

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS**

DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS



"EVALUACION DE LA INSEMINACION EN YEGUAS CON SEMEN CONGELADO POST - OVULACION"

**TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

PRESENTA, EL P. M.V.Z.

SIXTO ALFREDO BAEZ GONZALEZ

DIRECTOR DE TESIS: M. V. Z.

JORGE PLASENCIA BOTELLO

ASESOR DE TESIS: M. V. Z.

**SERGIO HUMBERTO SALINAS
NAVARRETE**

ABRIL DE 1997, LAS AGUJAS, NEXTIPAC, ZAPOPAN, JALISCO.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por darme la vida.

A MI UNIVERSIDAD

Por darme el don el conocimiento.

**A MI ESPOSA ANGÉLICA
Y A MI HIJA ANDRÉA**

*Por todo su apoyo
y por ser la principal
razón de mi superación.*

**A MIS PADRES
ALFREDO BAEZ GALINDO Y
Ma. DEL CONSUELO
GONZÁLEZ B.**

*Por darme la educación y hacer de mi
un hombre de provecho.*

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
BIBLIOTECA CENTRAL**

**A LOS DOCTORES:
SERGIO SALINAS Y
JORGE PLASENCIA**

*Por haber dirigido y asesorado este
trabajo y brindarme su total apoyo.*

**A LOS DOCTORES:
ROBERTO LARIOS,
ALBERTO GUTIERREZ,
LUIS SANDOVAL,
SERGIO SALINAS E
IGNACIO RODRÍGUEZ**

*por darme la oportunidad de
aprender a su lado, acerca de los
equinos.*

AL LIC. JORGE VEREA S.

*Por haberme incursionado en el área
de la reproducción y su total apoyo.*

**AL SR. CARLOS ALVAREZ DEL
CASTILLO G.**

*Por su total apoyo y su preocupación
por mi superación*

A MI HONORABLE JURADO.

CONTENIDO

	Págs.
<i>RESUMEN</i>	<i>X</i>
<i>INTRODUCCION</i>	<i>1</i>
<i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	<i>5</i>
<i>JUSTIFICACION</i>	<i>6</i>
<i>HIPOTESIS</i>	<i>7</i>
<i>OBJETIVOS</i>	<i>8</i>
<i>MATERIAL Y METODOS</i>	<i>9</i>
<i>RESULTADOS</i>	<i>15</i>
<i>DISCUSION</i>	<i>27</i>
<i>CONCLUSIONES</i>	<i>29</i>
<i>BIBLIOGRAFIA</i>	<i>30</i>

RESUMEN

La inseminación artificial se ha realizado desde el año 1322, con el paso del tiempo ha aumentado esta práctica, pero es hasta la última década cuando se han logrado mayores resultados en el área de los equinos.

En este estudio se trabajó con 10 yeguas de raza pura sangre Inglesa, en un rancho ubicado en el municipio de Zapopan, el cual se tenía como objetivo evaluar la eficacia de las inseminaciones post-ovulación con semen congelado para poder obtener datos sobre el porcentaje de preñez alcanzado, cuantas pajillas se utilizaban por yegua y costos de la técnica.

Las yeguas se estabularon durante la noche y en el día pastorearon en corrales, una vez identificada la yegua en celo se procedió a palparla y llevar un registro de su celo para inseminarla en cuanto ovulara.

Los resultados fueron satisfactorios ya que se alcanzó un alto porcentaje de preñez (80%) y un bajo en muerte temprana embrionaria (11%). Así entonces determinamos que con las palpaciones constantes y un 100% de disponibilidad del tiempo por parte del técnico se pueden lograr resultados óptimos.

INTRODUCCION

Las primeras referencias de inseminación se encuentran en textos arábigos, ésto fue reportado en el año 1322, pero como sea no hay evidencia de que esta práctica haya sido extendida. (5)

En los años 1700 el italiano fisiólogo Spallanzani inició investigaciones en el perro y en el caballo incluyendo efectos de refrigeración del semen del caballo. (5)

En el año de 1959 fueron inseminadas 600 yeguas con Inseminación Artificial (I. A.) en China, teniendo un 61% de preñez y después lograron un 76.9% usando semen fresco. (5)

INSEMINACION ARTIFICIAL (SEMEN FRESCO)

Esta técnica tiene muchas ventajas como son el mejoramiento genético, mejor aprovechamiento del garañón y la evaluación inmediata del semen, además disminuyen las enfermedades transmitidas por vía venérea, el garañón no tiene que viajar a donde se encuentre la yegua (7, 5). El

uso de la inseminación artificial se ha incrementado en las últimas dos décadas. (3)

También se presentan desventajas como:

- Se requiere de un técnico capacitado.
- El costo de equipos necesarios e implementos es elevado.
- El riesgo de heridas o accidentes humanos pueden presentarse durante el proceso de recolección.
- El porcentaje de preñez es menor al de monta directa.

Pero como sea, las ventajas siempre serán más que las desventajas. (5)

El semen fresco después de que ha sido recolectado y diluido se puede aplicar inmediatamente o conservar en un termo especial (equitainer systems) diseñado para enfriar a 4° C y almacenar semen equino por un período de hasta 72 h. (7, 5, 1)

INSEMINACION ARTIFICIAL ***(SEMEN CONGELADO)***

El congelar semen equino presenta algunas desventajas que hay que tomar en cuenta:

- Existe pérdida en la motilidad espermática.
- Disminuye la fertilidad con respecto al semen fresco.
- Aumenta el costo por concepción. (7)
- No todas las asociaciones de caballos permiten el congelamiento del semen. (4,8)

En el semen congelado el manejo debe ser rápido, desde la recolección de éste hasta su congelación (no más de 20 minutos). (7)

Existen ciertos criterios para que a un garañón se le congele su semen:

- 1.- Que tenga una motilidad inicial del 60%.
- 2.- Anormalidades espermáticas no más de un 30%
- 3.- Anormalidades acrosomales máximas del 10%.
- 4.- Una concentración espermática de 200 millones / ml. (7, 5, 3)

En varios sistemas de inseminación artificial se acostumbra a inseminar después del segundo y tercer día de iniciado el estro, hasta que ovule la yegua, esto es cuando no se tiene

dominio de la palpación, sólo que de esta forma se requieren grandes cantidades de semen, realizando palpaciones de ovarios por recto o usando ultrasonografía, se pueden obtener índices más altos de preñez con un mínimo de semen. (5)

En un estudio reciente se obtuvieron los más altos porcentajes de gestación en yeguas que solamente se inseminaban una sola vez un día antes de la ovulación (88%). (7, 5)

Mientras en yeguas que se inseminaban 6 hrs después de la ovulación también se obtenían buenos resultados en la fertilización, pero tenían un mayor porcentaje de muerte embrionaria 24%. (7, 5)

Pudiendo llegar a un 47% la muerte embrionaria cuando se realicen inseminaciones de 12 h. post - ovulación. (5, 6)

El índice normal de muerte embrionaria sea cual sea la forma de preñez en la yegua puede llegar hasta un 15%. (2, 5).

Las inseminaciones post - ovulación pueden resultar en preñez, pero la incidencia de muerte embrionaria es alta. (4)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México se han logrado buenos resultados en cuanto a la reproducción equina se refiere. No obstante se está trabajando en técnicas de inseminación artificial; (semen fresco y congelado), para superar la calidad genética.

La inseminación artificial con semen congelado presenta las siguientes desventajas:

- Es muy costosa.
- Se requiere de un técnico que domine la palpación.
- Ofrece un porcentaje de preñez más bajo comparado con la I.A. con semen fresco.
- Existe más riesgo de muerte embrionaria al realizar la I.A. post - ovulación.
- Es de mucho cuidado y atención la técnica.
- No todas la asociaciones permiten el congelamiento del semen (4,8) ver cuadro 1

JUSTIFICACION

Con trabajo constante y una buena realización de la técnica se detectarán las ovulaciones recientes en las yeguas, para enseguida inseminarlas, y lograr un buen porcentaje de preñez en el lote.

Por ello se considera necesario realizar el trabajo que permita evidenciar los resultados del uso de la Inseminación Artificial en yeguas con semen congelado post - ovulación y así demostrar que puede realizar la técnica todo medico o zootécnista, que se dedique a la reproducción equina.

HIPOTESIS

Si se detectan las ovulaciones recientes y se realiza bien la técnica de inseminación se logrará como mínimo el porcentaje de preñez óptimo que marcan algunos autores, (Mckinnon y James) 65% aproximadamente. (5)

OBJETIVOS

GENERAL:

Evaluar la eficacia de las inseminaciones post ovulación en yeguas utilizando semen congelado.

PARTICULARES:

- 1.- Determinar los porcentajes de preñez alcanzados en las yeguas inseminadas.
- 2.- Tratar de que queden el mayor número de yeguas gestantes con el menor número de pajillas posibles.
- 3.- Establecer el costo de los tratamientos de la Inseminación Artificial en yeguas utilizando semen congelado.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en el Rancho La Azucena, que se localiza en Copalita municipio de Zapopan, Jal. El cual se encuentra ubicado geograficamente en una latitud norte de $20^{\circ} 35' 21'' 00''$ y en una longitud oeste de $103^{\circ} 20'' 103^{\circ} 40'$ a una altura de 1600 mts. sobre el nivel del mar, teniendo una precipitación pluvial anual de 880 mm. se encuentra en una zona inter-tropical y tiene un clima de semi-calido a templado. Se trabajo con un lote de 10 yeguas de raza pura sangre inglesa

Cuyas edades eran las siguientes:

1	-----	6 años
1	-----	7 años
2	-----	8 años
3	-----	9 años
1	-----	15 años
1	-----	16 años
1	-----	17 años

Las cuales se inseminaron con semen congelado de un garañón de raza warm - blood holandés y de nombre Firenzo.

El garañón se encuentra en un Club Hípico de la zona y cuenta con una edad de 5 años.

Se trabajó con las yeguas por un período total de 8 meses (Enero - Agosto de 1995), cuyo trabajo comenzó de la siguiente forma:

En el mes de Enero se estabularon las yeguas en un corral y caballerizas donde se les aumentó las horas luz para que recibieran un total de 16 hrs. Durante el día las yeguas se tenían en un corral de una hectárea, con una pradera establecida de rodexbell y en la noche pasaban a caballeriza para controlar su alimentación y horas luz.

Se realizó una clasificación de las yeguas en base a edades, si eran primerizas (virgenes) o no y antecedentes reproductivos, para ésto se realizaron los siguientes exámenes físicos:

- Estado físico de la yegua en general.
- Conformación de la vulva.
- Presencia de urovagina.
- Presencia de neumovagina.
- Actividad ovárica.
- Tamaño del útero.
- Presencia de cuerpos extraños en el útero como quistes endometriales, presencia de edema, etc.

Nota: Algunas yeguas ya se encontraban cargadas y otras vacías la proporción eran 6 cargadas y 4 vacías. Las vacías son con las que se trabajó en Enero, aumentándoles las horas luz y con las cargadas se esperó a que parieran para trabajar con ellas.

Las yeguas que no mostraban calor para el mes de Marzo se les dio tratamiento hormonal por 15 días, el cual consistió en:

- 1er. día prostaglandinas f 2 & (1 c. c. I. M. "5 mg.")
- 2do. día al 14vo. progesterona (150 U. I. I. M./día).
- 15vo. día prostaglandinas (1 c. c. I. M.)

Los calores de las yeguas se detectaron con la ayuda de un caballo celador, el caballo se aproxima a la yegua dejando que la recelara, sin que la llegara a montar, cuando era necesario que el caballo montara, sólo se le permitía que lo hiciera por el lado derecho de la yegua.

Cuando las yeguas mostraron calor, se procedió a las palpaciones rectales, para realizar una palpación del cervix, útero y ovario, considerando lo siguiente cada uno:

Cervix	=	tono, abierto - cerrado
Utero	=	tono y tubularidad
Ovarios	=	Actividad folicular.

Donde la actividad folicular se registró, por cuál ovario ovulava y de qué tamaño era el folículo expresado en mm.

Las palpaciones se realizaron todos los días por la mañana, entre las 7 y 8 horas, y por la noche de 8 a 10 p. m. (horas frescas). En el momento en que se detectó la ovulación se procedió a inseminar de la siguiente manera:

- Se lavó la región perineal y vulva con un jabón neutro.
- Se vendó la cola de la yegua con una venda de 10 cm.
- Enseguida se procedió al descongelamiento del semen, en un recipiente que contenía agua a una temperatura de 50°C, la pajilla

se mantuvo en el agua durante 45 segundos, al mismo tiempo se aprovechó para ponerse el ayudante un guante de cirujano estéril, y se le entregó la jeringa especial para inseminación, ya que no contiene lubricante como las jeringas normales, siendo éste espermicida (5) estas jeringas vienen en el kit de inseminación que incluye (jeringa, pipeta y guante) marca dupree.

- Cuando el semen se descongeló se cortaron los extremos de la pajilla y se depositó en la jeringa especial, y se protegió lo más posible de la luz, colocándose el ayudante bajo la axila y con la mano empuñada. (5, 7)
- Enseguida se procedió a introducir la mano en la vagina, debidamente protegida con un guante para palpación y por encima de éste; un guante para cirujano, ambos estériles. En el centro de la palma de la mano se colocó la pipeta para introducirla a la vagina, después se localizó de forma rápida la pipeta en el cervix hasta llegar a la bifurcación del útero, en ese momento se depositó el semen lentamente. (5, 7)
- Después se procedió a sacar el aire que haya entrado en el útero por vía rectal, para realizarlo había que localizar el útero y realizar un poco de presión con la mano hacia afuera.
- Las yeguas que se sospecharon o tenían antecedentes de neumovagina; se les realizó la Cirugía de Caslick.

Las yeguas se siguieron trabajando con el caballo celador para continuar con el registro de calores.

Si a los 18 días la yegua no presentaba calor, se le realizaba un diagnóstico de gestación por palpación y con ultrasonido.

Las yeguas que repetían calor se les dio tratamiento a base de infusiones de antibióticos y plasma, y se repetía la operación, el antibiotico se aplicaba de la siguiente manera en 50 ml. de solución salina fisiologica se le agregaban 5 millones de penicilina G sodica y 1 gramo de gentamicina. El primer día de calor se iniciaba el tratamiento hata completar 3 infusiones, procurando que si no estaba la ovulación cercana aplicar una cuarta infusión de plasma y así completar el tratamiento, para hacer la obtención del plasma se utilizo una bolsa para recolección de sangre (Unidad Bolsang de Baxter) se deja sedimentar y se obtiene así el plasma, tambien se aplico un volumen de 60 ml. por infusión. Las infusiones siempre se aplicaron por via intrauterina.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el trabajo fueron los que se esperaban ya que el porcentaje de preñez fue de 80%, con un total de 14 pajillas siendo un promedio de un 1.7% de pajillas por yegua. Si se presentó muerte embrionaria en una yegua que nos representa un 11%.

El costo total del trabajo fue de \$ 37,800.00.

En el cuadro 2 y 3, se muestran los resultados obtenidos en el presente trabajo, se han manejado en forma individual, para una presentación de resultados en la forma más explícita posible, para detectar causas por la que no haya cargado alguna yegua.

Los puntos a evaluar fueron los siguientes:

- EDAD
- GESTACIONES ANTERIORES (EN EL RANCHO)
- ESTADO FISICO
(EVALUANDO CONDICIONES DE CARNES)
- NEUMOVAGINA
- UROVAGINA
- UTERO
- OVARIOS

- OVARIOS
- Tx. CON ANTIBIOTICOS
- N° DE PAJILLAS Y FECHAS DE INSEMINACION
- GESTANTE
- MUERTE EMBRIONARIA TEMPRANA
- COSTO DE LAS INSEMINACIONES

En el cuadro 4, se presentan resultados definitivos para tener números concretos de lo que fue el trabajo y su costo, presentando los siguientes puntos:

- PORCENTAJE DE PREÑEZ OBTENIDO
- N° DE PAJILLAS USADAS
- PROMEDIO DE PAJILLAS USADAS POR YEGUA
- PORCENTAJE DE MUERTE EMBRIONARIA TEMPRANA
- YEGUAS FINALMENTE CARGADAS
- COSTO TOTAL DEL TRABAJO

Las masas musculares de las yeguas se clasifico solo en apariencia general y palpando con las yemas de los dedos para determinar grasa interpretando como bueno, delgadas y obesas.

No se tomo en cuenta un estándar en kilogramos debido a la diferencia de alzadas entre unas yeguas y otras.

Las yeguas que están positivas en neumovagina, no es porque todas lo hayan presentado, sino también porque existía la sospecha, debido a la conformación y tamaño de la vulva y la edad de la yegua.

La yegua que presentó urovagina fue nada más en uno de sus calores prolongándose éste por 15 días y se controló con la aplicación de infusiones de antibióticos que consistía en:

- 5,000,000 de penicilina G sodica
- 1 g. de gentamicina
- 50 ml. de solución salina fisiológica

En cuanto a anormalidades en el útero se refiere, sólo una yegua; presentó un cuerpo extraño, por el ultrasonido aparenta ser un quiste endometrial considerándosele como no patógeno, ya que no se le tomó biopsia para su estudio, pero se trabajó normal en ella y resultó cargada.

Los tratamientos con antibióticos siempre fueron los mismos, sólo que en ocasiones se alternaban con infusiones de plasma de la misma yegua, aplicando un

volumen de 60 ml. por vía intrauterina procurando que fuera un día antes de la ovulación.

Para determinar el porcentaje de preñez se tomó en cuenta el total de yeguas cargadas, descontándole en porcentaje, la yegua que presentó muerte temprana y la que no cargó.

El promedio de pajillas utilizadas por yegua se obtuvo dividiendo el total de pajillas entre el número de yeguas finalmente cargadas.

El porcentaje de muerte embrionaria se obtuvo tomando en cuenta el total de yeguas finalmente cargadas como un 100% y descontando el respectivo porcentaje que representa la yegua que reabsorbió.

El costo total del trabajo se obtuvo considerando el valor que tiene cada pajilla, según el dueño del garañón y pajillas, ya que él las tiene a la venta por el precio de \$2,500 pesos a esto se le agregó 200 pesos por concepto de material para inseminar y tratamientos de antibióticos.

Se incluye en este trabajo las impresiones fotográficas de los ultrasonidos hechos para diagnosticar las gestaciones.

A dos yeguas les hizo falta tomarles fotografía de su diagnóstico debido a la falla del aparato con que se contaba.

CUADRO 2

EVALUACION DEL ESTADO REPRODUCTIVO DE LAS YEGUAS

NOMBRE	EDAD	GEST. ANT.	EDO. FISICO	NEUM.	UROV.	UTERO	OVARIO
STA. ANITA	6	NO	BUENO	NO	NO	NORMAL	NORMAL
GUERA	7	NO	BUENO	NO	SI	NORMAL	NORMAL
TRAGINERA	8	SI (2)	BUENO	NO	NO	NORMAL	NORMAL
GRINGA	8	NO	OBESA	NO	NO	NORMAL	NORMAL
REBE	9	NO	BUENO	SI	NO	NORMAL	NORMAL
GOLONDRINA	9	SI (2)	BUENO	SI	NO	NORMAL	NORMAL
FEDERICA	9	SI (2)	BUENO	NO	NO	NORMAL	NORMAL
INDIA	15	SI (3)	BUENO	SI	NO	CUERPO EXT.	NORMAL
TIPO TOP	16	SI (1)	OBESA	NO	NO	NORMAL	NORMAL
CAMELIA	17	SI (2)	BUENO	SI	NO	NORMAL	NORMAL

CUADRO 3

RESULTADOS PRELIMINARES DE LA EVALUACION

<i>Tx ANTIBIOTICOS</i>	<i>Nº PAJILLAS Y FECHA</i>	<i>GESTANTE</i>	<i>MUERTE EMBR.</i>	<i>COSTOS</i>
1	1 (11 Agosto)	SI	NO	\$ 2700
1	1 (20 Junio)	SI	NO	2700
1	2 (25 Mayo)	SI	SI	5400
	(4 Julio)			
1	2 (25 Febrero)	NO	---	5400
	(9 Julio)			
1	2 (28 Mayo)	SI	NO	5400
	(24 Junio)			
1	1 (20 Mayo)	SI	NO	2700
1	1 (5 Junio)	SI	NO	2700
2	1 (3 Junio)	SI	NO	2700
0	2 (5 Julio)	SI	NO	5400
	(1 Agosto)			
1	1 (15 Julio)	SI	NO	2700
				37,800

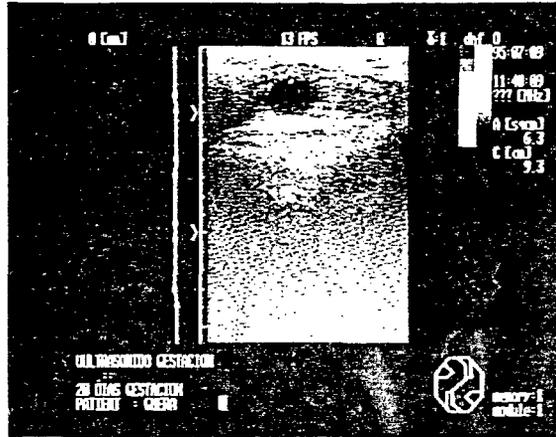
CUADRO 4

RESULTADOS FINALES DE LA EVALUACION

PORCENTAJE DE PREÑEZ	80%
Nº. DE PAJILLAS USADAS	14
PROMEDIO DE PAJILLAS USADAS POR YEGUA	1.7%
MUERTE EMBRIONARIA TEMPRANA	11%
YEGUA FINALMENTE CARGADAS	8
COSTO TOTAL DEL TRABAJO	\$37,800

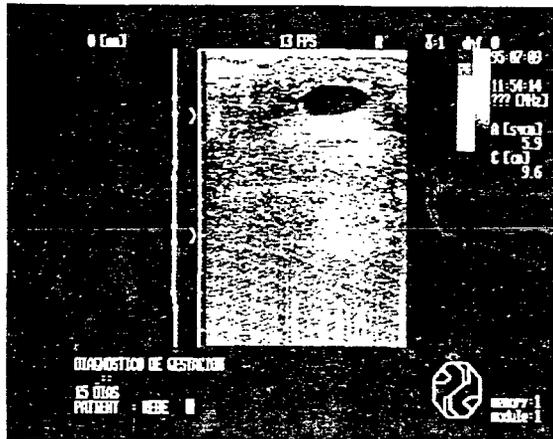
GÜERA

20 DIAS DE GESTACION

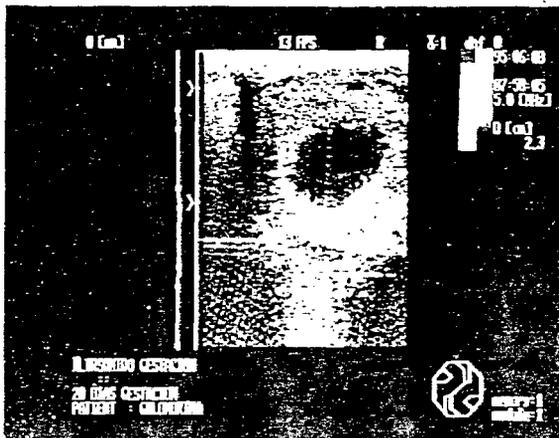


REBE

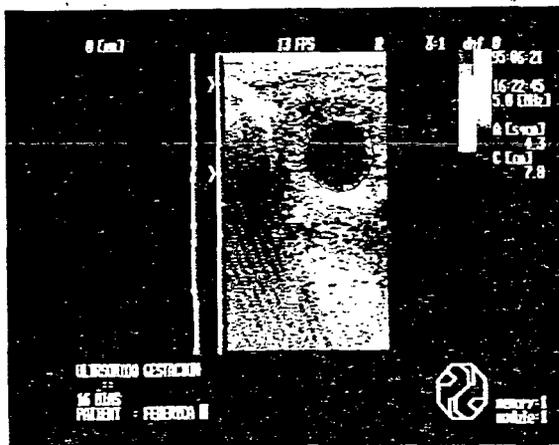
15 DIAS DE GESTACION



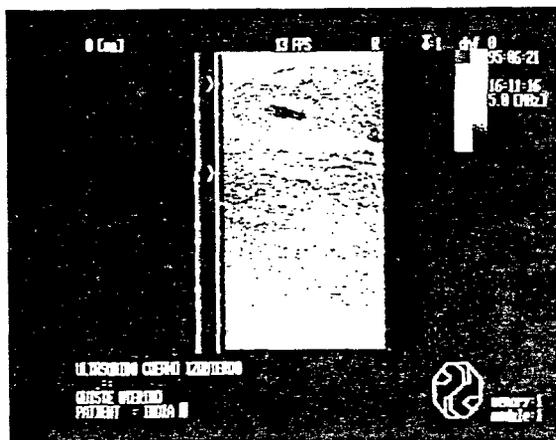
GOLONDRINA
20 DIAS DE GESTACION



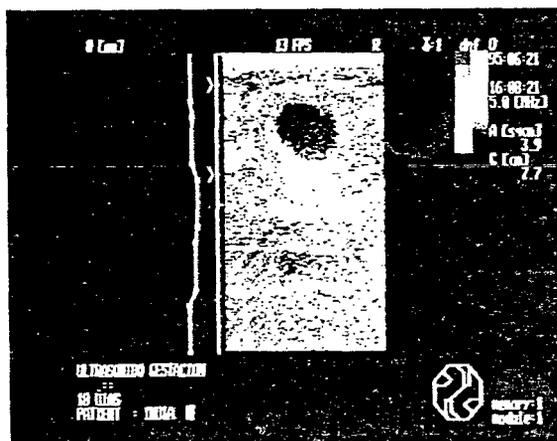
FEDERICA
16 DIAS DE GESTACION



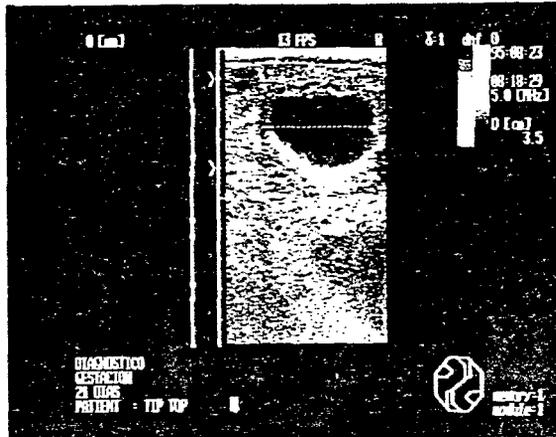
INDIA
CUERPO EXTRAÑO



18 DIAS DE GESTACION



TIP TOP
21 DIAS DE GESTACION



CAMELIA
12 DIAS DE GESTACION



DISCUSION

El resultado obtenido de la inseminación post - ovulación de las yeguas fue tan bueno como el de preovulación, ya que se logró un buen porcentaje de preñez (80%) y se acercó mucho al 88% que marca Mckinnon y Zarco (5, 7) sólo que el porcentaje que manejan ellos, es respecto a la inseminación pre-ovulación, un día antes de que ésta ocurriera, ésto sería más posible si se contara con un equipo de ultrasonido de planta en el rancho, ya que realizarlo con palpaciones se corre el riesgo de que no ovule el día programado.

Como resultado se gastaría un número mayor de pajillas por yegua, y en costos representaría gran diferencia. Estos resultados se obtuvieron, debido a que hubo mucha constancia en las palpaciones y así se logró inseminar las yeguas entre las 2 primeras horas de ocurrida la ovulación, ya que Mckinnon en sus estudios (5) menciona que después de ocurridas las 6 primeras horas, se pueden obtener buenos resultados en la fertilización pero existía un riesgo de muerte embrionaria de hasta un 24% con ésto se aleja aún más del 47% si se hubiera inseminado después de las 12 horas post - ovulación. (5, 6)

Así de esta forma al obtener un 11% de muerte embrionaria, se alejan los porcentajes del 24% y 47%, para quedar dentro del 15% como índice normal. (2, 5)

El costo total del trabajo se obtuvo por el criterio del dueño, esto no quiere decir que todos los trabajos de inseminación tengan ese costo, ya que puede ser más barato o más caro dependiendo siempre de los precios que estipule el dueño.

La muerte embrionaria que presentó la yegua Traginera fue después de los 60 días de haber quedado gestante, ya que a los 5 meses de que había quedado cargada presentó calor.

CONCLUSIONES

- 1).- Con las palpaciones constantes de las ovulaciones en las yeguas se pudo obtener un muy buen resultado de yeguas gestantes, ya que se logró el 80% de preñez con un promedio de 1.7 pajillas por yegua.
- 2).- Es muy importante que la disponibilidad del tecnico sea del 100% ya que apesar de que la mayoría de las ovulaciones suelen ser en las horas frescas (7 a.m. y - 7 p.m aprox.). Algunas suelen ovular a medio día.
- 3).- La aplicación de esta técnica debe brindar confianza a seguir trabajando con las inseminaciones post - ovulaciones, ya que aunque se presentó una muerte embrionaria no se sale de los porcentajes del índice normal.
- 4).- Los costos se pudieron establecer, pero se detectaron las fluctuaciones en los precios del semen, ya que los propietarios son los que estipulan los precios, basándose en la calidad del garañón y los altos costos del congelamiento del semen.

BIBLIOGRAFIA

- 1).- ALLEN, W. E.; Fertility and obstetrics in the horses; 1st. ed. Blackwell Scientific Publications, London (1988). Págs. 125 - 144.
- 2).- BRAFORD, P. S.: Large animal Internal medicine; 1st. ed. Mosby U.S.A. (1990). Págs. 234 - 262.
- 3).- DAN, C. S.; FULLER, W. B.: Equine reproduction VI; 1st. ed. Edwards Brothers Inc. U.S.A. (1995). Pág. 769.
- 4).- EVANS J.W.; RICHARD L.T.: Breeding management foal. 1st. ed. Equine Research Inc., U.S.A. (1982). Págs. 331-348.
- 5).- KOBLUK; AMES; GEOR.: The horse, diseases y clinical management 1st. ed. Saunders, U.S.A. (1991). Págs. 897 - 1013.
- 6).- MCKINNON, A. O.; JAMES, L. U.: Equine reproduction; 1st. ed. Lea & Febiger, London. (1993). Págs. 196 - 562, 769 - 797.
- 7).- MCKINNON, A. O.; PICKETT, B. W.: E. L.: Equine reproductive ultrasonography; Colorado State University, U.S.A. (1988). Págs. 21-31
- 8).- Internacional Breeding Guide. Best, Holanda, Publicación (1996)

- 9).- ZARCO, L.: BOETA, M.: Reproducción Equina Traducción al Español. 1ra. ed. Academia de Investigación en Biología de la Reproducción A. C., México (1995) Págs. 139 - 160.