

774
18



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA PRUEBA DE
COAGULACION EN LECHE COMO METODO DE
DIAGNOSTICO DE GESTACION EN BOVINOS.

T E S I S

Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

presentan

Jesús Martín Muñoz
Jorge Alberto Meléndez Sánchez



V N A M

Cuautitlán Izcalli

1988

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

	PAG.
RESUMEN.	1
INTRODUCCION.	2
OBJETIVOS.	15
MATERIAL Y METODOS.	16
RESULTADOS.	19
DISCUSION.	26
CONCLUSIONES.	29
BIBLIOGRAFIA.	31

RESUMEN

Se conoce que la concentración de progesterona en leche se ha usado para el diagnóstico precoz de gestación en el ganado lechero. El presente experimento se llevó a cabo en 7 establos del Estado de Aguascalientes.

Para el efecto se utilizaron 250 vacas Holstein, las muestras de leche fueron tomadas del ordeño vespertino y entre los 35 y 45 días postinseminación. Se efectuó la prueba de coagulación en leche con una solución de sulfato de cobre químicamente puro al 3%. La aparición de un precipitado en forma de grumos fue tomado como resultado positivo y la permanencia homogénea de la solución se consideró como resultado negativo.

Con esta clasificación de las 250 vacas el 77.2% resultaron gestantes y 22.8% no gestantes. En la comprobación de estos resultados mediante la palpación rectal, obtuvimos una eficiencia del 70% para animales gestantes y un 52.6 para animales no gestantes.

De acuerdo a estos resultados, se concluyó que el 70% de efectividad de la prueba de coagulación en leche no es suficiente para implementarla como método de rutina para el diagnóstico de gestación en los hatos lecheros.

INTRODUCCION

El panorama de la producción de leche en México ofrece un aspecto que poco tiene de congruente. A pesar de la expansión de la industria lechera debida al incremento en la demanda de éste alimento, crecimiento que fue muy palpable en el periodo 1972-1976, se observa un marcado retroceso en el periodo 1976-1982 (32, 46, 47). Y a partir de éste periodo a la fecha, en ocho años, la producción lechera se ha desplomado en un 25% mientras que la población ha crecido en un 20% (32, 35, 47).

La característica económica más destacada de la industria lechera en México, es el crecimiento poco dinámico de su desarrollo debido, según los productores, a la gran falta de estímulos gubernamentales hacia ésta industria y al elevado costo de los insumos necesarios para la producción (11, 27).

Cualesquiera que sean las causas que han impedido al ganadero aumentar su producción, las cifras nos muestran la desalentadora realidad: en el año de 1980, en un país que -- contaba con 63 millones de habitantes, se produjeron de un mo do u otro 12 millones de litros de leche diarios (11, 47).

En 1986 para una población de 83 millones de habitantes se producen solamente 9 millones de litros de leche al -- dfa (47).

Esto nos demuestra que el crecimiento de la demanda es con mucho, muy superior al de la producción. Esto ha motivado al aumento de la importación de leche deshidratada, con la consiguiente pérdida de divisas (5, 27, 32, 46, 47).

Estas cifras nos demuestran que hoy en día el líquido lácteo es un producto especializado, que solamente está en el presupuesto de ciertas clases sociales (46, 47).

Existen otro tipo de problemas que impiden el desarrollo adecuado que permita cubrir las necesidades tan apremiantes de un alimento tan necesario como es la leche.

Los problemas son: deficientes sistemas de manejo y alimentación, bajos promedios de producción, baja eficiencia productiva, mano de obra cara y mala calidad, sistemas de organización deficientes, pocas facilidades para el suministro de créditos, altas tasas de interés y poco apoyo oficial (3, 5, 27).

Es necesario ratificar el concepto de que la mayor parte de los ganaderos en México aún no asimilan y en muchos casos se resisten a poner en práctica la tecnología moderna (5, 11).

Sabemos que el ganadero de mediana capacidad, que ha-

viajado y leído acerca de la evolución de la ganadería y los modernos procedimientos, ha alcanzado niveles de tecnificación bastante aceptables y aquellos que se han tecnificado usan procedimientos que parecen ajenos al panorama general poco desarrollado (5, 27).

Podemos concluir que a parte de los problemas de financiamiento y comercialización, existen problemas debido a la mala calidad del ganado existente y al mal manejo de la explotación lechera.

En lo que respecta al manejo del hato lechero, el aspecto reproductivo se encuentra íntimamente relacionado con la eficiencia productiva; ya que, el óptimo aprovechamiento de los eventos reproductivos en el ganado vacuno requiere de un complejo de medidas de control y preventivas para alcanzar la regularidad de los ciclos reproductivos; por lo tanto, aprovechar este potencial reproductivo es la base de la rentabilidad y efectividad de la producción (3, 14).

Durante el proceso de la reproducción, es posible identificar una serie de eventos denominados parámetros reproductivos, que se utilizan para juzgar la eficiencia productiva en el ganado bovino productor de leche. Dichos parámetros son: edad al primer parto, intervalo entre concepción, número de servicios por concepción, intervalo entre partos, por--

centaje de vacas secas, etc. (20, 25).

El parámetro más importante para conocer la eficiencia reproductiva es el intervalo entre parto. Idealmente la vaca no debe dejar de producir y el nivel de producción deber ser el más elevado posible (11, 12, 20, 25). Esto determina la necesidad de acortar el intervalo entre parto, con la tendencia a obtener mayores niveles de producción y el mayor número de crías posibles por periodo productivo de un animal -- (3, 5, 11, 12, 14, 20, 53).

Como ya sabemos esta eficiencia reproductiva de la vaca que nos da un óptimo de una cría por año y 305 días de lactación esta ligado íntimamente con el periodo de días abiertos. Según MacDonald (1978), el óptimo en días abiertos son 90 como máximo; si el promedio está en 100 a 150 días, quiere decir que se están perdiendo de 10 a 60 días de gestación por vaca, si el establo tiene 10 vacas se pierde un total de 100- a 600 días de gestación, y siendo el periodo de gestación de 280 días esto representa una pérdida de hasta 2.4 becerros -- por ciclo.

En el complejo de las medidas de control y prevención encaminadas hacia la disminución de pérdidas económicas relacionadas con las perturbaciones de la fertilidad, el reconocimiento oportuno del animal para poder decir si está ó no ges-

tante (en el mínimo de tiempo después de efectuada la última inseminación) es la base de todo trabajo sobre la fisiopatología de la reproducción animal (20, 25).

Durante estos últimos años la zootecnia ha alcanzado un nivel de tecnificación bastante alto, lo que ha permitido una mayor eficiencia de todos estos procesos. De todos los problemas técnicos que se han tratado de resolver, debido a su alta repercusión económica, el diagnóstico de gestación ha sido uno de ellos (12, 14, 20, 25).

El objetivo de dicho diagnóstico no es más que determinar aquellos animales que han tenido éxito en concebir, así como detectar a aquellos que no lo han logrado (20, 53). Por lo que el diagnóstico temprano representa una gran ventaja y es necesario para evitar pérdidas económicas en la explotación.

Hata la fecha el examen clínico de la hembra por palpación rectal realizado después de transcurrir los primeros 45 días de efectuado el servicio sigue siendo el más empleado, ya que se basa en ciertas manifestaciones anatomofisiológicas más o menos frecuentes, precoces y constantes. Sin embargo, tiene el inconveniente de que el aprendizaje es largo para que la persona lo domine, se requiere poseer un conocimiento exacto de los órganos genitales, además de una gran --

sensibilidad táctil. Por lo que es más frecuente que éste -- diagnóstico se practique hasta los 60 días (53).

En los últimos 40 años se han desarrollado métodos -- clínicos que permiten sentar las bases para los diferentes me-- dios de diagnóstico precoz de la gestación, sin poner en peli-- gro la vida del feto ni de su madre.

Tjupic y Kuznecov (1960) usaron un método en el cual -- la secreción cérvico vaginal era hervida con agua destilada, -- si la muestra permanece transparente pertenece a una vaca va-- cfa, si ésta se torna ópaca se tratará de una vaca preñada y -- si resultase turbia se tratará de una vaca enferma; los auto-- res encontraron una eficiencia del 97% a los 60 días, postin-- seminación.

Guvarevic y colaboradores (1961), usaron como base el -- peso específico de una solución de sulfato de cobre que es de 1.008 y el peso específico del moco cervical que en vacas ges -- tantes es de 1.016, mientras que el de las vacas vacfas es de 1.007; usando esto como método, en muestras de 123 vacas en -- contró un 68.29% y 22.7% de aproximación en vacas realmente -- preñadas y vacfas respectivamente.

Otro uso que se ha dado a la secreción cervical es el -- propuesto por Blackburn y Castle (1962), en el cual diseñaron

un aparato especial para medir la viscosidad del moco cervical, esta viscosidad se medía por el tiempo que requería una columna de moco para recorrer $5/8$ " en un tubo capilar y bajo presión. El índice de consistencia era el resultado del producto de la presión y la raíz cuadrada del tiempo.

Mencionaron los autores que al obtener un índice de consistencia de 9 ó mayor tuvieron una exactitud del 75% para vacas gestantes, los animales utilizados tenían un promedio de 37 días de inseminadas.

Kuzjmenko (1962), reveló que en sus investigaciones la exactitud para este método era de 75.3% para vacas gestantes y 59% en vacas vacías, también experimentó con el método del moco cervical basado en el peso específico obteniendo resultados de 83.1 y 63.4% de eficiencia para el resultado positivo y negativo respectivamente.

Ostako y Denisova (1963), realizaron un experimento en el cual midieron la resistencia eléctrica de la secreción cervical, encontrando que ésta es mayor en vacas gestantes; la eficiencia obtenida fue de 94% para vacas gestantes y 92% para vacas vacías, posteriormente lo realizaron con los electrodos en el cérvix; de esta manera obtuvieron un 96% de exactitud para vacas gestantes y un 80% para las vacas no preñadas.

Parker (1956) evaluó una prueba de cristalización del moco cervical para diagnosticar la gestación obteniendo una efectividad del 74.6%. Posteriormente Hramcov (1964) al efectuar la misma prueba obtuvo que de 16 animales positivos y 8 negativos estaban cargados solamente 11 y 13 de ellos resultaron vacíos.

Cantó (1968), utilizó el método del peso específico de la secreción cervical, hallando como limitante la dificultad que representa la obtención de muestras del moco cervical y el reducido tamaño de las mismas. En sus resultados reporta que es posible diagnosticar vacas que cuentan con 15 a 25 días de haberse servido, con un porcentaje de aciertos del 64%.

Babiceva (1966), utilizó el mismo método que Guvarevic, realizó la prueba con animales que tenían de 16 a 90 días de inseminadas, obteniendo una precisión del 84% al 94% en gestantes y a los 90 días ó más obtuvo un 100%.

Ghannam y Sorensen (1967), usaron el método de cristalización del moco cervical, mencionaron que los cristales en forma de helecho se forman en el estro y no en alguna otra etapa del ciclo estral.

Berchtold y Bostedt (1970), usando el método de Tju--

pic encontraron aproximaciones del 94.3% y 91.3% y para los diagnósticos positivos y negativos respectivamente. Concluyeron los autores que en el primer mes de gestación se puede tener una exactitud del 90%.

Con este mismo método Heap y Col. (1973), hallaron -- aproximaciones del 82.3% entre el décimo y cuadragésimo día de preñez, del 88.7% entre el día 41 y 61 y del 93.3% entre los días 61 y 105.

Popkov (1965), menciona un método en el cual usaba -- una corriente alterna baja, esta corriente pasaba del cátodo colocado sobre la grupa al ánodo que estaba sobre el lomo del animal; observó que las contracciones de los músculos sacrolumbares fueron dobles en la grupa y un tercio menos intensas en el lomo de vacas preñadas comparadas con las ocurridas en vacas vacías. Al comprobar los resultados por medio de palpación rectal a los 60 días se encontró, que la exactitud había sido del 84% y 92% para vacas cargadas y vacías en una granja y 88% y 92.1% en otra.

Sipilov (1966), usó toros vasectomizados ó penidesviados para detectar la preñez. En tres granjas se diagnosticó el 69% de preñadas a los 16-24 días postinseminación, y se comprobó posteriormente a los dos meses por palpación rectal y se encontró que sólo el 63.6% estaban realmente preñadas.

El método usado por Travener y Green (1959), estaba basado en la cantidad y tiempo de cambio de la presión vaginal después de una inyección intrayugular de 30 USP de oxitocina.

Después de 3 a 4 minutos, las vacas gestantes mostraron un incremento de la presión vaginal de aproximadamente 5- a 10 mm de Hg relativo a la medida inicial y se mantiene por espacio de 2 minutos, mientras que el cambio de presión es mínimo ó nulo en las vacas vacías y fuera de celo.

Ocasionalmente las vacas vacías causaron un cambio grande en la presión semejante al de las vacas cargadas, pero en tales casos el patrón de fluctuaciones fue rápido e inconsistente en tiempo y presión. Estas pruebas revelaron una precisión del 83% de los cero a quince días de preñez y del 90% al mes.

Ocel y Col. (1962-63), opinaron que en vacas preñadas una inyección de 25 a 30 U ratón de oxitocina inducían a una marcada y prolongada contracción vaginal y no hay ningún efecto en vacas vacías durante el metaestro y anestro. Ellos obtuvieron una eficacia de 87.8 y 100% en vacas positivas y negativas respectivamente.

Madeysky, (1964), probó el método propuesto por - -

Nishikawa en 1960, que consistía en una inyección intramuscular de pequeñas dosis de estilbestrol en el día 17 y 19 postinseminación, si a los pocos días aparecía celo se trataba de un animal vaco y viceversa. La dosis usada fue de 5 a 10 mg; las respuestas positivas en un período de 5 días fueron del 54.8%.

La orina también ha sido utilizada para determinar la gestación, Levrier (1963), basa su prueba en las precipitaciones de gonadotropinas en la orina de vacas preñadas, la liberación de galactosa de las gonadotropinas por la hidrólisis y la identificación de galactosa por una coloración al reaccionar con arcinol y ácido sulfúrico.

Maslov y Smirnov (1965), desarrollaron un método usando muestras de orina, la cual la agregaban a una solución de bario al 1%, cuando se trata de una vaca gestante, el alto contenido de estrógenos y progesterona prevenían la formación de precipitado alguno ocurriendo lo contrario al tratarse de vacas vacías.

La leche también se ha usado en el diagnóstico de gestación, Tverdohlebov (1965), usó la leche de vacas preñadas tratándola con rayos ultravioleta, con este tratamiento cambió a un color amarillo pálido. Cuando se realizó la prueba con vacas vacías el color de la leche fue limón oscuro. Tam

bien experimentaron ellos con la grasa proveniente de la leche centrifugada, al someterla al mismo tratamiento se tornaba amarilla ó amarilla azulada si provenia de vacas gestantes y de color violaceo si se trataba de vacas vacas. En sus resultados obtuvieron que de 424 vacas diagnosticadas gestantes, realmente estaban gestantes 396, la diferencia la atribuyeron los investigadores a la persistencia de cuerpo luteo y los quistes ováricos. También obtuvieron resultados erróneos cuando las vacas se encontraban en celo.

Stanchev y Angelov (1966), realizaron también un diagnóstico de preñez basado en la coagulación de leche en una solución de sulfato de cobre al 3% químicamente puro. La técnica usada por ellos es la siguiente: en una solución de sulfato de cobre al 3% químicamente puro, le es agregada de 0.5 a 1.0 ml de leche, si la muestra permanece homogénea es que se trata de un animal no gestante. Por el contrario, si hay coagulación con formación de hojuelas se toma como resultado de vaca gestante. Como es de suponerse la leche debe provenir de vacas sanas.

Heap y Col. (1973), utilizaron la concentración de progesterona en la leche. Encontraron que la concentración de ésta en leche es ligeramente mayor en plasma, después desarrollaron un rápido simple radioinmunoensayo para medir directamente en la leche las concentraciones de progesterona.

Hoffmann (1974), dice que esta concentración depende directamente de la función del cuerpo lúteo y es secundaria a la concentración de grasa, dichas investigaciones revelan que la leche tenía aproximadamente 1 ng/ml en vacas vacías mientras que en vacas cargadas era de 12 a 30 ng/ml.

Abilay y Rousel (1975), describen el método que usaron para el uso de la prueba de coagulación de la leche mediante la solución de sulfato de cobre al 3% puro, ellos utilizan 10 ml de la solución preparada de sulfato de cobre puro al 3% en tubos de ensayo de 20 ml, después añadieron 1.0 ml de leche proveniente de la vaca a muestrear, mencionan ellos que la coagulación de la muestra en hojuelas fácilmente identificables era tomada como reacción positiva y cuando esta mezcla permanecía homogénea se consideraba como reacción negativa. Estos investigadores obtuvieron el 50% de exactitud en los primeros 29 días postinseminación, el 85% para los días 30 a 45, el 67% para los días 46 a 60, el 58% para los días 61 a 90 y el 40% para más de 90 días; mostrando que la efectividad de la prueba disminuye al aumentar el tiempo de gestación.

OBJETIVOS:

- EVALUAR LA PRUEBA DE COAGULACION EN LECHE, EN UNA SOLUCION-
DE SULFATO DE COBRE AL 3% PARA EL DIAGNOSTICO TEMPRANO DE -
GESTACION.
- RECTIFICAR LA EFICIENCIA DE LA PRUEBA, MEDIANTE LA COMPROBA
CION POSTERIOR POR MEDIO DE PALPACION RECTAL.
- COMPROBAR SI ES FACTIBLE SU USO COMO PRUEBA DE RUTINA EN EL
DIAGNOSTICO DE PREZ DE LOS HATOS LECHEROS.

MATERIAL Y METODOS

En el presente trabajo se evaluaron 250 vacas procedentes de siete establos ubicados en el Estado de Aguascalientes (en los Municipios de Aguascalientes, Tepezalá, Rincón de Romos y Pabellón de Arteaga), localizados entre los $21^{\circ} 28' - 03''$ y $28^{\circ} 28' 06''$ latitud norte y los meridianos $101^{\circ} 53' - 09''$ y $103^{\circ} 00' 51''$ longitud oeste de Greenwich, con una altitud promedio de 1800 mts., sobre el nivel del mar, donde -- predomina un clima templado con lluvias en verano (4).

MATERIAL USADO PARA LA PRUEBA

- 40 tubos de ensaye de 20 ml.
- 2 pipetas graduadas de 1.0 ml.
- 1 probeta graduada de 50 ml.
- 40 sobres de 6.5 gramos de sulfato de cobre puro.
- 1 vaso graduado de 250 ml.
- 4 frascos ámbar de 250 ml.
- 8 paletas plásticas para Prueba California.
- 10 litros de agua destilada.

MATERIAL BIOLÓGICO

- 250 bovinos hembras Holstein Friesian.

METODO:

En cada uno de los establos se recurrió a la detección de celos por parte de los encargados. Y en el caso requerido se empleo la inseminación artificial (I.A.). Todos los animales fueron sometidos a un estricto control de observación de calores después de la I.A. con la finalidad de descartar del trabajo a aquellos animales que lo manifestaron.

Los animales en los que no se observó el celo y que se encontraron entre los 35 y 45 días postinseminación, fueron seleccionados para realizarles la Prueba California para detectar y eliminar a aquellos animales con mastitis, ya que como lo manifestaron otros autores (20, 29, 49), la mastitis interfiere con los resultados de la prueba de coagulación en sulfato de cobre puro al 3%.

Una vez cumplidos los requisitos anteriores se obtuvieron un total de 250 animales distribuidos en 7 establos.

A cada uno de los animales se les tomó muestra de leche previa al ordeño vespertino. Para realizar la prueba se colocaron 10 ml de solución de sulfato de cobre al 3% puro, en un tubo de ensayo de 20 ml, a éste se le agregó con la pipeta 1.0 ml de leche y se agitó suavemente.

La coagulación de la muestra fue considerada como po-

sitiva a la prueba, lo que era indicación de que el animal -- probablemente estaba gestante y la que permaneció homogénea -- se consideró negativa a la prueba o posiblemente vacfa (1, 20, 49).

Los principios en que se basa esta prueba es la quelación; sabemos que la progesterona es una de las sustancias -- quelantes del plasma y que también se encuentra en la leche - (13, 23, 24, 29, 41, 42), y sabemos que su concentración aumenta en el período de la gestación, al estimar estos niveles se ha señalado (13, 23, 24, 49), que el nivel normal varía entre 1 y 4 ng/ml y que durante la preñez aumentan a 8 hasta 12 ng/ml (21, 23, 24). Estas sustancias quelantes reaccionan -- con el sulfato de cobre y debido a esto se produce la coagulación de las muestras con un alto contenido de progesterona; -- es decir vacas gestantes.

Posteriormente los resultados de esta prueba fueron -- corroborados por la presencia de celos en fechas posteriores -- a la realización de la prueba y/o al diagnóstico de gestación por palpación rectal a los 60 días de transcurrida la inseminación artificial por medio del método descrito por Zemjanis- (53).

RESULTADOS

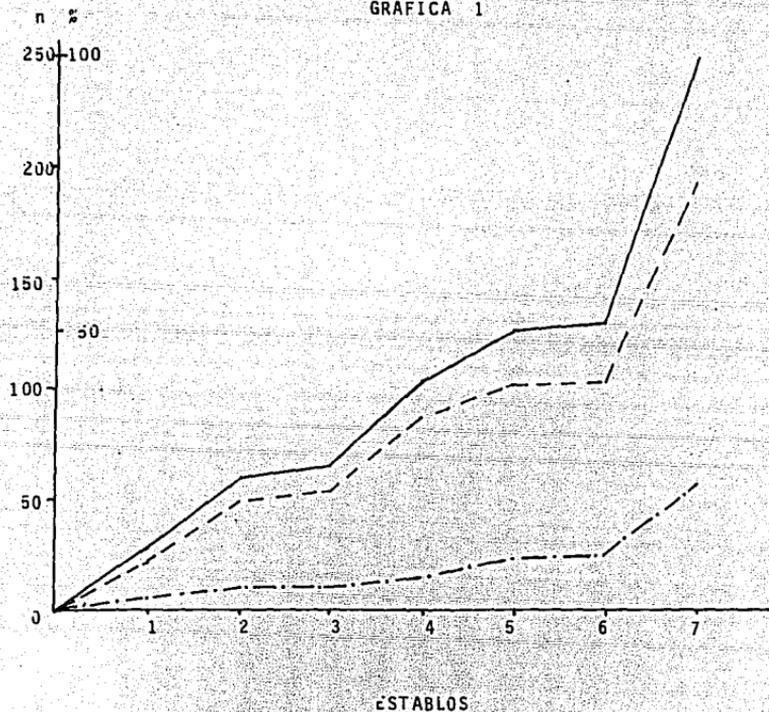
De las 250 vacas distribuidas en los 7 establos que se emplearon para realizar las pruebas de coagulación en leche, se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO 1

ESTABLO	NUMERO DE MUESTRAS	PRUEBA DE COAGULACION		PORCENTAJE	
		(+)	(-)	(+)	(-)
1	28	22	6	78.6	21.4
2	32	27	5	84.4	15.6
3	5	5	0	100	0
4	39	34	5	87.2	12.8
5	22	14	8	63.6	36.4
6	4	2	2	50.0	50.0
7	120	89	31	74.2	25.8
total	250	193	57	77.2	22.8

Como se puede observar en el cuadro 1, del total de 250 muestras trabajadas el 77.2% fueron positivas a la prueba y el 22.8% resultaron negativas; estos mismos resultados se aprecian en la gráfica 1.

GRAFICA 1



- (—) Animales muestreados
- (---) Animales positivos a la prueba de coagulación
- (-.-) Animales negativos a la prueba de coagulación

Con respecto a los animales que resultaron positivos a la prueba de coagulación, observamos en el cuadro 2 que al realizar el diagnóstico de gestación por palpación rectal, se encontró que del total de vacas que resultaron positivas a la prueba sólo el 70% estaba gestante (cuadro 2). Esta misma observación se ilustra en la gráfica 2 en donde se marcan los porcentajes acumulativos de los animales positivos a la prueba y su comprobación con los gestantes.

Cuadro de comparación entre los resultados positivos a la prueba de sulfato de cobre puro al 3% y los animales diagnosticados gestantes a la comprobación.

CUADRO 2

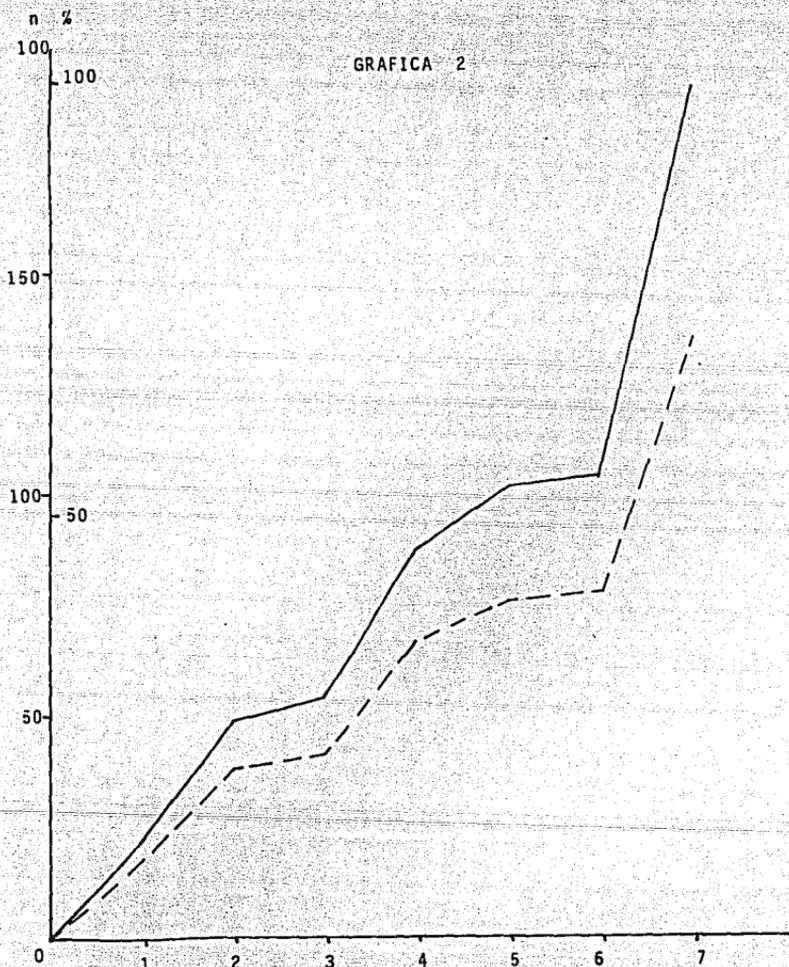
ESTABLO	TOTAL DE MUESTRAS	ANIMALES	ANIMALES	%ANIMALES
	MUESTRAS POSITIVAS	GESTANTES	NO GESTANTES	GESTANTES
1	28	22	18	81.8
2	32	27	20	74.1
3	5	5	3	60.0
4	39	34	26	76.5
5	22	14	9	64.3
6	4	2	2	100.0
7	120	89	57	64.0
total	250	193	135	70.0

En la gráfica 2 aparecíamos los porcentajes acumulativos de animales positivos y animales diagnosticados gestantes mediante la palpación rectal en los 7 establos muestreados.

Comparación entre resultados negativos a la prueba -- del sulfato de cobre puro al 3% y los animales diagnosticados no gestantes en la comprobación por palpación rectal.

CUADRO 3

ESTABLO	TOTAL DE MUESTRAS	MUESTRAS NEGATIVAS	ANIMALES NO GESTANTES	ANIMALES GESTANTES	%ANIMALES DIAGNOSTICADOS NO GESTANTES
1	28	6	1	5	16.7
2	32	5	1	4	20.0
3	5	no	determinado	no	determinado
4	39	5	2	3	40.0
5	22	8	5	3	62.5
6	4	2	1	1	50.0
7	120	31	20	11	64.6
total	250	57	30	27	52.6

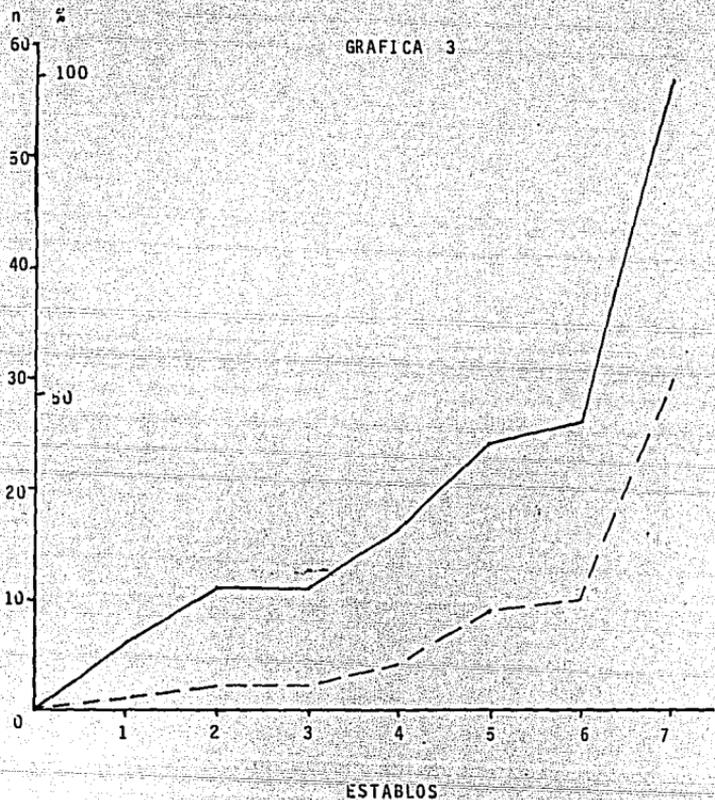


ESTABLOS

- (—) Animales diagnosticados positivos por la prueba de coagulación.
- (---) Animales diagnosticados gestantes por palpación rectal.

Se puede observar que en base al total de animales -- que resultaron negativos a la prueba al determinar si estaban ó no gestantes mediante la palpación rectal que solamente el 52.6% no estaba gestante.

En la gráfica 3 podemos apreciar el porcentaje acumulativo en relación a los establos muestreados, comparándose -- los totales de animales negativos a la prueba y diagnóstica-- dos no gestantes mediante la palpación rectal.



- (—) Animales diagnosticados negativos por prueba de coagulación.
- (---) Animales no gestantes diagnosticados por palpación rectal.

DISCUSION

En lo que se refiere a los resultados obtenidos en la prueba de coagulación por medio de una solución de sulfato de cobre químicamente puro al 3%, obtuvimos resultados que nos muestran cierta tendencia a dar falsos positivos; ya que nuestros resultados del 70% de efectividad para animales gestantes contrastan con los obtenidos por Stanchev y Angelov (49) que mencionaban una efectividad del 91% para animales gestantes. Esta marcada diferencia pudo deberse al hecho de que -- sus resultados fueron obtenidos de animales que tenfan en promedio 90 días de inseminadas, mientras que los utilizados en el presente trabajo tenfan un promedio de 40 días.

También Acosta (2) menciona porcentajes más elevados para los animales positivos, ya que obtuvo un 88.34% para animales gestantes y un 79.31% de efectividad para animales no gestantes. Esta diferencia (para los gestantes) es marcada y quizá se deba a la interpretación de los resultados, ya que Acosta no toma en cuenta a los animales positivos descartando a los resultados falsos positivos; además, este autor utilizó animales que tenfan desde 20 días postinseminación y como lo reportan otros investigadores (13, 22, 23, 24, 29, 41), los niveles de progesterona son sensiblemente menores en los primeros 25 días de la concepción.

Acosta tampoco menciona si en su trabajo se controlaron los animales con mastitis y esto también pudo ser causa de la diferencia en porcentajes.

De igual manera contrastan nuestros resultados con los obtenidos por Abilay y Roussel (1), ya que nuestros promedios son también menores a los mencionados por ellos. Creemos que esta diferencia pudo deberse a factores como el manejo y la alimentación, ya que en varios trabajos se reportan estos factores como variantes a tomarse en cuenta, pues, influyen en los niveles de estrógenos y progesterona excretados en la leche (7, 12, 13, 23, 29, 36, 41). Aunque Abilay y Roussel no lo mencionan sabemos además que también influyen el % de grasa, la preservación de la muestra y el momento de colección de la misma (13, 16, 21, 23, 24).

Comparamos nuestro trabajo con lo mencionado por Hafez (20); él reporta efectividades que varían desde 77.3 a 85.8% y comprobamos que, como él menciona, la prueba no es muy efectiva para detectar animales gestantes, al comparar los resultados para los animales no gestantes él menciona entre un 85.7 y un 100% de efectividad para detectar animales no gestantes y nosotros sólo obtuvimos un 52.6%.

Uno de los principales problemas con los que se enfrentan los métodos de diagnóstico precoz de gestación, es el

bajo porcentaje de efectividad debido a anomalías tales como la absorción embrionaria, la expulsión prematura y la infertilidad. (10, 20, 34).

Es muy difícil diferenciar entre la mortalidad embrionaria y la infertilidad pero sabemos que esta se presenta en un 33% aproximadamente de los casos, (20), de ahí que quizás esto justifique el 70% de efectividad obtenido en el presente trabajo. Sabemos también que aproximadamente un tercio de estos casos ocurren antes de la implantación del embrión y esto ocasiona un alargamiento en el diestro de estos animales con la consecuente confusión respecto a su estado reproductivo, - pues al no presentar el celo en el período normal se les llega a considerar como gestantes.

Dentro de las principales causas de la mortalidad embrionaria tenemos a las metritis y Endometritis catarrales, a la *Campylobacteriosis* o *Vibriosis Bovina*, a la infertilidad causada por *Trichomoniasis*, *Brucellosis* y *Leptospirosis*. También sabemos que las deficiencias tanto de vitaminas A y D, - como de Calcio y Fósforo son causantes de muerte fetal. (10.-20, 28, 34)

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados que obtuvimos en el presente trabajo, podemos concluir lo siguiente:

- Al evaluar los resultados de la técnica de coagulación en leche mediante una solución de sulfato de cobre químicamente puro al 3%, se observó que no es lo suficientemente efectiva para diagnosticar animales gestantes.

- Es posible utilizar esta prueba sólo como auxiliar en las explotaciones lecheras.

- Creemos que no es factible su uso como prueba de rutina para diagnóstico de gestación en un establo lechero.

- No observamos que esta prueba fuera efectiva para detectar a los animales no gestantes.

- Los resultados de esta prueba pueden ser afectados por anomalías que causen muerte embrionaria (absorción ó expulsión).

- Podríamos recomendar que son necesarios más estudios sobre el presente tema para poder decidir si los resultados para los animales no gestantes se vieron afectados por --

los factores mencionados en el capítulo de discusión, y así - poder constatar si se apegan a lo reportado por otros investi gadores.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Abilay, J.P.; Roussel, J.D. (1975): Milk coagulation - - test of early pregnancy diagnosis in Dairy Cows. Journal of Dairy Science 58 (1) 134-135.
- 2.- Acosta, B.H. (1970): Diagnóstico de gestación en ganado lechero por medio de la coagulación en leche en una solución de sulfato de cobre al 3%. Tesis de Licenciatura Escuela de Agricultura y Ganadería ITESM. -- Monterrey Nuevo León, México.
- 3.- Acuña, J.C. (1982): Determinación de parámetros reproductivos y factores que los afectan en hatos productores de leche en el Edo. de México. Tesis de Licenciatura FMVZ UNAM.
- 4.- Anuario de Aguascalientes, Gobierno del Estado de Aguascalientes (1985).
- 5.- Bárcenas, S.C. (1981): Análisis económico y administrativo sobre la importancia del ganado reproductor bovino en los últimos 7 años (73-79). Tesis de Licenciatura FMVZ UNAM.
- 6.- Bavecva, L.J. (1966): Diagnosis of early pregnancy. - Animal Breeding Abstract 35:2410.
- 7.- Beltrán, J.L. (1978): Estudio comparativo de los niveles de progesterona por el método de radioinmunoensayo. Tesis de Licenciatura FMVZ UNAM.

- 8.- Borchtold, M. y Bostedh, H. (1970): On the usefulness of cervical secretion for pregnancy diagnosis in cattle. *Animal Breeding Abstract* 39:1720.
- 9.- Blackburn, P.S. y Castle, M.E. (1962): The use of consistometer in the diagnosis of pregnancy in dairy cattle. *Animal Breeding Abstract* 31:219.
- 10.- Blood, D.C.; Henderson, J.A. y Radostis, O.M. (1985) *Medicina Veterinaria* 5a. edición. Editorial Interamericana.
- 11.- Cabello, F.E. (1971): La ganadería de leche en México.- Algunos factores que determinan su productividad. *Memorias 2a. Reunión Anual D.G.S.A.*
- 12.- Cantú, C.S. (1968): Diagnóstico de Preñez basado en el peso específico de la secreción cervical. Tesis de Licenciatura Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey. México.
- 13.- Castellanos, R. (1984): Diagnóstico de gestación en vacas a partir de progesterona en leche. *Revista de Salud Animal* 6 (3) 455-462.
- 14.- De Alba, J. (1970): Reproducción y Genética Animal. -- Instituto Latinoamericano de ciencias Agrícolas OEA.- Ed. SIC, México.
- 15.- Denisova, P.V. (1961): Early Diagnosis of Pregnancy. - *Animal Breeding Abstract* 29:1404.
- 16.- Dobson, H. y Fitzpatrick, R.J. (1976): Clinical application of the progesterone in milk test. *British Veterinary Journal* 132:538.

- 17.- Ghannan, A.M. y Sorensen, A. (jr) (a967): Early pregnancy diagnosis in the bovine. *Journal of Dairy Science*-50: 562-567.
- 18.- Guvarevic, J.G.; Voskoinikov, V.M.; Kocetov, M.V. y Goben, V.R. (1961): Early diagnosis of pregnancy by -- specific gravity of cervical mucus. *Animal Breeding-Abstract* 31:1979.
- 19.- Kuzjmenko, I.I. (1962): The accuracy of laboratory methods for early diagnosis in cows. *Animal Breeding-Abstract* 30:2494.
- 20.- Hafez, B.S.E. (1984): Reproducción e inseminación artificial en animales. 1a. Ed. en Español, Editorial Interamericana.
- 21.- Hap, R.B.; Gwyn, M.; Laing, J.A. y Walters, D.E. (1973): Pregnancy diagnosis in cows; changes in milk progesterone concentration during the oestrus cycle and pregnancy measured by rapid radioimmunoassay. *Journal of Agricultural Science* 81 (1): 151-157.
- 22.- Heap, R.B.; Holdsworth, R.J.; Godsby, J.E.; Laing, J.A. y Walters, D. E. (1976): Pregnancy diagnosis in the cow from milk progesterone. *British Veterinary Journal* 132:445.
- 23.- Heap, R.B.; Linzall, J.L. y Laing, J.A. (1974): Pregnancy diagnosis in cow: Use of progestagen concentrations in milk. *The Veterinary Record* 23:160.

- 24.- Hoffman, B.; Hamburger, R.; Günzler, O.; Korndorfer, L. y Lohoff, H. (1974); Determination of progesterone in milk applied for pregnancy diagnosis in the cow. Dairy Science Abstract 37:3484.
- 25.- Holly Lubos (1983): Bases biológicas de la reproducción bovina. Editorial Diana. México.
- 26.- Hramcov, V.V. (1964): Evaluation of method of cervical secretions crystallisation for early pregnancy diagnosis and infertility in cows. Animal Breeding Abstract 33:2291.
- 27.- Huerta, Ch. R. (1978): Evaluación y problemática de la ganadería bovina en México. Tesis de Licenciatura -- FMVZ UNAM.
- 28.- Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarías-SARH y Escuela Nacional de Estudios Superiores Cuautitlán -- (1979): Memorias del Curso sobre Vibriosis Bovina y Ovina. UNAM AMMVEB SARH.
- 29.- Laing, J.A.; Heap, R.B. y Gwyn, M. (1976): Preliminary observations in the use of progesterone levels in milk for pregnancy diagnosis in the cow. Dairy Science Abstract 38:1646.
- 30.- Levrier, M. (1963): Chemical test for gonadotrophic hormones in the cow. Animal Breeding Abstract 34:229.
- 31.- Madeyski, S. (1964): Attempts at the early diagnosis for pregnancy in cows by the stilboestrol. Animal Breeding Abstract 33:2299.

- 32.- Martfn, M.G. (1986): Memorias del 50 Aniversario. Confederación Nacional Ganadera, México.
- 33.- Maslov, N. y Smirnov, A. (1965): The simplest method for the early diagnosis of pregnancy. Animal Breeding Abstract 33:2302.
- 34.- Merck Sharp and Dome Co. (1981): El manual Merck de Veterinaria. México.
- 35.- México Ganadero (1986): Julio y Agosto números 303 y 304.
- 36.- Möstl, B.H.S.; Choi, W.; Wurm; Ismail y E. Bamberg (1984): Pregnancy diagnosis in cows and heifers by determination of oestradiol alpha-17 in faeces. British Veterinary Journal 140:287-291.
- 37.- Ocel, V.; Florescu, S. y Berindej, A. (1962): The diagnosis of early pregnancy in cows by the vaginal reaction to oxytocin. Animal Breeding Abstract 30:2503.
- 38.- Ocel, V.; Florescu, S.; Berindej, A. (1963): Early diagnosis of pregnancy by the vaginal reaction to oxytocin. Animal Breeding Abstract 33:1153.
- 39.- Ostasko, F.I. y Denisova, S.V. (1963): An electrometrical method for the early diagnosis of pregnancy in the cow. Animal Breeding Abstract 33:252.
- 40.- Parker, N.L.E. (1956): Contribución al estudio del moco cervical de la vaca para determinación del estado de gestación. Tesis de Licenciatura FMVZ UNAM.

- 41.- Pennington, J.A.; Spaar, J.L. y Lodge, J.R. (1976): Factors affecting progesterone in milk for pregnancy - - diagnosis in dairy cattle. *British Veterinary Journal* 132:487-496.
- 42.- Pope, G.S.; Majzilk, I.; Ball, P.J.H. y Leaver, J.K. - - (1976): Use of progesterone concentrations in plasma and milk in domestic cattle. *British Veterinary Journal* 132:497-506.
- 43.- Popkov, V.P. (1965): Electrodiagnosis of pregnancy in - cows. *Animal Breeding Abstract* 35:1344.
- 44.- Robertson, H.A. y Sorda, I.R. (1971): A very early pregnancy test for mammals: its application to the cow, - ewe and sow. *Journal of Endocrinology* 49:407.
- 45.- S.A.R.H. (1976): Plan Nacional Ganadero 1977-1982.
- 46.- Síntesis Lechera (1987): Vol. 1 número 8 Editorial Año - Dosmil. México.
- 47.- Síntesis Lechera (1987): Vol. 2 número 1 Editorial Año - Dosmil. México.
- 48.- Sipilov, V.C. (1966): The use of male teasers in cattle breeding. *Animal Breeding Abstract* 30:1897.
- 49.- Stanchev, S. y Angelov, K. (1966): Milk coagulation - - test for early diagnosis of bovine pregnancy. *Dairy-Science Abstract* 31:2156.
- 50.- Tjupic, M.M. y Kuznecov, M.P. (1960): An easy method of pregnancy diagnosis in cows. *Animal Breeding Abstract* - 28:1923.

- 51.- Travener, H.W. y Green, W.W. (1959): Diagnosis of bovine pregnancy by measuring vaginal response to oxtocin. *Journal of Animal Science* 18: 865-873.
- 52.- Tverdohlebov, I.A.; Mirosnikov, V.A. y Ptasnicenko, S.P. (1965): The luminiscent method of diagnosis pregnancy in cows. *Animal Breeding Abstract* 33:2326.
- 53.- Zemjanis, R. (1984): *Reproducción Animal, diagnóstico y técnicas terapéuticas*. Octava reimpresión Editorial-LIMUSA, México.