

# BAC

MODULO DIGITAL



El documento fuente se encuentra en  
La Biblioteca Agropecuaria de Colombia

## ELEMENTOS BIBLIOGRAFICOS

AUTOR (ES): Téllez Téllez, C.H.

AUTOR (ES) CORPORATIVO (S): Programa Univ. Nacional de Colombia /  
Inst. Colombiano Agropecuario, Bogotá (Colombia).

TITULO: Flora microbial y fisiología reproductiva en el puerperio de  
los bovinos

LUGAR DE PUBLICACION: Bogotá (Colombia)

AÑO DE PUBLICACION: 1976

PAGINAS: 117 p.

## 1. INTRODUCCION

En el campo de la Ginecología Veterinaria, lamentablemente no podemos contar con un número suficiente de información, para el esclarecimiento etiológico de las infecciones genitales.

De otro lado la falta de infraestructura especializada, la multiplicación de agentes microbianos aislados de los Órganos genitales, la falta de datos concernientes a la relación entre los exámenes clínicos y factores ecológicos, genéticos, económicos, fisiológicos y patológicos, hacen una labor difícil en la determinación precisa de la vasta gama de microorganismos que causan afecciones de orden reproductivo.

El progreso de una infección depende de la relación Virulencia/Resistencia, cuyo desequilibrio en favor de la primera, permitirá a esta ejercer su patogenicidad en una variedad de formas (aguda o crónica), las cuales son las directamente responsables de los estados de infertilidad o de esterilidad en los animales domésticos.

Por lo tanto es necesario orientar oportunamente un

buen diagnóstico lo más rápido y objetivamente posible, para analizar todas las causas implicadas en la Etiopatogenia de esas infecciones, obteniendo como resultado una mejor orientación terapéutica. Por tal razón, se concluyó que era interesante e importante tratar de analizar la flora microbial en el puerperio de los bovinos y su relación con los aspectos fisiológicos reproductivos.

Las pérdidas económicas ocasionadas por descuidos en las vacas, justifica ampliamente averiguar la causa predisponente que lleva a la muerte temprana del embrión o retraso en la concepción.

La infección bacterial con frecuencia está asociada a la mortalidad embrionaria, aunque en algunos trabajos han sido encontrados un moderado número de microorganismos considerados como normales en el Útero bovino.

El hecho de encontrar gran cantidad de leucocitos en el endometrio bovino, pone de presente las condiciones de regresión post-parto a la vez que indica recientes o presentes invasiones bacteriales.

Vacas que necesitan más de tres servicios por concepción, presentan una mayor cantidad de leucocitos que, las que

necesitan Únicamente un servicio, lo que pone obviamente de presente el grado de invasión bacteriana en uno u otro caso.

A veces pasa desapercibido el tiempo que estas invasiones bacterianas demoran para abandonar el lumen uterino.

El cervix permanece relajado en la vaca durante varios días después del parto, favoreciendo precisamente la entrada de bacterias dentro de la cavidad uterina, donde los tejidos muertos, los fluidos tisulares y las pequeñas cantidades de sangre, mantienen un medio líquido propicio para el crecimiento bacteriano.

Se fijaron los siguientes objetivos:

- a. Determinar la flora microbiana que se encuentra en la fase del puerperio de los Bovinos.
- b. Determinación de la fase del ciclo estral mediante patrones de cristalización.
- c. Estudiar la fisiología del puerperio.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### Flora Bacterial. -

La flora de gérmenes en la Vagina de un animal preñado, existe solamente en la parte posterior. La parte anterior de la vagina es estéril. Los trabajos que existen sobre los gérmenes son muy escasos, pero los que hay indican una mezcla de bacterias comunes ( saprofitos apatógenos o potencialmente patógenos) (58).

La composición de esta flora varía de acuerdo con los ambientes en donde se encuentren los animales. Más complicado en animales estabulados e influye también la resistencia genética del animal. Es evidente, que gérmenes patógenos existentes en el ambiente animal puedan también establecerse en todos los sectores del canal genital (58).

El período puerperal es de delicado interés si los gérmenes que existen en la parte posterior pueden entrar por el cervix y causar una inflamación en el útero.

El concepto más común, es que éste evento ocurre raramente en el puerperio normal. Sin embargo, en ambiente muy infectado hay susceptibilidad a la infección. El flujo puerperal

también contiene materias bacteriostáticas. Por lo general, las bacterias no pueden establecerse mientras el útero o el resto del canal estén intactos, pero en el momento en que existen lesiones en la mucosa o en la pared, el establecimiento de los gérmenes se facilita. La virulencia de los gérmenes y la resistencia genética del animal, son factores de importancia (58).

La mucosa del Útero presenta abrasiones 8 a 9 días después del parto y éste período es especialmente aprovechado por los gérmenes. Existen condiciones especiales para la entrada de gérmenes en el Útero, personas que introducen la mano sucia dentro del útero y los casos de retenciones de placenta.

Otro tipo de bacterias que se pueden encontrar en los flujos provenientes del útero pueden ser: Brucela, Trichomona o Vibrio pero son enfermedades contraídas por otros medios y no guardan casi relación con las adquiridas en el puerperio. El aparato reproductivo forma una barrera natural de protección debido a la acción bacteriostática que tienen los flujos loquiales del puerperio.

Es raro que se establezcan infecciones uterinas en el

puerperio normal, donde no se han practicado intervenciones. El utero y la parte craneal de la vagina, pueden considerarse estériles, mientras que la parte caudal de ésta última y el vestíbulo hospedan una flora numerosa de gérmenes, cuya composición está relacionada con la flora externa del ambiente en que se encuentra el animal (58).

La distancia existente entre la flora vaginal y el utero, la corriente caudal del flujo loeial y la acción bacteriostática de dicho flujo, son factores que impiden la penetración de gérmenes en la cavidad uterina.

Pero si el parto causa lesiones traumáticas al canal obstétrico blando, se facilita la penetración de los gérmenes del utero. Ellos sin embargo encuentran la barrera de protección compuesta por leucocitos, linfocitos, células reticuloendoteliales y fibrina, barrera esta que se establece en la mucosa o submucosa uterina, pero se debe recordar que la virulencia es un factor muy importante en el establecimiento de una infección uterina. Si la barrera de protección no puede acabar con la infección resulta una Metritis. Si la barrera es lesionada por tratamientos fuertes o sustancias químicas caústicas, etc. puede que la invasión se presente.

Si la infección es producida por bacterias comunes, ocurren reacciones defensivas de la mucosa a fin de tratar de contrarrestar el mecanismo infeccioso (58).

Como se dijo, con la intervención obstétrica se aumenta enormemente las posibilidades para introducir gérmenes a la cavidad uterina. Pueden presentarse tres condiciones al respecto:

a. La barrera de protección es suficientemente fuerte para combatir la infección y no se establece una metritis.

b. La barrera de protección puede acabar parcialmente con la infección y aparentemente todo es normal; pero focos de gérmenes se han establecido en la pared del útero. Si la resistencia del mismo se reduce, las bacterias pueden dispersarse. La resistencia del útero es menor 9 a 10 días después del parto, que es cuando existen múltiples erosiones en la mucosa uterina, después de determinarse la degeneración de las carúnculas.

Por esta razón es común que se presenten síntomas de metritis, 10 días después del parto (58).

c. Si los gérmenes que se establecen en el útero son

tan virulentos que han franqueado la barrera de protección y pasan a los vasos sanguíneos o linfáticos, puede ocurrir una dispersión de gérmenes por todo el cuerpo ( bacteremia) (58).

En todos los casos la defensa del animal, estará a cargo de los mecanismos de protección de que dispone el organismo.

**Los** casos de infecciones de períodos inmediatamente posteriores al parto, es cuando se habla de afecciones puerperales. Hay gran contradicción en opiniones respecto al complejo bacteriano del utero en los animales domésticos. Se discute, **que** el utero grávido, las trompas de falopio y el cuello uterino contienen comúnmente bacterias y otros microorganismos no patógenos presentes en una gran mayoría de individuos y capaces de desarrollar su virulencia cuando se disminuye la resistencia de los tejidos o en el stress de los animales. Otros sostienen que el utero está completamente libre de bacterias o agentes patógenos ( 91).

Williams (91) analizó cultivos hechos de .muestras tomadas de vacas en gestación y vacías.

Es lógico pensar que la presencia de microorganismos en el tracto genital de los bovinos esté relacionada al hecho de

estar la vulva en permanente contacto con las ~~heces~~ o con los pastos contaminados, lo cual facilita el progreso de los mismos hacia las porciones internas del tracto genital de las hembras.

De otro lado, las diferentes operaciones en ginecología, retenciones de placenta, partos distócicos y stress de los animales pueden facilitar la entrada de gérmenes al sistema reproductivo de las hembras.

Lacerda et al (61) y Baptista et al (10), aislaron de genitales bovinos E. coli, Sff aureus, Strep beta hemolítico Pseudomona aeuginosa, Proteus gr. y Cándidas albicans, enfatizando que estos microorganismos son parásitos del tracto genital de los Bovinos.

Freitas et al (38) y Santos et al (87) en yegüas, encontraron resultados similares,

Hipotéticamente la involución uterina se considera un proceso aseptico. Cerca de un 30% a 40% de las vacas desarrollan infección, como resultado de un crecimiento bacterial masivo en el lumen uterino puerperal con acompañamiento de descargas muchas veces purulentas especialmente en aquellos animales que no se han defendido bien, pues se han desarrollado

procesos endometriales infecciosos. Un 20% de las bacterias que se han aislado allí son del grupo piógeno 18% staffilicoccus, 22% E. coli y 40% otros ( 17).

Según estudios, se han reportado hasta un 62% de animales infectados.

El número de uteros infectados normalmente y con saprofitos fué el 95% los primeros 15 días y disminuyó al 8% hasta los 40 días. (17)

La respuesta del utero a la infección experimental ha sido manifestada en diferentes estados, dependiendo de la variación hormonal del animal.

Las infecciones resultantes de la inoculación de bacterias, o contaminación bacterial del semen son detectadas más rápidamente en animales cuyos ovarios están en la fase folicular, que aquellos cuyos ovarios están en la fase luteal. La respuesta de los animales recuperados a la infección uterina es más rápida en fase folícular que aquellos que estuvieron en la fase luteal cuando la infección se produjo. (11,12,13,67,88).

Se ha comprobado, que las hormonas gonadales no son

necesarias para la función del mecanismo de defensa antibacteriana uterina, sin embargo, la progesterona inhibe esta actividad. Este efecto inhibitorio de la progesterona sobre la actividad bactericida parece estar confinada al útero. (50).

Hawk et al (48,49) encontraron que 4 horas después de inocular en el útero de coneja *E. coli*, significativamente sobrevivieron menos bacterias en la fase folicular que en la luteal; además se vió una marcada influencia de los leucocitos en la luz del útero correspondiente a la fase folicular. Relativamente pocos leucocitos se hicieron presentes en el útero después de las mismas cuatro horas en la fase luteal. (38,40).

Posteriormente el número de bacterias viables disminuyó gradualmente, manteniéndose más alto en la fase luteínica que en la folicular. (51,52).

Baker,(9) sostiene, que los leucocitos se encuentran asociados con la actividad bactericida del útero y parecen tener un papel importante en el mecanismo de defensa uterina contra las infecciones.

Se han podido obtener sustancias no celulares con actividad bactericida; dichas sustancias han sido obtenidas in vitro

de exudados uterinos por inoculación de bacterina o de bacterias vivas, notándose una mayor actividad bactericida en este último caso (5 y 6).

Una sustancia similar se ha extraído de un lavado del crecimiento leucocitario de exudados uterinos (50).

Concluyéndose que, estas sustancias son idénticas y que pueden tener importancia en la actividad bactericida in vivo.

Es muy conveniente acelerar el puerperio para que el utero salga de la influencia luteínica que favorece la proliferación bacteriana, pues el cuerpo luteo de la preñez todavía produce progesterona, y lógico porque la progesterona parece deprimir la génesis y movilización de leucocitos en forma significativa. Este hecho pone de presente la acción contraria de los estrogénos, que promueven la génesis y movilización de polimorfonucleares al lumen uterino.

Rowson (83,84), anota, que muchos experimentos demuestran que los estrogénos tienen propiedades bacteriostáticas o bactericidas de acuerdo a la cantidad circulante de los mismos, contrariamente a la progesterona cuya acción es mínima desde el punto de vista protectorio.

A más de acelerar el puerperio, los cambios involucionales y la disminución de los días abiertos, según anotan Casida (22) y Foote (34); la actividad bactericida de los estrógenos se manifiesta indirectamente, según parece y la razón es que los estrógenos estimulan la producción de "Mieloperoxidasa", sustancia fuertemente activa contra las invaciones microbiales a nivel de tracto reproductivo interno. (11,12,13,38,74,75).

Menos bacterias estuvieron presentes en la fase folícular que en la luteal (52).

El mayor número de bacterias sobrevivientes en la fase luteal se explica parcialmente, por la pérdida de bacterias a través del drenaje cervical que ocurre durante la fase folícular, cuando la motilidad fué mayor y cuando el cerviz estaba más relajado, (11,12 y 13).

Bajo todas las condiciones existe una sobrevivencia bacteriana mayor en la fase luteal y en la fase folícular (52).

No obstante, si se relaciona el mayor exudado en la fase folícular, que en la luteínica y por ende un mayor drenaje en la fase folícular, podría parecer lógico, que si se ligara el útero y por tal razón no hubiese drenaje alguno la reten-

ción bacterial sería total y la proliferación en gran magnitud, pero esos exudados en la fase folícular están muy cargados de leucocitos y de mieloperoxidasa, a más de sustancias no celulares, que tienen propiedades bactericidas de acuerdo con el tipo de infección de cada una. (11,12 y 13).

Los resultados de muchos estudios referentes a la respuesta uterina a la infección, de acuerdo con la actividad ovárica, han concluído que las diferencias en las fases folícular y luteal son marcadas. Hay una mayor respuesta leucocitaria en la fase folícular; concretamente mayor número de neutrófilos. También se presenta mayor producción de mieloperoxidasa y fluídos uterinos bactericidas.

Hawk et al (52) y Mc Donal (67), tratan de explicar la influencia leucocitaria como defensa uterina de acuerdo con los siguientes puntos y en relación a la actividad ovárica:

1. Leucocitos circulantes:

Los leucocitos polimorfonucleares se incrementan tanto en la fase folícular como en la luteínica, pero siendo más marcada en la folícular que en la luteínica. (52).

## 2. Número de neutrofilos en el lumen uterino.

Parece lógico, que a una mayor carga bacteriana, como respuesta habrá un mayor número de leucocitos neutrófilos, pero no hay una correlación significativa. En la fase folicular no hay correlación o parece no existirla, pues el estímulo para una mayor respuesta no depende directamente de la invasión bacterial, como inmunológicamente se puede relacionar, sino que existe una influencia hormonal marcada dependiendo del estado o actividad ovárica. Los estrógenos y la progesterona potencializan en un mayor o menor grado la defensa uterina por estímulo del sistema retículoendotelial, para una mayor producción de neutrófilos y los estrógenos son más potentes en este aspecto (12,13,83,84,67).

## 3. Neutrófilos endometriales.

Se presentan en mayor cantidad sobre todo en los estados de la fase folicular.(67)

## 4. Neutrófilos vaginales y del oviducto.

No se encuentra una diferencia significativa en las dos fases. (67).

#### 5. Total de leucocitos uterinos.

Antes de la infección parece que el número de leucocitos es similar para ambas fases, pero una vez se produce ésta en la fase folicular, hay un mayor número que en la luteínica. (52,67).

#### 6. Porcentaje total de neutrófilos uterinos.

Este porcentaje no solo es mayor, sino que permanece alto por más tiempo. Se puede producir una infección artificial con ~~Coli~~ y ~~Staf~~ aureus, encontrándose que al tomar muestras para estudiar el nivel de leucocitos a las 5, 10, 15, 20, 30, 40 y 50 horas; se encontró que la fase folicular era más alto el porcentaje que en la luteínica; pero contrariamente la infección siempre fué mas severa en la luterínica que en la folicular. (52,67).

#### 7. Actividad fagocítica de los leucocitos.

Es mayor en la fase folicular. (67).

#### 8. Acción de la mieloperoxidasa.

En la fase folicular los estrogénos están más altos y por tal razón el estímulo de producción es mayor con una mar-

cada destrucción (83,84).

Es posible, que el llamado "factor no celular de Hawk"<sup>11</sup> puede controlar la multiplicación bacteriana antes de que se realice completamente el proceso de fagocitosis. (49).

Se asegura, que la fagocitosis juega un papel importante en el control de la infección uterina pero se ha podido sugerir además que puede existir un mecanismo de defensa no leucocítico de igual magnitud a la fagocitosis (49).

Existen además de los microorganismos comúnmente conocidos y que afectan la reproducción, otros de no menor importancia Mycoplasma bovigenitalium que pueden ocasionar aborto en los bovinos.

Es de interés particularmente en nuestro medio, pues existen algunos problemas reproductivos cuyos agentes etiológicos no se han identificado plenamente y bien podría tratarse de Mycoplasma .

El Mycoplasma y su importancia en la reproducción es realmente de interés puesto que a más de producir abortos puede afectar diferentes sistemas del animal que inciden

en la reproducción.

El Mycoplasma ha sido aislado de vacas, novillas y toros en los cuales se presentaron problemas reproductivos. (4,28 y 29).

En la actualidad se ha podido observar un gran número de afecciones especialmente reproductivas en los bovinos y que obedecen al Mycoplasma. (1,4,28,57,75,76).

Muchos Mycoplasmas son saprofitos tales como M. laidlawii (28,29) pero otros son parásitos como el Bovigenitalium (1,4,28,29).

Ultimamente se ha podido asociar el aborto con la presencia de M. bovigenitalium. A menudo se ha podido aislar de semen y de genitales tanto de machos como de hembras. Muchas veces se ha aislado el M. bovigenitalium de vagina y cerviz en vacas lecheras y se piensa que algunas vulvovaginitis granular en vacas se debía al M. bovigenitalium. (28,29).

Experimentalmente se ha encontrado que la infusión de M. bovigenitalium en novillas puede ocasionar diferentes grados de endometritis y salpingoperitonitis (44).

La inyección intravenosa de M. bovigenitalium produce fiebre, aborto y mastitis (33).

Blom y Erno (15), reportaron, que el M. bovigenitalium puede causar inflamación de las vesículas seminales.

Se ha producido enfermedad testicular al inyectar extractos de cultivos de M. bovigenitalium. (31).

Algunos Mycoplasmas se caracterizan por producir mastitis, enfermedades respiratorias o de tipo artrítico en los bovinos, como son el M. agalactiae var. Bovis, Mycoplasma bovimastitits. (3,16,20,19,47,56,63).

#### Puerperio. -'

Se denomina como es estado inmediatamente posterior al parto.

Se inicia con el cuarto período del parto o expulsión del feto constituyendo éste la primera etapa del puerperio.

La primera parte de éste incluye la disolución del contacto entre la placenta y el utero y la salida **de** la placenta. El mecanismo que regula y ejerce la disolución es desconocido, pero es posible que influyan las contracciones **de** utero

suplementadas por la prensa abdominal ( especialmente en la vaca), por medio de fuerzas mecánicas. La placenta múltiple se retrasa más mientras que la placenta difusa se suelta rápidamente. Existen variaciones individuales influenciadas por la herencia, edad, número de partos, raza, manejo, alimentación, estaciones, enfermedades y otros factores. (59).

La segunda parte, realmente de más interés en nuestro caso, se inicia con la recuperación del utero a su tamaño normal como órgano genital vacío.

Dentro de los eventos más importantes del puerperio tenemos :

- a. Desprendimiento del contacto entre la placenta materna y la fetal.
- b. Salida de la placenta fetal en las 10 primeras horas.
- c. Salida del flujo loial durante 14 días.
- d. La bacteriología del aparato genital alrededor del parto.
- e. Acción bacteriostática del flujo loial.
- f. Degeneración de las Carúnculas y la retracción de sus tallos.

- g. Formación múltiple de erosiones en la mucosa después de terminarse la degeneración de las carúnculas ( 10 días ) y la recuperación de estas erosiones en unos días más.
- h. Las lesiones traumáticas del canal durante el parto .
- i. La formación de una barrera de protección. (59)

La segunda parte comprende el período entre la salida de la placenta y la recuperación completa del utero. La fase final de este período no es bien definida, pues es un proceso progresivo. Algunos autores consideran que el período sigue hasta que el utero llega a su simetría, lo que por lo general es alrededor de las 6 semanas. Este comprende en términos generales al tiempo donde el utero ha recuperado su fertilidad normal. Otros autores ponen fin al período del puerperio cuando del utero se ha eliminado el contenido correspondiente a la gestación y el parto ( placenta y carúnculas) y la mucosa se ha recuperado hasta ser intacta. (59).

En lo que respecta al contenido del utero este es eliminado por medio de contracciones uterinas. Estos líquidos son eliminados del utero en los primeros 9 a 11 días y están

compuestos por pedazos de placenta, carúnculas, sangre y otros líquidos más. El pedículo de la carúncula desaparece por contracción del mismo y la mucosa del utero queda con múltiples heridas correspondientes al número de carúnculas, en esta fase ocurren hemorragias y el contenido del utero es muy cargado de sangre. Las heridas se recuperan completamente en unas tres semanas, siendo la recuperación total de unas 6 semanas. (59).

Las características del flujo loeial son:

1. 1-4 días después del parto = Mucosa transparente
2. 5-10 días después del parto= Mucoso color chocolate con manchas **amarillas.**
3. 10 días después del parto = Mucoso, rojo sangre
4. 11-14 días después del parto = Mucosa trasparente y poco.

La inspección del flujo es muy importante para el diagnóstico de las enfermedades puerperales. (59).

Las únicas alteraciones fisiológicas clinicamente **aparentes** del tamaño del utero son el embarazo y la involución. En el embarazo, el tamaño aumenta progresivamente y durante **la involución**, el utero regresa desde el tamaño alcanzado **en** el momento del parto hasta casi el tamaño del período que

antecede al embarazo. El proceso de involución es muy corto y comienza a ser aparente 4 días después del parto. La involución de los cuernos generalmente antecede a la del cervix. Los cuernos se acortan, pero permanecen engrosados hasta finalizar la segunda semana; en esta semana se completa la involución de los cuernos y es detectable clínicamente. Sin embargo, la pared uterina es gruesa y edematosa pudiendo simular ciertos casos de metritis aguda o Útero bajo efecto estrogénico. ( 94 ).

El cervix involuciona más lentamente y su mayor tamaño se utiliza para el diagnóstico diferencial. La involución del cervix se completa al final de la tercera semana. Ningún segmento del Útero regresa a su estado inicial antes del embarazo; el cuerno no grávido involuciona casi completamente, mientras que el grávido y el cervix queda más grandes que antes, aún después de que sea completa la involución. ( 85 y 94 ). Por el efecto de la gravedad existe dificultad para expulsar los exudados uterinos en los cuadrúpedos; el peso constante y la presión del exudado producen a veces distensión gradual del lumen uterino. (85)

### Involución uterina .

El Útero inmediatamente después del parto semeja un saco grande y flácido de un metro de longitud y con un peso de aproximadamente 9 kilos.( 42).

La temprana reducción en el tamaño resulta de las contracciones peristálticas con intervalos de 3 a 4 minutos durante dos o tres días ( 60,89).

El tamaño decrece debido a la constricción y contracción muscular (60).

Los líquidos uterinos pueden ser fácilmente detectables por palpación rectal, desde los 7 días después del parto hasta los 15 - 18, en la mayoría de las vacas.

Los datos anteriores se consideran normales, a no ser que exista cantidad excesiva de líquidos y se asocien a retención de membranas placentarias o metritis.

Cerca de 10 a 14 días se muestra un descenso en el tamaño uterino y un aumento del tono muscular. La rápida involución es asociada con el primer estro en muchas vacas normales y la constante descarga de loquios uterino en todas

las vacas.

Durante estos **4** días del período, el diámetro del cuerno preñado en la mayoría de las vacas decrece de 14 o 12 cms. a 8 o 6 cms. ( 69).

Se ha reportado que la longitud del cuerno post-grávido se reduce a la mitad del tamaño a los 15 días, y a un tercio a los 25 días, En cuanto al diámetro, este se reduce a la mitad a los 5 días post-parto. (42).

El utero de vacas que sufren afecciones genitales en el puerperio su involución *se* demora mucho más tiempo que las normales y éste tiempo depende del tipo de afección.

El tamaño **de** los cuernos puerperales se puede relacionar con la edad y el número de partos pues, hay una relación directa en ambos aspectos,

**La** producción, edad, estación, número de partos no afectaron significativamente la involución, **mientras** que los problemas de retención si. ( 17,21,34,42,66).

Se ha podido dividir el proceso involucional en tres aspectos:

- a. Desaparición del tallo caruncular.
- b. Disolución de la capa superficial de la carúncula.
- c. Formación de loquios uterinos.

La vasoconstricción del tallo caruncular, ocasiona necrosis del tejido desidual, con desintegración, pasando a ser loquios uterinos al mezclarse con secreciones y sangre. La vasoconstricción en la masa caruncular, necrosis en las otras capas desiduales con desintegración hasta los mismos loquios. La disolución de la masa caruncular es completa alrededor del décimo día después del parto. Las carúnculas retornan a su tamaño normal preparto hacia la segunda o tercera semana. La recuperación se considera completa cuando el epitelio uterino cubre las carúnculas, hacia los 20 o 25 días. (42).

La máxima cantidad de loquios uterinos (1400-1600 cc.) se presenta durante las primeras 48 horas después del parto, esta cantidad disminuyó a 500 cc. hacia los 7 días y solo unos pocos centímetros cúbicos se presentan hacia los 20 días. (17).

El cervix se puede palpar hacia el 5 día y la consistencia es fluctuante tal vez por el edema que forma. Permanece bastante grande hasta el décimo día y hacia el 20 día ha dismi-

nuído ostensiblemente su tamaño, observándose que hacia los 30 días es completamente normal.

Etapas del puerperio:

- a. Reducción en el tamaño
- b. La pérdida de tejidos
- c. La recuperación del Órgano
- d. La reducción del tamaño.

La reducción del tamaño uterino es una función logarítmica, con una mayoría de cambios en los primeros días después del parto. **Esta** reducción del tamaño puede particularmente explicarse como el resultado de las contracciones peristálticas a intervalos de 3 a 4 minutos durante el primer día; continuando el segundo día e inclusive el tercer día. (17,53).

Con estas contracciones las fibras musculares se reducen de 750 a 400 micras durante el primer día, y a menos de 200 micras durante unos pocos días después.(53).

Los cambios en el cervix son principalmente la reducción en el tamaño por la eliminación de fluídos ( edema ) y alguna reducción muscular (53).

A los dos días después del parto, el diámetro del cervix es de 12 cms, de 8 - 10 cms. a los 8 días de 5 a 7 cms. a los 25 días, y de 3 a 4 cms. a los 50 días. (17).

Datos obtenidos por palpación en vacas pluriparas como lo reportan Buch et al (17) y Foot y Hunter (35) indican que la involución uterina fué completamente a los 40 días despues del parto, Fosgate et al (37), consideran que el proceso se completó a los 30 días después del parto, en vacas normales, Morrow et al (72), reportaron, que la regresión lenta ocurrió durante los primeros 5 días después del parto, seguidos por una regresión acelerada durante el período de 10 a 14 días y que la principal disminución en tamaño del cuerno preñado se completó hacia los 25 días después del parto. Marion et al (66), en un estudio más extenso, encontraron, que el intervalo promedio de la involución uterina para vacas pluríparas es de 40 días y que dicho intervalo es afectado por el parto, infecciones y stress. El utero de las priméparas aunque moderadamente más pequeño, sigue el mismo patrón de regresión con unos pocos días más antes las pluriparas. (66).

#### Pérdida de tejidos.

La porción materna del placentoma (carúncula), después

de la necrosis de las vellosidades coriónicas, pierde tejido. La organización de septos y de criptas que mantienen remanentes de vellosidades, se presentaron hasta el final del segundo días después del parto, cuando la necrosis de esta masa comienza. (66).

Durante los siguientes días, la necrosis continua hasta expulsar la masa, dejando una placa leucocitaria necrótica de 1 a 2 mm de espesor sobre el tejido sano. (66).

La pérdida de la organización celular se completa hacia el día quinto, excepto por la persistencia de pequeños vasos sanguíneos y grupos de leucocitos. (60).

En vacas clínicamente normales, los leucocitos están compuestos de linfocitos, plamocitos, histiocitos y policitos, además de encontrarse nódulos linfocíticos organizados dentro del tejido compacto de todo el Útero post-parto<sup>v</sup> que tuvo infección uterina y en algunos Úteros 10 a 50 días después del parto, los cultivos fueron negativos. (60).

Los vasos sanguíneos carunculares son rápidamente constreñidos y casi ocluidos a los 3 o 4 primeros días post-parto, sin embargo, la sangre continua fluyendo, contribuyendo

a la formación de los loquios , al menos durante los 10 primeros días. No obstante la necrosis continua por 5 días después, es decir, hasta el octavo día post-parto, hasta tal extensión que cubre el material septal de las carúnculas hasta que se desprenden. La mayoría de las áreas necróticas es removida a los 10 días, y hacia los 15 toda la masa carúncular que había estado involucrada en el placentoma, *es desechada*, dejando solo algunos vasos sanguíneos extendidos hasta la superficie de tejido sano (compacto). (60).

Marion (66) describe que la eliminación de detritus descende, a partir del sexto u octavo días después del parto, mezclado con sangre de las hemorragias sobre la superficie de las carúnculas, posteriormente cambia el aspecto del fluído hacia el día 12 después del parto. El fluído es similar a la linfa, el día 23 post-parto cuando las cantidades llegan a ser mínimas o no existen. El edema endometrial regresa rápidamente después del quinto día hasta día décimo.

#### Reparación de tejidos.

La reparación del epitelio uterino comienza casi inmediatamente después del parto en aquellas áreas que no son

seriamente afectadas durante el parto y recubren totalmente la superficie intercarúncular 8 días después del parto; si ocurre invasión bacteriana durante el período de pérdidas de tejido, la recuperación es más tardía.

Morrow (72) reportó, que el epitelio se restablece sobre las carúnculas, 20 días después del parto; otros autores reportan que la involución del Útero bovino y el reemplazo del epitelio carúncular ocurre en 9 días, se encontró que bajo las más favorables condiciones, el proceso involucrado en la pérdida de tejido y el crecimiento centrípeto del nuevo epitelio alrededor de las glándulas uterinas hace cubrir la superficie de las carúnculas, no se completa antes de 25 días post-parto y que a los 35 días el tejido muerto ha cesado por completo.

Las carúnculas que estuvieron comprometidas en el mantenimiento de la preñez y las que estuvieron más cerca de ellas, alcanzan el mayor tamaño y requieren más tiempo para alcanzar la normalidad, que las que están más alejadas, siendo el tiempo en estas últimas mucho menor.

La tardanza en la involución se debe según Jordon (60),

-a disminución de la motilidad uterina como resultado de la retención de placenta o invasión bacteriana, o a una infiltración leucocitaria de defensa del endometrio, lo cual podría necesitar un intervalo más largo para el retorno de los tejidos a la normalidad.

### El ciclo estral.

El sistema reproductivo femenino, muestra cambios rítmicos denominados "ciclo estral". El celo o calor y ovulación, es la parte culminante de este ciclo. Ocurre cambios en varias partes del aparato genital durante el ciclo debido a la influencia hormonal dependiente de la hipófisis y los ovarios. La finalidad de estos cambios es la concepción. Si esto no ocurre, el ciclo se repite. cada tres semanas en la especie bovina durante toda su vida reproductiva, (58).

El funcionamiento del aparato genital femenino bovino, se caracteriza por un proceso cíclico, permanente, que en el caso especial de la vaca se inicia en la pubertad y continúa durante toda la vida útil de la hembra, sin interrupciones estacionales que se observan en otras especies, interrumpiéndose únicamente cuando la hembra queda fecundada, para comenzar de nuevo después del parto. Este proceso conocido como

ciclo estral, se repite normalmente cada 18, 21 o 22 días, iniciándose en el momento en que la hembra llega a la madurez sexual y es apta para concebir. (8,9,85).

El ciclo estral dura en promedio de 18 a 22 días. En las novillas el 85% de los ciclos tiene una duración de 18 días a 21, mientras que otras están fuera de este intervalo, siendo a veces de 24 días. Las cifras correspondientes a las vacas, son de 184% en el intervalo de 18 a 24 días. En ganado de carne el ciclo dura aproximadamente 20 días, el 79% entre 17 a 23 días. (14,58).

#### Etapas del ciclo estral :

**Proestro.** Es **una** etapa para la preparación del celo, dura en promedio tres días. Durante él ocurre el rápido crecimiento del folículo de Graff bajo la influencia de las hormonas hipofisarias y **una** degeneración rápida del cuerpo luteo. La desaparición de los **gestágenos** permite la influencia de las hormonas hipofisarias sobre las gonadas. Entra en esta forma la fase folicular y el folículo ya formado comienza a producir **estrógenos**, lo cual aumenta la

circulación del aparato genital y estimula la producción de LH, posteriormente aparecen los síntomas prodrómicos del calor como son la hinchazón, edema e hiperemia de la vulva y vestíbulo. La histología del Órgano cambia un poco en sus epitelios y el pH se hace francamente alcalino, 7.2. El moco es claro, pegante, después filante y presenta células. (58).

**Estro.** Es el período en que la hembra acepta al macho, Dura en promedio de 12 a 18 horas. En el estro ocurre la maduración del folículo por las influencias hormonales hipofisiarias. La producción de estrógenos se aumenta, pero también hay producción de gestágenos. El flujo cervical en el momento del estro es muy importante por varios aspectos, anotándose que tiene acción bactericida. (58).

**Post-estro.** Es el período inmediatamente posterior al celo. La característica singular es la ovulación, que ocurre en la primera fase de este período. Todos los cambios histológicos y secretorios del aparato genital, ya descritos, regresan en este período. La duración del post-estro es de cinco días. La ovulación ocurre en este período unas diez a quince horas después de terminado el estro. (58).

En el sitio donde na ocurrido la ovulación *se* forma una especie de coagulo formado por celulas luteínicas y de acuerdo a su evolución se le llama cuerpo hemorrágico (C. H<sub>1</sub> -C.H<sub>2</sub> - C.H<sub>3</sub>). El C.H<sub>3</sub> corresponde a un cuerpo luteo (C.L<sub>3</sub>) completamente desarrollado el cual se presenta por lo general a las 2 semanas después de la ovulación.

**Diestro.** Es el período de descanso del aparato genital y la duración promedio es de 12 días. Después de este tiempo, el C1 ha llegado a su final, iniciándose el incremento de nuevos folículos para el próximo celo.

La duración del estro propiamente dicho está en un rango de 6 a 30 horas con un promedio de 17. (62,85).

Salisbury et al ( 85), describen los cambios que se suceden en el ciclo estral tanto del Útero como de los ovarios.

Vanlindow y Casida (1942) anotado por Pérez (79) llegaron a la conclusión de que el 90% de las ovulaciones se suceden entre 4 a 16 horas del inicio del celo.

L.A. Laing ( 62), demostró los diferentes signos y métodos de determinación del estro tomando para ello en cuenta;

actitud del animal, inspección visual, apariencia genitales, exámen rectal, etc.

**A. Iniciación del primer ciclo estral después del parto:**

La vaca **se** halla en estro ordinariamente de los 40 a los 60 días después del parto y en los animales sanos el celo se sucede cada tres semanas (91).

La duración del celo es muy breve en las vacas sanas y no pasa de las **24** horas; la temperatura, alimentación, manejo y otros factores ambientales influyen tanto en el estro de la vaca como en el de la yegua, La vaca lechera está por lo común tan bien alimentada, y generalmente a temperaturas apropiadas, que poco influyen sobre los factores que determinan la presentación de los calores (91,58).

**B. Días abiertos y servicios de concepción:**

Se define por el intervalo entre el parto y la concepción, la fertilidad aumenta y los servicios disminuyen, de acuerdo con el número de días abiertos.

Las vacas con menor carga bacteriana tienen un menor

número de días abiertos, contrariamente a las vacas que han padecido afecciones puerperales o que simplemente la carga bacterial era mayor en ellas. Muchos aconsejan hacer infusiones antibióticas estrogénicas en los primeros días del puerperio con los siguientes fines:

1. Disminución de la carga microbial
2. Prevención infecciones patógenas puerperales , por mayor resistencia o defensa del medio.
3. Puerperio más acelerado.
4. Estros fisiológicos muy pronto. Aparición primer calor.
5. Menor número de días abiertos y servicios por concepción.

El tratamiento terapéutico de prevención podría dar como resultado la disminución de días abiertos.

La actividad ovárica, involución uterina y del cervix en animales altamente productores es discutible; pero la influencia de las infecciones puerperales si tiene una indiscutible y marcada influencia puesto que retrasa el puerperio y por ende todos los eventos reproductivos fisiológicos.

### C. Intervalo del estro en el post-parto:

La actividad folicular comienza inmediatamente después del parto y ha sido detectado de 5 a 8 días post-parto en vacas con poca carga bacteriana ( 1 o 2 bacterias ) y un poco mayor en vacas con mayor carga,

Vacas consideradas como normales ( poca carga bacteriana), tienen el primer estro entre 15 y 20 días post-parto, y el segundo entre 30 o 35 días post-parto, y el tercero entre 50 o 55 días, pero las vacas anormales, ( gran carga bacteriana), tuvieron el primer estro aproximadamente 35 o 40 días después del parto, el segundo entre 60 a 65 días y el tercero entre 85 a 95 días (44,54,90).

Las mayores variaciones en el estro entre las vacas normales y las anormales aparentemente depende del tipo, severidad y duración de la infección de la parturienta (34). El intervalo entre el primer estro y el segundo, fue significativamente más corto, de 21 días cuando el primer estro ocurrió entre 20 y 25 días post-parto.

Los factores Lutolíticos o folículotrópicos tienen mucho que ver en la presentación del primer calor después del parto.

El porcentaje de ovulación para los diferentes estros después del parto fué de 25%, 45% y 65% respectivamente. (45).

El cuerpo luteo de la preñez regresa rápidamente y se palpa del 4 al 14 días post-parto, como una masa pequeña y firme sobre la superficie del ovario: este involuciona lentamente después de los 14 días y es difícil de palpar. El Cl, de la preñez es uno de los factores que impiden la pronta presentación del primer estro post-parto (5, 44, 63). La retención del Cl se presenta en vacas con metritis o piómetra (65).

Buch y Col (17), observaron que la recuperación en el puerperio, era más rápida en las primíparas que en las multíparas, y que la regresión era significativamente más larga en el invierno, que en el verano.

Eduards (28), encontró que el promedio para el primer estro post-parto para primíparas era de 30 días, mientras que para la multíparas, de 40 días, los días abiertos fueron de 50 días y 90 días respectivamente. Inyecciones de Oxitocina aceleran la regresión del Cl y el preciso retorno al estro (7, 55)

#### D. Factores que influyen sobre el ciclo estral:

El ciclo estral debe funcionar durante toda la vida reproductiva de la hembra. La Única interrupción normal fisiológica debe ser solo la gestación, Sin embargo, hay una serie de factores que pueden alterar este funcionamiento y causar trastornos.

1. El estado nutritivo de la hembra
2. Clima y temporada de servicio
3. Edad
4. La explotación de la hembra
5. Enfermedades sistemáticas.
6. La patología del canal genital
7. Trastornos endocrinos.

El Útero tiene la característica de cambiar ostensiblemente en lo que se refiere a su tono muscular durante el estro. Durante el proestro, el tono y la excitabilidad del miometrio, sufren un aumento gradual, que alcanza su máximo en el momento en que la vaca o novilla muestran receptibilidad sexual. Los cuernos uterinos están turgentes, enrollados y también se ponen más engrosados, El tono aumenta durante las manipulacio-

nes. Inmediatamente después de la ovulación la contractilidad del Útero disminuye y desaparece completamente **48** horas después de la ovulación. La diferenciación entre un Útero preestrua y post-estrua, puede presentar dificultades aún para el examinador experimentado. Los hallazgos en los ovarios colaboran para la diferenciación. La ovulación señala el final del período en que el Útero se encuentra bajo el efecto de los estrógenos, los cuales son desde el principio responsables del edema y también del aumento del tono y contractilidad uterina. La pérdida de tono y la aumentada excitabilidad precede a la desaparición del edema durante el periodo post-estrua inmediato. El Útero en fase luteínica del ciclo estrua, que coincide con el momento de máxima producción de progesterona por el Cl completamente desarrollado carece de tono y no muestra marcada excitabilidad **(94)**.

#### **E.** Fisiología del Órgano genital vacío.

En la reproducción animal influye de manera definitiva la glándula pituitaria, por intermedio de las hormonas que dicha glándula produce; tres de las cuales están íntimamente relacionadas con los procesos reproductivos. **Estas** hormonas son:

FSH, LH, LTH. La FSH estimula el crecimiento del folículo actuando en la mitosis de las células granulosas, la formación de líquido folicular y de las células tecales del ovario (35,58).

La liberación de estas hormonas está regulada por factores liberadores e inhibidores producidos por el hipotálamo. La **LH** luteiniza el folículo para el momento de la ovulación. Hay observaciones que indican que un incremento subitito en la secreción de LH es el factor que causa la ovulación. El efecto de la LH es sinérgico con FHS. (58).

La **LTH**, es importante para la función reproductiva y depende de la especie. En la oveja se ha comprobada que la LTH mantiene la función del cuerpo amarillo. En otras especies no está muy clara la importancia de la LTH. (58).

Zemjanis (94), menciona las características palpables tanto del folículo como del cuerpo amarillo relacionados con el papel que desempeñan en el ciclo estral.

- . Uso de patrones de cristalización en el moco cervical de vacas en estro:

Realmente esta es una técnica relativamente sencilla pero

de gran ayuda especialmente en la detección de calores falsos o silenciosos que traen como consecuencia pérdida de tiempo en vacas, especialmente en aquellas que se tienen para programas de inseminación artificial.

La fase luteínica no tiene cristales; unos tres o cuatro días antes del estro, los cristales son más abundantes pues es cuando se entra a fase folicular y es cuando empieza la génesis de los cristales. En período inmediatamente anterior a la ovulación son muy abundantes. (26,78).

En la fase folicular del ciclo estral, el moco cervical cristaliza y su examen al microscopio muestra abundantes formaciones de aspecto de helecho (26).

Las muestras de moco se tomaron empleando un cateter de inseminación para hacer posteriormente frotis en lámina y observar luego al microscopio. Después de cada prueba se hacía una palpación rectal para constatar el estado de los ovarios. Cada chequeo se hacía por unos 30 minutos y se tomaban 6 placas por animal. (6).

Varios autores reportaron que los patrones de helecho pueden ser usados para determinar el favorable paso de los

Varios autores reportaron que los patrones de helecho pueden ser usados para determinar el favorable paso de los espermias **através** del moco cervical; así mismo, se vió, **que** la ausencia de patrones de cristalización indica un medio poco favorable, con el consecuente bloqueo o destrucción del espermia (18,22,93).

Roland (82), Papanicolow (78), hacen referencia a la actividad estrogénica que determina la formación de helechos; de otro lado, las placas de moco cervical no solo determinan la actividad estrogénica, **sino** la ovulación y temprana preñez.

Garm y Sorensem (39), publicaron estudios a cerca de los patrones de cristalización de moco cervical en bovinos, anotando, que los cristales **aparecían** durante el estro y desaparecían durante la fase luteal del ciclo estral o durante la preñez.

Algunos investigadores pudieron estudiar la composición del moco cervical y también las variaciones del mismo especialmente en lo que respecta a las propiedades químicas y sus cambios proteícos durante las diferentes fases del ciclo estral (69,70,73,40,23).

Un método para diagnosticar preñez en bovinos, es usando patrones de cristalización en moco cervical.

Blair et al (14), trata de dividir los diferentes estados del moco cervical y su cristalización en 4 aspectos fundamentales:

1. Patrones muy marcados: Este grupo está caracterizado por una fuerte cristalización en toda la superficie de la lámina, los cristales que son muy abundantes, presentan formaciones largas en helecho parecidas a agujas largas entrecruzadas, típico estro.

2. Patrones marcados: No es muy amplia la cristalización y microscópicamente se caracteriza por estructuras en helecho pero cortas y curvas entrando o saliendo del estro inmediatamente antes de la ovulación.

3. Esta fase se caracteriza por áreas con algunos helechos cortos o largos, acompañados por áreas o zonas sin cristales, es decir que alternan áreas positivas con negativas y corresponde a post-ovulación.

4. Negativa: Completa ausencia de cristales; corres-

ponde a la fase luteal o preñez. La fase folícular presenta formaciones de helechos en mayor o menor grado, que corresponde a un mayor o menor nivel estrogénico respectivamente.

Se formula un postulado que indica la razón por la cual hay gran formación de helechos en el estro, es la dominancia de estrógenos durante la fase folícular del ciclo (95).

Los estrogénos han sido teorizados como los causales del fuerte incremento en la formación de helechos; a través del mismo de estimulación electrolítico en el metabolismo de las glandulas cervicales (36).

Por lo **tanto**, durante la fase luteal del ciclo hay una acción inhibitoria de la progesterona sobre la respuesta estrogénica y decrece la formación de helechos (95).

El moco cervical tiene también otras aplicaciones, pues se utiliza para examen citológico o bacteriológico (74).

Cohen (23), estudia las características del moco cervical tanto en sus aspectos físicos como químicos y su significancia en el tiempo de ovulación.

Efectos de las enfermedades relacionadas con el parto sobre la reproducción post-parto en el ganado de leche:

Numerosos datos sobre la reproducción post-parto han sido estudiados por un gran número de autores; sin embargo, los estudios muestran que las enfermedades del parto en la parte reproductiva tienen sus limitaciones (71).

Se considera una vaca normal, si no tiene dificultades en el momento del parto o durante los 7 siguientes días a él; por el contrario se dice que una vaca es anormal, si presenta aborto, distocia, retención placentaria, metritis, fiebre de leche o cualquier otra afección puerperal. (71).

Morrow determinó (71), el estro post-parto y la ovulación, encontrando intervalos de 22,7 días en promedio; pero en lo que respecta a las vacas normales, observó que los primeros estros se presentaban hacia los 18 días mientras que en las vacas anormales era de 42.

El calendario anual de la vida reproductiva en la hembra de cría comprende el tiempo total de la gestación que es sencillamente amplio y la época de anestro que es la que se

relaciona con el período post-parto hasta el momento en que se produzca el estro subsecuente ovulación, que es cuando el animal regresa potencialmente a la fertilidad (21).

El estudio de los diferentes mecanismos fisiológicos que operan durante el intervalo de post-parto, pueden ser la clave para la determinación de la rata reproductiva y la adopción de esta o aquella pauta a seguir en el desarrollo básico de los métodos de control de las circunstancias que afectan la reproducción (21).

L.E. Casida (21), **tuvo** la oportunidad de estudiar las diferencias que existían entre los intervalos post-parto y la fertilidad de las especies animales, para lo cual tenía en cuenta algunos detalles:

- a. Duración e intervalo entre el parto y el estro.
- b. Potencial de fertilidad una vez ocurría el estro.
- c. Si había o no demora en la ovulación; fertilización y retardo en la placentación.
- d. La fisiología ovárica y hormonal relacionada con la reproducción.
- e. Patología genital.
- f. La raza.
- g. Manejo y alimentación.
- h. Epoca del año.

Existen grandes dificultades en la capacidad de fecunda-

ción de los animales, inmediatamente después del parto debido a las irregularidades que *se* presentan, en los ciclos estruales, los cuales deben comenzar más o menos en forma regular de los 40 a los 50 días, pero en ocasiones desafortunadamente frecuentes, se va ahsta 100 días en el ganado de leche y de 90 a 120 días en ganado de carne, especialmente en el trópico. Numerosos experimentos, tanto en diferentes especies como razas han establecido, **que** el control del ciclo estral y su regularidad pueden conseguirse perfectamente por tratamiento parenteral a base **de** progesterona, (25,77,80,43,92,24,27,55, 81).

### 3. MATERIALES Y METODOS

Se asignaron para este experimento 50 animales (hembras) de la raza Holstein, pertenecientes al Programa Nacional de lechería del ICA, con sede en Tibaitatá y de algunos hatos de la Sabana.

1 A cada Animal se le hizo un examen general pormenorizado a fin de estar **seguros de** que estuvieran en las mejores condiciones y se llevó una historia clínica completa de cada animal,

Las muestras para bacteriología se comenzaron a tomar a partir de la **primera** semana post-parto y se continuó por espacio de tres semanas más, una vez por semana haciéndose tacto rectal el día de la **toma**; allí se analizaron detalles tales como, fisiología ovárica y uterina, etc.

Las muestras para detectar calores ( patrones de cristalización), se colectaron insertando un tubo para inseminación dentro del cervix y aplicando succión en el extremo posterior con mango de pera de caucho. El moco se extiende sobre una lámina porta-objetos identificada y se seca sobre una llama de alcohol o a la temperatura ambiente para observar luego

al microscopio, el pequeño aumento (100 X). Se tomaron 4 láminas por animal.

Se llevó detalle sobre el número, presentación, duración, repetición, de calores y número de servicios por animal hasta su preñez.

#### Aislamiento de microorganismos para bacteriología. -

Una vez tomada la muestra se llevó al Laboratorio para el análisis bacteriológico. Se observaron preparaciones en fresco para buscar Thichomona sp. y además se sembró en medio plastridge con observación diaria al microscopio.

Se hizo además coloración específica para Brucella sp. (Koster y Stamp) y se sembró en agar -papa-dextrosa a 37°C bajo una tensión del 5% de CO<sub>2</sub>.

En el caso de Campylobacter foetus se hizo coloración de Gram y se sembró en agar sangre, más verde brillante e incubado a 37°C con una tensión del 5% de CO<sub>2</sub>.

El resto de la muestra se procesó para aislamiento de germen de la familia micrococcaceae y enterobacteriaceae

en los medios correspondientes ( selectivos ) para estas bacterias. Por Último se hicieron pruebas bioquímicas en forma individual para especie.

#### Aislamiento Mycoplasma sp.

Una vez procesada la muestra para el aislamiento de otros micro-organismos se procedió a sembrar en líquido para Mycoplasma de acuerdo al siguiente delineamiento:

Se tomaron cinco tubos con el medio Mycoplasma los cuales se numeran del uno al cinco. El tubo número uno fue sembrado con el aplicador mediante agitación del mismo; una vez depositada la muestra mediante el uso de una pipeta estéril de 1.0 ml se transfirió 0.1 ml al tubo número dos, se homogenizó y se continuó haciendo diluciones hasta el tubo número cinco. Una vez inoculados todos los tubos se llevaran a la estufa junto con el control negativo ( tubo sin sembrar) y se observó el cambio, de color cada veinticuatro horas comparando con el control negativo. Esto se hizo durante siete días. Aguellos tubos que presentaban un cambio de color paulativo del rosado amarillo sin mostrar turbidez fueron seleccionados para ser cultivados en agar Mycoplasma de la forma siguiente:

0.1 ml de los tubos fueron depositados en el centro de la caja de agar y mediante movimientos de vaiven se extendió la muestra. Una vez inoculadas todas las cajas se llevaron a 37°C bajo una tensión de CO<sub>2</sub> del 5% durante diez días, observando diariamente al microscopio en forma directa la presencia de microorganismos.

Similares a Mycoplasma sp. Aquellas cajas que presentaban crecimiento sospechoso a Mycoplasma fueran esmdiadas para determinar si en realidad eran colonias de Mycoplasma o formas "L" de bacterias. Para ello se transfiriera una o dos colonias a caldo Mycoplasma, sin sustancias inhibidoras (penicilina y acetato de talio) e incubados en la forma ya descrita anteriormente. Una vez que hubo crecimiento mediante el uso de una asa estéril se sembró en agar sangre e incubando el medio a 37°C durante 24 horas. Si al cabo de este tiempo se presentó crecimiento se descartó la posibilidad de aislamiento de Mycoplasma sp. pues este organismo no crece en agar sangre corriente.

## ANALISIS ESTADISTICO

Parametro 1.

Flora Bacterial en el puerperio.

Se ha podido observar, que a medida que el tiempo transcurre, tanto el tipo de microorganismos como su número disminuyen y esto se debe en gran parte a la propiedad bacteriostática que poseen los loquios puerperales.

Para este parámetro se hizo un "ANALISIS SIMPLE DE REGRESION".

Parametro 2.

Intervalo entre el parto y el primer estro observado:

La presentación del primer estro post-parto varía en los animales de la misma especie e inclusive de la misma raza y con el mismo manejo.

Para tal fin se sacaron promedios y desviación standard, "ANALISIS SIMPLE DE REGRESION".

Parametro 3.

Fisiología puerperal.

Se midieron dos puntos tamaño uterino, cervical, cantidad de líquido, regresión de cuerpo lúteo, y crecimiento de folículos de Graff.

Para este parámetro se hizo un "ANALISIS SIMPLE DE REGRESION " .

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSION

Se observa en la tabla 1, que para los grupos 1, 2, 3, 4, con 2.0, 2.9, 3.5, y 4.3 de carga microbial, los primeros calores post-parto se produjeron a los 19.3, 27.4, 36.5 y 52.2 días respectivamente; esto significa, que la aparición de los primeros calores post-parto están directamente relacionados con el porcentaje de carga microbial en el puerperio.

El intervalo entre los calores para los 4 grupos, fue en su orden: 21, 23, 26, y 28 días respectivamente,

En la tabla 2 y 3, considerando que el primer calor para los grupos 1, 2 y 3, se presentaron practicamente en la fase puerperal, no fueron servidos los animales, por no tener todavía el tracto reproductivo restablecido, o no haber involucionado por completo.

El grupo 4 se sirvió, pues el primer calor post-parto se sucedió a los 52.2 días en promedio. Si bien es cierto, que algunos animales presentaron problemas al puerperio, bien por virulentación de algunos saprofitos o por invasión microbial de algunos organismos patógenos, el resto de animales demoraron

su estro simplemente por la presencia de una carga micro-bial alta que retrasó ostensiblemente el puerperio.

Del grupo 4 y en su primer calor, fueron servidos 7 animales, pero ninguno quedó preñado.

Para el segundo calor, en los grupos 1, 2, 3, y 4, se sirvieron 4, 18, 6, y 8 hembras; quedando preñadas 3, 10, 0 y 1 vacas respectivamente.

En el tercer calor, para los grupos 1, 2, 3 y 4 se sirvieron 11 hembras, 12, 6 y 1, para preñeces de 9, 5, 2 y 1 respectivamente.

En el cuarto calor el grupo 1 no lo manifestó, por haber hecho el último calor a los 82 días en promedio, siendo el tope del experimento 100 días.

En el grupo 2, se sirvieron 5 animales para quedar preñados solamente 2.

En los grupos 3 y 4, no se sirvieron animales, por no manifestar calor, pues el último lo hicieron a los 89.3 y 95.0 días en promedio respectivamente.

El número de servicios y de preñeces para los diferentes grupos fueron: 17, 35, 12 y 16 servicios y 12,17,2, y dos concepciones respectivamente.

Esto dá un promedio general de 2.5 servicios por concepción y un porcentaje total de preñez del 67% para el total de animales.

Como se puede observar, a un mayor número de microorganismos en el puerperio se obtuvo un mayor número de servicios por concepción y menor porcentaje de preñez en la tabla 4 se puede observar, que mientras la carga microbial es mayor el número de servicios aumentó.

Es importante anotar, que cuando se suceden retenciones placentarias, distocias, partos laboriosos o cualquiera otra causa que impida el parto en una forma pronta y normal, se favorece la multiplicación microbial y por ende el puerperio es más prolongado y más tardía la concepción.

En los grupos 1 y 2, no hubo practicamente problemas puerperales y el desarrollo del puerperio, así como el tiempo relativamente corto de concepción obedeció exclusivamente a la carga o especies de microorganismos un poco bajos alargando

o acortando el tiempo de concepción en uno u otro caso, pero se consideró, que el problema causado por saprofitos fué muy pequeño y muy posiblemente no se llegó al caso de virulentación de algunos, a juzgar, por el desarrollo relativamente corto en la involución, su retorno a la normalidad y consecuente preñez, salvo el caso de 7 animales sobre un total de 36 que no quedaron preñados,

En el grupo 3 y 4, se puede observar, que el número de días abiertos es bastante largo; esto obedeció a la gran cantidad de microorganismo puerperales que retrasaron el puerperio en forma marcada y desde luego la posterior concepción,

En el grupo 3, se pudo notar, que un animal presentó metritis causada por Corynebacterium pyogenes y otro con la misma afección posiblemente por la virulentación de un facultativo patogeno,

De este grupo que comprendía 6 animales quedaron preñados 2 en promedio a los 89 días.

La cantidad de microorganismo puerperales fué más elevada que en los grupos 1 y 2 y la gama de los mismos bastante

amplia.

El grupo 4 fue el que presentó mayores problemas pues la cantidad de microorganismos fue más amplia que en los otros tres grupos.

Este grupo estaba compuesto por 8 animales, de los cuales quedaron preñados solamente 2 con un promedio de días abiertos de 97 y necesitando el mayor número de servicios por concepción en relación con los otros grupos, pues para preñar dos animales se necesitaron 16 servicios.

Del total de los 8 animales, hubo dos retenciones de placenta y tres metritis; éstas estuvieron relacionadas con Stafilococcus aureus , Gorynebacterium pyogenes , Streptococcus pyogenes, Pseudomona aeruginosa y Eschirichia coli , presentando en todos los casos asociaciones entre estos organismos y otros de menor importancia.

En resumen, hubo 5 animales con problemas puerperales y 3 sin ellos, pero estos tres últimos tenían un amplio número de microorganismos y de ahí que las dos preñeces fueron muy tardías, 97 días en promedio y un animal que pasó de los 100 días, al igual que los otros 5 que presentaron pro-

blemas relacionados con el puerperio.

Los microorganismos aislados del tracto genital de los bovinos en la fase puerperal en este trabajo fueron:

Corynebacterium pyogenes

Stafilococcus aureus

Escherichia coli

Campylobacter foetus

Mycoplasma sp.

Stafilococcus epidermides

Micrococcus sp.

Streptococcus pyogenes

Stafilococcus alfa emolítico

Stafilococcus beta hemolítico

Grupo proteus

Pseudomonas aeruginosa

Otros: Hongos, Levaduras, y otros microorganismos.

Las tablas 5, 6 y 7, hacen referencia a la relación que guardan la flora microbial puerperal y la fisiología reproductiva.

Se puede observar, que mientras más amplio es el grupo de microorganismos, más tardía es la involución uterina.

El tamaño de la pared uterina y del cervix afectados, ostensiblemente por la vasodilatación y el consecuente edema, deben disminuir de tamaño, aproximadamente entre 30 y 40 días posteriores al parto; esto sucede en condiciones normales después de que el sistema reproductivo de un animal ha funcionado adecuadamente y con un contenido mínimo de saprofitos.

Pero si se suceden problemas puerperales, o la carga microbiana es elevada, como podemos observar en los grupos 3 y 4, el retorno a la normalidad gasta mucho más tiempo.

La pared uterina de los bovinos, tiene un promedio aproximado de 10 centímetros y hacia la cuarta semana postparto deberá tener más o menos 2 centímetros.

Aspecto similar sucede con el cervix que mide unos 12 centímetros en el momento del parto y termina al final del puerperio con unos 3 a 4 centímetros en condiciones normales.

El cuerpo luteo de la preñez, deberá regresar completamente hacia los 20 días del período puerperal, pero en ani-

males con problemas del puerperio o una amplia gama de microorganismos demorará más tiempo en regresar y éste es precisamente el mayor problema, pues la progesterona secretada por el cuerpo luteo para el mantenimiento de la preñez, sostiene niveles elevados en la sangre, lo que no solamente favorece el medio para la multiplicación microbial, sino que baja las defensas, promueve la infección y retarda el crecimiento del folículo, se inhibe la salida de loquios por falta de tono muscular y el regreso del tracto genital a su completa normalidad es muy tardía. (83,84).

El Anexo 1, mide la influencia que tiene la flora microbial para la presentación del primer calor post-parto. Para tal fin se practicó un análisis simple de regresión, observándose una influencia altamente significativa ( $P < 0.01$ ) por parte del Corynebacterium, Stafilococcus aureus, Streptococcus pyogenes y Pseudomona aeruginosa; en menor forma lo hizo E. coli ( $P < 0.05$ ), en relación con el número de microorganismos aislados.

Esto quiere decir, que si tiene un promedio de 30 días para la presentación del primer calor post-parto en todos los animales, los anteriores organismos afectan individualmente

dicho promedio en 12, 14, 13, 11 y 7 días más respectivamente.

Los anexos 2, 3 y 4 hacen referencia a la importancia que tienen los microorganismos puerperales en la regeneración de la pared uterina.

Se realizó un análisis simple de regresión tomando como variable dependiente la pared uterina en la segunda, tercera y cuarta semana posteriores al parto.

Realmente no se toma en cuenta la primera semana, puesto que los animales en el momento del parto tenían todos en promedio un diámetro en la pared uterina aproximadamente igual, ya que la influencia de los microorganismos comienza a ser manifiesta un poco después del parto; pero si su flora como referencia de marcada importancia para los siguientes períodos, pues se determina no solamente el regreso o involución uterina sino la disminución que deben presentar los microorganismos a medida que el tiempo transcurre.

En el anexo 2 se observa un promedio de 9 cms. de diámetro en la pared uterina, pero existe una gran influencia por parte del Stafilococcus aureus y la Pseudomona aeruginosa mostrando ambos una lata significancia ( $P < 0.01$ ) y el menor grado

( $P < 0.05$ ) el Streptococcus pyogenes y el Micrococcus sp.; los demás no tuvieron importancia en la variación uterina.

Esto demuestra que el Stafilococcus y la Pseudomona aumentan el promedio total en 1.8 y 1.2 cms. respectivamente, mientras que, Streptococcus y el Micrococcus solo lo hacen en 0.6 y 0.8 cms. para uno y otro,

El anexo 3 se refiere a la influencia microbial sobre el Útero en la tercera semana post-parto, observando un promedio de 4.9 cms. de diámetro uterino y un efecto marcado por parte de Stafilococcus aureus y el Streptococcus pyogenes altamente significativa (  $P < 0.01$  ) y la Pseudomona aeruginosa ( $P < 0.05$ ), con cifras afectando el promedio de 2.7, 2.5 y 1.4 cms. ■ respectivamente ■

El anexo 4 tiene en cuenta la cuarta semana de influencia microbial sobre el Útero afectándolo el Streptococcus pyogenes y la Pseudomona aeruginosa (  $P < 0.01$  ); el Stafilococcus aureus y otros microorganismos (  $P < 0.05$  ).

Los anexos 5, 6 y 7, muestran la influencia de la flora microbial puerperal sobre el regreso a la normalidad del cervix,

Se observa, que el anexo 5 se refiere a la segunda sema-

na post-parto; la mayor influencia la presenta la Pseudomona aeruginosa y el Stafilococcus aureus (  $P < 0.01$ ) y el Micrococcus sp, y Streptococcus pyogenes (  $P < 0.05$ ).

El anexo 6 toma en cuenta la tercera semana post-parto y la influencia por parte de la flora microbial sobre la regresión cervical y lo manifiesta en forma altamente significativa (  $P < 0.01$ ), el Stafilococcus aureus y el Streptococcus pyogenes ; la Pseudomona aeruginosa en menor grado (  $P < 0.05$ )

Anexo 7; en este al igual que en los anexos 5 y 6 se hizo análisis simple de regresión en el que la variable dependiente fue el cervix en relación con la flora microbial del puerperio; aquí tiene marcada importancia para esta cuarta semana el Stafilococcus aureus y la Pseudomona aeruginosa (  $P < 0.01$ ); otros microorganismos (  $P < 0.05$ ).

Es importante recordar que el tamaño del cervix varía y esto depende del número de partos y problemas puerperales

Los anexos 8, 9 y 10 tienen en cuenta la relación que guarda el contenido de la flora puerperal y el regreso del cuerpo luteo.

Todos los animales en el momento del parto presentan

un cuerpo luteo, que es precisamente el que produce la progesterona encargada del mantenimiento de la preñez; por lo tanto, debe regresar a fin de que no se produzcan cantidades apreciables de progesterona que inhiban la producción de FSH, la maduración foliular y el inicio de un nuevo ciclo.

Si la cantidad de microorganismo es elevada, o si existe algún problema relacionado con el puerperio, el regreso del cuerpo luteo se demorará más; si esto sucede, el cuerpo luteo que persiste sigue produciendo progesterona lo cual facilita la multiplicación microbial y la tardía recuperación del endometrio.

Para observar el regreso del cuerpo luteo puerperal se realizó un análisis simple de regresión en el que la variable dependiente es el cuerpo luteo y la independiente la flora microbial del puerperio.

El anexo 8 hace referencia a la influencia de la flora puerperal sobre el regreso del cuerpo luteo en la segunda semana después del parto, toman una marcada importancia (  $P < 0.01$  ) el Corynebacterium pyogenes , Stafilococcus aureus y el Streptococcus pyogenes; en menor proporción el Stafilococcus alfa hemolitico y la Pseudomona aeruginosa (  $P < 0.05$  ).

El anexo 10 presenta una marcada influencia por parte del grupo Proteus (  $P < 0.05$ ) y en menor importancia Streptococcus pyogenes (  $P < 0.05$ ).

Se contempla en los anexos 11, 12 y 13 la influencia de la flora microbial del puerperio sobre el crecimiento y maduración de los folículos de Graff.

Esto sucede en forma indirecta con respecto a la relación folículo-flora puesto que el crecimiento folicular depende en alto grado del regreso del cuerpo luteo.

Como es apenas obvio en el momento del parto no existen folículos maduros debido a la influencia que todavía ejerce la progesterona a nivel de hipotálamo; por eso lo que más se contempla en la primera semana es la carga microbial lo cual a la postre influirá en el restante tiempo de la fase puerperal.

El anexo 11, presenta una pequeña influencia ( $P < 0.05$ ) por parte del Micrococcus sp, en lo que respecta a la segunda semana.

El anexo 12 corresponde a la tercera semana y se ve una mayor influencia de los microorganismos puerperales y tal sucede con el Stafilococcus aureus que lo hace en forma alta-

mente significativa (  $P < 0.01$ ) y en menor importancia el Streptococcus pyogenes y el Stafilococcus alfa hemolitico (  $P < 0.05$ ).

La cuarta semana corresponde al anexo 13 y afectan en forma altamente significante (  $P < 0.01$ ) el Streptococcus pyogenes y en menor grado el grupo proteus (  $P < 0.05$ ).

Los anexos 14, 15 y 16 muestran la influencia que tienen los microorganismos puerperales sobre los loquios.

Los loquios tienen la característica de poseer actividad bacteriostática, pero cuando las invasiones de microorganismos es elevada, no alcanza junto con las otras barreras uterinas de defensa a prevenir la **infección**.

Los loquios deben comenzar a abandonar el lumen uterino inmediatamente después del parto desapareciendo por completo hacia la tercera semanas post-parto; después de este tiempo, si permanecen en el lumen uterino algunas cantidades constituyen problema ( *metritis - piometra* ).

Se **observa** en el anexo 14 la influencia de los microorganismos sobre los líquidos loquiales y su **evacuación**.

Este tiempo, que corresponde a la segunda semana post-

parto, lo que más afecta la evacuación loquial es el Stafilococcus aureus y el Streptococcus pyogenes ( $P < 0.01$ ); y en menor grado lo hacen el grupo Proteus y el Campylobacter foetus, ( $P < 0.05$ )

Los anexos 15 y 16 corresponden a la tercera y cuarta semana post-parto de evacuación loquial y la posible influencia de la flora sobre la salida de los mismos del lumen uterino.

En lo que respecta a la tercera semana post-parto se nota una marcada influencia por parte del Stafilococcus aureus y el Streptococcus pyogenes ( $P < 0.01$ ); con alguna importancia lo hacen el Stafilococcus alfa hemolitico y el grupo proteus ( $P < 0.05$ ).

Para la cuarta semana se observa gran influencia por parte del Streptococcus pyogenes ( $P < 0.01$ ) y en menor forma el grupo proteus y otros ( $P < 0.05$ ).

**TABLA 1.** Influencia de la carga microbial en la frecuencia de presentación de los calores en el período inmediatamente posterior al parto. C

| Grupo | No, animales | Carga microbial<br>tipos de organismo | 1 calor | 2 calor | 3 calor | 4 calor |
|-------|--------------|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1     | 14           | 2.0                                   | 19.4    | 43.0    | 62.0    | 82.0    |
| 2     | 22           | 2.9                                   | 27.4    | 53.0    | 74.0    | 92.0    |
| 3     | 6            | 3.5                                   | 36.5    | 61.5    | 89.3    | 0.0*    |
| 4     | 8            | 4.3                                   | 52.2    | 84.0    | 95.0    | 0.0*    |

\* No se presentó calor.

TABLA 2. Influencia de la flora microbial puerperal sobre los servicios por concepciones contemplando los 100 primeros días posteriores al parto.

| Grupo | No. a ímales | Carga microbial | No. de servicios por concepción 100 días |         |         |         | Total |
|-------|--------------|-----------------|--|---------|---------|---------|-------|
|       |              |                 | 1 calor                                  | 2 calor | 3 calor | 4 calor |       |
| 1     | 14           | 2.0             | 0*                                       | 4       | 11      | 2       | 17    |
| 2     | 22           | 2.9             | 0*                                       | 18      | 12      | 5       | 35    |
| 3     | 6            | 3.5             | 0*                                       | 6       | 6       | 0**     | 12    |
| 4     | 8            | 4.3             | 7  | 8       | 1       | 0**     | 16    |

\* Calores sin servicio

\*\* No se presentó calor

Proporcion general de servicios por concepción para todos los grupos en los 100 días posteriores al parto: 2.5

TABLA 3. Influencia de la flora microbial puerperal en el porcentaje de preñez, en los 100 primeros días post-parto.

| Grupo | No. animales | Carga mi-<br>crobial | Preñez en los diferentes servicios |         |         |         | % total de<br>concepción |
|-------|--------------|----------------------|------------------------------------|---------|---------|---------|--------------------------|
|       |              |                      | 1 calor                            | 2 calor | 3 calor | 4 calor |                          |
| 1     | 14           | 2.0                  | 0                                  | 3       | 9       | 0       | 85.71                    |
| 2     | 22           | 2.9                  | 0                                  | 10      | 5       | 2       | 77.27                    |
| 3     | 6            | 3.5                  | 0                                  | 0       | 2       | 0       | 33.33                    |
| 4     | 8            | 4.3                  | 0                                  | 1       | 1       | 0       | 25.00                    |

% total de preñez en los 4 grupos: 67%

**TABLA 4.** Influencia de la flora bacteriana sobre los días abiertos

---

| Grupo | No. animales | Carga microbiana | Días abiertos contemplados<br>100 días |
|-------|--------------|------------------|--|
| 1     | 14           | 2.0              | 60                                     |
| 2     | 22           | 2.9              | 70                                     |
| 3     | 6            | 3.5              | 89                                     |
| 4     | 8            | 4.3              | 97                                     |

---

TABLA 5 Flora - VS - Fisiología puerperio

|       |             | Paro uterina cms          |    |      |     | Cervix 4 cms |    |      |     |     |
|-------|-------------|---------------------------|----|------|-----|--------------|----|------|-----|-----|
| Grupo | No. a imals | Flora microbial puerp     |    |      |     | Emanas       |    |      |     |     |
|       |             | No. tipos microorganismos | 1  | 2    | 3   | 4            | 1  | 2    | 3   | 4   |
| 1     | 14          | 20                        | 10 | 7.0  | 4.0 | 2.0          | 12 | 8.0  | 5.0 | 3.0 |
| 2     | 22          | 29                        | 10 | 7.0  | 4.8 | 2.7          | 12 | 8.0  | 5.2 | 3.7 |
| 3     | 6           | 3.5                       | 10 | 9.5  | 6.0 | 5.2          | 12 | 9.3  | 7.3 | 4.6 |
| 4     | 8           | 43                        | 10 | 10.0 | 7.5 | 7.0          | 12 | 12.0 | 8.0 | 7.5 |

TABLA 6. Flora microbial - VS - Fisiología puerperal

|       |              | Cuerpo luteo              |     |     |     | Folículo |     |     |     |
|-------|--------------|---------------------------|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|
| Grupo | No. animales | Flora microbial puerp.    |     |     |     | Semanas  |     |     |     |
|       |              | 1                         | 2   | 3   | 4   | 1        | 2   | 3   | 4   |
|       |              | No. tipos microorganismos |     |     |     |          |     |     |     |
| 1     | 14           | 3.0                       | 2.0 | 1.0 | 0.0 | 0        | 1.9 | 2.9 | 2.2 |
| 2     | 22           | 3.0                       | 2.1 | 1.1 | 4.0 | 0        | 0.5 | 1.8 | 0.2 |
| 3     | 6            | 3.0                       | 2.3 | 1.8 | 1.0 | 0        | 0.3 | 0.9 | 0.8 |
| 4     | 8            | 3.0                       | 2.8 | 2.3 | 1.8 | 0        | 0.0 | 0.1 | 0.3 |

**TABLA 7.**

**Flora microbial - VS - Fisiología puerperal**

| Grupo    | No. animales | Flora microbial puerperal | Contenido de loquios - cc. |              |     |     |
|----------|--------------|---------------------------|----------------------------|--------------|-----|-----|
|          |              |                           | semanas                    |              |     |     |
|          |              | No, tipos microorganismos | 1                          | 2            | 3   | 4   |
| 1        | 14           | 2.0                       | 1.200                      | 700          | 100 | 0   |
| 2        | 22           | 2.9                       | 1.200                      | 700          | 90  | 50  |
| 3        | 6            | 3.5                       | 1.200                      | 900          | 500 | 300 |
| <b>4</b> | <b>8</b>     | <b>4.3</b>                | 1.200                      | <b>1.000</b> | 700 | 500 |

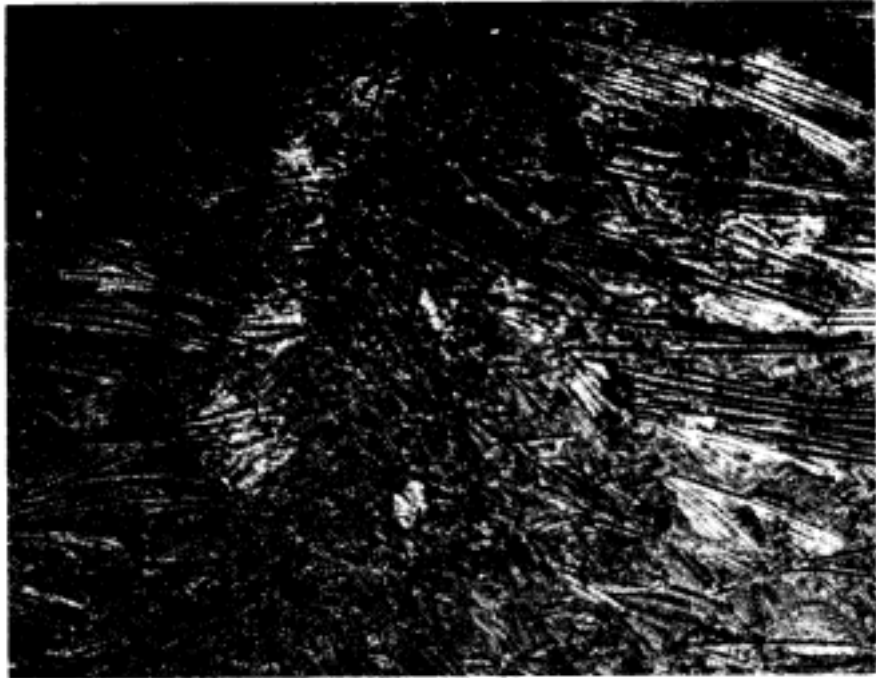


FIGURA 1, Inmediatamente antes del calor ya se observan algunos cristales en forma de helechos.largos y **pequeños** en la misma lámina ( 100 X )



**FIGURA 2.** Durante los primeros signos de calor se observan cristales largos en forma de helecho (100 X)



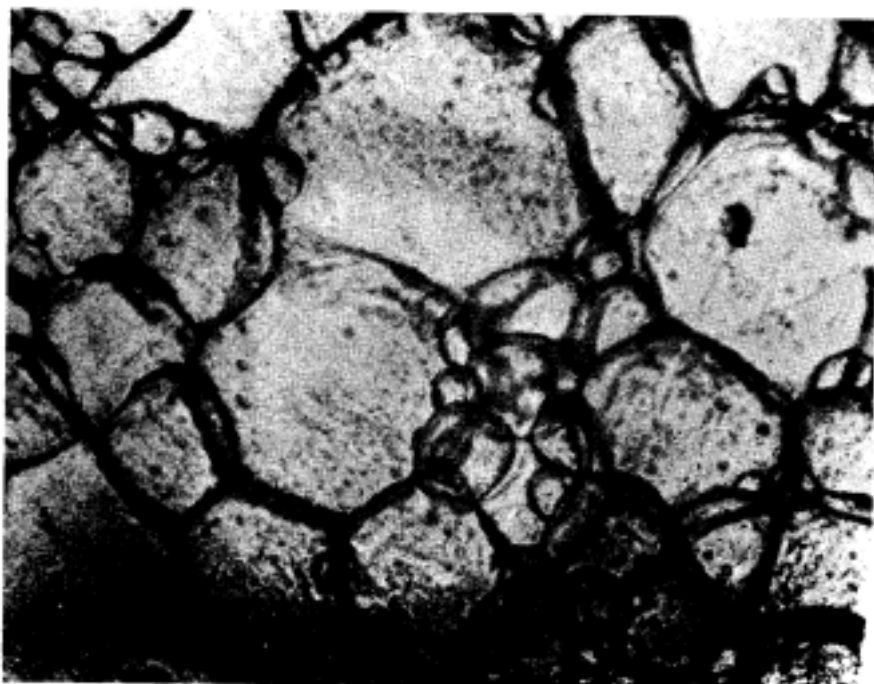
---

FIGURA 3. Típica formación de cristales en helecho del moco cervical de un animal en calor fuerte. (Aumento 100 X.)



---

FIGURA 4. Los cristales en forma de helecho comienzan a disminuir y esto caracteriza la fase pre-ovulatoria; aquí el nivel de estrógenos comienza a disminuir.  
(Aumento 100 X)



**FIGURA 5.** Muestra del moco cervical de un bovino tomada a los 10 días del ciclo estral. No hay evidencia de cristales. (Aumento 100 X. )

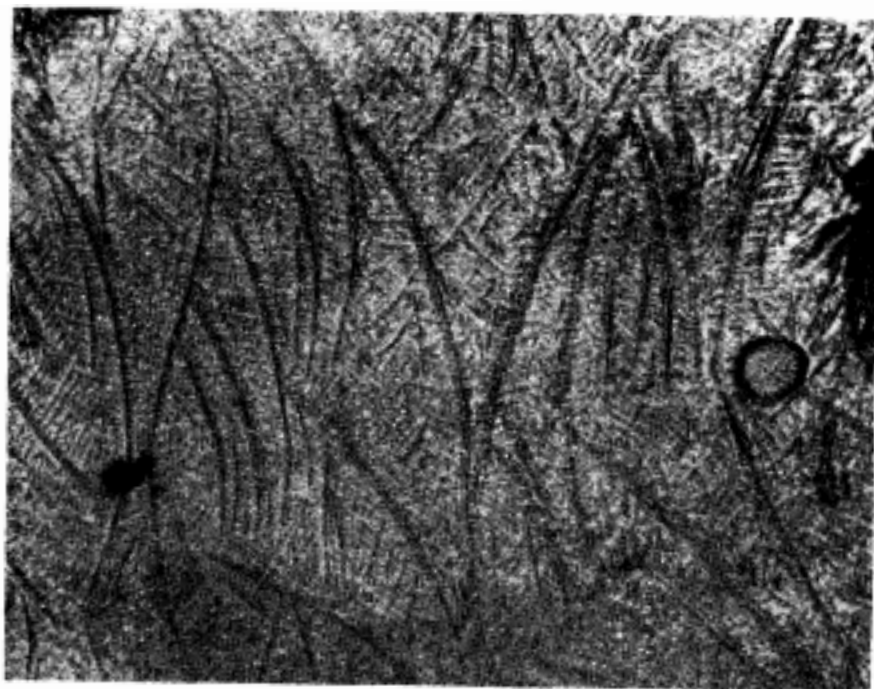


FIGURA 6, Muestra de moco cervical del mismo animal, tomada dos días después de la aplicación. con 5 mgs de estrógenos. *Se* observan cristales en helecho. ( aumento 100 X)

## 5. CONCLUSIONES

Este trabajo pudo poner de presente y demostrar en forma simple y objetiva, la importancia que merece la flora microbial presente en el puerperio de los bovinos.

La influencia de la misma sobre los diferentes eventos reproductivos que se suceden a todo lo largo del período puerperal es obvia.

Mientras mayor sea el número de microorganismos presentes en este período mayor será el tiempo involucional y todos los efectos inherentes al mismo.

Si se disminuye el número de microorganismos puerperales se acelerará el puerperio y todo el proceso reproductivo.

La necesidad creciente de terneros para la producción carnica y de una rentabilidad máxima en la producción lactea, propende por una segura y pronta concepción después del parto.

Aparte de la alimentación adecuada para una alta fertilidad, así como una higiene obstétrica correcta, se precisan medidas especiales para mejorar y estabilizar la fertilidad de los animales.

Los antibióticos y estrógenos pueden ser de gran utilidad a fin de prevenir la infección uterina después del parto como consecuencia de la invasión microbiana en esta época, pudiendo el aparato reproductor en esta forma, comenzar a funcionar cíclica y fisiológicamente en forma rápida y efectiva.

## 6. RESUMEN

Este trabajo tuvo por objetivo primordial estudiar la influencia que podía ejercer la flora microbial del puerperio sobre la fisiología reproductiva de los bovinos.

Se tomaron muestras de cervix y parte posterior de Útero, (unión cervico-uterina) a 50 hembras bovinas de la raza Holstein que pertenecían a varios hatos de la Sabana de Bogotá, durante los 28 días siguientes al parto, con el objeto de detectar el tipo de microorganismos presentes en el tracto reproductivo de las mismas.

También se trató de establecer, la posible influencia de dichos organismos sobre la fisiología reproductiva; además por palpación rectal se determinaron los cambios que ocurrían en el tracto reproductivo de las hembras.

Los parámetros que se tuvieron en cuenta para este trabajo fueron: presentación del primer calor post-parto e intervalo entre los siguientes calores, servicios por concepción, días abiertos, porcentajes de preñez, problemas puerperales y patrones de cristalización en moco cervical.

[El ensayo tuvo una duración de 100 días,] durante los cuales se midieron: **La** influencia de la flora microbial puerperal sobre la fisiología reproductiva, identificación de los microorganismos encontrados, tiempo de involución uterina y funcionamiento ovárico.

[ Los resultados obtenidos permitieron sacar las siguientes conclusiones:

1. A mayor número de microorganismos presentes en el tracto genital de la hembra, la involución de la pared uterina, cuerpo luteo y cervix, así como la eliminación de loquios y la maduración folicular se veían afectadas negativamente.

2. Lo anterior incide en la presentación de calores y en el número de servicios por concepción, lo cual hace que el número de días abiertos sea mayor,

3. Se pudieron determinar las fases del ciclo estral mediante comparación de muestras obtenidas en moco cervical y su cristalización con patrones establecidos. ]

4. Los [problemas más frecuentes, al incrementarse el número de especies de microorganismos;] esto conlleva a aumen-

tar el riesgo de infecundidad o esterilidad.

5. (En animales sanos, a medida que transcurre el tiempo, la posibilidad de infección disminuye]( salvo el caso de animales con problemas puerperales, que se aumentan con el tiempo; retenciones placentarias, metritis, etc.).

6. ( El porcentaje de microorganismos puerperales disminuye con el tiempo y considerando el período inmediatamente posterior al parto como 100%, la presencia de los mismos, disminuía esta hacia los 7 días a un 85%, a los 14 días a un 60%, a los 21 días a un 50% y hacia los 28 días era de un 20% aproximadamente. ]

## SUMMARY

Samples from the cervix and posterior end of the uterus (cervico - uterine union ) were taken to a 50 Holstein cows belonging to several dairy herds in the Bogota Savannah. These samples were taken 28 days post-partum, in order to classify the type of microorganisms present in the reproduction tract and to establish the possible effect of these agents over the reproductive performanse. Rectal palpation and routine exams were done. The following parameters were studied: first heat after calving and calving intervals, services per conception, open days, percentage of pregnancy, post parturient involution ( Length of time) incidence of abnormalities of the ovaries, oviduct and uterus, incidence of infertility ( preservice anestrus , postservice anestrus repeat breedin, cystic ovaries , fetal resorption, abortions ) and crystalization of cervical mucus as related to estrus.

The results obtained give the following conclusions:

a, There is a detrimental effect of the microorganisms present in the reproductive tract over the normal involution abnormalities of the ovaries. corpus luteum. follicle and lochial

b. The microorganisms affect the estrus cycle first heat after calving, services per conception, days open.

c. The phases of the estrus cycle were determined by the crystalization of the cervical mucus.

d. Normal involution of the uterus provide less chance of infection and therefore less population of microorganisms except when retained placenta or metritis have been developed.

The microbial population after calving is reduced progressively and from 100% at calving time, seven days later is reduced to 85%, two weeks to 60%, three weeks to 50% and four weeks to only 20% approximately.

## B I B L I O G R A F I A

1. AFSHAR, A.; STWART, P. and HUCK, R.A. Ranular vulvovaginitis of cattle associated with *Mycoplasma bovis*. *Vet. Rec.* 78:515-529. 1966.
2. AI-AUBAIDI, J.M. and FABRICAT, J. Technics for the isolation of *Mycoplasma* from cattle. *Cornell. Vet.* 58:555. 1968.
3. \_\_\_\_\_ and FABRICANT, J. Characteritacion and classification of bovine *Mycoplasma*. *Cornel. Vet.* 61:490. 1971.
4. ALBERTSEN B.E. PPLO in the semen of Danish artificial insemination Bull. *Nord. Vet. Med.* 7:169-201. 1955.
5. ALBRECHTSEN J. Sterility of cattle and methods treatment. *Cornell. Vet.* 7-57. 1967.
6. ALLISTON, W.C.; PATERSON, T.B. and ULBERG, L.C. Crystalization of cervical mucus as Related to Estrus in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 17:322. 1958.
7. AMSTRONG, D.T. Ateration of the bovine strus cycle with oxitocyn. *J. Day. Sci.* 42:533. 1950.
8. ANDERSON, J. The periodicity and duration of estrus in zebu and grand cattle, *J. Agricultural Sci.* 34:57-68. 1944.
9. BAKER, A.A. The pattern of strus behavior in sahiwal, shorthorn heifers in south queesland. *Australian Veterinary Journal.* 43:140-144. 1971.
10. BAPTISTA. A.M.; COELHO, W.M. and LANGENEGCER. J. Estudio etiológico de endometritis bovinas an bacia leitera do Rio de Janeiro. *Pesq, Agro, Brs. Serv. Vet.* 6:53-56. 1971.

11. BLACK, W.G.; SIMON, J.; KIDDER, H.D. and WILBANK, J.N. Bactericidal activity of the cow. *Ame. J. Vet. Res.* 15:247-251. 1954.
12. \_\_\_\_\_; SIMON, J.; Mc NUTT, S.M. and CASIDA, L.E. Investigations of fisiological bassis for the differential response of estrus and pseudo pregnant rabbit uteri to induced infection. *A. J. V.R.* 14:318-323. 1953.
13. \_\_\_\_\_; ULBERG, L.C.; KIDDER, J.W.; SIMON, J.; Mc NUTT, S.M. and CASIDA, L.E. SPONCE, of the bovine endometrium. *A. J. Vet. Res.* 14:179-183. 1953.
14. BLAIR, G.W. and GLOVER, F.A. More early pregnancy tests form studies of bovine cervical mucus. *Brit. Vet. Med, J.* 113:417. 1957.
15. BLOM, E. and ERNO, H. Mycoplasmosis, infections of the genital organs of bull. *Acta Vet. Scan.* 8:186. 1967.
16. BROOKBANKS, E.O.; CARTER, M.E. and HOLLAND, J.T. Mycoplasma Mastitis. *New Zealand Vet. J.* 17:179-180 1969.
17. BUCH, N.C.; TYLER, W.J. and CASIDA, L.E. Post-parto estrus and involution of the uterus in an Experimental Herd of Holstein Frisian Cows. *J. Dairy. Sci.* 38:73-79 - 1955.
18. CAMPOS DA PAZ, A, Studies on the crystallization of cervical mucus and its relationship to cervical receptive of spermatozoa. *Am. Obs.* 64:790-800. 1951.
19. CANOLE, M.D.; LAWS, L. and HOURT, R.K. Mastitis in cattle caused by Micoplasma sp. *Austral. Vet. J.* 43:157-162. 1967,
20. CARMICHAEL, L.E.; GUTTHRIE, R.S.; E'INCHER, M. M. ; FIELD, L.E.; JONHSON, S.E. and LINQUIST, W.E. Bovine Mycoplasma Mastitis, *Proc. U.S. Livestock, San, A.,* 220-235. 1963.

21. CASIDA, L.E. and WISNICHY, W. Effects of diethylstilbestrol dipropionate upon post-partum changes in the Cow. *J. Anim. Sci.* 9:238. 1950.
22. \_\_\_\_\_; Post-partum interval and its relation to fertility in the cow, sow and ewe. *J. Anim. Sci.* 32: 66-71. 1971
23. COHEN, M.R. Spinnbarkeit a characteristic of cervical mucus, significance at ovulation time. *Fertil. Steril.* 201: 106-109. 1952.
24. COLE, H.H. Hormonal control estrus and the ovulation in the heifers. *J. Anim. Sci.* 15:650-661. 1956.
25. CRISTIAN, L.E. and CASIDA, L.E. Ovarian response in heifers to progesterone injections. *J. Anim. Sci.* 110:605-671. 1955.
26. DERIVAUX, T. Fisiopatología e inseminación artificial de los animales domesticos. Zaragoza. Acribia, 1961. p. 176.
27. DUTT, R.L. The fertility of heifers following administration of progesterone to after the estrual cycles. *J. Dairy Sci.* 33:381-382. 1950.
28. EDUARD, D.F.F. An investigation of PPLO isolated from bovine genital tract. *J. Microbiol.* 4:4-15. 1954.
29. EDUARD, J. Fertility Cattle: Effect of post-partum interval. *Vet. Record.* 62:310. 1950.
30. ELLSWORTH, K. C. The significance and interpretation of cervical cultures in mare, In annual convention of the American of equine practitioners. 129-132. 1966.
31. ERNO, H. Experimental inoculation of Claves with a danis strain of mycoplasma *Bovicogenitalium*. *Acta Sand.* 10:106. 1969.

32. ESTEBAN, K. In vitro action of progestagens on sperm migration in human cervical mucus. *Fertility and sterility*. 26:57. 1975.
33. FINCHER, M. G. Mastitis asociated with Mycoplasma. *Vet. news*. Sept-Oct: 3-4. 1964.
34. FOOTE, W.D.; HAUSER, E. R. and CASIDA, L.E. Some causes of variation in post-partum reproductive activity in Herfords cows. *J. Anim. Sci.* 19:238. 1960.
35. \_\_\_\_\_; HAUSER, E.R. and CASIDA, L.E. Post-partum intervalles of beef cows treated with proterone and strogen. *J. Anim. Sci.* 33:517-520. 1964.
36. FORMAN, I. Cervical mucus arborization. *Am. J. Obs. and Gynecol.* 3:562. 1956.
37. FOSGATE. O. T.; CAMERON, N.W. and CLEORD, R.J. Influence of 17 hidroxi progesterone capronate upon post-partum reproductive activity in the bovine. *J. Anim. Sci.* 21:791. 1962.
38. FREITAS, D.G.; LACERDA, JUNIOR, P.M. and LACERDA, J.M.G. Estudo bacteriologico de infeccoes genitais de eguas puro-sangue ingles. *Rev. Vet. Med. Univ. Sao Paulo* 6:393. 1957,
39. GARM, O. and SKJERVEN, O. Studies on cervical mucous for early diagnosis of pregnancy and endocrine changes in the reproductive cycly in domestics animals. *Nord Vet. Med.* 4: 1098-1103. 1952.
40. GIBBONS, R.A. Chemical properities of two mucoides from bovine cervical mucus. *Biochem. J.* 73:209. 1959.
41. GIER, H.T. Estrous cycle in the bitch vaginal flids. *Vet. Scope.* 5:2-9. 1960.
42. \_\_\_\_\_ and MARION, T.B. Uterus od the cow after parturition, involutional changes. *Am. J. Vet. Res.* 29: 83. 1968.

43. GRUMER, R.H. and CASIDA, L.E. The effect of progesterone upon ovarian function in gilts. *J. Anim. Sci.* 10:665-671. 1950,
44. HAMMOND, J. The Physiology of reproduction in the cow. London, Baillier, 1927. pag. 180-185.
45. HANSEL, W. and WAGNER, W.G. Luteal inhibition in the bovine as result of oxytocin injections uterine dilatation and preputial fluids. *Journal. Dairy. Sci.* 43:796. 1960
46. HARPE, C.A. and KNIGHT, H.D. Polyarthritis and synovitis associated with mycoplasma bovimastitis in feedlot cattle. *J.A.V.M.* 160:1414. 1972.
47. HARTMAN, H.A.; TOURTELLOTE, M.E.; NIELSEN, S.W. and PLASTRIDGE, W. N. Experimental Bovine uterine mycoplasmosis. *Res. Vet. Sci.* 5:303-310. 1964.
48. HAWK, H.W.; SIMMON, J.; CHEN, H.; Mc NUTT, S.H. and CASIDA, L.E. The bacterial activity of uterine and body cavities of estrus and pseudopregnant Rabbits. *J.A. V.M.A.* 126:268. 1955.
49. \_\_\_\_\_; SIMMON, J.; Mc NUTT, S.H. and CASIDA, L.E. Investigation of the endocrine controlled defense mechanism of estrus and pseudopregnant rabbits uteri. *Am. J. Vet. Res.* 18:171. 1957.
50. \_\_\_\_\_; The influence of Leucocytes and presence of bacterioidal substances in inoculated uteri of estrus and pseudopregnant rabbits. *J. Anim. Sci.* 17:416. 1958.
51. HAWK, H.W. The influence of leucocytes and presence of bactericidal substances in inoculated uteri of estrus and pseudopregnant rabbits. *J. Anim. Sci.* 17:416. 1958,
52. \_\_\_\_\_ . Investigations concerning bactericidal substances in rabbits uteri. *Am. J. Vet. Res.* 20:206. 1959.
53. HAYS, R.L. and VAN DEMARK, W.L. Spontaneous motility of the bovine uterus. *Am. J. Phys.* 172:553. 1953.

54. HENRICSON, B. Genetical and statistical investigations into so called cystic ovaries in cattle. Act. Agr. Scand. 7:4. 1957.
55. HUERTAS, E y ULBERG, L.C. Medroxi acetato de progesterona (MAP) como tratamiento para corregir la función ovárica anormal en bovinos, Revista ICA. 8(4):473. 1972.
56. HUGHES, K.L.; EDWARDS, M. J. ; HURTLEY, W. J., and MURPHY, S. Poliarteritis in calves caused by mycoplasma sp, Vet. Rec. 78:276. 1960.
57. JAIN, M.C.; JASPER, D.E. and DELLINGER, J.B. Cultural characteristics and serologie, relationships of some mycoplasma isolated from bovine sources. J. Gen. Microb. 49:401-410. 1967.
58. JABSEN, F.K. y REVEREND, J.A. Anotaciones de reproducción animal. Bogotá, U.N. pp. 15-73. (mimeografiado).
59. JAKOPSEN, F.K. Obstetricia e inseminación artificial, Bogotá, U. Nal. , 1968. p.70 (mimeografiado).
60. JORDON, W. J. The puerperium of the cow, A. study of uterine motility. J. Comp Path Therap. 62:54-68. 1952.
61. LACERDA, P.M.; FREITAS, D.C. y ZANI NETO, L. Observaciones preliminares sobre flora bacteriana das metritis bovinas. Rev. Fac. Vet. Medi. Un. Sao Paulo 5:73-76. 1954.
62. LAING, J.A. Fertility and sterility in the domestic animals, actiologi diagnosis and treatment, 2 ed. London, Bailer, 1970. pp. 51-62.
63. LANGFORD, E.V. and DONNARD, W.J. A. mycoplasma isolated from cattle with infectious bovine keratoconjunctivitis. Vet. Rec. 8:181. 1956.

64. LINDLEY, G. Use of progesterone and strogen in the control and reproductive activities in the beef catle. *J. Anim.Sci.* 19:1123. 1960.
65. LYNN, J.E.; Mc. NUTT. S.H. and CASIDA, L.E. Effects of the intrauterine bacterial inoculation and suckling on the bovine corpus luteum and uterus. *Am. J. Vet. Res.* 27:521. 1966.
66. MARION, G.B.; NORWOOD, J.S. and GIER, J.J. Uterus of the cow after parturition factors affectin regretion *Am. J. Vet. Res.* 29:71. 1968.
67. Mc DONALD, L.E.; BLACK, W.G.; Mc. NUTT, S.H. and CASIDA, L.E. The response of the rabbit uterus to instalation of semen at different phases of the strous cycle. *Am. J. Vet. Res.* 13:419. 1952.
68. Mc NUTT, G.W. The corpus luteus of pregnancy in the domestic cow and brief discution of ciclical ovarian changes. *J. Am. Med. Ass.* 72:286. 1927,
69. MOGHISSI, K.S. Cicle changes of cervical mucus in normal and progestin treated women. *Fertil, steril.* 17: 663. 1966.
70. \_\_\_\_\_ . Cyclic changes of cervical mucus proteins. *Amer. J. Obstre Gynec.* 96:91. 1966,
71. MORROW, D.A.; ROBERTS, S.J.; Mc. ENTEE, K. and GRAY, H.C. Post-partum ovarian activity and uterine onvolution in dairy catle. *J.A. M.A.* 149: 1596. 1966.
72. \_\_\_\_\_ . Effect periparturient disease on post-partum in dairy catle. *J. Anim. Sci.* 32:17-21. 1972.
73. NEWHAUS, O. W. Composition and properties of cervical mucus. *Fertil. Steril.* 13:550. 1962.
74. NIEBURGS, H.E. *Cytologie techniscs for office and clinic* New York, Straton, 1972. **pp.** 63-80.

75. O'BERRY, P.A.; BRINER, J.H. and FRANK, A.H. Isolated of mycoplasma from one aborted bovine fetus and cervical mucus. *Am. J. Vet. Res.* 27: 677. 1966.
76. OLSON, N.O.; SEYMOUR, W.R.; BOOTH, A.D. and DAZA, L. Characteristics of PPLO isolated from the genital and respiratory tracts of cattle. *Annals. New York. Acad. Sci.* 79:677. 1960.
77. O'MARY, C.C.; POPE, A.L. and CASIDA, L.C. The use of progesterone in the sincronitation of the estrual periods in a group of ewees and the effect on their subsecuent lambing records. *J. Anim. Sci.* 9:449. 1950.
78. PAPANICOLAW, G.M. The sexual cycle in the female in the vaginal smear, *Amer. J. Anat.* 52: 519. 1933.
79. PEREZ, P.F. Reproducción e inseminación ganadera, Barcelona, Científica Médica, 1966, p. 251.
80. RAY, D.E.; MERSON, M.A. and MELAMPY, R.M. Effect of exogenous progesterone on reproductive activity in the heffers. *J. Anim. Sci.* 20:376-379. 1966.
81. ROBINSON, T.J. The control of fertility un sheep hormonal thereapy in the introduction of pregnancy in the anoestrus ewe. *J. Anim. Sci.* 19:1132-1142. 1960.
82. ROLAND, M.A. Simple test for determination of the ovulation, estrogen activity and early pregnancy using the cervical rncus secretion. *Am. J. Obst Gynecol.* 63:81. 1952.
83. ROWSON, L.E.; LAMMING, G.E. and FRY, R.M. The relationship betwen ovarian hormones and uterine ifection. *Vet. Rec.* 65:335. 1954,
84. \_\_\_\_\_ and LAMMING, G.E. Influence of ovarian hormones on uterine infection. *Nature* 4356:749-750. 1953,

85. SALISBURY, G.W.; VANDERMARK, N.L. Physiology of reproduction and artificial insemination of cattle. San Francisco, W.H. Fooreman, 1961. pp. 42-63.
86. \_\_\_\_\_, y VANDERMARK, N.L. Fisiología de la reproducción, inseminación artificial en los bovinos, traducción de José María Santiago Luke, Zaragoza, Acribia, 1964. p. 707.
87. SANTOS, M.R.S.; GIORGI, W. y CASTRO, A.F.P. Infecciones bacterianas do tracto genital de equas puro sangue Inglês. Rev. Vet. Med. Sao Paulo. 1:53. 1971.
88. SMITH, A.R. y JONES, C.T. Patología Veterinaria, México, UTHEA, 1962. p. 917.
89. VENABLE, J.H. and Mc.DONAL, L.E. Post-partum bovine uterine motility normal and after experimentally produced retention of the fetal membranes. Am. J.V. Res. 19:308. 1958.
90. WAGNER, W.C. and ONXENREIDER, N.L. Endocrine physiology following parturition. J. Anim. Sci. 32:1-21. 1972.
91. WILLIAMS, W.L. Veterinary obstetrecs, 4a. Ed. London, Bailler. 1970, pp. 25-29,143,
92. WILLIET, G.L. Fertility on heifers following administration of progesterone to alter the estrual cycles. J. Anim. Sci. 33:381. 1950. ( Abstract )
93. YAIR, M.D. and CASIMIRO, J.G. The cyclical in the phiycol properties of the cervical mucus on the results of the post-coital test. Fertility and Sterility. 21:21. 1970.
94. ZEMJANIS, R. Reproducción animal, diagnóstico y técnicas terapéuticas, Mexico, Limusa-Wiley. 1966. pp. 61-62, 71-77.
95. ZONDEC, B. Some problems related to ovarian function and to pregnancy. Rec.Prog. Hormone. Res. 10:395 1954.

A P E N D I C E

ANEXO 1. Análisis de varianza y coeficiente de regresión, tornando como variable dependiente el primer calor post-parto

| Fuente    | G.L. | Suma de cuadrat. | Suma prom.de Cuad.  | Valor de F. | Prob.%F   | C.V.     |
|-----------|------|------------------|---------------------|-------------|-----------|----------|
| Regresión | 12   | 4400.04500280    | 366.67041 690       | 7.0541 6    | 0. 0001** | 23.9364% |
| Error     | 37   | 1923.23499720    | 51.97932425         |             |           |          |
| Total.    | 49   | 6323.2800000     |                     |             |           |          |
|           |      |                  | Desviación Standard |             | Promedio  |          |
|           |      |                  | 7.20966880          |             | 39.12000  |          |

Fuentes = Clasificación de la flora microbial puerperal

CP = Corynebacterium pyogenes

SP = Streptococcus pyogenes

SA = Stafilococcus aureus

ST = Stafilococcus hemolitico

SO = Escherichia coli

SH = Stafilococcus hemolitico

CF = Campylobacter foetus

PG = Protues-grupo

SE = Stafilococcus epidermis

PS = Pseudomona aeruginosa

MI = Micrococus sp.

OT = Otros

Continuación: ANEXO 1.

---

| Fuente | Coefficiente de regresión | Probabilidad % T |
|--------|---------------------------|------------------|
| CP     | 12.28417109               | 0.0001**         |
| SA     | 14.02684758               | 0.0001**         |
| SO     | 7.982475 65               | 0.0140*          |
| SP     | 13.12360346               | 0.0016**         |
| PS     | 11.85011183               | 0.0001**         |

---

P\* P  $\leq$  0.05

CV = Coeficiente de variación

P\*\* P  $\leq$  0.01

GR = Grados de libertad

ANEXO 2 Flores VS parp uterina - segunda semana: Análisis de varianza y coeficiente de regresión: variable dependiente: Parp uterina.

| Fuente    | G.L. | Suma de cuadrados | Promedio suma cuadr. | Valor F. | Prob.% F | C.V.     |
|-----------|------|-------------------|----------------------|----------|----------|----------|
| Regresión | 12   | 51,47740418       | 4.28978368           | 7.73401  | 0.0001** | 9.79945% |
| Error     | 37   | 20.52259582       | 0.55466475           |          |          |          |
| Total     | 49   | 72 0000000        |                      |          |          |          |

| Fuentes         | Coefficiente de regresión | Desviación Standar | Promedio |
|-----------------|---------------------------|--------------------|----------|
| SA <sub>Z</sub> | 1.81792687                | 0.74475818         | 7.6000   |
| ML <sub>2</sub> | 0.68402438                |                    |          |
| SP <sub>2</sub> | 0.85818761                |                    |          |
| PS <sub>2</sub> | 1.29670538                |                    |          |

| Fuentes         | Coefficiente de regresión | Probabilidad % T. |
|-----------------|---------------------------|-------------------|
| SA <sub>Z</sub> | 1.81792687                | 0.0001**          |
| ML <sub>2</sub> | 0.68402438                | 0.0232*           |
| SP <sub>2</sub> | 0.85818761                | 0.0246*           |
| PS <sub>2</sub> | 1.29670538                | 0.0003**          |

P\* P<0.05  
 \*\* P<0.01

CV = Coeficiente de varianza  
 GL = Grados de libertad

ANEXO 3. Flora VS pared uterina - tercera semana. Análisis de varianza, coeficientes de regresión; variable dependiente:  $\rho_{\text{pared uterina}}$

| Fuentes   | G.L. | Suma de cuadrados | Promedio suma cuadr. | Valor F | Prob.% F | C.V.      |
|-----------|------|-------------------|----------------------|---------|----------|-----------|
| Regresión | 11   | 110 10368762      | 10 01488009          | 9 11390 | 0 0001** | 21.13429% |
| Error     | 38   | 41 75071238       | 1.09880533           |         |          |           |
| Total     | 9    | 151.92000000      |                      |         |          |           |

| Fuentes         | Coefficiente de regresión | Desviación standard | Promedio |
|-----------------|---------------------------|---------------------|----------|
| SA <sub>3</sub> | Z 72371704                | 1 04820002          | 4.96000  |
| SP <sub>3</sub> | Z 52722023                |                     |          |
| PG <sub>3</sub> | 1 0032696                 |                     |          |

\* P < 0.05

\*\* P < 0.01

CV = Coeficiente de variación

GL = Grados de libertad

ANEXO . Flora-VS - parto uterina - 4 semanas Análisis de varianza o coeficiente de regresión -  
 sión; Variables dependientes: parto uterina

| Fuentes   | G.L. | suma cuadrados | Promedio suma cuadr | Valor F | Prob     | F         | C |
|-----------|------|----------------|---------------------|---------|----------|-----------|---|
| Regresión | 9    | 74.29480811    | 8.25497868          | 3.59752 | 0.0026** | 46.18304% |   |
| Error     | 40   | 91.7851989     | Z 29462984          |         |          |           |   |
| Total     | 49   | 166.0800000    |                     |         |          |           |   |

| Fuentes | Desviación Standard | Coeficiente de regresión | Prob. % T. |
|---------|---------------------|--------------------------|------------|
| SPA     | 1 51480355          | 4.32816799               | 0.0078**   |
| PGA     |                     | 3.77306300               | 0.0081**   |
| SA A    |                     | 1.57816794               | 0.0604*    |
| OTA     |                     | 1 33960898               | 0.0170†    |

\* P < 0.05 \*\* P < 0.01

CV# Coeficiente de varianza  
 GL = Grados de libertad

ANEXO 5. Flora -VS - Cervix - 2 semana. Análisis de varianza, coeficiente de regresión;

Variable dependiente: cervix

| Fuentes         | G.L. | Suma cuadrados | Promedio suma cuadr.     | Valor F | Prob. % F  | C.V.      |
|-----------------|------|----------------|--------------------------|---------|------------|-----------|
| Regresión       | 12   | 54.74071418    | 5.28758293               | 8.52531 | 0.0001**   | 10.72189% |
| Error           | 37   | 23.85109728    | 0.66321824               |         |            |           |
| Total           | 49   | 78.59281146    |                          |         |            |           |
|                 |      |                | Desviación Standard      |         | Promedio   |           |
|                 |      |                | 0.9745821                |         | 8.9880     |           |
| Fuente          |      |                | Coeficiente de regresión |         | Prob. % T. |           |
| SA <sub>Z</sub> |      |                | 1.98785346               |         | 0.0001**   |           |
| ML <sub>2</sub> |      |                | 0.75767509               |         | 0.0251*    |           |
| SP <sub>2</sub> |      |                | 0.97875420               |         | 0.0272*    |           |
| PS <sub>2</sub> |      |                | 1.41072891               |         | 0.0005**   |           |

\* P < 0.05      \*\* P < 0.01

CV = Coeficiente de variación  
GL = Grados de libertad

ANEXO 6. Flora VS - Cervix - Tercera semana. Análisis de varianza, coeficientes de regresión; variable dependiente: Cervix

| Fuentes   | G.L. | Suma de cuadrados | Suma cuadrados prom. | Valor F  | Prob. % F | C.V       |
|-----------|------|-------------------|----------------------|----------|-----------|-----------|
| Regresión | 11   | 170 36166787      | 12 8814532           | 10 12532 | 0 0001**  | Z3 Z1512% |
| Error     | 39   | 03 12387563       | 1.10121319           |          |           |           |
| Total     | 49   | 163.48553850      |                      |          |           |           |

Desviación Standard Promedio  
1.098521 5.9825

| Fuentes         | Coeficientes de regresión | Prob. % T. |
|-----------------|---------------------------|------------|
| SA <sub>3</sub> | 3.074251215               | 0.0001**   |
| SP <sub>3</sub> | 2.6293850                 | 0.0001**   |
| PG <sub>3</sub> | 1.50724321                | 0.0198*    |

\* P < 0.05 \*\* P < 0.01

CV = Coeficiente variación GL = Grados de libertad



ANEXO 8. Flora VS - cuerpo luteo. Segunda semana. Análisis de varianza, coeficiente de regresión; variable dependiente: Cuerpo luteo

| Fuentes   | G.L | Suma cuadrados | Suma cuadrados prom. | Valor F | Prob.% F | C.V.     |
|-----------|-----|----------------|----------------------|---------|----------|----------|
| Regresión | 12  | 4.56261988     | 0.38021832           | 9.65299 | 0.0001** | 9.27410% |
| Error     | 37  | 1.45738012     | 0.03994325           |         |          |          |
| Total     | 49  | 6.02000000     |                      |         |          |          |

| Fuentes         | Coeficientes de regresión | Prob     | T. |
|-----------------|---------------------------|----------|----|
| CP <sub>2</sub> | 0.21031147                | 0.0100*  |    |
| SA <sub>2</sub> | 0.44523150                | 0.0001** |    |
| SP <sub>2</sub> | 0.33923309                | 0.0013** |    |
| ST <sub>2</sub> | 0.30237427                | 0.0248*  |    |
| PSZ             | 0.10603947                | 0.0200*  |    |

| Desviación Standard | Promedio |
|---------------------|----------|
| 0.10846574          | 2.140000 |

\* P < 0.05    \*\* P < 0.01    CV = Coeficiente variación    GL = Grados de libertad

ANEXO 9. Flora VC - Cuerpo luteo - 3 semanas. Análisis de varianza coeficientes de regresión. Variable dependiente : Cuerpo luteo

| Fuentes   | G.L. | Suma cuadrados | Suma promedio cuadrados | Valor F | Prob. % F | C.V.      |
|-----------|------|----------------|-------------------------|---------|-----------|-----------|
| Regresión | 11   | 11.06665906    | 1.00605991              | 4.19498 | 0.0006**  | 34.48726% |
| Error     | 38   | 9.11344094     | 0.23982476              |         |           |           |
| Total     | 49   | 10 18000000    |                         |         |           |           |

| Fuentes         | Coeficiente de regresión | Prob. % T. | Desviación Standard | Promedio |
|-----------------|--------------------------|------------|---------------------|----------|
| CP <sub>3</sub> | 0.38588642               | 0.0846*    | 0.48971906          | 1.42000  |
| SA <sub>3</sub> | 0.75204591               | 0.0004**   |                     |          |
| SP <sub>3</sub> | 0.85185211               | 0.0034**   |                     |          |

\* P < 0.05    \*\* P < 0.01

CV = Coeficiente de variación

GL = Grados de libertad

ANEXO 10. Flora VS - Cuerpo Lucio. 4 semanas. Análisis de varianza, coeficientes de regresión  
 Variable dependiente: Cuerpo Lucio

| Fuentes   | G.L. | suma cuadrados | Valor F.   | Prob. % F | S.V.       |
|-----------|------|----------------|------------|-----------|------------|
| Regresión | 9    | 11.54455067    | 1.28272830 | 0.0274*   | 107.40190% |
| Error     | 40   | 21.33544533    | 0.53338613 |           |            |
| Total     | 49   | 32.88000000    |            |           |            |

| Fuentes         | Coefficiente de regresión | Prob. % T |
|-----------------|---------------------------|-----------|
| SP <sub>4</sub> | 1.49782766                | 0.0512#   |
| PG <sub>4</sub> | 2.12418537                | 0.0023* * |

| Desviación Standard |            | Promedio |
|---------------------|------------|----------|
|                     | 0.73033289 | 0.6800   |

\* P < 0.05    \* \* P < 0.01    CV = Coeficiente de variación    GL = Grados de libertad

ANEXO 11. Flora VS - Folículo Graff, 2 semana. Análisis de varianza. Coeficientes de

regresión. Variable dependiente: lículo

| Fuentes   | G.L. | Suma cuadrados | Suma cuadrados prom. | Valor F. | Prob. % F | C.V.      |
|-----------|------|----------------|----------------------|----------|-----------|-----------|
| Regresión | 12   | 9.55254619     | 0.79604552           | 0.99615  | 0.5284NS  | 117.6230% |
| Error     | 37   | 29.56745381    | 0.79912037           |          |           |           |

Desviación estándar Promedio

0.89393533 0.7600

Fuentes Coeficiente de regresión Prob. % T.

ML<sub>2</sub> 0 61232316 0.0857\*

\* P < 0.05

\*\* P < 0.01

CV = Coeficiente de variación

GL = Grados de libertad

ANEXO 12. Flora Puerperal - VS - Folículo Graff - 3 semana. Análisis de varianza, coeficiente de regresión. Variable dependiente: Folículo

| Fuentes   | G. L. | Suma cuadrados | Suma cuadrados prom. | Valor F | Prob. % F | C. V.     |
|-----------|-------|----------------|----------------------|---------|-----------|-----------|
| Regresión | 11    | 23.86774729    | 2.16979521           | 2.65870 | 0.0124*   | 53.77316% |
| Error     | 38    | 31.01225271    | 0.91611191           |         |           |           |
| Total     | 49    | 54.8800000     |                      |         |           |           |

|  | Desviación Standard | Promedio |
|--|---------------------|----------|
|  | 0,90338913          | 1.68000  |

| Fuentes         | Coeficientes de regresión | Prob. % T. |
|-----------------|---------------------------|------------|
| SA <sub>3</sub> | 1.01568644                | 0.0071**   |
| SP <sub>3</sub> | 1.26289517                | 0.0165*    |
| ST <sub>3</sub> | 1.43466167                | 0.0496*    |

\* p < 0.05 \*\*P < 0.01

CV = Coeficiente de variación

GL = Grados de libertad

ANEXO 13. Flora Puerperal - VS - Folículo Graff - 4 semana. Análisis de varianza, coeficiente de regresión. Variable dependiente: Lículo

| Fuentes   | G.L. | Suma cuadrados | Suma cuadrados prom. | Valor F | Prob.% F | C.V.      |
|-----------|------|----------------|----------------------|---------|----------|-----------|
| Regresión | 9    | 14.68923244    | 1.63213694           | 3.51172 | 0.003**  | 36.26276% |
| Error     | 40   | 18.59076756    | 0.46476919           |         |          |           |
| Total     | 49   | 33.28000000    |                      |         |          |           |

Desviación Standard  $\sigma = 0.68173983$  1 88000

| Fuentes         | Coefficiente de regresión | Prob % T. |
|-----------------|---------------------------|-----------|
| SP <sub>4</sub> | 2.04366401                | 0.0044**  |
| PG <sub>4</sub> | 1.45387 00                | 0 0146 *  |

# P < 0.05      \*\* P < 0 01      CV = Coeficiente de variancia      CL = Grupos de libertad

ANEXO 14. Flora Puerperal - VS - Líquidos locales - 2 semanas. Análisis de varianza,

coeficientes de variación. Variables independientes: Lequios

| Fuentes   | G.L.      | Suma cuadrados  | Suma cuadrados prom. | Valor F. | Prob.% F  | C.V.      |
|-----------|-----------|-----------------|----------------------|----------|-----------|-----------|
| Regresión | 12        | 842751.95       | 70229.32938705       | 5.44473  | 0.0001 ** | 14.94368% |
| Error     | 37        | 477248.04735534 | 12898.59587447       |          |           |           |
| Total     | 132000.00 |                 |                      |          |           |           |

Desviación Standard

112.57108542 760 00000

| Fuentes         | Coefficiente de regresión | Prob.% T |
|-----------------|---------------------------|----------|
| SA <sub>2</sub> | 192.34042551              | 0.0014** |
| CFZ             | 283 842600107             | 0 0465*  |
| SP <sub>2</sub> | 191.76879553              | 0.0015** |

\* P < 0.05      \*\* P < 0.01      CV = Coeficiente de variación      G.L. = Grados de libertad

**EXO 15.** Flora Puerperal - VS - Loquios 3 semana. Análisis de varianza, coeficientes de variación. Variable dependiente: Loquío

| Fuentes   | G.L. | Suma cuadrados   | Suma cuadrados prom. | Valor F. | Prob. % F | C.V.      |
|-----------|------|------------------|----------------------|----------|-----------|-----------|
| Regresión | 12   | 3004683.76642932 | 273153.06967539      | 5.68285  | 0.0001**  | 79.43481% |
| Error     | 37   | 1826516.23357068 | 48066.21667291       |          |           |           |
| Total     | 49   |                  |                      |          |           |           |

Desviación Standard Promedio  
219 2400891 276.0000

| Fuentes         | Coefficients de regresión | Prob. % T |
|-----------------|---------------------------|-----------|
| SA <sub>3</sub> | 413.525566030             | 0.0001 ** |
| SP <sub>3</sub> | 372.67990396              | 0.0041 ** |
| ST <sub>3</sub> | 426.90481108              | 0 0174 *  |
| PG <sub>3</sub> | 234.53162157              | 0.0564 *  |

\* P < 0.05    \*\* P < 0.01    CV = Coeficiente de variación    GL = Grados de libertad

AMEXO 16. Flora Puerorral - VS - Los - 4 semana. Análisis de varianza, coeficiente

de regresión; variable dependiente: loquios

| Fuentes   | G.L. | Suma cuadrados   | Suma cuadrados prom. | Valor F. | Prob. % F. | C.V.       |
|-----------|------|------------------|----------------------|----------|------------|------------|
| Regresión | 9    | 907422.73714699  | 100824.74857189      | 2.56980  | 0.0193**   | 183.40447% |
| Error     | 40   | 1569377.26285301 | 39234.43157133       |          |            |            |
| Total     | 49   | 2476800.00000000 |                      |          |            |            |

De variación Standard Promedio

198.07683250 108.0000

| Fuentes         | Coefficiente de regresión | Prob. % T. |
|-----------------|---------------------------|------------|
| SP <sup>4</sup> | 640.62273715              | 0.0029**   |
| ST <sup>4</sup> | 425.77842143              | 0.0501 *   |
| PC <sup>4</sup> | 427.73352643              | 0.0203 *   |

\* P < 0.05

\*\* P < 0.01

CV = Coeficiente de variación

GL = Grados de libertad