

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



DETERMINACION DE FRECUENCIA DE *Tritrichomona foetus* EN BOVINOS MACHOS DE RAZA HOLSTEIN FRIESIAN, EN LOS MUNICIPIOS DE TLAJOMULCO, TLAQUEPAQUE, TONALA, Y ZAPOPAN DEL ESTADO DE JALISCO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

P.M.V.Z. MA. EUGENIA PEREZ NAVARRO

DIRECTOR DE TESIS:

M.C. DAVID AVILA FIGUEROA

ASESOR DE TESIS:

M.V.Z. José Luis de la Torre Covarrubias

GUADALAJARA, JALISCO.

ABRIL 1993

T I T U L O

DETERMINACION DE FRECUENCIA DE Tritrichomona foetus EN BOVINOS -
MACHOS DE RAZA HOLSTEIN FRIESIAN; EN LOS MUNICIPIOS DE TLAJOMUL-
CO, TLAQUEPAQUE, TONALA Y ZAPOPAN DEL ESTADO DE JALISCO.

A Dios, en quien creo,
Por permitirme llegar al final de ésta meta;
A mis padres,
Por darme la vida y la educación que necesitaba;
A mi familia,
Por el apoyo brindado;
A mis maestros,
Por haberme formado y ayudado cuando lo necesitaba
A mis compañeros, y a todos los que estuvieron a -
mi alrededor;
Y a mi mismo,
Por el empeño depositado en esta meta.

Por todo Gracias.



OFICINA DE
SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

C O N T E N I D O

	Pagina
RESUMEN	i
INTRODUCCION	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
JUSTIFICACION	6
OBJETIVOS	7
MATERIAL Y METODO	8
RESULTADOS	9
DISCUSION	12
CONCLUSIONES	14
ANEXOS	15
BIBLIOGRAFIA	17

R E S U M E N

La tricomoniasis bovina es una infección esencialmente venérea de carácter enzootico, causada por Tritrichomona foetus; se localiza en vagina, útero, pene y prepucio. Se transmite por medio del coito o inseminación artificial, y clínicamente se caracteriza por abortos e infertilidad. Esta enfermedad se haya difundida sobre todo en las zonas donde abundan pequeñas explotaciones. Con el objetivo de determinar la existencia y frecuencia de la afección en bovinos machos de la raza Holstein friesland; Se muestrearon 20 sementales procedentes de 12 explotaciones ubicadas en los Municipios de Tlajomulco, Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan del Estado de Jalisco. Se utilizó la técnica de Bartlett et al; La cual consiste en introducir al saco prepucial una pipeta de plástico, para obtener muestras de exudado que se colocaron en medios de cultivo con Thioglicolato líquido; Se realizó una observación directa, al obtenerse resultados negativos se incubaron a 37 C durante 14 días. Se realizaron 3 muestreos con intervalo de 7 días, a cada animal; Esto para poder descartar la presencia de T. foetus. Los resultados obtenidos muestran cero frecuencia del protozoario. Sin embargo se recomienda considerar en trabajos posteriores el incremento del tamaño de la muestra, utilizando para el diagnóstico ésta técnica, combinandola con una de tipo serológico.

I N T R O D U C C I O N

En México la ganadería ocupa uno de los primeros lugares en la explotación pecuaria; Y el Estado de Jalisco tiene el segundo lugar en importancia en cuanto a la población de ganado bovino, es por ello que se debe dar especial atención zootécnica en lo que se refiere a la producción. (10)

Pero no se descarta la posibilidad de que los animales se enfermen, se destaca en éstos las enfermedades que producen problemas reproductivos; Especialmente las que ocasionan abortos, que pueden ser: Bacterianas, virales, parasitarias y de manejo, pero se les ha restado importancia a las de orden parasitario. Los fracasos reproductivos pueden producir grandes problemas económicos para la ganadería, que por el tiempo de gestación, solo producen 1 parto por año, y cuando hay pérdida de un producto, el periodo de días abiertos se hace más prolongado. Aunque en el Estado de Jalisco los abortos causados por parásitos han sido poco notificados, debido tal vez a la falta de la técnica de diagnóstico.

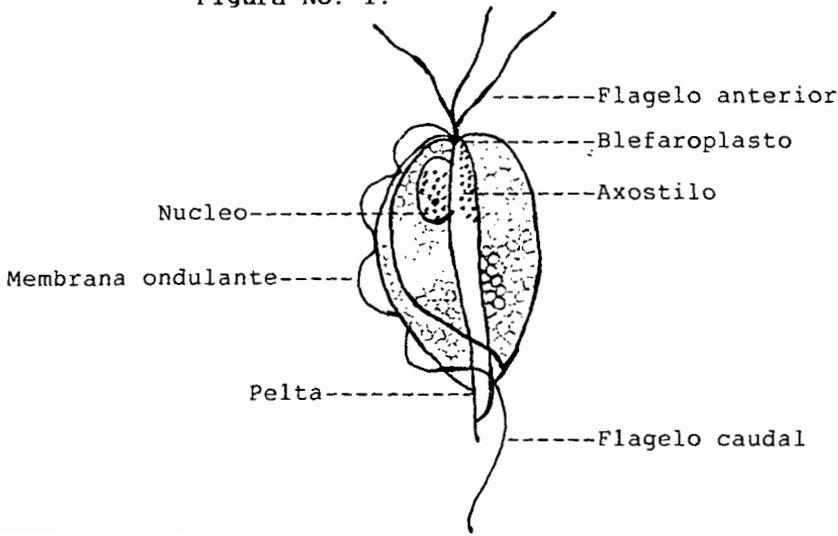
Los resultados de la reproducción juegan un papel fundamental en la rentabilidad de los hatos bovinos y esencialmente la pérdida económica, consecuencia de la infecundidad o de la subfecundidad, está representada por el alargamiento del intervalos entrepartos. (7)

El parasitismo es una forma difícil de vivir, la mayoría son altamente especializados a formas particulares de vida y sus adaptaciones a ellas son realmente notables. Los parásitos que -

mejor progresan son aquellos que establecen una asociación con el huésped que no lesiona a éste hasta el punto de poner en juego la vida del mismo, sino que forma una asociación equilibrada que permite sobrevivir, tanto al huésped como al parásito. Los requerimientos básicos del parásito consisten en que debe ser capaz de encontrar al huésped, adherirse a él o penetrar en su cuerpo y adoptar su forma de alimentación, a los alimentos que el huésped pueda proporcionarle. Se encuentra también que los riesgos de la vida parasitaria han impuesto sobre el parásito modificaciones a sus procesos reproductores, sobresale entre ellos los diversos métodos por los cuales aumenta el número de huevecillos fértiles y de las formas jóvenes derivadas de ellos. Todo esto lo hacen los parásitos que atacan el aparato reproductor tanto al macho, como a la hembra y entre ellos se tiene al Tritrichomona foetus que es de difícil diagnóstico, y por ello se le ha restado importancia. (5, 15, 17, 21)

Tritrichomona foetus: Ha sido descrita desde 1900-1933. Esta especie causa la enfermedad llamada TRICOMONIASIS BOVINA. Es un protozoario de forma celular elíptica, fusiforme o piriforme, de 10 a 20 u de largo; Del blefaroplasto se originan tres flagelos anteriores y una membrana ondulante que se extiende a lo largo de un costado antes de quedar libre para formar el flagelo posterior y es atravesado por su eje mayor por un vástago llamado axostilo. (4, 5, 11, 14, 15, 20) (Figura No. 1)

Figura No. 1:



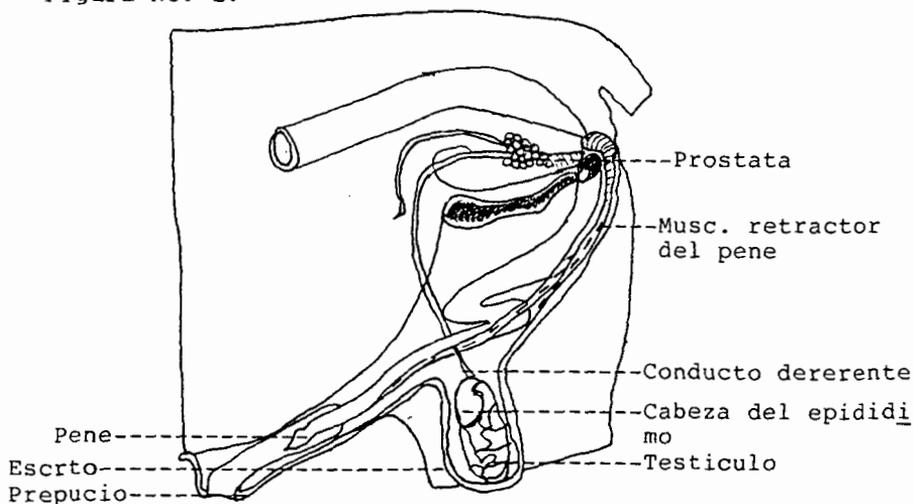
La distribución de éste parásito es mundial. Se transmite mediante el coito y por inseminación artificial, con semen de toros contaminados. (5, 6, 11)

Esta especie es parásita en el tracto genital de bovinos de ambos sexos y ocasiona un tipo de aborto característico de la enfermedad (Hasta donde se sabe, los bovinos son los únicos huéspedes domésticos en los cuales T. foetus causa la enfermedad. (4, 13, 21).

La reproducción de T. foetus es por fisión binaria longitudinal, no presenta formas quísticas. En condiciones naturales el parásito se transmite de macho a hembra o viceversa por contacto sexual. La infección vaginal se establece rápidamente así pueden encontrarse trichomonas en las secreciones vaginales entre los 10 y 35 días, y a veces incluso después de la infección. (16)

Los efectos que causa sobre el huésped son los siguientes: En el macho se encuentra en las criptas glandulares de la superficie del pene y preferentemente en los pliegues de la mucosa prepuccial, también pueden invadir epididimo, vesículas seminales y testículos aunque no sobrevive mucho tiempo. El daño es mínimo debido a que aparte de cierto efecto irritativo sobre la mucosa, la mayoría de las veces no es manifiesto. Una vez que el toro se ha infestado no será posible erradicar la enfermedad completamente, además de que no produce síntomas clínicos visibles. (5, 6, 15, 16, 20) (Figura No. 2)

Figura No. 2:



En la hembra durante la infestación primaria, las T. foetus -viven en la vagina, donde causa vaginitis. Puede haber edema del endometrio y flaccidez del útero, que al ser manipulado provoca descargas de pus que contienen al parásito.

Las trichomonas pasan de la vagina al útero a través del cervix, ocasionan endometritis e invaden al feto en desarrollo, lo cual provoca su expulsión. Esto ocurre en las primeras etapas de gestación (16 semanas), el feto abortado siempre mide menos de lo que debiera en condiciones normales. (2, 4, 5, 6, 9, 19)

Se ha probado la presencia de anticuerpos circulantes en la sangre de vacas con tricomoniasis, que se ponen de manifiesto -- con antígenos uterinos.

La cantidad de anticuerpos humorales está en relación con la infección uterina de T. foetus. Los mucoanticuerpos vaginales se encuentran en el moco vaginal de animales infectados.

Los anticuerpos uterinos producen antígenos circulantes, pero las trichomonas nunca se han observado en la sangre. La acción total de los parásitos, como causa de abortos e infertilidad está limitada al lumen del tracto reproductor. (15)

La destrucción del parásito por anticuerpos sucede únicamente en las hembras a través del efecto de mucoaglutininas. El resultado es autocuración. En los toros no tiene lugar la producción de anticuerpos, por lo que éstos generalmente permanecen infectados de por vida (16)

La tricomoniasis estaba considerada antes de la 2ª guerra mundial, en numerosos países, como una causa cierta de la infertilidad infecciosa de los bovinos, por endometritis, piometra, aborto precoz, y esterilidad, con transmisión únicamente venérea. -- (16)

La enfermedad ha regresado considerablemente, incluso desaparecido, sobre todo si la explotación está vigilada, la reproducción controlada sanitariamente y la inseminación artificial utilizada de forma masiva. (8, 15)

El diagnóstico aunque es de fácil interpretación, requiere, - del empleo de una muestra correctamente tomada, y examinada muy rápidamente a temperatura de 37 C cuando está aún en movimiento. (3, 4, 6, 21)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los problemas de infertilidad en los hatos lecheros, ocasionan grandes pérdidas económicas y están sujetos a diversos agentes etiológicos; Entre ellos se encuentran los parasitarios como son la Tritrichomona foetus, su transmisión es factible y sencilla ya que se lleva a cabo generalmente mediante el coito en la monta directa, ésta práctica es realizada en la mayoría de las pequeñas explotaciones lecheras, por lo que predispone a los bovinos a sufrir la afección causada por las trichomonas, agravándose el problema entre las hembras con la participación del macho y que éste se comportará como portador y transmisor del parásito, lo que ocasiona que aumente cada vez más el número de hembras afectadas, e incremente la presencia de abortos tempranos atípicos en los hatos lecheros.

J U S T I F I C A C I O N

La tricomoniasis bovina se haya extendida sobre todo en las zonas donde abundan las pequeñas explotaciones y cuyos propietarios tienen la costumbre de emplear monta directa, no solo con sus toros sino con toros prestados por otros ganaderos de la región, diseminándose aún más el padecimiento. Por lo anterior se hace necesario tratar de determinar la existencia y frecuencia de la afección en bovinos machos como medio de contaminación y portadores del parásito como responsable de abortos e infertilidad en las explotaciones antes mencionadas. (16)

OBJETIVO GENERAL

Determinar la frecuencia de Tritrichomona foetus en bovinos - machos de raza Holstein friesian; En los Municipios de Tlajomulco, Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan del Estado de Jalisco.

OBJETIVO PARTICULAR

Identificar Tritrichomona foetus, mediante la técnica de Bartlett et al; En sementales bovinos de explotaciones lecheras en los Municipios de Tlajomulco, Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan del Estado de Jalisco.

M A T E R I A L Y M E T O D O

El presente trabajo se realizó en los Municipios de Tlajomulco, Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan del Estado de Jalisco. Durante el periodo de Noviembre de 1992 a Febrero de 1993. Se muestrearon 20 sementales de la raza Holstein friesian, procedentes de 12 explotaciones lecheras. Para seleccionar a los animales se consideró que en las explotaciones existieran antecedentes de abortos y/o vacas repetidoras. Para ello se realizó un sondeo en el que se aplicó un cuestionario con la historia clínica. (Anexo II)

Una vez elegida la explotación, en base a los antecedentes señalados anteriormente; Los sementales se muestrearon tres veces con un intervalo de 7 días entre cada toma. Se trabajó en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara; Para el examen de las muestras, se utilizó la técnica descrita por Bartlett et al; La cual consiste en introducir al saco prepucial una pipeta de plástico, para obtener una parte de exudado que se coloca en medios de cultivo con Thioglicolato líquido; Se realiza una observación directa y en caso de obtenerse resultados negativos se incuban con el mismo medio de cultivo a 37 C durante 14 días, para volver a realizar otra observación. (Anexo I)

Con la finalidad de comprobar la efectividad de la prueba en fase de cultivo, con las primeras muestras trabajadas, se procesó paralelamente un cultivo de Trichomona aviar, ya que en el laboratorio donde se trabajó se estaba realizando un estudio con aves afectadas por tricomoniasis.

R E S U L T A D O S

En los Municipios de Tlajomulco, Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan del Estado de Jalisco, las explotaciones de ganado lechero son en su gran mayoría de tipo agropecuario, y las que cuentan con uno o más sementales generalmente lo alquilan para otras explotaciones; En el presente estudio ésto se vé reflejado ya que de las 12 explotaciones el 50% cuenta con 2 sementales o más. En forma general en cuanto al comportamiento reproductivo no existe un elevado porcentaje de abortos o hembras repetidoras en el último año, ya que la explotación que más frecuencia tiene es a la que pertenece el semental No. 13 con un 26.6% de abortos y el No. 5 con un 30% de infertilidad (Cuadro 1)

De todos los animales muestreados no fué posible aislar a Trichomona foetus; ni por la observación directa, ni después de la incubación en el medio con Thioglicolato líquido. (Cuadro 2)

No obstante en las pruebas de seguridad practicadas con éste medio de cultivo, en aves si fué factible aislar Trichomona gallinarum.

Cuadro # 1

Información clínica de las explotaciones muestreadas.

No	Identificación del animal	Edad en años	Procedencia	Edad a la 1ra monta	No. de montas por servicio	Índice de abortos		Número Repetidoras		No. de vacas con retención	
						Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
1	El Regalo	4	M.N.	18m.	1	1/50	2	1/50	2	1/50	2
2	Mono	2	M.N.	11m.	2	3/23	13	0/23	0	0/23	0
3	Sambo	1.5	I.A.	15m.	2	0/20	0	1/20	5	0/20	0
4	Master	7	M.N.	18m.	2	1/50	2	1/50	2	1/50	2
5	Banderillo	5	M.N.	12m.	1	1/20	5	6/20	30	15/20	75
6	Palomo	7	M.N.	15m.	2	2/40	5	0/40	0	1/40	2.5
7	Sinchado	2	M.N.	12m.	2	2/40	5	0/40	0	1/40	2.5
8	Margaró	6	M.N.	15m.	2	3/50	6	5/50	10	8/50	16
9	Blanco	4	M.N.	15m.	2	3/50	6	5/50	10	8/50	16
10	Hercules	5	M.N.	12m.	2	3/23	13	1/23	4.3	1/23	4.3
11	Sanson	2	M.N.	15m.	2	3/23	13	1/23	4.3	1/23	4.3
12	Rocky	3	I.A.	15m.	1	1/25	4	1/25	4	0/25	0
13	Apolo	4	M.N.	24m.	1	4/15	26.6	1/15	6.6	0/15	0
14	Pinto	5	I.A.	13m.	2	2/40	5	2/40	5	1/40	2.5
15	Romano	7	M.N.	15m.	1	3/55	5.4	3/55	5.4	1/55	1.8
16	Valiant	3	Transplante	18m.	1	3/105	2.8	2/105	1.9	3/105	2.8
17	Simon	3	I.A.	14m.	2	2/60	3.33	5/60	8.3	3/60	5
18	Rene	1.4	I.A.	14m.	2	2/60	3.33	5/60	8.3	3/60	5
19	Diablo	2.5	I.A.	13m.	2	2/60	3.33	5/60	8.3	3/60	5
20	Raton	4.5	M.N.	13m.	2	2/60	3.33	5/60	8.3	3/60	5

I.A. = Inseminación artificial
M.N. = Monta Natural

Cuadro # 2

Resultados obtenidos en la observación directa y despues del período de cultivo para Trichomona foetus en 3 muestreos consecutivos.

No.	Nombre	Muestreo 1		Muestreo 2		Muestreo 3	
		O.D.*	C.*	O.D.*	C.*	O.D.*	C.*
1	El Regalo	-	-	-	-	-	-
2	Mono	-	-	-	-	-	-
3	Sambo	-	-	-	-	-	-
4	Master	-	-	-	-	-	-
5	Banderillo	-	-	-	-	-	-
6	Palomo	-	-	-	-	-	-
7	Sinchado	-	-	-	-	-	-
8	Margaro	-	-	-	-	-	-
9	Blanco	-	-	-	-	-	-
10	Hercules	-	-	-	-	-	-
11	Sanson	-	-	-	-	-	-
12	Rocky	-	-	-	-	-	-
13	Apolo	-	-	-	-	-	-
14	Pinto	-	-	-	-	-	-
15	Romano	-	-	-	-	-	-
16	Valiant	-	-	-	-	-	-
17	Simon	-	-	-	-	-	-
18	Rene	-	-	-	-	-	-
19	Diablo	-	-	-	-	-	-
20	Raton	-	-	-	-	-	-

O.D.* Observación Directa

C* Cultivo

(-) Negativo

OFICINA DE
ASesoría Científica

D I S C U S I O N

En el presente estudio las explotaciones muestreadas no presentaron altos índices de infertilidad o abortos, no obstante se consideraron sujetas a estudio, ya que tomando en cuenta que la Tricomoniasis presenta formas subclínicas y además también puede tratarse de una etapa inicial de la enfermedad.

Por otro lado en el diseño de muestreo se consideró la observación microscópica directa para realizar un diagnóstico inmediato, aunque ésta técnica es menos efectiva que la de aislamiento útil por su prontitud. En cuanto a la técnica de cultivo utilizada se debe considerar que en ocasiones son muy pequeñas las cantidades de T. foetus, en las secreciones prepuciales, esto es debido a que la implantación de las Trichomonas en las criptas de la mucosa peneana no permiten su eliminación abundante por ello es recomendable realizar varios exámenes seriados que brinden una mayor seguridad.

En estudios realizados por Magali Alonso et al., y Moreno Ahumada et al., en los que se ha demostrado la Tritrichomona foetus; Permiten señalar la efectividad de la técnica y aunque en el presente estudio no se logró detectar animales positivos mediante la identificación directa o en cultivos, esto no quiere decir que la técnica halla fallado (1, 13); Ya que se corrió paralelamente una prueba de identificación de Trichomona de origen aviar utilizando los mismos medios de cultivo.

Por último es importante resaltar que aunque las explotaciones muestreadas tenían algunos indicios de la enfermedad, y que-

la técnica brinda cierta seguridad, lo ideal es muestrear animales con ésta técnica y combinarla con una de tipo serológico, la cual muestre con precisión reactores positivos.

C O N C L U S I O N E S

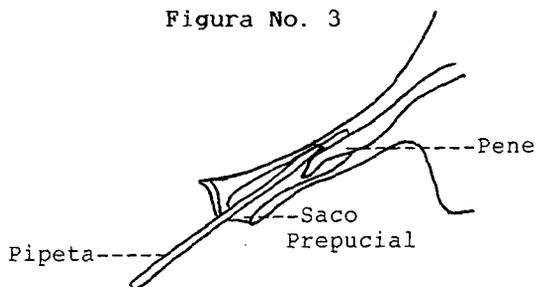
- 1.- En el muestreo realizado en bovinos machos de raza Holstein friesian, se encontró 0% de frecuencia de Tritrichomona foetus; Mediante la técnica de Bartlett et al, en el periodo de Noviembre de 1992 a Febrero de 1993; En los Municipios de -- Tlajomulco, Tlaquepaque, tonalá y Zapopan del Estado de Jalisco.
- 2.- Se recomienda llevar a cabo más estudios, en los cuales se combinen; La técnica utilizada en el presente trabajo con -- otras técnicas, que garanticen la seguridad del diagnóstico.

ANEXO I :

TECNICA DE BARTLETT ET AL

Realizar un lavado externo y depilación del saco prepucial; - Dar masaje vigoroso e introducir una pipeta de plástico de las usadas en inseminación artificial, unida mediante un trozo cilíndrico de latex a una jeringa desechable. La pipeta se introduce hasta el fondo del saco prepucial y se mueve hacia adelante y hacia atrás entre el pene y la mucosa prepucial. (Figura No. 3)

Figura No. 3



Al mismo tiempo se hace una succión lenta con la jeringa, ya que al ejercer una presión negativa se obtendrán muestras de moco. La orientación de la pipeta se controla a través de la pared del prepucio con una mano, moviéndose la pipeta y manipulando la jeringa con la otra, obteniéndose las muestras de volumen y consistencia variable.

Se colocará aproximadamente 1 ml. de moco en un tubo de ensaye que contiene 5 ml. de medio de Thioglicolato líquido que tiene 5% de suero equino inactivado (a 56 C durante 30 minutos), -- 1000 U.I. de penicilina y 1 mg. de estreptomocina por ml. de medio de cultivo.

Tomar 1 o 2 gotas del fondo del tubo (utilizando una pipeta - Pasteur). Las gotas se colocarán entre porta y cubreobjetos y se rán observadas al microscopio con el objetivo 100X.

En caso de resultar negativa la observación directa, la muestra obtenida será incubada a 37 C durante 14 días.

ANEXO II:

HISTORIA CLINICA

NOMBRE DEL ESTABLO
 NOMBRE DEL PROPIETARIO
 UBICACION

IDENTIFICACION DEL TORO (NOMBRE)
 REGISTRO RAZA
 ORIGEN PROVIENE I.A. MONTA DIRECTA
 FECHA NACIMIENTO (EDAD)

ENFERMEDADES

FECHA	PADECIMIENTO	DURACION	TRATAMIENTO	OBSERVACIONES
-------	--------------	----------	-------------	---------------

VACUNACION / DESPARASITACION

FECHA	PRODUCTO/DOSIS
-------	----------------

EDAD A LA PRIMERA MONTA/SERVICIO

EVALUACION DEL SEMEN	SI	CUANDO
	NO	PORQUE

NO. DE MONTAS POR CADA SERVICIO

INDICE DE ABORTOS	CUANTOS	CUANDO	TRATAMIENTO
-------------------	---------	--------	-------------

NO. DE VACAS REPETIDORAS	TRATAMIENTO
--------------------------	-------------

NO. DE VACAS CON RETENCION PLACENTARIA	TRATAMIENTO
--	-------------

NO. DE PARTOS POR AÑO

NO. DE DIAS ABIERTOS

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

- 1.- Alonso M.- Kaseev R.- García D.- Alvarez M.- Peñate N.- Valero M.- Jorge J. Revista Cubana Ciencias Veterinarias. No. 12. La Habana, Cuba 1981. pag. 19-25
- 2.- Borchert A., Parasitología Veterinaria. 5ª edición. Ed. --- ACRIBIA. Zaragoza, España 1975. pag. 597
- 3.- Coffin D.L. VMD., Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria. Ed. LA PRENSA MEDICA MEXICANA S.A. México 1986. pag. - 271-274
- 4.- Derivaux J., Reproducción de los Animales Domésticos 2ª edición. Ed. ACRIBIA. Zaragoza, España 1976. pag. 438-447
- 5.- Ensminger M.E., Producción Bovina para Carne 4ª edición. -- Ed. EL ATENEO. Argentina 1973. pag. 349,350,150,151
- 6.- Gibbons W.J.- Catcott E.J.- Smithcors J.F., Bovine Medicine & Surgery and Herd Health Management. 1ª edición. Ed. AMERICAN VETERINARY PUBLICATIONS, INC. Illinois 1970. pag. 219 - 227
- 7.- Hafez E.S.E., Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. 4ª edición. Ed. INTERAMERICANA. México 1988. pag. -- 481,488,489

- 8.- International Office of Epizootics (OIE)., REVUE SCIENTIFIQUE ET. TECHNIQUE. Vol. 4, No. 1, Marzo 1985. pag. 89,94,95
96
- 9.- Lapage G., Parasitología Veterinaria. 1ª edición novena impresión. Ed. CECSA. México 1984. pag. 27
10. Manual para Educación Agropecuaria., Bovinos Leche SEP. 1ª edición. Ed. TRILLAS. México 1988. pag. 9,10
11. Manninger R., Patología y Terapéuticas Especiales de los -- Animales Domésticos, I tomo infecciosas. 11ª edición. Ed. - LABOR. Barcelona, España 1968. pag. 855-862
12. Moreno A.D.M.A.- Caballero S.J.L., Utilización de la Técnica de Papanicolau y P.A.S. (Acido Peryódico de Schiff) para el diagnóstico de Tricomoniasis Bovina en Sementales en el Municipio de Amatepec, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. Toluca, México 1984
13. Pérez D.M., Manual Sobre Ganado Productor de Leche. 1ª edición. Ed. DIANA. México 1982. pag. 516-518
14. Pérez y Pérez F., Fisiopatología de la Reproducción Animal. 2ª edición. Ed. CIENTIFICO MEDICA. Barcelona, España 1969.- pag. 839-869
15. Quiroz R.H., Parasitología y Enfermedades Parasitarias de -- Animales Domésticos. 1ª edición 1984. Ed. LIMUSA. México -- 1990. (cuarta reimpresión). pag. 96-102
16. Runnells R.A.- Monlux W.S.- Monlux A.W., Principios de Patología Veterinaria, Anatomía Patológica. 1ª edición en español (decimaprimerá impresión). Ed. CECSA. México 1982. pag. 653

17. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Manuscrito de Parasitología; INIP México D.F.
18. Sorensen A.M., Reproducción Animal Principios y Práctica. 1ª edición Ed. Mc. GRAW HILL. México 1982. pag. 518
19. Soulsby E.J.L., Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los animales Domésticos. 7ª edición. Ed. INTERAMERICANA. México 1988. pag. 564-569
20. Zemjanis R., Reproducción Animal, Diagnóstico y Técnicas Terapéuticas. 1ª edición. Ed. LIMUSA. México 1975. pag. 150 --
152