conocen como quistes foliculares, que persisten en el ovario por 10 días, de un diámetro de más de 2.5 cms y se caracterizan en este caso por ninfomanía, puesto que la secreción excesiva de estrógenos desequilibra el ciclo reproductor normal.

Los Quistes Luteínicos son folículos anovulatorios de más de 2.5 cms., de diámetro, parcialmente luteinizados, que generalmente se caracterizan por anestro, a menudo resulta difícil diferenciarlos pero como dato de referencia puede servir que, generalmente los quistes foliculares son múltiples mientras que los luteínicos son casi siempre únicos, el quiste folicular tiene pared delgada y está más tensa y distendida que la pared más gruesa y blanda del luteínico. (26)

Nota: Los quistes foliculares son más comunes que los luteínicos.

Los cuerpos Lúteo quísticos siguen a una ovulación normal, pero contienen una cavidad central de 7 - 10 mm ó más de diámetro llena de líquido, son de consistencia blanda y levemente fluctuante, es la más común de las afecciones quísticas que padece el ovario bovino, con una incidencia de 2.5 veces mayor que los quistes foliculares. (27)

La ocurrencia de quistes ováricos se vincula estrechamente con la producción de leche, pues es más común en vacas de alta producción, ya que en un estudio encaminado ha establecer ésta relación resultó que el 45% de las vacas ninfómanas eran excelentes productoras. Los quistes del ovario en los vacunos por lo común se inician 1 - 4 meses después del parto, con un pico alrededor de los 15 - 45 días en el que la producción de la leche es generalmente más elevada.

La ninfomanía ó los quistes ováricos son hereditarios, con respecto a esto, existe una raza la Swedish Highland que tiene un elevado índice de estas afecciones.

Si en un hato ocurre una incidencia superior al 30% de ovarios quísticos y estos no se deben a factores hereditarios, debe sospecharse de la presencia de estrógenos en el alimento.

Los quistes de ovario se producen con frecuencia en vacunos vacíos entre los 15 - 45 días luego del parto aunque también pueden ocurrir con frecuencia hasta los 120 días y en ocasiones luego de este lapso. En términos generales se les puede dividir a los vacunos en dos grupos: a) con ninfomanía b) en anestro (32). Los del primer caso presentan síntomas frecuentes, irregulares, prolongados ó continuos de estro, éstas vacas son a menudo nerviosas, inquietas, y mugen con frecuencia. La mayoría de las vacas ninfómanas intentan con frecuencia montar a otras, pero se rehusan a menudo a que las monten por lo que debido a su forma de actuar se denominan bullers a las vacas afectadas por

ésta enfermedad.

Es de hacerse notar que a medida que aumenta el número de días después del parto para diagnósticar la enfermedad también se incrementa la incidencia de la ninfomanía, ya que de acuerdo a trabajos reportados, se encontró que el 82 y 87% de las vacas que desarrollan quistes foliculares antes de los 60 días presentan anestro.

El síntoma más constante y predominante de ovarios quísticos es el relajamiento del ligamento sacrocíatico, más notable en su borde caudal, el mucus adquiere un color ó tonalidad opaca grisacea, el orificio externo del cervix está dilatado y relajado, a la palpación no se palpa cuerpo lúteo en los ovarios con quistes foliculares, mucho menos cuerpo lúteo quístico, generalmente el quiste supera los 20 mm de diámetro, mientras que el folículo normal es mucho más pequeño, un quiste mayor de 10 cms de diámetro puede indicar la presencia de un tumor de las células de la granulosa. Puede llegar a producirse hidrometra ó mucometra luego de un padecimiento prolongado de ovarios quísticos, por lo cual cuanto antes de diagnostiquen y se traten los ovarios quísticos será mejor para su pronóstico, el cual en casos de degeneración quística grave del endometrio y atrofia de la pared uterina por hidrometra ó mucometra es malo, en éstos casos la mayoría de los animales afectados deben ser vendidos pues pocos de ellos responden al tratamiento. (26).

Vaginitis

La vaginitis ocurre en la vaca como afección primitiva ó secundaria, en los animales infectados e infecundos deriva de cervicitis, endometritis y metritis crónica. En general la vaginitis primitiva ó primaria se debe a la infección al parecer viral, dando como resultado la aparición de vulvovaginitis pustular y vaginitis granulosa aunque de ésta última se discute su importancia como causa de infertilidad, al parecer en todo caso predispone ó agrava otros tipos de vaginitis. (32).

De acuerdo a lo anterior entonces describiremos estas dos afecciones como causas primarias de la vaginitis; y con ello de infertilidad para algunos casos.

Enfermedad Venérea Granular (Vaginitis Nodular)

No hay pruebas que la vinculen con el aborto, se le ha asociado con la presencia del *Streptococcus vaginitidis*; aunque como agente etiológico no se le ha demostrado como tal. La enfermedad es muy común en vaquillonas durante el período de servicio en su 1 ó 2 preñez, no se conoce claramente el modo de difusión, las lesiones consisten en

pequeñas pápulas ó granulos elevados, que se encuentran sobre todo en la mucosa vulvar, (26) por lo cual ésta afección se debería llamar vulvitis granular. En lo que respecta a la curación completa a veces se requieren varios meses ó más tiempo, hasta ahora se han usado varios tratamientos, entre estos tenemos la aplicación local de penicilina, estreptomycin, y otros unguentos con antibióticos ó polvos de sulfonamidas cada 4 días durante varias semanas si es necesario el unguento de acriflavina al 1% con el que se fricciona la vulva cada 7 - 10 días ó la aplicación de Lugol ó nitrato de plata al 4 - 5% a intervalos similares. (27).

Vulvovaginitis Pustular Infecciosa (Exantema Vesicular Coital)

Se caracteriza por la formación de vesículas en las membranas mucosas de vulva; la vulva está inchada y la membrana mucosa se presenta intensamente enrojecida y cubierta de pequeñas vesículas de 3 milímetros de diámetro, las vesículas que pueden confluir se rompen y dejan úlceras y erosiones que son cubiertas con suero amarillento ó exudado diftérico, posteriormente se da una supuración continua por dos semanas, más o menos y si no se presenta una infección bacteriana secundaria, se logra la recuperación de la úlcera. En algunos casos la hinchazón y la formación de vesículas puede extenderse a la región perineal adyacente y muchas veces estas vesículas se forman en la superficie interna del muslo. En cuanto a los síntomas se presenta dolor y la irritación de la vulva es evidente por el esfuerzo, micción frecuente, movimiento de las patas, cola e intranquilidad. La cola y la región perineal están embarradas con una descarga vaginal blanco amarillenta. En cuanto al tratamiento la infección desaparece por si sola, es mejor tratar solamente aquellas vacas que desarrollan infecciones secundarias, para lo cual deberán usarse duchos de antisépticos ligeros y astringentes tales como la solución de ácido bórico al 4% y la penicilina, estreptomycin ó clortetraciclina en forma de unguento.

Por último diremos que las vaginitis debidas a traumatismos, retención placentaria y prolapso vaginal son otros tantos motivos de demora en la fecundación. (22).

Vaginitis Bovina Catarral

Es un síndrome afebril que se caracteriza por grados variables de inflamación de la mucosa vaginal y del cervix, junto con secreción vaginal, el agente causal es un enterovirus y por lo tanto está presente en las heces especialmente de los animales jóvenes, se cree que en los animales vírgenes la enfermedad se presenta por contaminación fecal de la mucosa vaginal. Como el virus logra una gran concentración en la secreción vaginal resul-

tante, puede producirse la subsecuente propagación a través del flujo. (27)

Los animales afectados se reconocen por la presencia de cantidades variables de una secreción amarillenta, gelatinosa, de la vulva, cuando es copiosa ensucia la cola y la parte posterior del animal. Se observan diversos grados de hiperemia de la mucosa vaginal acompañada con frecuencia por congestión del cervix.

La palpación rectal no revela cambios apreciables en el útero, oviductos y ovarios. La concepción puede retardarse en ocasiones, aunque algunas vacas han concebido mientras se encuentran clínicamente infectadas. Debido a la similitud clínica entre ésta enfermedad y la vulvovaginitis pustular infecciosa puede dificultarse el diagnóstico diferencial, pero las dos afecciones pueden ser diferenciadas por la ausencia de pústulas vulvares en todas las etapas de la vaginitis catarral. (9)

Se recomienda la terapéutica con antibióticos sólo en los casos de las secuelas debidas a invasión bacteriana secundaria, es de mencionarse que en este caso el desarrollo de inmunidad es dudosa, la respuesta de anticuerpos es errática y dado que la afección se presenta de manera intermitente, no se presenta inmunidad como consecuencia de la infección, o bien es de duración extremadamente corta.

Cervicitis

El cervix es el cuello muscular del útero y tiene aproximadamente 10 cms de largo con una pared que mide, alrededor de 2 cms de grosor. El canal cervical es un pasaje espiral que tiene 3 anillos, uno al borde uterino (os interna) otro cerca, al borde de la vagina (os externa) y el tercero entre ambos. La cervicitis o inflamación de la cervix de la vaca se observa comunmente en asociación con metritis ó vaginitis. La inflamación leve de orificio externo acompaña a la vaginitis, y las inflamaciones más graves que afectan a todo el cervix están asociadas con metritis. La cervicitis crónica refleja la presencia de metritis crónica. (32)

La cervicitis se observa comúnmente asociada con metritis ó vaginitis, de acuerdo a la gravedad del problema, al posible tratamiento o bien a la cronicidad del tiempo que determinará la presencia de la infección en cualquiera de las dos estructuras que confluyen al cervix (vagina útero). La cervicitis se da con frecuencia después de partos anormales, tales como abortos, nacimientos prematuros, distocia, especialmente cuando la extracción forzada ó la fetotomia provocaron laceraciones o trauma cervical, retención de placenta y metritis de postparto; es decir que la mayoría de casos con este problema,

que como ya se mencionó anteriormente, debido a su cercanía con otras dos estructuras (vagina y útero) casi siempre se le va a encontrar asociado a una vaginitis ó a una metritis o bien endometritis ó también las tres afecciones a la vez, de cualquier forma el tratamiento que se realiza por lo regular coadyuva al reestablecimiento de cualquiera de estas estructuras en daño. (26)

La cervicitis puede ser diagnósticada por exámen directo, con un especulo. El grado de la inflamación está determinado por la palpación rectal. Si la inflamación está confinada al orificio externo, el cervix palpado a través del recto tiene forma de cono, disminuyendo hasta su tamaño y consistencia normales hacia adelante. Una inflamación grave causa crecimiento difuso y aumento en la consistencia del cervix. El pronóstico en la mayoría de los casos de cervicitis es bueno y se produce la recuperación espontánea cuando mejoran la metritis y la vaginitis. Mientras haya una metritis o una vaginitis grave, no podrá recuperarse una cervicitis. La estenosis ó la esclerosis cervical con frecuencia no responden al tratamiento, y si la vaca concibe, éstas afecciones pueden provocar distocia en el parto. El ectropión cervical ó prolapso de los pliegues cervicales externos, no mejora, por lo general los anillos transversos prolapsados se vuelven más ectrópicos con cada parto. (32)

Las infecciones cervicales del orificio externo raramente impiden la concepción y la parte interna de la cervix proporciona un tapón firme aunque el orificio externo pueda ser ectópico y estar inflamado, por último además del tratamiento está indicado el reposo sexual por 2 ó más períodos estrales.

Endometritis

La endometritis también denominada metritis aguda, consiste en la inflamación de la túnica interna del órgano (Útero) consecuencia de la infección uterina ésta afección trae como consecuencia inmediata, la infertilidad para los bovinos.

La enfermedad es debida a la infección de la matriz, producida en el curso o a consecuencia del parto o del aborto. A veces aparece después de partos normales, es más frecuentemente consecutiva a los partos difíciles, en los cuales ha sido necesario auxiliar a la vaca para la expulsión del feto con tracciones a mano ó con lazos, muchos úteros se infectan durante el parto y poco después en la vaca normal ésta infección se elimina rápidamente en gran parte de los casos en el primer ó segundo estro ó período ovulatorio. La endometritis que acompaña a las infecciones por *Brucella abortus* y *Campylobacter fetus* es por lo común más grave con la primera de éstas bacterias. Ambos micro-

organismos pueden ser invasores primarios, y los más comunes son: *Corynebacterium pyogenes*, *Pseudomona aeruginosa*, *Escherichia coli* Estreptococos y Estafilococos así como también otros más que pueden ser invasores secundarios. La gravedad de las endometritis se relaciona con el tipo de microorganismos presentes. (9)

Los síntomas no son muy manifiestos hay una fiebre irregular, que provoca una cierta pérdida de peso, desgano para moverse y aspecto enfermizo, disminuye la producción de leche, el síntoma más importante es la evacuación de una descarga mucopurulenta desde el útero a la vagina, los copos de pus que contienen el moco estral puede indicar endometritis, estos copos pueden provenir de la vagina, cervix ó útero. A menudo el mucus estral puede ser turbio ó lechoso, en lugar de claro ó traslúcido, y contener muchos leucocitos. El mucus cervical en el proestro puede ser normalmente algo turbio. El ciclo y los períodos estrales son por lo común de duración normal, pero a veces el ciclo puede acortarse 8 - 12 días debido a una inflamación endometrial aguda que impide el desarrollo de un cuerpo lúteo normal; los servicios repetidos y la falta de concepción son síntomas comunes de endometritis. El pronóstico en la mayoría de los casos de endometritis es de regular a bueno. Con cada repetición del ciclo estral las defensas corporales naturales y los cambios producidos en el útero y tracto genital por los estrógenos tienden a la recuperación, así la endometritis raramente es estática. (27). En base a algunas observaciones prácticas se ha detectado que existe un porcentaje de vacas que dependiendo del tipo de Endometritis al igual que otros procesos inflamatorios orgánicos, tiende a recuperarse espontáneamente, cuanto más grave es la endometritis, mayor será el lapso requerido para la recuperación. (34)

Metritis Crónica

La metritis crónica purulenta ó no, es más frecuente en las vacas viejas, casi siempre junto con cervicitis, de evolución también crónica. Generalmente antecede a la metritis aguda, que pasa a la cronicidad si no cura en un máximo de 3 - 4 semanas. En algunos casos se instala en forma lenta e insidiosa, sin metritis aguda previa; muchos de esos casos son de origen tuberculoso ó por aborto contagioso (Brucelosis).

La metritis purulenta crónica se llama erróneamente piometra, pero en la primera hay expulsión de pus a la vagina, en tanto que en la piometra la pus queda retenida en la cavidad uterina. (27)

En cuanto a los síntomas podemos decir que se observa un flujo uterino mucopurulento crónico, que fluye por la vulva. Las descargas uterinas disminuyen durante un

tiempo y vuelven después a intensificarse; o por lo contrario se mantienen constantes, con la misma intensidad; son siempre más abundantes cuando los animales se echan para descansar, pues entonces la posición inclinada de la matriz facilita su salida.

El exámen vaginal revela que el orificio externo del cérvix es grande y está evertido, cuando se le palpa rectalmente, se encuentra el cervix aumentado de diámetro, duro y fibroso. Las vacas con metritis crónica avanzada por lo general no muestran signos de estro. (9). No hay fiebre ó esta es muy poco intensa e irregular, pero el estado general de las enfermas desmejora poco a poco, produciéndose enflaquecimiento progresivo; en las vacas con cría, disminuye la secreción láctea; en casos muy avanzados es casi siempre incurable, provocando esterilidad permanente en estos casos, por lo cual debe ser tratada lo antes posible es decir que la infección sea en todo caso una metritis aguda ó endometritis, antes de que esta infección avance más.

Salpingitis

En la vaca normal, es prácticamente imposible palpar el oviducto por los métodos corrientes de exámen, de modo que el más pequeño aumento de volumen sugiere la ocurrencia de salpingitis. Las adherencias de su extremo fimbriado al ovario indican pabellonitis.

Los factores etiológicos que provocan estas lesiones son diversas; muchas son secundarias a una infección ascendente que proviene del útero luego del aborto, retención de placenta, metritis séptica y piometra. La metritis séptica con una perimetritis puede provocar amplias adherencias de los oviductos. Los ovarios y el útero a las estructuras y órganos adyacentes. (26)

El trauma provocado por ruptura manual de quistes foliculares de pared gruesa de quistes uteínicos o de cuerpos lúteo quístico pueden llevar a adherencias, aunque en el primero de éstos casos (quistes foliculares) hay poca hemorragia. Por la cual se puede decir que la causa más común de esterilidad debido a ésta lesión corresponde a las lesiones causadas durante la enucleación del Cuerpo lúteo (27)

Las lesiones patológicas puede variar desde una escasa trama fibrosa entre la bolsa y el ovario, adherencia parcial del borde, de la bolsa al ovario aspereza de la pared interna de la bolsa, hasta extensas lesiones ovario-bursales, quistes de bolsa o ventriculo, hidrosalpinx y piosalpinx.

El oviducto se distingue gueneralmente hasta llegar a un diámetro de 5 a 1 cm ó más con mucus claro y acuoso, y se alarga y enrolla a veces, sus paredes se engruesan y aparece fluctuante a la palpación. A menudo es posible palpar una masa dura y fibrosa en la zona fimbriada del oviducto.

En los casos graves con obstrucción completa de la trompa, se da por resultado hidrosálpinx, por otro lado el piosálpinx es menos común que el hidrosálpinx y por lo general ocurre luego de infecciones uterinas muy graves, se le asocia con adherencias del mesosálpinx y el mesovario, en el piosálpinx es frecuente una perimetritis extensa, así como también puede seguir a la enucleación de un cuerpo lúteo retenido ó a la inyección de dosis grandes y de lenta obsorción de estilbestrol en forma de Repositol (9) que a veces se le usa para el tratamiento de piometra.

El diagnóstico es difícil de realizar en la mayoría de las lesiones leves, en casos de lesiones graves con acentuadas adherencias que incluyen al oviducto, al ovario y a las estructuras adyacentes, el diagnóscito resulta por lo general fácil de realizar. Cuando hay muchas adherencias graves puede ser imposible diferenciar el piosálpinx del hidrosálpinx, excepto sobre la base de los antecedentes del animal, en la mayoría de los casos las adherencias que producen hidrosálpinx son menos pronunciadas que las del piosálpinx. Es de mencionarse que la palpación del oviducto por el recto requiere experiencia y cuidado y que sólo alrededor de 1/3 a 1/2 de las lesiones patológicas del oviducto y la bolsa se perciben a la palpación. (22)

El pronóstico en el piosálpinx y el hidrosálpinx bilateral no ofrece ninguna esperanza, el pronóstico en casos crónicos es de reservado a malo ó grave.

Al tratar de retención la placenta, la metritis y la piometra debe evitarse el uso de grandes cantidades de líquido, presiones elevadas y soluciones fuertes. (34) La extirpación de los cuerpos lúteos debe practicarse raramente, y sólo como último recurso deben evitarse las enucleaciones reiteradas a cortos intervalos. Si se extirpa un cuerpo lúteo debe oprimirse el ovario entre los dedos durante 8 minutos para controlar la hemorragia (27)

Una vez producidas las adherencias raramente desaparecen y pueden producir esterilidad y pérdida permanente de la función de uno ó ambos ovarios. En las regiones donde raramente se práctica la manipulación vigorosa del ovario y la extirpación de quistes ó cuerpos lúteo, donde se realizan tratamientos conservadores de las infecciones uterinas, la incidencia de enfermedades del oviducto se ha reducido notablemente.

Piometra

La piometra es la acumulación de pus ó material mucopurulento en el útero, se caracteriza por la retención del cuerpo lúeo con falla en el estro, en la mayoría de los casos simula una gestación de 60 - 90 días. Ocurre como consecuencia de una infección postparto, o puede ser signo clínico de una Tricomoniasis o de otra infección uterina, o bien producto de una involución uterina tardía como aborto, parto prematuro, parto doble, distocia, retención de placenta, metritis séptica, y la metritis postparto. (27)

El cuerpo Lúteo que se encuentra en la piometra no es el de la gestación, sino que es el que sigue a la 1 - 3 ovulación, este cuerpo lúteo va a persistir debido a la infección uterina.

Se puede producir piometra a veces por inserción de una pipeta de inseminación en el útero de una vaca preñada que puede haber presentado síntomas de estro. (22).

La cantidad de pus puede variar de 25 - 50 grs hasta 8 - 15 lts en la mayoría de los casos de piometra, el cérvix está relajado y se le observa a veces cuando la vaca se echa, orina o defeca. Al exámen rectal la pared del útero está por lo comun engrosada, flascida y atónica, en muchas ocasiones la pus distiende al útero y con ello simular una preñez, pero la consistencia de la pus es pesada y no acuosa como los líquidos placentarios normales, Si se presiona la pared uterina no se nota el deslizamiento de las membranas fetales como en la gestación, los cotiledones fetales, y la arteria uterina que está agrandada (32) El bovino raramente muestra signos de enfermedad sistémica, aunque puede haber en el útero litros de pus. Si en el primer exámen no puede formularse un diagnóstico definido de piometra, otro exámen a los 20 a 30 días revelará la ausencia de cambios evolutivos normales y característicos de la preñez. En casos crónicos en los que no se detecto el problema a tiempo se destruye el endometrio, la pared uterina sufre cambios fibróticos, y en algunos casos la recuperación no es completa y no hay concepción. La recuperación en casos con más de 8 litros de pus en el útero es rara, debido a los cambios degenerativos de la pared uterina. (9)

Momificación fetal

Esta afección es causada por la separación de las membranas fetales de la pared uterina, con consecuente hemorragia; por lo que se reabsorben los líquidos uterinos y el útero se contrae sobre el feto desecado. (32) La vaca queda en período de anestro por la persistencia del cuerpo lúteo del embarazo. La mayoría de las veces la momificación ocurre

en los meses tercero y cuarto de la preñez, aunque en ciertos casos ocurre más adelante. El feto momificado puede ser expulsado en 1 ó 2 meses si aparece el estro; en caso contrario la retención es capaz de durar un año ó más tiempo hasta que se le trate y quizá para entonces la vida reproductiva del animal no tenga esperanzas. (27)

No se observa ningún signo premonitorio antes del aborto de un feto momificado, excepto en ocasiones los del estro. La causa directa de la momificación fetal es a menudo imposible de determinar, porque no se conoce el momento de la muerte fetal y la autólisis y momificación del feto y de las membranas hace difícil ó imposible determinar el agente causal.

Nota: Las vacas tienen un defecto hereditario endócrino ó de otra clase, es el hecho de que el 30% en promedio de concepciones, en vacas que parieron fetos momificados, pueden dar momificación fetal, tanto utilizando los mismos padres ó distintos. (9)

Otras causas de momificación fetal en bovinos incluyen torsión ó compresión del cordón umbilical que se enrolla en torno de una extremidad fetal, lo cual provoca la muerte del feto. Hay evidencias de que la momificación fetal puede deberse a causas infecciosas de muerte fetal, como el *Campylobacter fetus*, mohos, *leptospirosis* y *virus*. (27)

La muerte fetal y cierto grado de momificación pueden ocurrir en animales en los cuales la gestación se prolongó mediante la utilización de progesterona ó compuestos similares. La torsión del útero y el trauma no se consideran causas de momificación fetal. Los microorganismos del tipo de los que infectan heridas y la *Brucella abortus*, provocan muerte fetal, pero no van seguidos por momificación fetal. (22). Casi todos los fetos momificados y los úteros, al ser examinados y realizar cultivos, son estériles y están libres de microorganismos, y el endometrio está involucionado y es normal. Esto se puede probar de una manera empírica casi pues las vacas conciben habitualmente en el 1 y 2 estro después de la expulsión del feto momificado.

A medida que el feto se momifica las paredes uterinas se contraen y lo encierran herméticamente; cuanto más dure este estado, tanto más seco y firmes se volverán los tejidos fetales.

El estro se produce habitualmente durante el período del aborto espontáneo y la vaca volverá a presentar estro entre 16 - 24 días más tarde. Si el feto fuera grande y no resultará posible su pasaje a través de la cervix dilatada, puede producirse en ocasiones mace-

ración fetal, afortunadamente la incidencia de momificación fetal es baja y esporádica. (32)

En alrededor del 80% o más de los casos, una sola inyección de estrógenos es suficiente para que el feto sea expulsado en 37-72 horas; (27), en el caso de que el feto no sea expulsado en este lapso, puede administrarse una segunda dosis similar de estrógenos. Cuando el feto es grande ó la momificación ocurre entre los 6 - 8 meses de gestación ó la vaca es pequeña e inmadura, debe examinarse siempre el tracto genital dentro de las 48 - 72 horas después de la inyección, para asegurarse de que no ocurre ninguna distocia con infección uterina y maceración fetal. Luego del tratamiento y de la expulsión del feto momificado la mayoría de los vacunos se recuperan enseguida puesto que no hay infección que demore el restablecimiento. La concepción por otro lado ocurre por lo común de 1 - 3 meses después; es de tenerse en cuenta que cualquier vaca con antecedentes de un ternero momificado puede tener otro igual en cualquier período de gestación, por lo cual el pronóstico deberá ser siempre reservado. (9)

Maceración fetal

La maceración fetal quiere decir ablandamiento anormal del feto, lo cual puede ocurrir en cualquier estadio de la gestación y se le ha observado en todas las especies. La muerte embrionaria precoz y la maceración son probablemente provocadas por numerosos microorganismos que pueden encontrarse en el útero y aparecen comúnmente en vacas afectadas por *Tricomonirosis* ó *Campylobacteriosis* (9). En casos de maceración fetal precoz, la cérvix puede estar fuertemente taponada o resultar evidente alguna descarga de pus a la vagina ó por la vulva; el enfisema y la maceración fetal siguen más comúnmente a la muerte fetal y al comienzo del aborto en las vacas en las que la cérvix se dilató pero el feto no fue expulsado debido a que el tracto genital no se dilató lo suficiente ó no se contrajo en forma normal, ó porque el feto estaba muerto y en posición y postura anormales, es de mencionarse que rara vez el enfisema y la maceración fetal pueden asociarse con torsión uterina durante la gestación. (32).

Si el feto bovino ha pasado de los 9 meses de gestación y no se observa o no tienen éxito los habituales esfuerzos expulsivos, el feto desarrolla enfisema en 24 - 48 horas y se inicia la maceración en 3 - 4 días. Si el enfisema y la maceración fetal se desarrollan en un feto que cursa el último período de gestación, el manejo ó tratamiento del caso es el mismo que en los casos que ocurren como secuelas de una distocia común a término. (22). En el aborto bovino ocurrido entre los 4 - 7 meses de edad fetal con enfisema el feto puede extraerse habitualmente, mediante tracción cuidadosa y gradual, si la cér-

vix está lo suficientemente dilatada y se utilizan lubricante una vez hecha la extracción es de recomendarse volver a examinar el útero para asegurar que no haya otro feto. (34) En los pocos en que la cervix este contraída y no se puede extraer el feto, el tratamiento de apoyo será la administración de antibióticos y sulfonamidas por vía parenteral, acompañada de dosis grandes de estrógenos, hasta que la cervix se relaje lo suficiente ó el feto se macere en la medida necesaria, como para poder extraer totalmente ó en trozos al feto sin que la vaca sufra lesiones. (9)

No hay que volver a aparear la vaca por lo menos durante 3 - 4 meses y la perspectiva en lo referente a su vida reproductiva es reservada.

En la maceración fetal en exceso crónica, el estado agudo enfisematoso ya ha pasado, raramente se observa esfuerzo y la cervix está en general muy contraída, en la mayoría de los casos no se observan síntomas externos de enfermedad excepto quizás una descarga uterina que aparece ocasionalmente en la vulva. Al exámen rectal se puede palpar en el útero los huesos fetales flotando en pus ó crepitando entre sí con algo de pus a su alrededor; la pared uterina por su parte es gruesa y maciza y la cervix por lo común es grande y dura. (32). Si hay mucha pus está indicado un tratamiento igual al de la pío-metra y quizás los huesos pasen a través de la cervix junto con la pus.

En casos raros el enfisema y la maceración fetal pueden provocar una perimetritis local, ruptura del útero, mientras el feto en maceracion queda enquistado en la cavidad abdominal, donde puede mantenerse indefinidamente; ó la masa puede desplazarse por el piso abdominal hacia el rumen ó el recto. (27)

Síndrome de la vaca repetidora

Se le llama así a aquella vaca que tiene 3 servicios o más pero cuya particularidad es que ésta, tiene sus ciclos normales y su aparato reproductor se encuentra en condiciones normales y que además ha sido inseminada ó se le dado monta directa con un toro fértil, pero no ha concebido. (27).

En base a una clasificación que se realizó, se comprenden 5 factores, como los principales causantes de este síndrome, aunque es de mencionarse, que el criterio médico interviene mucho para diagnosticar adecuadamente la etiología, así como la destreza práctica en la palpación, puesto que ésta clasificación comprende de una manera general algunas de las tantas razones para que una vaca repita servicio.

- 1) Defectos anatómicos congénitos ó genéticos del tracto genital

- II) Defectos congénitos, genéticos ó adquiridos de los ovulos, espermatozoides ó del cigoto en sus comienzos.
- III) Procesos inflamatorios, infecciosos ó traumáticos.
- IV) Disfunciones endócrinas
- V) Deficiencias nutricionales y de manejo. (27)

Se han observado diversos datos que de una manera general al momento del diagnóstico siempre son de gran ayuda, por ejemplo se sabe que la máxima incidencia estacional de vacas repetidoras se da en otoño y en el invierno disminuyendo en primavera, por otro lado se sabe que la fertilidad de los animales disminuye a medida que los animales envejecen, pues se ha observado que el porcentaje de vacas jóvenes y adultas va de menor a mayor, según se aprecia en estos datos.

Vaquillas (1 y 2 parto) con una incidencia de 3 - 5%

Vacas adultas: 5 - 13%

Vacas de 9 años en adelante (viejas) 13%

Por otro lado, cuando ya se tiene un antecedente reproductivo, del animal y se sabe que este es un animal que con frecuencia ha sido repetidor, se recomienda usar toros, cuyo semen sea muy fértil, pues las características de este son bastante buenas y si a eso aunamos una buena sincronización del servicio, entonces aumentaremos las posibilidades de que el animal quede al menos fecundado, y no vuelva a repetir servicio (32), pues todavía existe el riesgo de una muerte embrionaria ó reabsorción embrionaria, la cual se da en su mayoría entre los 11 - 42 días (27) es de mencionarse que las muertes embrionarias que ocurren a los 8 - 16 días después de la fecundación por lo común no afectan la duración del ciclo que va de 18 - 24 días, pero en cambio las muertes que se dan a los 16 - 25 días dan a menudo períodos más largos entre el servicio y el estro siguiente. (26)

1) Defectos Anatómicos genéticos ó congénitos del tracto genital

Estos defectos en su mayoría ya fueron expuestos al inicio del capítulo de infertilidad, en los cuales se incluyen las anomalías más comunes, para estos casos como: aplasia seminal, útero unicorn, freemartin, persistencia de himen, doble cervix etc; en general son anomalías anatómicas que van a impedir la unión de óvulo-espermatozoide ó bien la conformación anatómica, no va permitir el desarrollo del embrión. (27)

II) Defectos congénitos, genéticos ó adquiridos de los óvulos, espermatozoides ó del cigoto en sus comienzos.

Se observó una incidencia baja de alrededor de un 5% de óvulos macroscópicamente anormales en vacas repetidoras y de un 2% en vaquillonas normales, estos datos pueden muy bien relacionarse con la disminución de fertilidad de las vacas más viejas, con los óvulos defectuosos, pues numerosas referencias muestran que el envejecimiento postovulatorio de óvulos de mamíferos daba por resultado falta de fecundación y muertes embrionarias tempranas, lo cual tiene mayores probabilidades de ocurrir por dar servicio a las vacas demasiado tarde luego de finalizar el estro.

Por otro lado el envejecimiento relativamente lento de los espermatozoides en el tracto reproductivo del macho, aunado a que al utilizar espermatozoides viejos por inseminación artificial, aumentaban las muertes embrionarias y si a esto le adicionamos que también ocurre en envejecimiento de los espermatozoides en el tracto reproductivo de la hembra (en cuestión de horas) y al parecer estos pierden la capacidad fecundante antes de que ocurran cambios en el material genético, de acuerdo a esto y a trabajos elaborados se obtuvo que el porcentaje de fecundidad, utilizando semen congelado, usado, menos de 30 días después de su recolección era de un 66% mientras que el porcentaje de fecundidad con semen almacenado más de 6 meses es de un 55% (27). De esta manera los defectos genéticos, congénitos y adquiridos de los óvulos o los espermatozoides pueden dar por resultado falta de fecundación o muerte embrionaria y de repetición.

III) Procesos inflamatorios, infecciosos o traumáticos de órganos genitales

Las enfermedades venéreas infecciosas bovinas de *Vibriosis*, *Tricomonirosis*, quizás *Bruceosis* y virus de I.B.R. pueden provocar infertilidad y repetición debido a muertes embrionarias tempranas, las primeras dos son bien conocidas por sus efectos antifertilizantes. El *Campylobacter fetus* y la *Tricomona fetus* se alojan por largos períodos o indefinidamente en el prepucio y pene de toros más viejos y emigran por su propia movilidad a través de la cervix hasta el útero después de un servicio natural (9).

En el caso de la inseminación artificial pueden introducirse infecciones por *Corynebacterium pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* estreptococos y estafilococos y otras más pueden estar presentes en las vesículas seminales infectadas de toros y aparecer así en gran cantidad en cada eyaculación. (22). Otras infecciones pueden penetrar al tracto genital durante el parto o inmediatamente después de el acto de la Inseminación Artificial si ésta no se realiza en forma higiénica y limpia. Sin embargo puede

haber preñez aunque haya una endometritis leve.

Para lograr una fertilidad óptima es deseable ó necesario un útero estéril sin microorganismos, el útero por su lado tiene excelentes mecanismos de producción local de anticuerpos, fagocitosis, flujo mucoso y contracciones uterinas que pueden generalmente superar una endometritis en el período estral ó en el lapso de 2 - 6 períodos estrales.

Por otro lado el agregado de antibióticos al semen para utilizar en la Inseminación Artificial, controla ó destruye ciertos microorganismos infecciosos como el *Campylobacter fetus*, pero los mecanismos naturales de defensa del cuerpo ó del útero le dan una protección buena contra infecciones debidas a estos agentes bacterianos y a otros introducidos en el canal cervical con el semen. El aumento del período de reposo sexual para mejorar las tasas de concepción es antieconómico sólo en la vaca clínicamente normal, por lo cual ha veces ocurre la desesperación cuando el animal no queda gestante y que aparentemente se encuentre sin ningún problema, y provoca que se recurran a otras alternativas esperando con ellas un buen resultado, pero ni el servicio natural, ni el artificial prolongarán el lapso previo a la ocurrencia de la concepción. (27).

IV) Disfunción endócrina

En este factor, quizá el de mayor frecuencia por su alto porcentaje es el de la ovulación demorada ó retardada pues ocupan un 66% de casos para vacas repetidoras, en base a trabajos realizados en vacunos se supo que la demora en la ovulación era menor a 48 horas en el 85% de los casos, por lo cual esto nos indica de lo importante que es, en un rancho de proporciones mayores destinar a una persona o bien dar un incentivo económico al capataz para que este a su vez ponga mayor empeño en diagnosticar a las vacas en calor y a su vez el médico valore esta ayuda al momento de dar el servicio, el estado que guardan los órganos reproductores, el moco estral y (de ser posible) la palpación cuidadosa del ovario, además de que este antecedente en la vaca, como repetidora nos dará un margen mayor para inseminar un poco más adelante y así asegurar la fecundación.

Nota: Para las vacas holstein este síndrome alcanza un valor mínimo en vacas de 3 años y posteriormente aumenta con el envejecimiento. (27)

Las vacas con celo débil, genéticamente condicionado, se menciona que tienen tasas de concepción inferiores en un 10% a las vacas con celo normal, de ésta manera la ovulación puede demorarse en vacas con signos estrales débiles, por lo que como se mencionó

anteriormente es necesaria la cooperación del encargado o peones etc para que aquellos que conviven más con los animales a la vez que realizan sus tareas puedan detectar más calores.

Por otro lado la ovulación demorada puede llevar a la falta de fecundación si las células espermáticas se han vuelto poco viables, como ocurre en la vaca a las 24-48 horas; ó pueden fecundar a los óvulos y debido a la vejez de los espermatozoides, producirse la muerte embrionaria temprana en el caso de que se liberen dos ó más óvulos, la fecundación por lo común ocurre pero es frecuente la muerte embrionaria de uno ó ambos cigotos, especialmente si los óvulos se liberan de un ovario. (5).

Por otro lado se realizaron trabajos para analizar los beneficios que podría traer la administración de progesterona dándose que la progesterona ó un progestágeno administrado después del servicio y continuado por un período variable, mejoraba la tasa de concepción en vacas repetidoras respecto de los animales control, al parecer ésta cantidad aumentada de progesterona en las primeras semanas después de la fecundación, mejora el ambiente uterino para el cigoto, de modo que sobrevive un número mayor de embriones. (27)

En resumen se obtuvo que el comienzo del tratamiento con progesterona antes del día 3 - 4 después del servicio puede inhibir el desarrollo del cuerpo lúteo, apresurar el transporte del óvulo ó de alguna manera disminuir la fertilidad de las vacas normales y repetidoras. (22) (27).

Nota: Un cuerpo lúteo normal a los 15 días de gestación contiene 270 mg de progesterona, mientras que uno pequeño (hipofuteinizado) contiene menos de 100 mg de progesterona, razón por la cual no puede mantener al embrión en su sitio.

También y si se desea para ayudar más a la fecundación brindando hasta donde sea posible un útero estéril se puede realizar la infusión 24 - 36 horas después del servicio de una solución de lugol que va de 1 - 5 ml en 50 ml de suero fisiológico ó agua destilada, sin interferir en la concepción. (9).

V) Deficiencias nutricionales y de manejo

La repetición debida a causas de manejo ha aumentado mucho con el aumento de los rodeos y de la difusión de la Inseminación Artificial, es de mencionarse que la fertilidad de un hato va a ir relacionada en proporción directa con el número de animales que se

tengan, es decir cuanto mayor sea el rodeo, mayor será la infertilidad ó la incidencia de la repetición.

Una causa muy común de la repetición, es la deficiente observación diaria de las vacas a intervalos frecuentes para detectar los signos de estro. Si la observación no es regular, 2 - 3 veces diaria, además de una mala sincronización de la inseminación, con respecto a la ovulación, puede ocurrir el envejecimiento de los óvulos, espermatozoides ó de ambos; para no caer en este error se debe conocer la duración del período estral en el bovino que es de 10 a 20 horas, y la ovulación ocurre de 10 - 15 horas después de finalizar el estro.

Las vacas deben aparearse 10 horas antes ó después de finalizar el estro para obtener el máximo de fertilidad.

Los espermatozoides bovinos tienen una vida variable de hasta 48 horas en la hembra, pero las tasas más elevadas de fertilidad ocurren 12-14 horas después del servicio.

De acuerdo a trabajos realizados con un gran grupo de vacunos se mostró que las vacas servidas al comienzo del estro tenían una tasa de concepción del 44% en la mitad del celo del 82.5% y al final del celo del 75%; 6 horas después de terminar el estro de 62.5% 12 horas después de 32% 18 horas después de 28% y 24 horas después de un 12% y ya por último 36 horas después de un 8% teniendo que a las 48 horas posteriores al final del estro no hubo óvulo fecundado, lo cual indica que el óvulo probablemente fuera incapaz de sobrevivir más de algunas horas después de la ovulación. (27).

Hay evidencias además de que los espermatozoides tendrían que estar en el tracto genital alrededor de 6 horas antes de la ovulación para una fecundación y concepción óptimas (período de capacitación espermática). (9)

En algunas regiones deficientes de yodo son particularmente beneficiosas la administración de yodo orgánico administrado 8 - 12 días antes del siguiente servicio, logrando un aumento en el porcentaje de fertilidad considerable siempre y cuando se tengan certeza de ésta carencia.

Por otro lado existe un factor que muchas veces no se le da la importancia necesaria, que es el stress, el cual va a provocar cualquiera que sea la forma en que este se presente una disminución de la fertilidad, ejemplos de estos pueden ser el transporte, las altas temperaturas que provocan una disminución del apetito y de la producción de leche, logrando hasta 10% de reducción en la tasa de concepción, a este respecto se sabe que las razas

Jersey y Pardo Suiza son las más resistentes entre el ganado lechero a los factores del calor. (24)

En el servicio natural el toro deposita su semen en el lugar adecuado, mientras que en la Inseminación Artificial, hay muchas posibilidades de que el hombre infertilice los espermatozoides, estas posibilidades pueden ser:

- I) Dilución, Congelación y almacenamiento inadecuados del semen fértil
- II) Descongelamiento inadecuado del semen congelado
- III) Tener cuidado de que la Inseminación se lleva a cabo en un lapso de pocos minutos después del descongelamiento.
- IV) Llevar una técnica y adecuada inseminación colocando el semen en la parte que corresponda en base a los diferentes tipos de semen y momento de la inseminación, pudiendo ser en la parte mediana, anterior ó en el cuerpo del útero. (34)

Para obtener mejores tasas de concepción al 1er servicio y un número mínimo de repeticiones, las vacas deben servirse 60 días ó más después del parto. Las tasas de concepción al 1er servicio son de 39.5% para vacas servidas a menos de 40 días del parto del 51.2% para vacas servidas a los 41-50 días de 59.4% para vacas servidas de 51 - 60 días de 63.7% para las que se sirvan de 61 - 90 días de 65.1% para las servidas a más de 90 días. De esta manera podemos observar que a mayor cantidad de días del parto vamos a tener un útero perfectamente involucionado y con menos riesgos de que este no se encuentre en condiciones para iniciar otra vez la gestación, () a la vez de que de ésta manera se pueden tratar las infecciones con calma, en fin a veces esto es una carrera contra el tiempo, para aumentar con ello las ganancias, tratando de que la mayor parte de los animales queden lo más pronto posible fecundados y aseguremos así la producción futura.

Por cada 10 días de anticipo en el servicio de una vaca después del parto, se acorta en 8.8 días de intervalo entre partos, (22) así que allá un aumento en el número de servicios requeridos para vacas servidas antes de los 50 días, no habrá aumento en los días perdidos, y el valor de reducir los días abiertos, y con ello de reducir los intervalos entre partos a 12 meses ó incluso, menos vale por el costo del número de servicios, aunque dicho sea de paso esto, tiene sus pro y contra pues para cada caso los problemas a enfrentar a pocos días del postparto son diferentes a los que serían a los 60 - 90 días o más del parto (27).

Enfermedades infecciosas que provocan infertilidad en vacas Tricomoniasis

Producida por un protozoario de nombre *Trichomona foetus* el cual va a provocar infertilidad, aborto precoz y piometra, es transmitido a las vacas por un toro infectado crónicamente, este protozoario muere fácilmente por desecación, antisépticos y por

factores ambientales adversos. (32)

En los bovinos la tricomona se encuentra en el tracto genital, vagina, cérvix, útero y en los contenidos del útero de la vaca, así como también en el pene, prepucio, la máxima concentración se llega a encontrar generalmente en el glande y el prepucio adyacente; esta enfermedad se difunde por el servicio natural o bien por la inseminación artificial de semen contaminado por animales portadores (9).

En el servicio natural la tasa de transmisión de la enfermedad es de alrededor de un 80% los toros a diferencia de las vacas no parecen ser capaces de desarrollar la enfermedad totalmente ni tampoco desarrollar inmunidad, aún después de 1 o 3 infecciones. En cuanto a los síntomas tenemos que existe una pequeña cantidad de vacas ó vaquillonas que debido al escaso número de tricomonas o a la resistencia natural, seguirá la concepción y un período de gestación normal, aproximadamente un 5 - 20% de animales entran en esta categoría (27), a los 4 - 9 días de iniciada la infección da comienzo una vulvovaginitis y cervicitis, casi no hay descarga de los genitales a menos que se de una piometra, algunos clínicos aseguran que hay una característica casi patognomónica y es que la mucosa vaginal es aspera arrugada y que raspa al tacto, en sí por lo general los síntomas clínicos están ausentes o son leves, el toro puede desarrollar una leve postitis y balanitis o bien una balanopostitis, los toros con infecciones crónicas no muestran lesiones macroscópicas, el signo más común es la infertilidad, la cual obliga a dar varios servicios por concepción. En las muertes embionarias tempranas, los embriones por lo común se maceran y son absorbidos en el útero o expulsados sin percibirlo. (22). El aborto debido a *Trichomona foetus* es común entre la 1 y la 16 semana de gestación. La mayoría de los fetos abortados antes de los 90 días escapan a la observación, la retención de placenta es muy rara, luego del aborto por tricomoniasis.

Lo más común en un brote de tricomonas es que el ganadero asegure que su vaca está preñada y luego 60-90 días más tarde, dicho animal aparece nuevamente en celo, por otro lado la pus es poco espesa, amarillo grisácea, acuosa y floculenta.

La piometra puede presentarse en el 0 - 10% de las vacas afectadas por tricomonas.

El diagnóstico en la vaca puede realizarse, examinando las membranas fetales, la cavidad bucal del feto, los líquidos fetales, los contenidos gástricos del feto o el exudado del útero, para detectar *Trichomona foetus*, debido a que después del aborto los microorganismos desaparecen en 48 horas.

Son dignas de mencionarse las siguientes recomendaciones, que muchas veces nos pueden ahorrar tiempo o bien darnos un criterio a seguir para determinados casos en que se nos pida la opinión; por ejemplo un toro recuperado puede volver a infectarse, cualquier toro infectado que no valga más de 3 veces su valor en carne debe ser sacrificado, si es valioso, entonces se trata y luego se somete a una serie de pruebas; por último a ninguna vaca recién adquirida que este preñada deberá ser servica antes de los 90 días postparto ni antes de que pasen por lo menos 2 periodos de celo, con la idea de darnos cuenta del estado reproductivo que ha antecedido en el animal. (9).

El tratamiento en estos casos es suspender todo servicio natural y dar Inseminación artificial, tratar a las vacas con piometra, o animales con reabsorción embrionaria, hasta que su útero involucone a su estado normal; debe recordarse que la inmunidad a la tricomonas dura solo algunos meses y no es para toda la vida, y posteriormente proceder al tratamiento local; con las soluciones y productos indicados. (32)

Campylobacteriosis o Vibriosis Genital Bovina

La causa de esta enfermedad es *Campylobacter fetus* subespecie *fetus* que es un bastón Gram - en forma de coma de difícil crecimiento. Se caracteriza por infertilidad o por un aumento en el número de servicios necesarios; la vaca desarrolla inmunidad a la infección pero puede seguir siendo portadora por muchos meses. (los toros viejos son portadores crónicos). (27).

Los toros jóvenes de menos de 5 años de edad son difíciles de infectar además de que los toros en general no desarrollan inmunidad. El *Campylobacter fetus* solo se encuentra en el tracto genital femenino, y la infertilidad en las vacas puede ir de 2-6 meses o más hasta que estas desarrollan inmunidad o tolerancia a la infección, el aborto puede darse en un rango que va de 3 - 8 meses, se dice de manifestaciones como la endometritis y a veces de salpingitis así como también la presencia de un exudado mucopurulento; la máxima incidencia de abortos por ésta causa se ve entre los 4-7 meses de gestación; tengase en cuenta que en los abortos precoces la placenta se expulsa por lo común junto con el feto y en los tardíos puede haber retención de placenta o membranas fetales, las lesiones que causa sobre todo *Campylobacter fetus* son en las membranas fetales, por lo cual el feto se ve dañado en la circulación, de ahí que este muera. (22).

El feto muestra edema subcutáneo, líquido seroso y sanguinolento en cavidades corporales y en el estómago, material espeso, amarillo el contenido de fetos normales del estómago es claro, semisólido y de consistencia mucoide.

La piometra es rara en casos de Vibriosis; existe una prueba de aglutinación sobre mucus vaginal, el moco no debe tomarse de vacas recién paridas, ni tampoco en 3-4 días después del estro ya que pueden dar falsas positivas.

En cuanto al tratamiento debe de impedirse el contacto genital entre animales infectados y no infectados; la vacunación de toros no tiene valor para controlar la infección del prepucio por *Campylobacter fetus*; en todo caso la vacunación de las vaquillonas, 6 ó más meses antes de la época de servicio, da una inmunidad que perdura 1 año o más por lo cual es aconsejable vacunar cada año. (27)

Brucelosis

Esta enfermedad se caracteriza por la expulsión prematura del feto y por retención de la placenta y esterilidad es causada por un cocobacilo inmóvil Gram -; denominado *Brucella abortus* la cual es eliminada en los fetos abortados, placentas, líquido placentario y secreciones vaginales, estas persisten durante varias semanas después del aborto o parto normal, las vacas más infectadas eliminan la *Brucella abortus* por la leche continuamente o intermitentemente. (27).

La localización de los microorganismos durante la primera semana después de la exposición, estará cerca del sitio de entrada y en los ganglios linfáticos adyacentes, lo más común será los ganglios linfáticos de la cabeza y de la pelvis, las bacteriocidinas y el complemento, matan algunos microorganismos, pero una vez que las bacterias están dentro de los Neutrófilos, las brucelas están protegidas de éstas, de esta manera los neutrófilos sirven como un medio para conducir las brucelas a varias regiones del cuerpo que favorecen la multiplicación de los microorganismos, en vez de contribuir a la defensa del huésped, después de la lisis y muerte de los neutrófilos, las brucelas son liberadas y entonces pueden ser ingeridas por otros neutrófilos, monocitos, histiocitos y por ciertas células epiteliales. El monocito ó histiocito desempeñan un papel importante ya que dentro de ellos se eliminan, éstas bacterias lo cual nos indica que la resistencia ó curación de la Brucelosis depende de este mecanismo celular que no está influenciado por anticuerpos circulantes. (9).

Existen varias pruebas para detectar la brucelosis, entre ellas tenemos:

Pruebas de aglutinación lenta

Prueba de anillo en leche (P A L) para ganado en general y hatos sospechosos

Prueba de placa (Prueba de Aglutinación Rápida)

Prueba de Rivanol (Pruebas complementaria que detectan Inmunoglobulinas Fijación de Completo. (22) IgG.

La vacunación a los 3 - 7 meses de edad con cepa 19 vía subcutanea produce una elevación del título de anticuerpos en el suero que desaparece en más de un 90% de vacunos jóvenes antes de los 30 meses de edad.

Por lo común los ganglios linfáticos afectados del ganado no presentan un notable aumento de tejido fibroso, rara vez se presentan cambios macroscópicos como resultado de la infección por *Brucella abortus* en las glándulas mamarias, por otro lado dado que las membranas placentarias no constituyen una barrera efectiva, la brucela entra a los líquidos placentarios y a medida que la infección se propaga dentro del placentoma es frecuente que se presente necrosis de la placenta materna y fetal, con destrucción del cotiledón fetal y grave endometritis. (27)

Se supone que el enorme número de brucelas es el resultado del aumento de la presencia del eritritol, substancia que se encuentra presente en elevadas concentraciones en la placenta bovina. (9).

El signo clínico más común y apreciable de brucelosis en el ganado bovino es el aborto, el cual ocurre casi siempre durante el último trimestre de la gestación, los tejidos donde se han encontrado con mayor frecuencia los microorganismos en las vacas no preñadas son los ganglios linfáticos supramamarios de la ubre, ganglios linfáticos iliacos, ganglios linfáticos retrofaríngeos, aunque lo más importante en este caso es saber que la brucela persiste en los ganglios linfáticos supramamarios o en las ubres del 90% o más de las vacas infectadas. En ocasiones los animales infectados desarrollan higromas (Bursitis) artritis, o abscesos, el sitio más común en el ganado para el desarrollo de abscesos es en la región del ligamento de la nuca. (9).

Vacunas empleadas para su control.

Vacuna Cepa 19: elaborada con gérmenes vivos, hasta ahora la única capaz de evitar y controlar la brucelosis en el ganado, bajo gran variedad de condiciones ambientales y de manejo.

Vacuna Cepa 45/20: elaborada con gérmenes muertos adicionado a un adyuvante la anterior vacuna requiere de dos inyecciones iniciales, con un intervalo aproximado

de 6 - 12 semanas además se necesita de revacunación anual, hasta saber mejor la duración de la inmunidad, en todo caso la ventaja que si tiene es que no produce títulos de aglutinina por arriba de un nivel sospechoso y los títulos disminuyen en breve tiempo después de la segunda vacunación.

Vacuna Cepa H38: Esta vacuna se ha estudiado en Francia, de la cual se ha informado que ha producido un grado útil de inmunidad en el ganado, durante aproximadamente 2 años. (27).

Resistencia Microbiana a los Antibióticos

Se ha visto que cada vez es más evidente el problema que representa la infertilidad en vacas en un hato lechero, en la práctica de un clínico de bovinos, y un problema económico para los pequeños y grandes productores de ganado lechero debido a la resistencia bacteriana que presentan hacia los agentes quimioterapéuticos, en el caso de infertilidad por etiología bacteriana.

Como sabemos antes de la introducción de la quimioterapia antibacteriana moderna las enfermedades infecciosas constituían poderosas armas de la naturaleza para disminuir la población humana y animal, en menor grado las infecciones microbianas crónicas también formaban parte del problema. Sin embargo con la introducción primero de las Sulfonamidas y más tarde de las Penicilinas la acción devastadora de las enfermedades fue detenida por el hombre. Ahora los agentes quimioterapéuticos antimicrobianos son los principales responsables de la gran densidad demográfica debido a que han contribuido enormemente a reducir el porcentaje de mortalidad de la vida tanto humana como animal.

Por desgracia las bacterias cuentan con la estrategia suficiente para contrarrestar la mayor parte de estos agentes quimioterapéuticos. La amplia utilización de ellos tanto en terapéutica antibacteriana como en nutrición animal ha favorecido la selección de cepas bacterianas resistentes a tales agentes, por lo que cada día es más difícil la quimioterapia de las enfermedades infecciosas y seguramente alcanzará niveles alarmantes, sino se hace un uso racional y adecuado de los antibióticos.

Como se sabe las bacterias sensibles a los quimioterapéuticos pueden llegar a ser resistentes por cualquiera de dos mecanismos básicos:

a) Mutación

b) Adquisición de Plásmidos de Resistencia (Plásmidos R)

Mutación. Entendiendo por este mecanismo todo cambio en la secuencia nucleótica del DNA como resultado de este cambio, en la información genética se puede producir una gran variedad de manifestaciones fenotípicas, según el gen o genes que hallan sido afectados. Una de estas manifestaciones puede ser la insensibilidad que la cepa mutada muestre ante algún agente quimioterapéutico. Esta resistencia puede deberse a la alteración del receptor celular ó molecular para el medicamento en cuestión o a la alteración en el sistema de transporte requerido para introducir el medicamento en la célula bacteriana. Otro posible mecanismo de resistencia resultado de mutaciones, es la alteración funcional de enzimas que intervienen en el mecanismo de acción antibacteriano mediado por el medicamento.

Ahora se sabe que las mutaciones hacia la resistencia son hechos que suceden aún en ausencia del antibiótico correspondiente, y que este último solo ejerce un efecto selectivo sobre la población bacteriana al matar a las células sensibles ó inhibir su crecimiento permitiendo la proliferación de las células resistentes, las cuales van a constituir la población predominante.

Gracias a un proceso de Mutación y Selección de mutantes pueden surgir cepas bacterianas resistentes a un agente quimioterapéutico, pero en ausencia de presión selectiva es difícil observar en la naturaleza, cepas mutantes resistentes a varios quimioterapéuticos. (8).

Adquisición de Plásmidos de Resistencia

Los Japoneses descubrieron que la multi-resistencia es transmisible por un mecanismo genético llamado Conjugación, en el cual una célula bacteriana resistente actúa como una célula macho y transmite la información genética a una célula bacteriana que actúa como hembra mediante un apareamiento celular. El contacto entre las dos células se lleva a cabo gracias a un puente constituido por una estructura filamentososa de la célula macho llamado pelo sexual. La síntesis de este pelo sexual es codificada por genes presentes en el plásmido, en este último existen genes que originan la autoduplicación y autotransferencia del mismo, así como los genes causantes de la resistencia. Los plásmidos causantes de la resistencia, son moléculas circulares extracromosómicas de DNA que tienen existencia autónoma en el citoplasma.

Se puede decir que la humanidad se encuentra ante una carrera armamentista entre el hombre y las bacterias, ya que el hombre procura nuevos compuestos antimicrobianos para utilizarlos en el tratamiento de enfermedades microbianas y las bacterias desarrollan un sistema genético que contrarreste la acción de estos agentes quimioterapéuticos.

Indicaciones Terapéuticas para el uso de Antibióticos

El error más grande y más comúnmente observado es el que se comete en algunas ocasiones al tratar pacientes que tienen enfermedades virales, micóticas, neoplásicas o parasitarias con drogas antimicrobianas, antes de obtener el estudio informativo, los únicos agentes patógenos susceptibles a la terapia antimicrobiana son: las bacterias, levaduras, clamidias, rickettsias y ciertos protozoarios.

Los factores que se deben de tomar en cuenta para la administración de un antibiótico son:

- 1) Se debe realizar un Diagnóstico adecuado en la medida que sea posible a primera intención sobre todo debido a los graves problemas de resistencia que actualmente se presentan, se realizará un diagnóstico bacteriológico siempre que se pueda para determinar la sensibilidad bacteriana a los antibióticos (antibiograma).
- 2) En el caso de infecciones agudas de origen desconocido se daran tratamientos de emergencia con antibióticos de amplio espectro, hasta que se halla confirmado o establecido el Diagnóstico.
- 3) Los antibióticos son más o menos difusibles y no pueden volar o saltar. Es difícil que lleguen a abscesos fibrosos que deberán debridarse primero e inyectarse directamente o sumar al tratamiento de antibióticos substancias que favorezcan la difusión y disminuyan la inflamación, como los corticosteroides y algunas enzimas fibrinolíticas.
- 4) Es necesario tomar en cuenta que pueden producirse reacciones por sensibilización (Penicilinas sobre todo) con erupciones, asma etc., hasta incluso shock anafiláctico.
- 5) Algunos deprimen la hematopoyesis o causan otras discracias sanguíneas.
- 6) Pueden aparecer superinfecciones por la eliminación de gérmenes sensibles y la mul-

tipificación de resistentes o no sensibles a ellos. En el caso de las tetraciclinas se suprime la flora normal del aparato digestivo, como sucede al aplicarlas en forma prolongada por vía oral en rumiantes sobre todo.

El clínico debe hacer uso del antibiograma como una alternativa más al tratamiento oportuno de problemas infecciosos, en el tracto reproductivo de la vaca, y con ello la selección del antibiótico adecuado para casos de resistencia bacteriana. (8).

La administración de oxitetraciclina a vacas con infecciones en el tracto genital, ocupa un lugar común en Medicina Veterinaria, se usan las rutas intrauterina y parenteral para suministrarla, dependiendo de la severidad de la enfermedad, y de la preferencia de la persona que haga el tratamiento. (18).

A esto podemos agregar que el uso continuo a la larga causará en el hato, problemas de resistencia bacteriana, por los mecanismos descritos anteriormente, por lo que es necesario saber con anterioridad de que otro tipo de antibióticos se puede hacer uso, previniendo de esta manera la resistencia bacteriana, o bien cuando ésta se manifieste disponer de otro u otros antibióticos.

En un estudio encaminado a determinar la eficacia de 9 agentes antimicrobianos, contra organismos causantes de endometritis en búfalos (38 Heifers y 29 Faraón) en la India, a través de pruebas de sensibilidad "in vitro" se encontró que ningún de los antibióticos fue completamente efectivo contra los organismos causantes de endometritis (30) lo cual nos habla ya de un problema mucho más específico, en cuanto al manejo y aplicación de antibióticos en el ganado, es evidente pues el hecho de hacer uso de los antibiogramas (antibiograma) cuando se detecte o no en el hato la resistencia bacteriana, promoviendo de esta manera un mejor uso de los antibióticos y con ello una alternativa más para el tratamiento de la infertilidad en vacas, dada esta situación.

Se tienen estudios hechos sobre la eficacia de algunas infusiones intrauterinas posteriores al servicio sobre la tasa de concepción en ganado repetidor, encontrando resultados confusos. La combinación de Penicilina y Estreptomicina ha sido recomendada ampliamente como de primera elección para el tratamiento intrauterino, cuando se carece de un reporte de sensibilidad al medicamento, tal combinación es efectiva contra las bacterias patógenas Gram positivas y negativas, en vista del reporte de aislamiento del útero de ciertas vacas de inseminación repetida, por otro lado se prefiere la infusión de solución de Lugol para tales casos, la acción benéfica de la solución de Lugol ha sido atribuida a un efecto irritante, el cual estimula el tono y contracciones del útero, y por lo

tanto incrementa la secreción de moco y la movilización de leucocitos, sin embargo no hay datos experimentales para indicar la concentración intrauterina efectiva tanto de la Penicilina-Estreptomomicina como del Lugol, en ausencia de tal evidencia, la dosis, volumen y la frecuencia de las infusiones tienen una amplia variación, entre los practicantes.

En vista de la necesidad de guía para la terapia intrauterina las ganancias marginales, en tasas de concepción logradas con las infusiones de solución tanto de Penicilina-Estreptomomicina como de Lugol, deben ser vistas de nuevo con cierto grado de circunspección. Las tasas más bajas de concepción obtenidas después de las infusiones intrauterinas con "Mastalone U" son confusas esta preparación contiene 3 antibióticos de amplio espectro, una cortisona y un antihistamínico; no está claro si la declinación drástica de la tasa de concepción se debió a los efectos adversos de algunos de los ingredientes contenidos en la preparación, aunque probablemente en un intento de ampliar el espectro antimicrobiano de la infusión y para incrementar la efectividad de la terapia, una combinación no siempre es más efectiva que un solo antibiótico la terapia, una combinación no siempre es más efectiva que un sólo antibiótico una fuerte desventaja de tal combinación, podría ser el antagonismo por todo esto el tratamiento de rutina para vacas que repiten la inseminación, con infusiones intrauterinas, se vuelve cuestionable; por las observaciones hechas en la flora bacteriana del útero, algunos de los raspados uterinos obtenidos de vacas reproductoras han mostrado que el 42% de ellos era estéril, por lo tanto la infusión intrauterina, probablemente no es para mejorar la tasa de concepción, a menos que el útero este infectado. (25).

El uso indiscriminado de infusiones intrauterinas, puede tener como resultado, la presencia de residuos en la leche, los cuales aún en mínimas cantidades han creado algunos problemas de proceso y control de calidad incluyendo cuajado inadecuado de la leche y la impropia maduración del queso durante la manufactura, reducción de la acidez y disminución del sabor en la producción de mantequilla y productos similares. (13); además del desarrollo de resistencia bacteriana; aunque es tentador el uso de infusiones intrauterinas en vista de la ganancia marginal en las tasas de concepción logradas con algunos de los tratamientos, es imperativo considerar las desventajas de tal terapia. (25)

También se tienen reportes de la acción del Lugol "in vitro" frente a microorganismos aislados de Endometritis Bovina los cuales aclaran más el porque de su poco ó bien de su amplio uso. Desde hace varios años se viene utilizando el Lugol como tratamiento en el caso de Endometritis, basados fundamentalmente en las cualidades microbicidas que se han reportado para el Iodo; en el estudio citado en la bibliografía (21) se aislaron cepas de *Corynebacterium pyogenes*, *Escherichia coli*, *Streptococcus* spp. encontrándose que las 3 cepas bacterianas fueron sensibles a concentraciones del 1% durante 20 minutos de acción y al 1.9% durante 10 y 30 minutos de exposición no así al 0.1% por 10 y 30

minutos en que todos los microorganismos resultaron viables con crecimientos similares a los de los controles sin tratamiento de lugol. Se debe tener en cuenta que la acción bactericida de los agentes químicos en general y de los oxidantes en particular, se reduce significativamente en presencia de materia orgánica, siendo por ello necesario en este sentido, incrementar la concentración y tiempos de exposición de los productos, para obtener resultados favorables, lo cual explica la ineficacia del Lugol en vivo en el tratamiento de las endometritis; si se tiene en cuenta las secreciones que de acuerdo al grado clínico del proceso, caracteriza esta afección, además de otro factor a tener en cuenta en la terapéutica de esta entidad, es el momento en que se implanta el tratamiento, señalándose que la endometritis tratada en la fase progestiva, responde mal al tratamiento, recomendándose la fase folicular del ciclo estral. (21).

El uso indiscriminado de antibióticos invariablemente resulta en el desarrollo de resistencias bacterianas y se traduce en un tratamiento más difícil, por lo que tomando en cuenta lo anteriormente dicho, sería recomendable; implantar el uso de Antibiograma cada vez que sea necesario y de acuerdo a la magnitud del hato lechero, garantizándose de esta forma una selección cuidadosa del medicamento para un tratamiento mucho más efectivo (30). Por otro lado las medicinas fueron igualmente efectivas en el tratamiento de las infecciones bacterianas respectivas y que el uso de método de sensibilidad in vitro para la selección de medicina, es efectivo para el tratamiento clínico.

Investigaciones Recientes

De acuerdo a estudios y trabajos que se han hecho a esta fecha se han obtenido datos que hablan de un problema mucho más específico, y que aclaran un poco más el desarrollo de las metritis y de sus transformación en crónicas por lo cual es necesario hacer una reseña al respecto, sumando más datos en el establecimiento de una profilaxis y terapia antibiótica adecuada, en contra de las metritis, como una etiología mas causante de infertilidad.

En un estudio encaminado a determinar la flora uterina de vacas en puerperio con partos normales e irregulares se observa que la incidencia de la infección uterina a la 1, 2, 3, 4, 5, 6 semana del parto fue de 21.43% 42.86% 14.29% 7.14% 0.00% y 7.4% respectivamente para microorganismos patógenos, de esta manera se determinó que el útero fue más propenso a infección en las primeras 2 semanas del parto, lo cual corrobora los datos obtenidos por otros investigadores acerca de la necesidad de establecer medidas higiénicas estrictas en vacas recién paridas, particularmente en las primeras dos semanas del parto aunque algunos ganaderos, no establecen estas medidas, o bien les dan poca

importancia, y prefieren tratar sus animales, solo hasta que éstos se manifiesten con algún problema de infertilidad (23), pues se atienden a que el útero, usualmente se recupera espontáneamente de la mayoría de las enfermedades uterinas postparto, a sabiendas de que la metritis postparto puede tener un efecto adverso en la reproducción, como demora en la involución uterina; ó en la infección, ovarios quísticos, demora del primer estro y calores silenciosos por nombrar solo algunos.

El tiempo óptimo para el exámen de rutina después del parto es disputado, mientras que algunos afirman que un temprano y pronto tratamiento de cualquier anomalía, es benéfico, no se acostumbra el exámen del útero dentro de las primeras dos semanas del parto, respecto a lo anterior se encontró que la inserción rutinaria de tetraciclina en el útero de vacas normales un día después del parto es benéfica, no en cambio así el Sulfato de Neomicina, que se le considera peligroso, aunque, éste último antibiótico, puede bien ser motivo de mayores investigaciones, pues su sensibilidad va dirigida a organismos Gram - los cuales abundan en gran cantidad en el útero de vacas postparto, quizá la dosis, el grado de absorción y el día de la infusión postparto tengan que ver con el riesgo en su administración, además de poseer las características tóxicas de los aminoglucósidos, por lo cual es de recomendarse un temprano exámen de rutina, en el útero de las postparturientas y pronto tratamiento de las metritis, llevando a cabo entre los días 7 - 14 después del parto, incrementando así el índice de concepción y con ello reduciendo los días abiertos (14).

Esta bien establecido que entre el 85% y 90% de los úteros de las vacas están afectadas durante las primeras dos semanas después del alumbramiento, este índice de infección baja y más úteros son limpiados dentro de las seis semanas siguientes (42 días). El exámen clínico sistemático de vacas después del parto (30 días) puede revelar hasta un 40% de índice de infección el cual va disminuyendo a medida que las vacas ceden a los tratamientos uterinos y solamente animales severamente infectados por organismos virulentos, tales como *Corynebacterium pyogenes* desarrollan metritis crónicas. Además se debe recordar que si bien se ayuda al animal proporcionándole antibióticos intrauterinos, o bien por vía sistémica, también este promueve de una manera natural su autoterapia, pues la pronta recuperación de vacas ciclando está relacionada con la secreción de estrógenos que ocurre dentro de la fase folicular, pues éstas hormonas estrogénicas son bastante benéficas para la labor de limpieza en un útero infectado, lo anterior quedó demostrado por trabajos anteriores donde se observa que hay una más baja frecuencia de metritis en vacas con ciclicidad ovárica temprana. (12)

De acuerdo a recientes trabajos podemos concluir que la gran mayoría de infecciones

uterinas se inician en las primeras dos semanas, sobre todo si el parto tuvo complicaciones como cesárea, fetotomía, manipulación del feto por una mala posición, pelvis estrecha parto gemelar etc., situaciones que provocan la intervención del médico, además de otras más, como retención de membranas fetales, prolapso uterino, eversión de anillos cervicales, ruptura del útero, feto muerto etc; por lo cual es necesario detallar el porque de la importancia y cuidados del parto y del postparto (16).

El útero bovino es un medio ambiente anaerobio, lo cual está basado en el aislamiento de bacterias anaeróbicas obligadas, tales como: *Bacillus melaninogenicus* y *Fusobacterium necrophorus* en el útero postparto. En trabajos anteriores se habla de que *Corynebacterium pyogenes* fue la bacteria patógena mayor aislada y se sugiere la existencia de una relación sinérgica entre *Corynebacterium pyogenes* y *Fusobacterium necrophorus* en la producción de infertilidad que cualquiera de las dos solas.

No únicamente fue *Corynebacterium pyogenes* y bacterias anaerobias Gram - las más comúnmente aisladas de el útero de vacas que han desarrollado piometra, sino que también se han presentado juntas y en números relativamente altos en vacas que no desarrollaron piometra, este sinergismo bacteriano se explica en base a modelos experimentales en que se explica que *Corynebacterium pyogenes* y bacterias anaerobias Gram - elaboran sustancias las cuales les permiten a ellas actuar sinérgicamente y producir cambios patológicos: *Fusobacterium necrophorus* produce una exotoxina leucocidal, mientras que *Corynebacterium pyogenes* elabora un elevado factor de crecimiento y *Bacteroides* spp elabora sustancias, las cuales inhiben la fagocitosis dichos mecanismos contrarrestan las barreras de defensa y mecanismos del útero para combatir la infección.

En anteriores trabajos de investigación se detectó que un número relativamente alto de *Corynebacterium pyogenes* y de bacterias anaeróbicas Gram-se dió antes de que una piometra fuera clínicamente evidente y a su vez esto coincidió con la primera ovulación, lo cual sugiere una interrelación de factores endócrinos e infecciones bacterianas, es decir que cuando la ovulación y el cuerpo lúteo se desarrollan ocurren concurrentemente un alto crecimiento de *Corynebacterium pyogenes* y de bacterias anaeróbicas Gram - y con ello el inicio ya de una infección que puede ser severa.

Por otro lado y para dar mayor confirmación a lo expuesto anteriormente se observa que las bacterias incidentales no fueron encontradas en grandes números y fueron principalmente eliminadas durante el transcurso de la ovulación en vacas que incluso desarrollaron piometra, lo cual es una evidencia adicional de que las bacterias incidentales no tengan un papel significativo en el desarrollo de la piometra, además de que otros estudios

también indican que las bacterias incidentales no tienen influencia significativa en la fertilidad del ganado.

Por lo cual cabe señalar y postular que *Corynebacterium pyogenes* actúa sinérgicamente con Gram negativos anaeróbicos, *Fusobacterium necrophorus* y *Bacillus melaninogenicus* como causantes de infertilidad, específicamente de piometra y metritis en vacas. (12)

Muchas fallas terapéuticas son debidas a una mala interpretación de signos clínicos o de eventos fisiológicos. Una descarga vaginal purulenta puede no necesariamente indicar una infección uterina, pero puede ser una parte de una reacción de defensa normal o reflejo de una infección en la porción caudal del tracto; por ejemplo en la vaca una cantidad de descarga purulenta moderada en estro es usualmente parte de un proceso de limpieza. (28)

Las características físicas del moco cervical, color, consistencia, elasticidad, Ph, viscosidad son considerados como efectivas herramientas de laboratorio, para predecir la infertilidad en el ganado. (2).

En cuanto a la terapia antibiótica existen 2 rutas de administración que son la local (UI) y la sistémica (IM, IV) algunos agentes antimicrobianos son absorbidos desde el útero (Sulfonamidas, Tetraciclinas, Estreptomina, Penicilina, Ampicilina, Gentamicina, y Cloranfenicol). La absorción en el período inmediato postparto es considerablemente menor que después de la completa involución uterina; así como también los cambios patológicos uterinos, que resultan en una posterior disminución de la absorción por lo que una pobre absorción resultará en una alta concentración de la droga, en la cavidad uterina y en el endometrio, en la vaca la absorción parece ser más grande cuando es influida por estrógenos, así como también la estructura molecular de los antibióticos puede influir en su absorción, por ejemplo la benzylpenicilina sódica es fácilmente absorbida de el útero de la yegua, no así las penicilinas semisintéticas (Ticarcilina) son pobremente absorbidas. El vehículo puede tener una influencia decisiva en la absorción de la droga. La gentamicina por ejemplo en solución salina tiene una mucho más baja absorción de el útero en la vaca que la misma cantidad, en un vehículo acuoso.

Por otro lado las concentraciones son las mismas en el útero normal y el patológico. La administración sistémica da una mejor distribución en el tracto genital y a los ovarios, además las membranas fetales y exudados anormales no pueden influenciar mecánicamente la distribución; de esta manera se elimina el riesgo de dañar el endometrio y el tratamiento repetido puede ser llevado relativamente fácil y sin la introducción de nuevas

infecciones.

Es también muy importante estudiar la vía de aplicación del antibiótico y ver la eficacia de estos, aplicados vía intrauterina o vía sistémica para evaluar la conveniencia y ruta de aplicación que mejor convenga.

Para el tratamiento intrauterino con oxitetraciclina la dosis total de .5 a 5 grs ha sido usada, la dosis más baja .5 a 2 grs es improbable que produzca concentraciones en la cavidad postparto, la dosis más alta podría en la mayoría de casos, resultar en concentraciones deseables en el lumen y en el endometrio, aunque uno de los problemas es el riesgo de una desigual distribución; así como también la posible influencia adversa en los mecanismos de defensa uterina, de las altas concentraciones de la droga aplicadas localmente, de la repetida manipulación mecánica, podrían también ser considerados.

La administración sistémica de penicilinas resulta en los tejidos del tracto genital y el lumen, en concentraciones similares a las del plasma sanguíneo en la vaca y yegua.

Una dosis de 20,000 a 25,000 U I de penicilina sódica G/kg es por lo tanto suficiente para combatir a la mayoría de patógenos, que son sensibles a la penicilina, desafortunadamente la dosis tiene una duración con concentraciones deseables corta (4 - 8 horas) lo cual hace necesario repetir el tratamiento cuando menos dos veces al día; la misma dosis pero de penicilina procainica da concentraciones en los tejidos más bajas, pero de mayor duración, lo cual hace necesario 1 inyección diaria suficiente. La dosis sistémica de penicilina semisintética ó sintética varía de 15 - 50 mg/kg dos veces al día IM en animales grandes (ampicilina 15 mg/kg IM y ticarcilina y carbenicilina 25 - 50 mg/kg IM) estas dosis de ampicilina y ticarcilina dan concentraciones satisfactorias en el tejido uterino. La infusión intrauterina de penicilina natural (10 millones UI de penicilina sódica en un medio uterino dan concentraciones satisfactorias en el lumen y en el endometrio por más de 24 horas. Si las penicilinas son usadas para infusión IU para desinfectar la flora uterina parece ser que las penicilinas semisintéticas podrían ser las drogas preferidas porque ellas no son absorbidas tan bien como las penicilinas naturales.

Por otro lado la administración de 4 mg/kg de Gentamicina IM a la vaca da adecuadas concentraciones sanguíneas y uterinas por lo menos por 6 horas. La infusión intrauterina de una dosis total de 250 mg/kg (.5 mg/kg) en solución salina mantiene adecuadas concentraciones en el lumen uterino por las últimas seis horas. En un vehículo acuoso más del 50% de la Gentamicina infundada desaparece de el lumen uterino dentro de 1 hora y casi toda desaparece al final de las siguientes cinco horas, por lo cual la gentami-

cina podría ser dada en solución salina, si se desea una desinfección del útero, similar a una endometritis ligera, sin embargo podría ser dada en un vehículo acuoso en casos más severos, es de considerarse que la gentamicina no hace efecto a bacterias anaeróbicas y es considerada de menor actividad bactericida en un medio anaeróbico y que además la posible inactivación de los aminoglucósidos por el medio ambiente uterino necesita de documentación adicional; como son dosis y tiempo postparto grado de absorción etc, para evitar problemas de toxicidad.

Hay pocos datos en lo concerniente a la farmacocinética de las sulfonamidas para el tratamiento uterino; mas úteros patógenos parecen ser sensibles a las sulfonamidas, las sulfonamidas parecen ser mejores absorbidas por el útero postparto que otros antibióticos; una desventaja del uso intrauterino puede ser que el material purulento y los restos pueden antagonizar la acción de las sulfonamidas. Actualmente se sabe que la combinación sulfonamida/ trimetoprim generalmente es bactericida in vitro por lo que su aplicación vía sistémica podría ser una alternativa especial para *Escherichia coli* porque muchos aislamientos de *Escherichia coli* son sensibles a esta combinación.

Existen también otras alternativas no antibióticas que deben ser consideradas capaces de estimular la contractibilidad uterina (oxitocina, prostaglandina, ergonovina, estrógenos) o bien los mecanismos uterinos de defensa como: estrógenos y hormona liberadora de gonadotropina (GnRH)

Oxitocina.— La aplicación de oxitocina inmediatamente después del parto con repetición de 2 - 4 horas después, reduce la ocurrencia de membranas fetales retenidas en vacas especialmente después de dificultades en el parto.

La atonia uterina es debido al bloqueo de la libertad oxitócica, dicho bloqueo puede ser provocado por un incremento en la síntesis de endorphins debido al stress y dolor. El efecto es mejor en un útero sensibilizado por estrógenos, los cuales pueden explicar el efecto benéfico de la oxitocina, inmediatamente después del parto, pasado el efecto de las altas concentraciones de estrógenos prepartum, aunque la mejor manera de administrar oxitocina es por goteo IV por infusión (60-100 UI) de oxitocina a través de 6 - 10 horas o bien aunque no con el mismo efecto la administración de 20 UI a vacas y yeguas. De 5 a 10 UI en pequeños rumiantes y cerdos vía IM por 3 - 4 veces al día por período de 2 a 3 días.

Nota: Es importante no dar altas dosis de oxitocina por el riesgo de espasmos uterinos. (2)

Existen también trabajos que hablan de la efectividad de la oxitocina, cuando esta se aplica conjuntamente con la prostaglandina $F_2 \alpha$ pero el porcentaje de motilidad uterina varía mucho dependiendo de cual de las dos drogas sea administrada primero, la oxitocina administrada después de la prostaglandina $F_2 \alpha$ incremento la motilidad uterina en un promedio aproximada de 225% en cambio con la oxitocina administrada antes del tratamiento con prostaglandina incremento el porcentaje de la motilidad uterina en un 875% por lo cual se concluye que el efecto uterotónico de la oxitocina fue posterior al tratamiento de prostaglandina $F_2 \alpha$ la razón de esto es desconocida (1).

En base a lo anterior se puede ver y aprovechar que el orden de aplicación de estos medicamentos puede incrementar en mucho la motilidad uterina, aunque de preferencia se recomienda su aplicación unas horas después del postparto, no por ello las prostaglandinas son inferiores en infringir también un efecto deseable pues las inyecciones únicas de prostaglandinas dentro de 30 días después del parto resultan en mejoras reproductivas como la determinación del parto al intervalo de concepción o la tasa de concepción al primer servicio, algunos autores abocados al tema de prostaglandinas sugieren que la reanudación de ciclos ováricos puede ser anticipada por el tratamiento con prostaglandinas (1) resultados preliminares indican que dos veces al día de tratamiento con 25 mg de prostaglandinas intramusculares durante los primeros 10 días después del parto puede acrecentar la involución uterina. (2).

Ergonovina.— El uso de la ergonovina en animales esta basado en resultados empíricos mejor que en experimentos controlados. La dosis usualmente recomendada es de 2 - 5 mg IM. En el ganado la ergonovina es considerada por producir una serie prolongada de contracciones uterina, las cuales son no obstante valiosas en la atonía uterina. (2).

Estrógenos.— Su presencia es importante para la reanudación de ciclos normales, para la recuperación espontánea de las infecciones uterinas. Otros efectos benéficos de los estrógenos son asociados con sus efectos uterotónicos, parece lógico asumir que la administración de pequeñas cantidades de estrógenos, durante el período postparto con bajos estrógenos endógenos podrán ayudar a proteger a la vaca de la infección uterina y acrecentar la involución uterina. Los estrógenos frecuentemente han sido usados como el único tratamiento para infecciones moderadas del postparto con o sin retención de placenta, han sido igualmente efectivos como método involucrando antibióticos. Las dosis recomendadas son de 3 a 10 mg de benzoato de estradiol, valerato de estradiol ó cipionato de estradiol intramuscular, el tratamiento puede ser repetido dos veces con tres

días de intervalo, en caso de atonía uterina con acumulación de exudado en el útero puede ser benéfico dar dosis bajas (10 a 20 UI) de oxitocina dentro de 4 - 6 horas de la inyección de estrógenos (2).

En base a las investigaciones más recientes podemos concluir que la selección de los agentes antimicrobianos podría estar basada en su efectividad en un medio ambiente anaerobio, sus concentraciones inhibitorias mínimas para las bacterias patógenas comunes en el útero y su habilidad para funcionar en restos orgánicos.

II) Objetivos

Implantar el uso del Antibiograma en una explotación lechera para determinar la susceptibilidad bacteriana a los antibióticos y por lo tanto la selección del antibiótico adecuado para casos de resistencia bacteriana a problemas de Infección del Aparato Reproductor.

Determinar los tipos de Agentes bacterianos aerobios más comunes asociados a Infecciones Crónicas del Aparato Reproductor.

Determinar los tipos de Agentes bacterianos aerobios más comunes asociados a Infecciones Crónicas del Aparato Reproductor.

III) Material

a) Colección de muestras:

Se realizaron visitas a tres Ranchos Lecheros durante un período comprendido entre Febrero y Noviembre de 1986 con objeto de coleccionar muestras provenientes de animales con diverso grado de infección uterina, aprovechando los días de curación, previamente a la infusión del antibiótico se procedía a tomar la muestra del útero con un guante de palpación, seleccionando previamente cada muestra dependiendo el grado de infección uterina (Metritis - Endometritis) inmediatamente después de tomada la muestra ésta era identificada con el nombre del rancho, número de animal y se depositaba en una caja de poliuretano, la cual tenía dentro congelante, para la conservación de las mismas durante su traslado al laboratorio. El total de animales muestreados fue de 120.

b) Medios de Cultivo:

1 Se emplearon los siguientes medios de cultivo:

Agar Base con una concentración de sangre de bovino del 5%, Agar Macconkey, Agar Nutritivo, Caldo BHI (Infusión de Cerebro y Corazón).

2 Medios de Caracterización Bioquímica:

| | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| i) Medio de O/F | Leche Tornasol |
| Medio de Urea líquida | Triple azúcar hierro (TSI) |
| Citrato | Lisina Hierro Agar (LIA) |
| Malonato | Nitratos |
| MR-VP | SIM (Sulfhídrico, Indol y Motilidad) |

ii) Agua Peptonada y azúcares para pruebas bioquímicas: Glucosa, Lactosa, Maltosa, Salicín, Rafinosa, Sacarosa y Xilosa.

c) Reactivos:

Pruebas de Catalasa

Peroxido de Hidrógeno (Sol. Acuosa al 3+)

Reactivos para prueba de Nitratos:

Sol 0.8 de Acido Sulfanílico en Acido Acético 5 N

Sol 0.6 dimetil naftilamina en Acido Acético 5 N

Solución de Rojo de Metilo:

| | |
|--------------------|---------|
| Rojo de Metilo | 0.04 g. |
| Etanol | 40 ml. |
| Agua destilada | 100 ml. |
| Reactivo de Kova's | |

d) Tinciones (en Cowan y Steel, 1974)

Tinción de Gram

i) Antibiograma.— Se empleo el antibiograma comercial (laboratorios: Bigaux Diagnostica) con 12 antimicrobianos y cada sensidisco contiene las siguientes cantidades:

| | |
|-----------------------|---------------------|
| Cefotaxima 30 mcg | Furadantina 300 mcg |
| Ac. Nalidixico 30 mcg | Gentamicina 10 mcg |
| Ampicilina 10 mcg | Colimicina 10 mcg |
| Cefalosporina 30 mcg | Penicilina 10 U |
| Cloranfenicol 30 mcg | Sulfametoxazol |
| Eritromicina 15 mcg | Trimetoprim 25 mcg |
| | Tetraciclina 30 mcg |

ii) Tiltosina.— Se empleo un preparado comercial:

Tylan 200 mg de los laboratorios Elanco

e) Material de Cristalerfa: Cajas de Petri, Matraz Erlenmeyer de 1000 ml tubos de ensaye con tapón de baquelita, pipetas

f) Material Térmico: Estufa Bacteriológica, Refrigerador, Mecheros

g) Material Mecánico: Asa de platino

h) Material Optico: Microscopio compuesto

i) Otros: Escuadra o Vernier, papel filtro, guantes para exploración de plástico.

IV) Métodos

a) Preparación de Medios de Cultivo:

Los medios de cultivo empleados se prepararon a partir de los medios basales comerciales. Se esterilizaron en la autoclave de 121°C, 15 libras de presión durante 15 minutos. En el caso de Agar Base, se mantuvo a una temperatura de 45 - 50° C en baño maría y se adicionó después sangre de bovino desfibrinada de una proporción del 5% y se distribuyeron en cajas de petri de 10 cms de diámetro. Se incubaron en la estufa bacteriológica a 37°C para la prueba de esterilidad de estos medios.

En el caso de medios líquidos estos fueron distribuidos en tubos de ensaye en una cantidad de 2 ml y posteriormente fueron esterilizados e incubados para pruebas de esterilidad como se mencionó anteriormente.

b) Procedimiento de Cultivo.

Una vez en el laboratorio se sembró por estrias sobre Agar Sangre y se incubó a 37°C en atmosfera normal. A las 23 horas de incubación se seleccionaron las colonias de acuerdo a tamaño, color, y hemolisis y se les sometió a la prueba de sensibilidad a los antimicrobianos.

La identificación del Género y especie se llevó a cabo únicamente en los casos más representativos que presentaban problemas crónicos de infertilidad bacteriana. Sembrándose inicialmente en Agar sangre y sometiéndolos a identificación bioquímica según Cowan y Steel (1974) y Carter (1985).

Método de Difusión en Agar:

Se usan en este método discos impregnados con cantidades conocidas de antibióticos ó antimicrobianos y se colocan en la superficie de cajas de petri sembradas con los microorganismos que han de examinarse. La susceptibilidad queda indicada por una zona de inhibición del crecimiento alrededor del papel impregnado con el farmaco.

Con los métodos de difusión en agar, el microorganismo a prueba se expone sobre un medio de cultivo nutriente, tal como gelosa sangre, a un gradiente de difusión del antibiótico proporcionado por un disco.

La difusión es influida por muchos factores dentro de los cuales el más importante es el grado de difusión contra la velocidad de desarrollo bacteriano.

Para realizar las pruebas de sensibilidad con el Antibiograma (Multidisc) comercial y el sensidisco impregnado de Tilosina se empleo el medio de Agar Sangre y el procedimiento se describe a continuación:

Se transfieren de 3 - 8 colonias bien aisladas del mismo tipo morfológico a un tubo de ensaye que contenga 3 ml de caldo de infusión de cerebro y corazón.

Incubar los tubos de 2 - 5 horas para producir una suspensión bacteriológica de opacidad moderada.

Diluir la suspensión si es preciso con caldo nutritivo hasta una densidad equivalente a la de un estándar preparado mediante la adición de 0.5 ml de Cloruro de Bario al 1% a 99.5 partes de Acido Sulfúrico al 1% (0.36 normal).

La suspensión de caldo bacteriano se aplica uniformemente en 3 planos sobre una superficie del medio con una torunda de algodón estéril.

Después que se ha secado el inóculo (de 3-5 minutos) se coloca el antibiograma ó el sensidisco sobre el Agar mediante pinzas estériles y se presionan suavemente hacia abajo con el objeto de asegurar un buen contacto. No debe moverse ningún, disco, una vez que se ha puesto en contacto con la superficie del Agar.

Las cajas se incuban y se dejan durante 24 hrs a 37°C y se efectúa la lectura midiendo los halos de inhibición con una regla o un vernier.

Se acepta como punto final el área que no muestra crecimiento visible detectable a simple vista, como los muestran los Figura 1 y 2. Los resultados de sensibilidad corresponden a milímetros.

IV) Resultados

De acuerdo a los datos observados, se obtuvo un promedio para cada antibiótico, dando así diferentes datos de sensibilidad para cada Rancho. En el caso del Rancho "Las Mercedes" se notará que no existen datos de sensibilidad a la Tilosina, esto se debe a que dicho Rancho dejó de trabajar en el área de producción de leche, razón por la cual sólo se pudo obtener los datos generales para los antibióticos a prueba. En el caso del Rancho "Las Mercedes" la sensibilidad es:

| | | | |
|---------------|---------|------------------|---------|
| Ampicilina | 2.11 mm | Acido Nalidixico | 3.51 mm |
| Colimicina | 2.49 mm | Estreptomicina | 3.59 mm |
| Penicilina | 2.54 mm | Cloromicetina | 4.24 mm |
| Eritromicina | 2.65 mm | Nitrofuranos | 5.70 mm |
| Tetraciclina | 3.03 mm | Gentamicina | 6.19 mm |
| Cefalosporina | 3.43 mm | Cefotaxima | 6.41 mm |

El Rancho "Las Mercedes se encuentra ubicado en el pueblo de Visitación Edo. de México.

La sensibilidad promedio registrada en orden ascendente para el Rancho "Trini" ó Ex hacienda San Mateo Teoloyucan, Edo. de México es de:

| | | | |
|---------------|---------|------------------|---------|
| Ampicilina | 1.56 mm | Cefalosporina | 3.42 mm |
| Eritromicina | 2.19 mm | Acido Nalidixico | 4.07 mm |
| Penicilina | 2.30 mm | Estreptomicina | 4.14 mm |
| Tetraciclina | 2.63 mm | Nitrofuranos | 5.16 mm |
| Colimicina | 2.70 mm | Tilosina | 5.59 mm |
| Cloromicetina | 3.12 mm | Cefotaxima | 6.37 mm |
| | | Gentamicina | 6.72 mm |

La sensibilidad promedio registrada en orden ascendente para el Rancho "Cantarranas" (Teoloyucan, Edo. de México) es de:

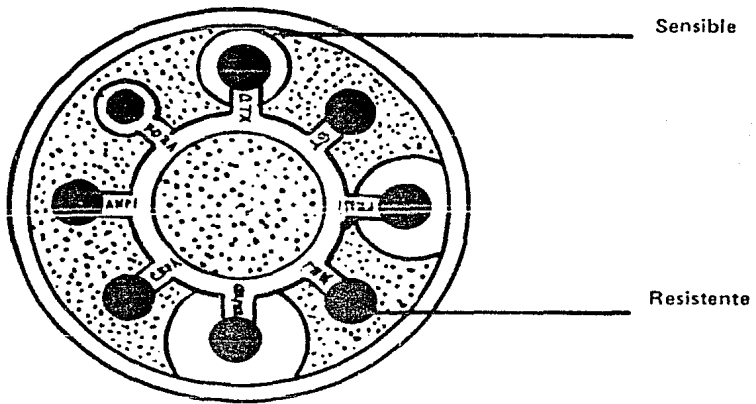


Figura 1
 Dibujo de un antibiograma mostrando los halos de inhibición encontrados con mayor frecuencia.

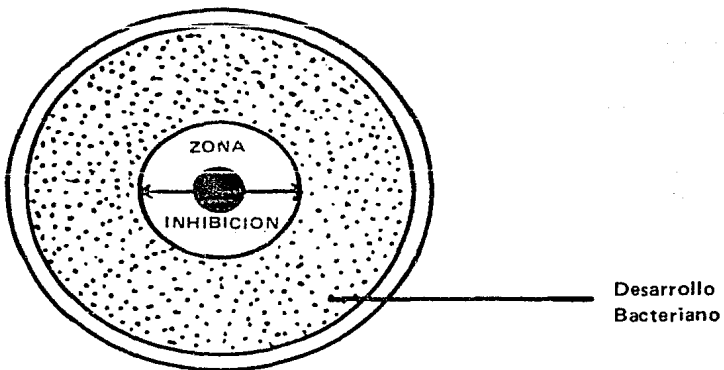


Figura 2
 Halo de inhibición por un sensidisco.

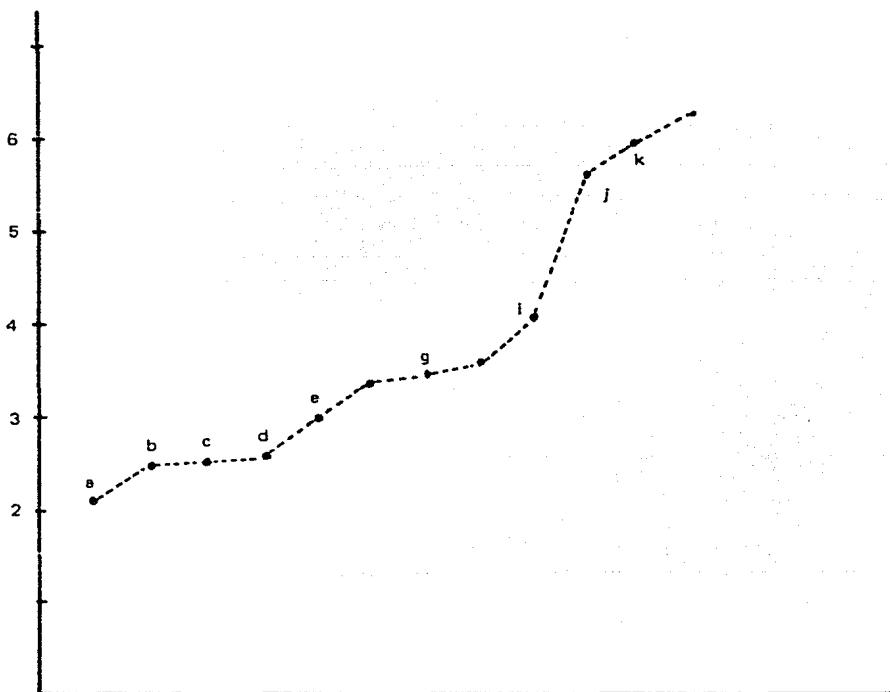
| | |
|------------------|---------|
| Ampicilina | 1.15 mm |
| Penicilina | 1.54 mm |
| Eritromicina | 2.26 mm |
| Acido Nalidixico | 2.74 mm |
| Estreptomina | 2.96 mm |
| Tetraciclina | 2.98 mm |

| | |
|---------------|---------|
| Cefalosporina | 2.98 mm |
| Colimicina | 3.72 mm |
| Cloromicetina | 4.22 mm |
| Cefotaxima | 4.61 mm |
| Tilosina | 4.81 mm |
| Nitrofuranos | 5.04 mm |
| Gentamicina | 7.04 mm |

Los datos correspondientes a la sensibilidad registrada para cada Rancho se encuentran ilustrados en las Gráficas 1 2 y 3.

Los agentes bacterianos aerobios que con mayor frecuencia se encontraron fueron:

Pasteurella multocida
Staphylococcus aureus
Corynebacterium pyogenes
Escherichia coli
Klebsiella pneumoniae
Pseudomona aeruginosa
Streptococcus spp
Levaduras
Proteus vulgaris
Bacillus spp



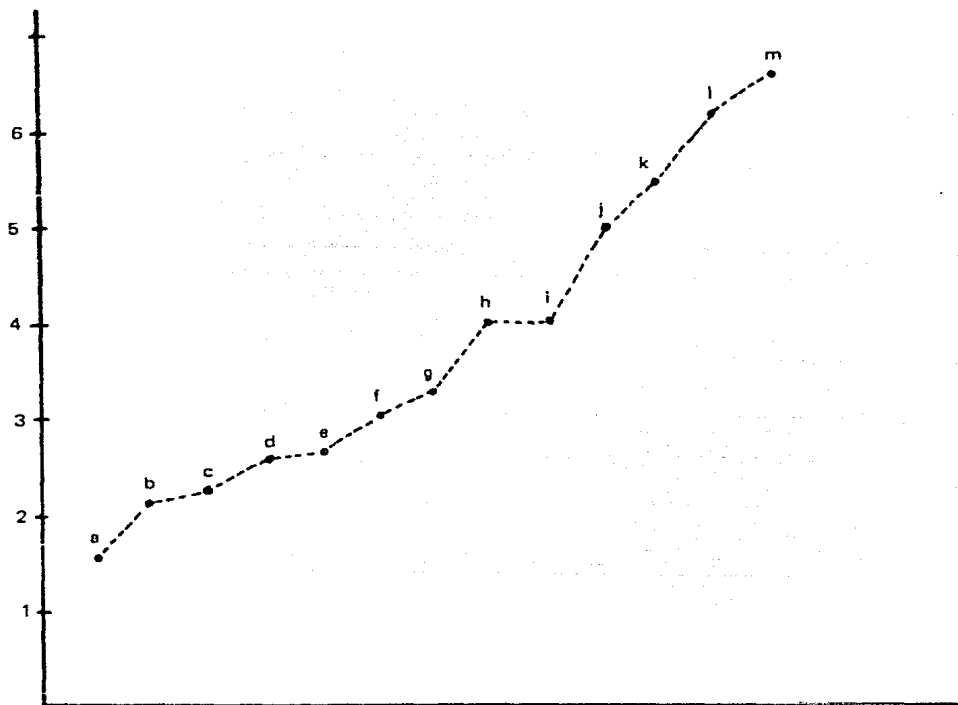
GRAFICA 1

Gráfica de la sensibilidad registrada para el Rancho "Las Mercedes" en donde las letras del alfabeto ejemplifican un antibiótico diferente:

- a) Ampicilina
- b) Colimicina
- c) Penicilina
- d) Eritromicina
- e) Tetraciclina

- f) Cefalosporina
- g) Acido Nalidixico
- h) Estreptomicina
- i) Cloromicetina
- j) Nitrofuranos

- k) Gentamicina
- l) Cefotaxima



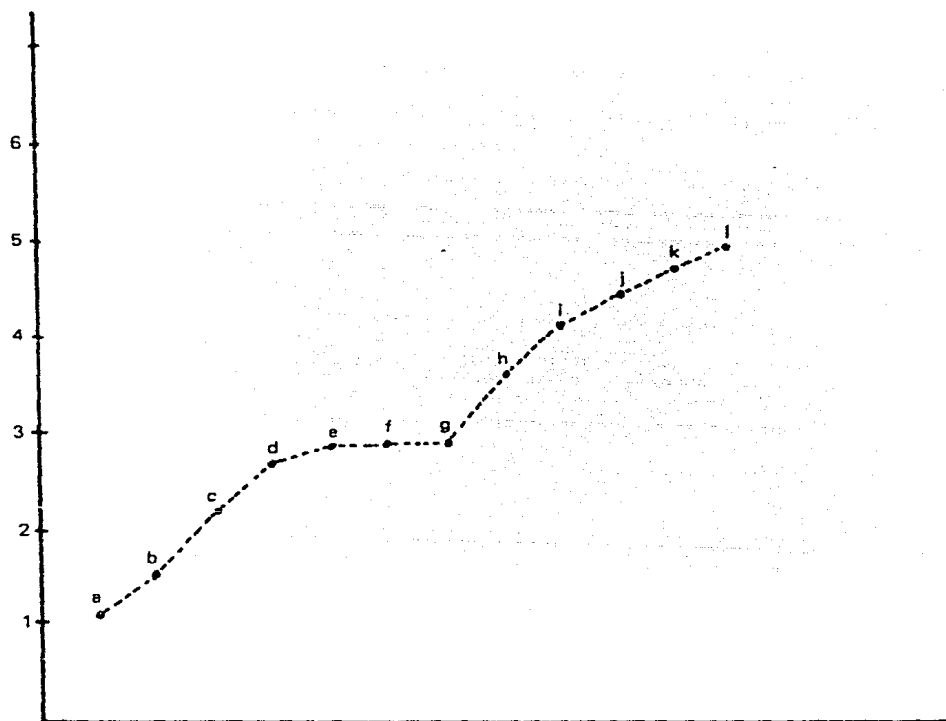
GRAFICA 2

Gráfica de la sensibilidad registrada para el Rancho "Trini" en donde las letras del alfabeto ejemplifican un antibiótico diferente:

- a) Ampicilina
- b) Eritromicina
- c) Penicilina
- d) Tetracilina
- e) Colimicina

- f) Cloromicetina
- g) Cefaloparina
- h) Acido Nalidixico
- i) Estreptomicina
- j) Nitrofuranos

- k) Tilosina
- l) Cefotaxima
- m) Gentamicina



GRAFICA 3

Gráfica de la sensibilidad registrada para el Rancho "Cantarranas" en donde las letras del alfabeto ejemplifican un antibiótico diferente:

- | | | |
|---------------------|------------------|-----------------|
| a) Ampicilina | f) Tetraciclina | k) Tilosina |
| b) Penicilina | g) Cefalosporina | l) Nitrofuranos |
| c) Eritromicina | h) Colimicina | m) Gentamicina |
| d) Acido Nalidixico | i) Cloromicetina | |
| e) Estreptomicina | j) Cefotaxima | |

AL ACIDO VALERICO
 PE PENICILINA
 ST ESTREPTOMICINA
 CA DIFETALINA
 FR TETRACICLINA
 AM AMPICILINA
 OF OFLOXACOLONA
 CE CEFTRIAXONA
 CL CLINDAMICINA
 SU SULFONAMIDINA
 CO COLISTINA
 TE TETRACICLINA

Datos de Sensibilidad Bacteriana a los
 Antibióticos correspondientes a las mues-
 tras del Rancho "Las Mercedes"

| | | | | | | | | | | | |
|----------|------------|---------|-----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| NAL 1.00 | PE 4 7.00 | ST 5.00 | CTF 5.00 | FJ 8.00 | AMP 9.00 | CEF 1.00 | FRT 2.00 | CL 2 8.00 | GFNT 4.00 | FUL 3.00 | TET 4.00 |
| NAL 2.00 | PE 4 1.00 | ST 7.00 | CTF 9.00 | FJ 8.00 | AMP 1.00 | CEF 8.00 | FRT 8.00 | CL 2 7.00 | GFNT 4.00 | FUL 3.00 | TET 7.00 |
| NAL 1.00 | PE 4 2.00 | ST 3.00 | CTF 7.00 | FJ 7.00 | AMP 5.00 | CEF 8.00 | FRT 6.00 | CL 2 5.00 | GFNT 4.00 | FUL 3.00 | TET 3.00 |
| NAL 3.00 | PE 4 1.00 | ST 6.00 | CTF 2.00 | FJ 7.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRT 1.00 | CL 2 5.00 | GFNT 2.00 | FUL 3.00 | TET 2.00 |
| NAL 5.00 | PE 4 1.00 | ST 1.00 | CTF 1.00 | FJ 8.00 | AMP 2.00 | CEF 1.00 | FRT 1.00 | CL 2 5.00 | GFNT 4.00 | FUL 4.00 | TET 1.00 |
| NAL 2.00 | PE 4 7.00 | ST 4.00 | CTF 4.00 | FJ 4.00 | AMP 3.00 | CEF 1.00 | FRT 1.00 | CL 2 5.00 | GFNT 0.00 | FUL 5.00 | TET 7.00 |
| NAL 1.00 | PE 4 4.00 | ST 5.00 | CTF 3.00 | FJ 5.00 | AMP 4.00 | CEF 1.00 | FRT 1.00 | CL 2 3.00 | GFNT 7.00 | FUL 2.00 | TET 0.00 |
| NAL 1.00 | PE 4 7.00 | ST 4.00 | CTF 4.00 | FJ 4.00 | AMP 1.00 | CEF 9.00 | FRT 4.00 | CL 2 3.00 | GFNT 1.00 | FUL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 3.00 | PE 4 3.00 | ST 4.00 | CTF 10.00 | FJ 3.00 | AMP 5.00 | CEF 8.00 | FRT 5.00 | CL 2 1.00 | GFNT 4.00 | FUL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 2.00 | PE 4 2.00 | ST 4.00 | CTF 7.00 | FJ 4.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRT 4.00 | CL 2 2.00 | GFNT 7.00 | FUL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 3.00 | PE 4 1.00 | ST 1.00 | CTF 10.00 | FJ 8.00 | AMP 3.00 | CEF 1.00 | FRT 2.00 | CL 2 5.00 | GFNT 7.00 | FUL 2.00 | TET 4.00 |
| NAL 3.00 | PE 4 1.00 | ST 1.00 | CTF 3.00 | FJ 4.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRT 1.00 | CL 2 5.00 | GFNT 0.00 | FUL 3.00 | TET 2.00 |
| NAL 6.00 | PE 4 7.00 | ST 5.00 | CTF 7.00 | FJ 4.00 | AMP 4.00 | CEF 5.00 | FRT 7.00 | CL 2 2.00 | GFNT 4.00 | FUL 3.00 | TET 2.00 |
| NAL 3.00 | PE 4 2.00 | ST 1.00 | CTF 7.00 | FJ 7.00 | AMP 1.00 | CEF 8.00 | FRT 1.00 | CL 2 2.00 | GFNT 6.00 | FUL 3.00 | TET 2.00 |
| NAL 3.00 | PE 4 2.00 | ST 4.00 | CTF 9.00 | FJ 7.00 | AMP 1.00 | CEF 10.00 | FRT 4.00 | CL 2 5.00 | GFNT 7.00 | FUL 2.00 | TET 0.00 |
| NAL 2.00 | PE 4 2.00 | ST 6.00 | CTF 10.00 | FJ 8.00 | AMP 2.00 | CEF 2.00 | FRT 3.00 | CL 2 8.00 | GFNT 4.00 | FUL 1.00 | TET 0.00 |
| NAL 5.00 | PE 4 4.00 | ST 1.00 | CTF 7.00 | FJ 11.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRT 2.00 | CL 2 7.00 | GFNT 7.00 | FUL 2.00 | TET 7.00 |
| NAL 3.00 | PE 4 1.00 | ST 1.00 | CTF 7.00 | FJ 9.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRT 2.00 | CL 2 5.00 | GFNT 7.00 | FUL 4.00 | TET 0.00 |
| NAL 1.00 | PE 4 2.00 | ST 7.00 | CTF 9.00 | FJ 4.00 | AMP 5.00 | CEF 2.00 | FRT 1.00 | CL 2 2.00 | GFNT 4.00 | FUL 2.00 | TET 2.00 |
| NAL 4.00 | PE 4 3.00 | ST 1.00 | CTF 1.00 | FJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRT 1.00 | CL 2 1.00 | GFNT 5.00 | FUL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 2.00 | PE 4 1.00 | ST 1.00 | CTF 4.00 | FJ 4.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRT 2.00 | CL 2 8.00 | GFNT 4.00 | FUL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 4.00 | PE 4 1.00 | ST 4.00 | CTF 4.00 | FJ 4.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRT 1.00 | CL 2 5.00 | GFNT 4.00 | FUL 3.00 | TET 1.00 |
| NAL 2.00 | PE 4 1.00 | ST 5.00 | CTF 4.00 | FJ 4.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRT 1.00 | CL 2 5.00 | GFNT 7.00 | FUL 3.00 | TET 1.00 |
| NAL 3.00 | PE 4 1.00 | ST 7.00 | CTF 10.00 | FJ 5.00 | AMP 1.00 | CEF 9.00 | FRT 7.00 | CL 2 9.00 | GFNT 4.00 | FUL 2.00 | TET 4.00 |
| NAL 2.00 | PE 4 11.00 | ST 4.00 | CTF 7.00 | FJ 7.00 | AMP 6.00 | CEF 1.00 | FRT 1.00 | CL 2 5.00 | GFNT 11.00 | FUL 4.00 | TET 7.00 |
| NAL 1.00 | PE 4 1.00 | ST 2.00 | CTF 1.00 | FJ 4.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRT 1.00 | CL 2 4.00 | GFNT 1.00 | FUL 4.00 | TET 1.00 |
| NAL 6.00 | PE 4 1.00 | ST 2.00 | CTF 1.00 | FJ 7.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRT 1.00 | CL 2 7.00 | GFNT 1.00 | FUL 3.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.00 | PE 4 3.00 | ST 2.00 | CTF 4.00 | FJ 2.00 | AMP 1.00 | CEF 9.00 | FRT 1.00 | CL 2 3.00 | GFNT 4.00 | FUL 1.00 | TET 2.00 |
| NAL 7.00 | PE 4 4.00 | ST 5.00 | CTF 10.00 | FJ 10.00 | AMP 4.00 | CEF 4.00 | FRT 6.00 | CL 2 3.00 | GFNT 4.00 | FUL 5.00 | TET 10.00 |
| NAL 5.00 | PE 4 1.00 | ST 7.00 | CTF 1.00 | FJ 9.00 | AMP 1.00 | CEF 4.00 | FRT 5.00 | CL 2 3.00 | GFNT 10.00 | FUL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.00 | PE 4 1.00 | ST 1.00 | CTF 3.00 | FJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRT 3.00 | CL 2 1.00 | GFNT 7.00 | FUL 2.00 | TET 1.00 |
| NAL 4.00 | PE 4 4.00 | ST 1.00 | CTF 4.00 | FJ 7.00 | AMP 1.00 | CEF 3.00 | FRT 5.00 | CL 2 1.00 | GFNT 5.00 | FUL 5.00 | TET 1.00 |
| NAL 7.00 | PE 4 2.00 | ST 2.00 | CTF 3.00 | FJ 6.00 | AMP 4.00 | CEF 8.00 | FRT 2.00 | CL 2 1.00 | GFNT 11.00 | FUL 4.00 | TET 2.00 |
| NAL 4.00 | PE 4 2.00 | ST 1.00 | CTF 5.00 | FJ 6.00 | AMP 5.00 | CEF 6.00 | FRT 7.00 | CL 2 5.00 | GFNT 10.00 | FUL 2.00 | TET 5.00 |
| NAL 4.00 | PE 4 1.00 | ST 6.00 | CTF 7.00 | FJ 2.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRT 1.00 | CL 2 1.00 | GFNT 6.00 | FUL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 4.00 | PE 4 1.00 | ST 1.00 | CTF 8.00 | FJ 5.00 | AMP 1.00 | CEF 6.00 | FRT 5.00 | CL 2 1.00 | GFNT 1.00 | FUL 8.00 | TET 2.00 |

LAS UNIDADES DE LOS ANTIBIOTICOS ESTAN DADAS EN MILIGRAMOS

SENSIBILIDAD DE LOS ANTIBIOTICOS:

| | |
|-------------------|------|
| ACIDO VALTOIATO | 3.51 |
| AMICILINA | 3.54 |
| ERTROPICINA | 3.59 |
| CEFTAXIMA | 4.01 |
| LITROFURANUS | 6.70 |
| AMPICILINA | 0.11 |
| CEFALOSPORINA | 3.43 |
| ERYTHROMICINA | 3.65 |
| CLORAMPHENICOLINA | 4.24 |
| CEFTAMICINA | 4.19 |
| COLIMICINA | 3.49 |
| TETRACICLINA | 3.03 |

LAS UNIDADES DE LOS ANTIBIOTICOS ESTAN DADAS EN MILIMETROS

SENSIBILIDAD DE LOS ANTIBIOTICOS:

| | |
|----------------|------|
| ACIDO LACTICO | 8.07 |
| PENICILINA | 2.16 |
| ESTREPTOMICINA | 8.14 |
| SPECTATINA | 4.37 |
| VITROFRANCO | 5.15 |
| AMFICILINA | 1.55 |
| CEFALOSPORINA | 7.82 |
| ERITROMICINA | 2.19 |
| CLODROMICINA | 7.10 |
| GENAMICINA | 4.72 |
| COLIMICINA | 2.76 |
| TETRACICLINA | 2.43 |

RANCHO ATRINI
REPORTE DE SENSIBILIDAD A TILOSINA

TILOSINA 3.00 MILIMETROS

TILOSINA 4.00 MILIMETROS

TILOSINA 5.00 MILIMETROS

TILOSINA 6.00 MILIMETROS

TILOSINA 7.00 MILIMETROS

TILOSINA 8.00 MILIMETROS

TILOSINA 9.00 MILIMETROS

TILOSINA 10.00 MILIMETROS

TILOSINA 11.00 MILIMETROS

TILOSINA 12.00 MILIMETROS

TILOSINA 13.00 MILIMETROS

TILOSINA 14.00 MILIMETROS

TILOSINA 15.00 MILIMETROS

TILOSINA 16.00 MILIMETROS

TILOSINA 17.00 MILIMETROS

TILOSINA 18.00 MILIMETROS

TILOSINA 19.00 MILIMETROS

TILOSINA 20.00 MILIMETROS

TILOSINA 7.00 MILIMETROS

TILOSINA 10.00 MILIMETROS

TILOSINA 5.00 MILIMETROS

TILOSINA 5.00 MILIMETROS

TILOSINA 2.00 MILIMETROS

TILOSINA 10.00 MILIMETROS

TILOSINA 7.00 MILIMETROS

TILOSINA 7.00 MILIMETROS

TILOSINA 5.00 MILIMETROS

TILOSINA 7.00 MILIMETROS

TILOSINA 2.00 MILIMETROS

TILOSINA 0.00 MILIMETROS

TILOSINA 7.00 MILIMETROS

TILOSINA 5.00 MILIMETROS

TILOSINA 2.00 MILIMETROS

SENSIBILIDAD TILOSINA 5.59

GAL ACINO GALIDEXID
 PEN PENICILINA
 ST STREPTOMICINA
 CTX CEFOTAXIMA
 FIP FIDUCIPRANOS
 AMP AMPICILINA
 CER CEFALORIDINA
 CRI CEFTRIAXONA
 CLR CLORAMFENICOL
 GENT GENTAMICINA
 COL COLISTIMINA
 TET TETRACICLINA

Datos de Sensibilidad Bacteriana a
 los Antibióticos correspondientes a las
 muestras del Rancho "Centerranas".

| | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|
| NAL 1.03 | PF4 1.00 | ST 4.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 11.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 3.03 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.03 | PF4 1.00 | ST 2.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 6.00 | PF4 1.00 | ST 4.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 5.00 | PF4 1.00 | ST 3.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 7.00 | PF4 1.00 | ST 4.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.03 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 2.00 | PF4 1.30 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.00 | PF4 1.00 | ST 4.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.00 | PF4 3.30 | ST 4.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 3.00 | PF4 7.30 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 3.00 | PF4 2.30 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 3.00 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 5.00 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 2.03 | PF4 4.30 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 4.00 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.00 | PF4 1.00 | ST 4.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 3.50 | PF4 1.00 | ST 2.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 3.00 | PF4 2.30 | ST 2.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 3.00 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 4.00 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.00 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 3.00 | PF4 3.30 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.00 | PF4 5.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.00 | PF4 1.60 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.00 | PF4 2.30 | ST 2.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.00 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 3.00 | PF4 5.00 | ST 4.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.00 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 4.00 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 5.00 | PF4 1.00 | ST 2.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.00 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 5.00 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 3.50 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 5.00 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 5.00 | PF4 4.30 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 2.00 | PF4 1.00 | ST 1.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.00 | PF4 1.00 | ST 2.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |
| NAL 1.00 | PF4 2.50 | ST 2.00 | CTX 1.00 | FUJ 1.00 | AMP 1.00 | CEF 1.00 | FRI 1.00 | CLR 1.00 | GENT 10.00 | COL 1.00 | TET 1.00 |

MAL 3.00 PE 4.00 ST 1.00 TX 1.00 FU 7.00 AMB 3.00 CEF 4.00 FAT 5.00 FLOR 9.00 CFHT 7.00 COL 4.00 TET 4.00
 MAL 3.00 PE 4.00 ST 1.00 TX 1.00 FU 7.00 AMB 3.00 CEF 4.00 FAT 5.00 FLOR 5.00 CFHT 8.00 COL 5.00 TET 3.00

LAS UNIDADES DE LOS ANTIBIOTICOS ESTAN DADAS EN MILIMETROS

SENSIBILIDAD DE LOS ANTIBIOTICOS:

| | |
|-------------------|------|
| ACIDO VALIDIACION | 2.74 |
| PENICILINA | 1.54 |
| ESTREPTOMICINA | 2.06 |
| CEFOTAXIMA | 4.81 |
| NITROFURAND | 5.04 |
| AMPICILINA | 1.15 |
| CEFALOSPORINA | 2.06 |
| ERITROMICINA | 2.06 |
| CLINDAMICINA | 4.20 |
| GENTAMICINA | 7.04 |
| COLIMICINA | 3.72 |
| TETRACICLINA | 2.96 |

RANCHO SANTARRANAS
 REPORTE DE SENSIBILIDAD A TILOSINA

TILOSINA 6.00 MILIMETROS
 TILOSINA 4.00 MILIMETROS
 TILOSINA 6.00 MILIMETROS
 TILOSINA 10.00 MILIMETROS
 TILOSINA 4.00 MILIMETROS
 TILOSINA 8.00 MILIMETROS
 TILOSINA 5.00 MILIMETROS
 TILOSINA 6.00 MILIMETROS
 TILOSINA 3.00 MILIMETROS
 TILOSINA 4.00 MILIMETROS
 TILOSINA 5.00 MILIMETROS
 TILOSINA 3.00 MILIMETROS
 TILOSINA 3.00 MILIMETROS
 TILOSINA 4.00 MILIMETROS
 TILOSINA 3.00 MILIMETROS
 TILOSINA 7.00 MILIMETROS

TILOSINA 4.00 MILIMETROS
TILOSINA 5.00 MILIMETROS
TILOSINA 6.00 MILIMETROS
TILOSINA 8.00 MILIMETROS
TILOSINA 1.00 MILIMETROS
TILOSINA 6.00 MILIMETROS
TILOSINA 7.00 MILIMETROS
TILOSINA 6.00 MILIMETROS
TILOSINA 9.00 MILIMETROS

SENSIBILIDAD TILOSINA 4.51

V) Discusión

La tendencia de muchas bacterias a hacerse resistentes a los antibióticos ha venido a constituir un problema cada vez mayor, muchas cepas de microorganismos tradicionalmente considerados hace algunos años como sensibles a ciertos antibióticos son ahora resistentes, principalmente debido a la amplia distribución de plásmidos responsables de resistencia múltiple infecciosa a drogas quimioterapéuticas. Esto parece indicar que el uso inadecuado de los antibióticos puede conducir a graves consecuencias y subrayar por tanto, la importancia de elegir el antibiótico conveniente con ayuda de pruebas de susceptibilidad "*in vitro*". (6) (20).

Es notable que el cambio de antibióticos dió resultados satisfactorios debido al grado de sensibilidad registrado, lo cual de cierta forma hace que sea importante considerar el

uso de las pruebas de sensibilidad a antimicrobianos para casos de infertilidad por infecciones bacterianas, ya que cuando el tratamiento no es el adecuado, lleva a una disminución en la producción de los animales produciendo una repercusión económica importante a los propietarios.

Sería recomendable también el cambio de antibiótico cada 3 - 6 meses para no provocar la presencia de cepas bacterianas resistentes ya que como sabemos, existen ciertos antibióticos que inducen rápidamente a la resistencia bacteriana.

Es de suma importancia tomar en cuenta que se debe poner mayor interés en las medidas sanitarias en general en un establo, pero sobre todo en la asepsia en el momento del parto y de los días posteriores al mismo, ya que este puede ser el inicio de futuras infecciones uterinas, sobre todo a partir de las dos semanas en adelante. (23).

Lo anterior nos lleva a reflexionar, y pensar que ya es tiempo de mejorar el uso de los antibióticos pues las bacterias al parecer ó se vuelven resistentes a éstos o bien se unen produciendo sustancias que nulifiquen las defensas del organismo. (12); por lo cual nos encontramos ante una carrera en contra de las bacterias, pues bien no queda otra alternativa que concientizar a las personas que prescriben el uso de antibióticos, o de lo contrario cada vez será mayor la necesidad de crear nuevos antibióticos y trabajos de investigación para contrarrestar el efecto de éstos, ya que de acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo se pudo ver la semejanza que muestran los resultados con otros trabajos realizados (12) (21) (23) así como también constatar apoyados en los resultados del laboratorio el ¿por qué? del buen resultado que se ha obtenido con el uso de la Tilosina empíricamente.

El criterio para evaluar la sensibilidad de las bacterias al antibiótico sólo se hará a nivel de Rancho ya que se ha visto que su comportamiento *in vitro* no es igual *in vivo* por lo tanto el antibiótico a usar durante un período dado se determinará en base a los resultados ya directos sobre los animales problema, eligiendo primero los antibióticos y quimioterapéuticos que muestren una mayor sensibilidad, dependiendo de los signos clínicos y de las características fisicoquímicas de las sustancias a usar para evitar:

- a) inactivación del producto
- b) Favorecer la presentación de resistencia al fármaco.

Ya que en estos ranchos el problema de resistencia es severo, principalmente al grupo de las tetraciclinas que son los más comúnmente usados debido tal vez a que son de amplio espectro y tratan con este grupo para terminar ó disminuir la infección original independientemente si es Gram positivo o negativo y así lograr economía en el tratamiento, por lo tanto la solución para estos ranchos será el de empezar a usar los fármacos que en este trabajo hayan presentado una mayor sensibilidad, tomando en cuenta que su elección va a depender de las características del exudado y propiedades fisicoquímicas del fármaco; por eso no se pudo dar una norma de sensibilidad para las bacterias.

VI) Conclusión

Tomando en cuenta los resultados anteriormente mencionados cabe señalar, que el uso del antibiograma para casos de infertilidad por etiología bacteriana es recomendable, ya que ésta prueba nos plantea el grado de susceptibilidad a un antibiótico determinado, para algunos organismos bacterianos que no ceden a la aplicación de los tratamientos de rutina en una explotación lechera, logrando con ello la pronta recuperación de un útero infectado y el acortamiento del intervalo de días abiertos, lo cual abre las posibilidades de ampliar la producción o de aumentar la vida productiva de una vaca que no respondía a un tratamiento; como dato adicional cabe hacer notar que mientras más grande es el espectro del antibiótico, se notó al menos en este trabajo una menor susceptibilidad bacteriana ya que cuando por costumbre se ha venido usando con cierto abuso determinados antibióticos de amplio espectro o ciertas combinaciones para dominar algunas infecciones primarias, es notoria la baja o susceptibilidad media que tienen las bacterias a estos antibióticos, por ejemplo Penicilina, Estreptomicina, Tetraciclinas, lo cual demuestra ya cierto grado de resistencia.

Por último el presente trabajo sirvió también para darnos una idea del tipo de organismos bacterianos que se aíslan de un hato determinado, aunque dicho sea de paso en el

presente se reportaron casi en su mayoría las mismas bacterias aisladas en otros trabajos, encontrándose sobre todo que *Corynebacterium pyogenes* junto con bacterias anaerobias Gram — son en su mayoría responsables de infecciones uterinas que no ceden fácilmente (12) (23) por lo cual es de recomendarse que en lo futuro los antibióticos usados para su infusión intrauterina deberán ser capaces de mantener su actividad en un medio anaeróbico como lo es el útero, así como también no ser inhibidos por medios ácidos y por restos orgánicos, para garantizar una mayor efectividad del antimicrobiano en el útero (12).

Todo esto nos lleva a señalar que las pruebas de sensibilidad a antimicrobianos son recomendables en un hato si se pretende mantener con apoyo de un laboratorio la producción lechera y además aumentarla al acortar el intervalo de días abiertos.

En muchas ocasiones en vez de disminuir el problema infeccioso bacteriano lo único que se logra con la administración inapropiada de antibióticos es enmascarar el caso en sí, razón por la cual tal vez sería digno de considerar, que en lo sucesivo para poder vender un producto ya sea de uso humano o bien en este caso para uso Veterinario, no darlo o legislar la venta de los productos sino es acompañado con una receta donde se indiquen todos los datos referente a la administración del producto, y así se tendrá un mayor control en el uso de los medicamentos, para no incrementar más los problemas que hoy se tienen en especial con los antibióticos.

En mi humilde opinión creo que se debe de insistir más en los temas correspondientes a Farmacología respecto al uso y riesgos que tienen los antibióticos para que de esta manera los futuros Médicos Veterinarios sean los encargados de llevar este conocimiento a las personas que requieran de sus servicios.

VII) Bibliografía

- 1.- A.R. Peters (1986). Effects of prostaglandin $F_2\alpha$. The Veterinary Record Vol. 118 (16) pp. 466-467.
- 2.- Borje K. Gustafsson (1984). Therapeutic strategies involving antimicrobial treatment of the uterus in large animals. Journal of the American Veterinary Medical Association. Vol. 185 (10) pp. 1194-1198.
- 3.- Carter G. R. (1985). Bacteriología y Micología Veterinaria 2a. Edición Editorial Manual Moderno.
- 4.- Córdoba P. R. (1985). Manual Ilustrado de las Técnicas de Laboratorio utilizadas en Microbiología Veterinaria, Bacteriología y Micología. Tesis Profesional FESC/UNAM.
- 5.- Cowan y Steel (1974). Identificación de bacterias de importancia Médica. C.E.C.S.A.
- 6.- Davindsohn I, Bernard J. (1983). Diagnóstico clínico por el laboratorio. 6a. Edición Salvat Editores.
- 7.- F.S. Chauhan and P.P. Takkar. (1983). Treatment of chronic endometritis with prostaglandin $F_2\alpha$ and antibiotic in cows and buffaloes. Indian Veterinary Journal Vol. 60 (8) pp. 665-668.
- 8.- Fuentes Víctor (1985). Farmacología y Terapéutica Veterinarias. Quimioterapia. 1a. Edición Editorial Interamericana pp. 69-76.
- 9.- Gibbons, C.S. (1970). Medicina y Cirugía de los Bovinos. Reproducción Edic. Científicas Prensa Médica Mexicana Capítulo Reproducción. pp. 657-706.
- 10.- H. H. Dowlen R. L. M. D. O. R. (1983) Effect of immediate postpartum uterine treatment on subsequeute reproductive efficiency. Theriogenology Vol. 19 (6) pp. 811-815.
- 11.- H. Eiler, F.M.H. C.S.A. W.A.L. (1984). Uterotonic effect of prostaglandin $F_2\alpha$ and oxytocin on the postpartum cow. American Journal of Veterinary Research. Vol. 45 (5) pp. 1011-1014.

- 12.- Jerry D. Olson, J. B. R.G.M. P.W.F. W.S.A. E.M.H. (1984). Aspects of bacteriology and endocrinology of cows with pyometra and retained fetal membranes Vol. 45 (11) pp. 2251-2255.
- 13.- J.R. Bishop A.B. Bodine G.D. Odell and J. J. Janzen. (1984). Retention data for antibiotics commonly used for bovine infections. Journal of Dairy Science. Vol. 67 (2) pp. 437-440.
- 14.- J. Steffan M. Agric. S. Adriamanga. (1984). Treatment of metritis with antibiotics or prostaglandin $F_2\alpha$ and influence of ovarian cyclicity in dairy cows. American Journal of Veterinary Research. Vol. 45 (6) pp. 1090-1094.
- 15.- Juan J. Ebert, Nestor Tadich, Carlos Albrecht (1984). Veterinaria México Vol. 15 (4) pp. 249-253.
- 16.- K.C. Deka C.K.R. K.C. and B.R.B. (1985). Studies on the uterine microflora of puerperal cows in normal and abnormal parturition. Indian Veterinary Journal Vol. 62 (3) pp. 265-267.
- 17.- K.N. Bretzlaff R.S.O. G.D.K. R.F.B. B.K.G. L.E.D. (1983). Distribution of oxytetracycline in the healthy and diseased postpartum genital tract of cows. American Journal Veterinary Research Vol. 44 (5) pp. 760-763.
- 18.- K.N. Bretzlaff R.S.O. G.D. K. R.F. B. B.K.G. L.E.D. (1983) Distribution of oxytetracycline in genital tract tissues of postpartum cows given the drug by intravenous routes. American Journal Veterinary Research Vol. 44 (5) pp. 764-769.
- 19.- L.E. Ensley P.W.H. (1979). Effects of a single intrauterine infusion of Gentamicin or Utonex suspension on concepcion in normal and infected cows. Veterinary Medicine small animal clinician Vol. 74 (6) pp. 864-870.
- 20.- López Alvarez J. Barajas R. J. (1982) Manual de laboratorio para Bacteriología y Micología Veterinaria. Departamento de Bacteriología. F MVZ/U.N.A.M. México.
- 21.- Lydia M. Tablada Arelides Martínez y P.J.C. (1980) Acción *in vitro* del Lugol frente a microorganismos aislados de endometritis bovina. Revista de Salud Animal Vol. 2 (3) pp. 37-46.

- 22.- M.G. Fincher. Enfermedades del Ganado Bovino. Capítulo 9 Aparato Urogenital 255-325.
- 23.- O. Markusfeld (nir) (1982). The effect of post parturient metritis and its treatment on reproduction in dairy cattle. Refuah Veterinarith Vol. 39 (4) pp. 139-145.
- 24.- Pérez Domínguez Marcelo. (1981). Manual sobre Ganado Productor de Leche 1a. Edición Capítulo V Fertilidad de Hatos Lecheros pp. 365-418.
- 25.- R.C. Gupta A.K. Sipa and A.K. (1983). Studies on the efficacy of some post-service intrauterine infusions on the conception rate of repeat breeding cattle. Theriogenology Vol. 20 (5) pp. 559-563.
- 27.- Stephen J. Roberts (1971). Obstetricia Veterinaria y Patología de la Reproducción Teriogenología pp. 500-679.
- 28.- S.K. Pandey R.K.P. and R.A.CH. (1983). Repeat breeding cows in relation to physical characteristics of cervical mucus, fertility and treatment. Indian Veterinary Journal Vol. 60 (11) pp. 946-947.
- 29.- T. Suryanarayana Murty and A.V.N.R. (1979). Antibiotic Sensitivity of Microbes from uterine infection of buffaloes. Indian Veterinary Journal. Vol. 36 pp. 804.
- 30.- T. Suryanarayana Murty and A.V. N.R. (1980). Antibiotic sensitivity of Bacteria from uterine infection of Buffaloes. Indian Journal of Animal Health Vol. 19 (1) pp. 77-78.
- 31.- T. Venkates Warlu A. Ramamohana Rao and S. Krishaswamv (1983). Treatment of endometritis in cows and buffaloes based on *in vitro* sensitivity pattern of the bacterial isolates. Indian Veterinary Journal Vol. 60 (6) pp. 487-489.
- 32.- W.J. Gibbons (1967) Diagnóstico clínico de las enfermedades del ganado. 1a. edición Editorial Interamericana. pp. 142-146.
- 33.- W. Kirk Robert (1985) Terapéutica Veterinaria Práctica Clínica en Especies pequeñas. 2a. Edición Editorial. CECSA Sección 1 Terapia Especial pp. 20-33.
- 34.- Comunicación Verbal con el profesor Miguel Angel Pérez Ortega de la Cátedra de Clínica de Bovinos.