

111
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

" RELACION ENTRE LA PRESENTACION DEL ESTRO, NUMERO
DE SERVICIOS Y SU FERTILIDAD EN GANADO BOVINO LECHERO"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

ARTURO HUITRON CALDERON

ASESORES:

M.V.Z. ANTONIO PORRAS ALMERAYA
M.V.Z. OSCAR ORTIZ GONZALEZ
M.V.Z. CARLOS S. GALINA HIDALGO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

AGOSTO 1990



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.

RELACION ENTRE LA PRESENTACION DEL ESTRO, NUMERO DE
SERVICIOS Y SU FERTILIDAD EN GANADO BOVINO LECHERO.

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista
por
Arturo Huitrón Calderón

Asesores:

M.V.Z. Antonio Porras Almeraya

M.V.Z. Oscar Ortiz González

M.V.Z. Carlos S. Galina Hidalgo

México, D.F.

Agosto 1990.

Dedico este trabajo a mi madre, porque a ella le debo la vida y porque gracias a ella he llegado hasta éste punto de mi carrera para seguir adelante, porque me ha sabido dar una palabra de aliento cuando más la he necesitado. Juanita Calderón, Te amo.

A mi hermana Araceli Huitrón Calderón: Siempre te llevaré en mi corazón estés en el lugar que sea, porque dejaste honda huella en mí y porque - admiro tu profesionalismo como psicóloga.

A mi tía: Soffa Calderón, por todo el apoyo que me diste en la vida y - durante toda la carrera, mil gracias.

A mi abuelita: Lupita Calles, tú bien sabes cuánto te agradezco todos - tus desvelos, tu alegría, tu disposición de tiempo completo a lo largo - de éstos 26 años, muchas gracias.

A la Q.F.B. Consuelo Elizabeth Camargo Pulido por ayudar a despejar en mí el fantasma de la inexperiencia profesional y porque su tezon para - el trabajo ha sido un gran ejemplo que llevaré siempre conmigo; guardas uno de los lugares más especiales en mi vida, Te amo.

A la señora Carmelita Pulido de Camargo (q.e.p.d.):

En donde quiera que esté, le debo mucho de éste camino recorrido y le guardo un gran respeto y cariño por la formación humana que dejó en los - siete grandes pilares que existen gracias a usted.

A las familias:
Huitrón Gutiérrez
Franco García
Espejel Cano
Masson
Camargo Rojas

Porque confiaron desde un principio en los logros que podía alcanzar y - porque sus consejos me han ayudado de muchas maneras.

A la Q.F.B. Bertha Ramírez, por su ejemplo como profesional y por su ayu - da desinteresada, con todo cariño.

A mi primo Mauricio Jarero Vicario: por ayudarme en el trabajo de campo, y por compartirme su tiempo.

A mis hermanos de corazón: Miguel Angel Murillo Hernández y Carlos fernan - do Esquivel Lacroix, por luchar hombro con hombro al lado mío durante to - da la carrera, gracias colegas

A la Diseñadora Gráfica, profesional de la serigrafía:

Luz Marfa Almaráz Carrillo

Por interesarse tanto en mi trabajo así como en todo lo que concierne a - la Medicina Veterinaria y porque tiene la virtud de poner un toque de be - lleza en todas sus ideas y creaciones; con profundo cariño y admiración.

Agradezco:

Al M.V.Z. Antonio Porras Almeraya: por su ayuda en el análisis estadístico y por toda su paciencia en el desarrollo del trabajo escrito.

Al M.V.Z. Arturo Duchateau Barragán, por su confianza en brindarme sus conocimientos prácticos como profesional que me serán de ayuda durante muchos años.

Al M.V.Z. Oscar Ortiz González: por sus consejos breves, precisos y oportunos.

A la MVZ Ivette Rubio Gutiérrez, por la confianza que ha depositado en mí en tan poco tiempo, y por su valiosa amistad.

Al Departamento de Reproducción Animal, por toda su ayuda desde Noviembre de 1985 hasta la fecha.

A Mariana Bernal Flores por su constante ayuda, por el tiempo que me dedicó y sobre todo por su bonita amistad.

Al M.V.Z. Arturo Olgún y Bernal, su imagen que me dejó frente a los ganaderos y por poder valorarlo a través de su valiosa trayectoria como clínico, tengo gran admiración por usted.

Al M.V.Z. Juan José Enriquez Ocaña; que me enseñó que lo que importa en un diagnóstico no es la rapidez sino la precisión para poder salvar la vida de un individuo. "Juan Jo" te admiro.

Al M.V.Z. Raymundo Martínez Peña; por su valor como persona.

A la M.V.Z. Elizabeth Morales; por darme una de las más importantes lecciones en la vida. Te admiro mucho.

En general a: MVZ Deborah Feldman S. MVZ Linda Coatlicue García López-MVZ René Frappe Muciño, MVZ Javier García de la Peña, MVZ Carlos Guzmán Clark, MVZ Héctor Sumano, MVZ Jaime Navarro, MVZ Juan Carmona Medero, MVZ Javier Flores Covarrubias, MVZ Aline S. de Aluja, MVZ Martha Fuentes Rangel, MVZ Rosa Marfa Páramo, MVZ Jesús Romero, MVZ Rosi Angulo, MVZ Antonio Ortiz, MVZ Rubén Darfo López Trejo, MVZ Víctor Zenteño, MVZ Norma Pérez Gallardo, MVZ Isidro Castro Mendoza, MVZ Héctor Basso surto Camberos, MVZ Alejandro Parra Carretero, MVZ José Luis Palazuelos Platas, MVZ Ma. Teresa Quintero, MVZ Víctor Manuel Casas Pérez, -- MVZ José Luis Payró Dueñas, MVZ Pedro Casillas, MVZ Joaquín Becerril, MVZ Hedberto Ruiz Shewes, MVZ Santiago Villarreal de León MVZ Raúl Armendáriz Félix, MVZ Reyna Sánchez San Martín, MVZ Guillermo Téllez Isaías, MVZ José de Jesús Gómez Sánchez, MVZ Miguel A. Blanco Ochoa, MVZ Patricia Noé, MVZ Juan Gay G., MVZ José Luis Laparra Vega, MVZ Jorge Alberto Flores Menéndez (q.e.p.d.), MVZ Ismael Escamilla, MVZ René Arzave, MVZ Humberto Troncoso, MVZ Javier Valencia Méndez y al especialista en aves: el Dr. Miguel Ángel Márquez Ruiz.

Por transmitir sus conocimientos en la más hermosa de las carreras profesionales.

CONTENIDO

Página

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	8
RESULTADOS.....	11
DISCUSION.....	13
LITERATURA CITADA.....	17

RESUMEN

HUITRON CALDERON ARTURO. Relación entre la presentación del estro, número de servicios y su fertilidad en ganado bovino lechero (bajo la dirección de: Antonio Porras Almeraya, Oscar Ortiz González y Carlos Salvador Galina Hidalgo).

Se comparó la fertilidad lograda al inseminar una o dos veces a las hembras después de detectarse en estro, considerando además la hora de inseminación (AM o PM) y número de servicio de la vaca al inseminarse. Se analizaron los datos de 1500 registros reproductivos de un hato lechero en Coacalco Edo. de México, durante un período de 2 años. Se formaron 2 grupos de hembras, el primero incluyó a las vacas que recibieron una sola inseminación artificial (I.A.), donde el 37.1% gestaron. En el segundo grupo, vacas con dos inseminaciones con el 39.3% de gestaciones, sin encontrarse diferencias significativas entre grupos ($P > 0.05$). Por su hora de inseminación, las vacas del grupo AM (inseminadas por la mañana), el 34.5% quedaron gestantes, en tanto que las vacas del grupo PM (inseminadas por la tarde), el 40.1% gestaron, y de las vacas con doble inseminación, grupo AM - PM, el 39.3% quedaron gestantes. No se encontró diferencia significativa para los porcentajes de gestación entre el grupo PM y el grupo AM - PM, pero si se encontró diferencia significativa entre el grupo AM con el grupo PM y también entre el grupo AM con el grupo AM - PM ($P < 0.01$).

También se dividieron a las hembras de acuerdo al número de servicios previamente recibidos de donde: las vacas que recibieron una I.A. y con 1 a 3 servicios previos tuvieron un 37.1% de gestaciones, mientras que vacas con una I.A. pero con más de tres servicios previos, el 37.5% de ellas -- gestaron, no se presentaron diferencias estadísticas entre grupos - - - ($P > 0.05$).

En tanto que vacas con dos I.A. y con 1 a 3 servicios tuvieron 39.7% de gestaciones y finalmente las vacas con dos I.A. pero con más de tres servicios, el 38.3% de ellas gestaron, tampoco hubo diferencias significativas entre los grupos con dos inseminaciones ($P > 0.05$). Se deduce que no se justifica la doble inseminación en un mismo celo, es conveniente hacer hincapie en la necesidad de una constante detección de calores para aplicar una sola inseminación efectiva.

INTRODUCCION

El ganado bovino lechero se ha domesticado desde hace muchos años, y día con día se han mejorado líneas genéticas para obtener mayores beneficios al hombre alcanzando una mayor producción láctea. La mejoría genética se ha visto favorecida - con el empleo de la Inseminación Artificial (I.A.) de tal forma que en poco tiempo se pueden evaluar a través de las - pruebas de progenie, los toros que se han de utilizar en los programas de I.A.

Con los métodos modernos de manejo de las vacas lecheras, en la actualidad pocas veces se cuenta con la ventaja de que el toro detecte a las vacas que están en calor. El empleo de la I.A. ha hecho que dicha tarea se asigne a uno o varios en cargados responsables de la detección de calores (2). El - signo más simple para saber si una hembra está en la fase de estro es que permanece quieta al ser montada por otras hembras, esto se debe a que las vacas presentan una conducta ho mosexual cuando están en calor montando a otras vacas o -- bien dejándose montar según el momento del período de estro- (21). Esto acarrea la necesidad de preparar al personal asignado a detectar calores para que esté familiarizado con - éstos signos y así evitar reportes falsos positivos o falsos negativos, especialmente cuando se emplea la I.A. en forma - intensiva en el hato (13).

Existen otros signos externos para poder detectar el calor de una vaca como: copiosas cantidades de moco claro, ino doro y elástico que se puede observar salir de la vulva acom pañado de edema vulvar, sin ser éstos imprescindibles en for ma estricta para que una vaca se considere en calor (1,2,13).

Por tanto la detección correcta del estro será un importante requisito para definir el tiempo de inseminación, y así obtener rangos de concepción satisfactorios para el buen desarrollo reproductivo de un hato (8). La fertilidad obtenida después de un estro, dependerá del tiempo de I.A. la cuál a su vez estará en relación directa con el tiempo de ovulación.

Debido a que la ovulación es difícil de detectar, la I.A. debe realizarse procurando que exista una sincronía entre el estro detectado y el tiempo de servicio. Hunter (1985), utilizando laparoscopia en un grupo de 136 vacas, determinó que el momento preciso de la ovulación ocurrió entre 28 y 31 horas después de que comenzaron los primeros signos de estro (9). De aquí que se estima que la inseminación debe ocurrir aproximadamente 12 horas después de que se inició el estro para lograr la fertilización.

Previamente Trimberger (1954), determinó que cuando inseminaba a las vacas a las 12 horas después de iniciado el estro lograba un porcentaje de concepción del 60%. Este porcentaje fue superior a los logrados en vacas que se inseminaban antes de las 12 hrs (con 2% de fertilidad) o después de las 18 hrs (con 15%), de iniciado el estro (18).

Sin embargo, el éxito de la I.A. dependerá también de otros factores como:

a) Identificación adecuada de las hembras y eficiente sistema de registros reproductivos. La carencia de un sistema de identificación de los animales así como de registros reproductivos -- disminuirá las posibilidades de éxito de la I.A.

(9, 13).

b) Hembras en buenas condiciones de salud. Son necesarias condiciones adecuadas de salud en las hembras que se van a inseminar, y ésto implica buenas características nutricionales, cuidando específicamente el balance de proteínas y energía en la dieta, ya que ésto es determinante en la fertilidad que se pueda obtener en determinado hato (7).

Disminuciones en el consumo de energía, antes y después del parto aumentan la duración del intervalo del parto al reinicio de la actividad ovárica y reducen la tasa de concepción (17). En general, la disminución en el tiempo de reinicio de la actividad ovárica postparto se disminuye conforme aumenta el consumo de energía durante el último trimestre de la gestación (22).

Imakawa et al. (1983), afirman que el cese de la actividad reproductiva por las deficiencias en el consumo de energía, se debe a la disminución de síntesis o falta de secreción de hormona liberadora de gonadotropinas, lo que a su vez causa una disminución en la secreción de gonadotropinas, (particularmente la hormona luteinizante), resultando con ésto una supresión en la actividad ovárica (11).

c) Una eficiente detección de calores. La detección de calores como ya se indicó, es otro factor importante ya que la I.A. debe realizarse procurando que exista una sincronía entre la observación del estro, momento de la ovulación e I.A. (3, 10).

Se ha observado que la eficiencia en la detección de calores aumenta, si la frecuencia y tiempo de detección de estro se incrementan como ha sido observado en estudios como el de Appleyard (1976), Barr (1974), Hall (1959) y Williamson (1972)

en los que todos concuerdan que la detección del estro debería realizarse en forma continua para lograr elevar la cantidad de vacas observadas en estro y con ello la fertilidad después de la I.A. en cualquier hato (1, 2, 8, 21).

d) Utilización de semen de buena calidad. Cuando se emplea la I.A. se busca que cada dosis que se va a aplicar cumpla con un total de espermatozoides móviles del 70% aproximadamente, con una morfología normal mínima del 75% y con una concentración superior a 20 millones de espermatozoides por dosis para alcanzar buenos porcentajes de fertilidad (arriba del 65%) (13, 14).

En México los establos lecheros que emplean rutinariamente la I.A. tienen rangos de concepción entre 25% y 65% según si se trata de vacas adultas o becerras de primer servicio, dependiendo también del técnico inseminador, la calidad del semen, estación del año, estado de salud y nutrición del hato y sobre todo de la intensidad en la detección del estro.*

e) Técnico inseminador. La I.A. debe realizarse por mano de obra calificada, ya que de lo contrario la fertilidad puede verse seriamente afectada hasta en un 100% (16).

Existen estudios como el que realizó Hall (1959), en el que evaluó la fertilidad obtenida entre 6 diferentes inseminadores, habiéndose sometido a las vacas a un mismo régimen continuo de detección de calores, empleando todos el mismo tipo de pajillas de semen, encontrando los siguientes resultados: Para el inseminador A: 35% el B: 60%, el C: 40%, el D: 28%, el E: 48% y para el F: 52%, demostrando claramente que el técnico inseminador -

(*) comunicación personal del MVZ Oscar Ortiz G. 1990.

influye mucho sobre la fertilidad alcanzada (8).

f) Momento adecuado para la inseminación artificial.

Este último punto señalado es importante ya que un momento inadecuado de I.A., lejos del tiempo de la ovulación, afectará directamente la fertilidad. Una I.A. retardada (de más de 24 hrs. de iniciado el estro) tiene influencia nociva sobre el porcentaje de concepción en el ganado porque conduce a una fertilización anormal o falla completa de la fertilización por la muerte de los gametos o del embrión (3, 8, 9, 18).

Considerando que el óvulo de la vaca permanece completamente viable sólo por ocho a diez horas después de la ovulación, la I.A. preovulatoria es esencial para el establecimiento de una población de espermatozoides competentes en el oviducto, cerca del sitio de fertilización (7). Además es importante recalcar que los espermatozoides requieren capacitarse antes de fecundar al óvulo, es por esto que se recomienda inseminar entre 12 y 18 horas después de que comienza el estro en la vaca y así se dará tiempo a una adecuada capacitación espermiática dando mayores posibilidades de que ocurra una fertilización exitosa (4, 9),

Trimberger (1954), realizó una observación constante e ininterrumpida del estro en una población de vacas Holstein. A dichas vacas las dividió en 4 grupos de acuerdo a su hora de I.A.; vacas inseminadas a las 6, 12, 18 y 24 horas -- respectivamente después de iniciado el estro. Encontró que la mayor fertilidad (60%) se presentó cuando se inseminaba a las 12 horas después de iniciado el estro, mientras que a las 18 horas ésta fue de 45%, en contraste con la baja fertilidad (2%)

que se obtuvo cuando se inseminó a las 6 horas de iniciado el estro, o a las 24 horas con un 15% (18).

En la mayoría de los establos productores de leche en México, las vacas reciben una sola inseminación doce horas después de detectarse su estro, aunque en ocasiones algunas de éstas hembras, especialmente las vacas repetidoras es decir hembras con más de tres servicios previos y sin lograr gestarse, recibirán una segunda inseminación doce horas después de la primera tratando de incrementar la posibilidad de que gesten. Existe escasa información sobre la ventaja de realizar éste régimen de doble inseminación sobre la fertilidad posterior. Wilcox y Peau (1958) realizaron un estudio donde se comparó la fertilidad de hembras inseminadas una o dos veces durante su estro, no observando diferencias significativas en la tasa de concepción de hembras inseminadas una vez (82.5%) o con doble inseminación (84%) (20).

Por otro lado Wahome et al. (1985), sincronizaron dos grupos de vacas con prostaglandina F₂-alfa, en el primer grupo las vacas recibieron una I.A. doce horas después de iniciado su estro, y al segundo se les dió dos inseminaciones, a las 12 y 24 hrs. de iniciado su estro, logrando un porcentaje de concepción: 70.2 % con una sola I.A. y 68.6% para el grupo de doble I.A.; no se encontraron diferencias estadísticas entre grupos (19).

Por lo anteriormente expuesto el objetivo del presente trabajo fue determinar si la rutina de una doble inseminación durante el estro que se sigue en algunas explotaciones lecheras en México es útil para incrementar la fertilidad, comparándola con una sola inseminación durante un estro.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el rancho La Palma ubicado en el municipio de Coacalco, Edo. de México, se encuentra localizado en las coordenadas geográficas: 19 grados 55 minutos de latitud y 99 grados 9 minutos de longitud y con una altura sobre el nivel del mar de 2300 msnm. Con un clima templado húmedo, una temperatura media anual entre 12 y 18 grados centígrados, con una precipitación anual promedio de 53 mm cuyos meses más lluviosos se agrupan en el verano y menos del 5% de lluvias en invierno (5).

Este rancho productor de leche cuenta con un promedio de 1500 vacas en producción, las cuáles cuentan con registros reproductivos además de una identificación individual por medio de un arete en la oreja.

En dicho rancho se utiliza la inseminación artificial bajo un sistema convencional de I.A., es decir que las hembras son inseminadas aproximadamente doce horas después de que son detectadas en estro, para lo cuál existen dos personas-responsables la detección de calores, que se realiza dos veces durante el día (mañana y tarde).

En general a cada vaca detectada en estro se insemina una sola ocasión, que como ya se indicó esto ocurre doce horas después de la detección de su estro, sin embargo existen vacas a las cuáles se les aplica una doble inseminación constituyendo éste grupo principalmente vacas que tienen antecedentes de ser repetidoras, es decir animales que no han quedado gestantes después de tres servicios. Aunque también hay vacas de primera a tercer servicio que reciben dos inseminaciones porque --

aparentemente puede aumentar su fertilidad. Para evaluar si con la doble I.A. se lograban mejores porcentajes de concepción que con la I.A. sencilla se realizó un estudio retrospectivo con la información existente en los registros reproductivos de las vacas del citado rancho, para lo cual se procedió de la siguiente manera: Se registró de cada vaca el número de inseminaciones recibidas por calor presentado (una o dos inseminaciones), la hora en que fueron inseminadas (mañana, tarde o ambas), el número de servicios acumulados al momento de recibir la inseminación (hembras de 1 a 3 servicios o con más de tres servicios) y presencia o ausencia de gestación posterior al último servicio. En un período comprendido de enero de 1986 hasta diciembre de 1987.

Con la información obtenida se determinó el porcentaje de concepción en relación a:

A) Número de inseminaciones recibidas por calor presentado (sencilla o doble). Se formaron dos grupos de hembras, las que recibieron una sola I.A. durante su estro y el grupo de I.A.-doble.

B) Hora de inseminación (AM, PM, AM-PM). Considerando que la I.A. ocurre doce horas después de detectarse el estro, las hembras se agruparon de la siguiente manera:

Grupo AM; hembras cuyo calor se detectó por la tarde y se inseminaron a la mañana siguiente (AM). El Grupo PM; las vacas que se detectaron en la mañana y se inseminaron por la tarde (PM). Debido a la presencia de vacas con doble inseminación, se formó un tercer grupo (AM-PM) constituido por éstas hembras, es decir vacas inseminadas tanto en la mañana como en la tarde -

o viceversa.

C) Número de servicios acumulados al momento de su inseminación artificial. Se formaron con las vacas dos grupos:

Grupo I) Constituido por hembras que estaban recibiendo entre su primero a tercer servicio.

Grupo II) Hembras con más de tres servicios.

El análisis estadístico se realizó empleando tablas de contingencia que se analizaron utilizando la distribución de χ^2 para establecer la relación entre las variables de estudio: Inseminaciones recibidas por calor presentado (sencilla o doble), hora de I.A. (AM, PM, AM-PM) y número de servicios-acumulados al momento de inseminación artificial (1,2, 3 o más de tres); con respecto al porcentaje de concepción. Para establecer diferencias porcentuales entre grupos se realizó la Prueba de Comparación Múltiple de Porcentajes (12).

El porcentaje de concepción o de gestación se consideró como la relación que existe para el total de hembras gestantes entre las inseminaciones proporcionadas a esas mismas hembras, -- por 100.

RESULTADOS

Se contó con la información de 8099 calores detectados y en los cuáles las vacas recibieron I.A. De éstas, el 37.7% quedaron gestantes, independientemente del número de inseminaciones recibidas (sencilla o doble) o del número de servicios acumulados por vaca (vacas de primero a tercer servicio o más de tres servicios) y hora de inseminación (AM, PM, AM-PM).

Al agrupar a las hembras por número de inseminaciones-recibidas por estro detectado se encontró que de los 8099 calores detectados, 5998 recibieron una sola inseminación y estándose el 37.1% de las hembras, mientras que de las 2101 vacas que recibieron dos inseminaciones, el 39.3% quedaron gestantes, no se encontraron diferencias estadísticas para los porcentajes de concepción entre éstos dos grupos (P 0.05).

En cuanto a la hora de inseminación, de las vacas del grupo AM (inseminadas por la mañana), el 34.5% quedaron gestantes. En tanto que de las vacas del grupo PM (inseminadas por la tarde), el 40.1% gestaron. Y de las vacas con doble inseminación, grupo AM - PM, el 39.3% quedaron gestantes. Comparando los porcentajes anteriores no se encontraron diferencias significativas entre el grupo PM con el grupo AM - PM (P > 0.05), pero si hubo diferencias significativas entre el grupo AM con el grupo PM y también entre el grupo AM y el grupo AM - PM (P < 0.01).

Considerando a los animales por el número de servicios acumulados al momento de la I.A. El 37.1% de las vacas de primero a tercer servicio y que recibieron una sola insemina--

ción quedaron gestantes. Mientras que las hembras que recibieron también una inseminación pero con más de tres -- servicios acumulados lograron 37.5% de gestaciones ($P > 0.05$) (Figura 1).

En tanto que, vacas con dos inseminaciones entre su primero y tercer servicio, el 39.7% quedaron gestantes. En contraste con hembras con dos inseminaciones pero con más de tres servicios, el 38.3% quedaron gestantes (Figura 2), comparando estos últimos dos porcentajes de concepción, no se encontraron diferencias significativas entre ellos ($P > 0.05$).

Finalmente al comparar los porcentajes de concepción entre vacas con menos de tres servicios y con inseminación sencilla o doble, no mostraron diferencias significativas entre grupos, así como tampoco al comparar las vacas repetidoras - (con más de tres servicios) con 1 o 2 inseminaciones ($P > 0.05$).

DISCUSION

El porcentaje de concepción global del hato productor de éste rancho en particular, fue del 37.7% el cuál es aceptable si se compara con los porcentajes de concepción que encontraron Gwazdauskas, Lineweaver y Vinson (1981), que fueron los siguientes: para becerras, el 59.3%, para vacas de primer servicio 50.8 %, vacas de segundo servicio 48.9 %, vacas de tercer servicio 48.3 % y vacas de cuarto servicio 38 %, el estudio lo realizaron con 12 hatos productores de leche (6).

En un estudio más reciente, Ron, Bar-Anan y Wiggans (1984) encontraron porcentajes de concepción de 64.3% para becerras y 40.4 % para vacas, contando todos los hatos lecheros en Israel (15).

La causa de que se haya logrado el 37.7 % de concepción en éste rancho, probablemente tuvo que ver con una pobre eficiencia y precisión en la detección de calores, aunque no se determinaron dichos parámetros, se supone tal situación si se considera que sólo existían dos personas responsables de dicha detección, una persona por cada turno (mañana y tarde) recorriendo cada uno 22 corrales (con aproximadamente 70 vacas cada uno). Dando como promedio 22 minutos de observación de calores en cada corral en un turno de 8 horas (matutino) y de 14 minutos por corral en el turno de 5 horas (vespertino), tiempo insuficiente para observar correctamente a todos los animales de cada corral, lo que pudo provocar una deficiente observación de calores.

Por tal motivo, sería interesante determinar el grado de

eficiencia y precisión en la detección de calores en éste rancho porque es probable que existan hembras en calor que no se detecten o bien que sean detectadas en estro y no lo estén.

Por otro lado, la diferencia de 2.2% de gestaciones a favor de las vacas que recibieron doble I.A. sobre las de una I.A. no fue significativa. Además representó un costo adicional en pajillas de semen y mano de obra por inseminación, que no se justificó, pues en éste estudio fueron 2101 vacas a las que se les dió doble inseminación y sólo 825 quedaron gestantes. Esto nos da un total de 1276 vacas que no gestaron, mismas que recibieron una inseminación de más, sin justificación, por no haber gestado, ni parir crías.

El costo estimado de una pajilla de semen fue de \$5,000.00 y la mano de obra por aplicarla fue de aproximadamente - - - \$1,500.00 en éste rancho. Esto nos dió un costo final de - - - \$6,500.00 por cada vaca y en total fueron: \$8'294,000.00 de pérdidas por las 1276 vacas.

Cabe mencionar que en los grupos de la I.A. sencilla o doble existían a la vez vacas tanto de uno a tres servicios acumulados, como de más de tres servicios (vacas repetidoras) por lo que también resultó pertinente hacer una separación -- por número de servicios, para estimar sus porcentajes de concepción respectivos.

De tal manera que las vacas de una I.A. con uno a tres servicios previos lograron un 37.1% de gestaciones (1788/4825) en tanto que vacas que se inseminaron una sola vez pero con más de tres servicios (vacas repetidoras), lograron el 37.5 % de gestaciones (440/1173) comparando éstos dos porcentajes, -

no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$).

Considerando a las vacas de dos I.A. pero con uno a tres servicios previos, tenemos 1435 vacas inseminadas con sólo - 570 gestantes (39.7%) y vacas con dos I.A. de más de tres-servicios, de 666 quedaron gestantes sólo 255 (38.3%) sin encontrar diferencias estadísticas entre grupos ($P > 0.05$).

Por lo que se puede deducir que los porcentajes de concepción fueron homogéneos a pesar de haberse comparado vacas que se consideran como repetidoras con vacas de primero-a tercer servicio.

Por último se formaron tres grupos de acuerdo a la hora-de inseminación de las hembras, diferencias estadísticas en los porcentajes de gestación se encontraron en el grupo de-vacas inseminadas por la mañana (34.5%) con respecto a los - otros dos grupos: PM (40.1 %) y AM - PM (39.3 %); la p^o sible explicación de ésta menor fertilidad en las vacas de - éste grupo (AM), podría ser que algunas de esas hembras que-debieron ser inseminadas por la tarde anterior, fueron inse-minadas hasta el otro día debido a un incremento en la carga de trabajo del técnico inseminador, registrándose dichas inse-minaciones en el grupo de la mañana, ocasionando que el in-tervalo entre la detección del estro y la I.A. se prolongara más en éstas hembras, reduciendo con ello la probabilidad de que el animal gestara; como fue demostrado en el estudio de-Trimberger (1954).

Con base en lo anterior, se concluye que es preferible - mejorar la rutina en la detección de calores a través de- proporcionar mayor tiempo de observación, capacitar a las -- personas encargadas de la detección, incrementar el número -

de personas detectoras de calores así como fomentar el interés en la importancia de la detección de calores y de ésta forma, con una sola inseminación aplicada doce horas después de detectar de manera precisa el estro de las vacas se podrán lograr mayores porcentajes de concepción.

LITERATURA CITADA

1. Appeylard, W.F. and Cook, B.: The detection of oestrus in dairy cattle. Vet. Rec. **99**: 253-256 (1976)
2. Barr, H.L.: Influence of estrus detection on days open in - dairy herds. J. Dairy Sci. **58**: 253-255 (1974).
3. Barrett, G.R. and Casida, L.E.: Time of insemination and conception rate in artificial breeding. J. Dairy Sci. **29**: 556 (1946).
4. Dunn, T.G., Ingalls, J.E., Zimmerman, D.R. and Wiltbank, J. N.: Reproductive performance of 2-year-old Hereford and Angus heifers as influenced by pre- and post- calving energy intake. J. Anim. Sci. **29**: 719 (1969)
5. García, E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 4a. edición. Ed. Offset Larios, S.A. México 1988.
6. Gwazdauskas, F.C., Lineweaver, S.A. and Winson, W.E.: Rates of conception by Artificial Insemination of dairy cattle. J. Dairy Sci. **64**: 358 - 362 (1981).
7. Hafez E.S.E.: Reproducción e Inseminación Artificial en animales domésticos. 5a. edición. Ed. Interamericana. 1985.
8. Hall, J.G., Cecil Branton and Stone, E.J.: Estrus, estrous cycles, ovulation time, time of service and fertility of dairy cattle in Louisiana. J. Dairy Sci. **42**: 1086 - 1094 (1959).
9. Hunter, R.H.F.: Fertility in cattle: Basic reasons why late insemination must be avoided. Anim. Breed. Abstr. **53**: 83-87 (1985)
10. Hurnik, J.F. and King, G.J.: Estrous behavior in confined beef cows. J. Anim. Sci. **65**: 431-438 (1987).
11. Imakawa, K., Kittok, R.J. and Kinder, J.E.: The influence of dietary energy intake on progesterone concentrations in beef heifers. J. Anim. Sci., **56**:2; 454-459 (1983).
12. Navarro, F.R.: Introducción a la Bio-estadística. Ed. Mc.Graw Hill-Interamericana (1987).

13. Pickett, B.W.: Factors affecting the utilization of frozen bovine semen for maximum reproductive efficiency. A.J.Digest.19: (2): 6 (1971).
14. Pickett, B.W., Martig, R.C., and Cowan, W.A.: Preservation of Bovine spermatozoa at - 79 and - 196 C. J. Dairy Sci.,44: 2089. (1961).
15. Ron, M., Bar-Anan, R. and Wiggans, G.R.: Factors affecting conception rate of Israeli Holsteins cattle. J. Dairy Sci. 67: 854 - 860 (1984).
16. Seguin, B.E., Momont, H.W., Fahmi, H., Fortin, M. and Tibary A.: Single appointment insemination for heifers after prostaglandin or progesterin synchronization of estrus. Theriogenology. Vol. 31 No. 6; 1233-1238 June, (1989).
17. Spitzer, J.C., Niswender, G.D., Seidel Jr, G.E. and Wiltbank, J.N.: Fertilization and blood levels of progesterone and LH in beef heifers on a restricted energy diet. J. Anim. Sci.46:4; 1071 (1978).
18. Trimmerger, G.W.: Conception rates in dairy cattle from services at various intervals parturition. J. Dairy Sci., 37:1042. (1954).
19. Wahome, J.N., Stuart, M.J., Smith, A.E., Hearne, W.R. and Fuquay, J.W.: insemination management for a one-injection prostaglandin F_{2α} .Synchronization system.11. One versus two inseminations following detection of estrus. Theriogenology,24: (5) 501-507 (1985).
20. Wilcox, C.J. and Peau, K.O.: Effect of two services during estrus on the conception rate of dairy cows J. Dairy Sci. 41: 997-998 (1958).
21. Williamson, N.B., Morris, R.S., Blood, D.C., Christine M. Cannon and Wright, P.J.: A study of oestrus behavior and oestrus detection methods in a large commercial dairy herd. Vet. Rec. 91: 58-62 (1972)
22. Wiltbank, J.W., Rowden, W.W., Ingalls, J.E. and Zimmerman, D.R.: Influence of post-partum energy level on performance of Hereford cows restricted in energy intake prior to calving. J. Anim. Sci. 23:1049 (1964).

FIGURA 1

PORCENTAJE DE HEMBRAS GESTANTES DESPUES DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL SENCILLA



HEMBRAS NO GESTANTES 62.9%

1-3 SERVICIOS



HEMBRAS NO GESTANTES 62.5%

> 3 SERVICIOS

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

FIGURA 2

PORCENTAJE DE HEMBRAS GESTANTES DESPUES DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL DOBLE

