



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFFECTO DE LA PRODUCCION LACTEA E INTERVALO  
PARTO PRIMERA RECOLECCION SOBRE LA  
PRODUCCION DE EMBRIONES EN GANADO  
LECHERO SUPEROVULADO

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

MARIA DEL CARMEN ROCK ANDRADE

ASESORES: MVZ. ARTURO SANCHEZ ALDANA PEREZ  
MVZ. JAVIER VALENCIA MENDEZ  
MVZ. LUIS ZARCO QUINTERO

MEXICO, D. F.

1993

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.

Rock Andrade Ma. del Carmen. EFECTO DE LA PRODUCCION LACTEA E INTERVALO PARTO PRIMERA RECOLECCION SOBRE LA PRODUCCION DE EMBRIONES EN GANADO LECHERO SUPEROVULADO. (Bajo la dirección del M.V.Z. Arturo Sánchez Aldana P., M.V.Z. Javier Valencia Méndez, y M.V.Z. Luis Zarco Quintero).

#### RESUMEN

Se evaluaron los efectos de la producción láctea e intervalo parto primera recolección sobre la producción de embriones en ganado lechero superovulado. Se analizó la información de 255 vacas de las razas Holstein Friesian y Pardo Suizo que fueron sometidas a primera recolección postparto durante siete meses consecutivos. El tratamiento superovulatorio se realizó entre los días 8 al 12 del ciclo estral, utilizando FSH-P en dosis totales que variaron de 36 a 60 mg. por donadora. A las 12 y 24 horas después de observado el estro, fueron inseminadas artificialmente. La recolección no quirúrgica, búsqueda y evaluación de los embriones se realizó de 6.5 a 7.5 días después de observado el estro. Los animales fueron divididos en cuatro grupos tomando en cuenta su producción láctea en 0-10, 11-20, 21-30 y más de 30 litros y de acuerdo a los días de intervalo parto primera recolección en 40-70, 71-100, 101-130 y más de 130 días. Las variables evaluadas fueron: número de estructuras totales, embriones transferibles, embriones degenerados y óvulos recuperados por medio de un análisis de

varianza y chi cuadrada. No se encontró un efecto significativo de la producción láctea y el intervalo parto primera recolección sobre la respuesta superovulatoria, pero si una diferencia significativa sobre la calidad de los embriones recolectados; en lo que respecta a producción láctea el grupo de 0 a 10 litros tuvo una mayor proporción de embriones transferibles y menores proporciones de embriones degenerados y óvulos que los demás grupos ( $P < 0.05$ ). El grupo de 11 a 20 litros tuvo una menor proporción de embriones transferibles y degenerados y una mayor proporción de óvulos que los grupos de 21 a 30 y más de 30 litros ( $P < 0.05$ ). La distribución de estructuras en los grupos de 21 a 30 y más de 30 litros no difirió significativamente ( $P > 0.05$ ). Al tomar en cuenta el intervalo parto primera recolección el grupo de 40 a 70 días tuvo una mayor proporción de embriones transferibles y menores proporciones de embriones degenerados y óvulos que los demás grupos ( $P < 0.05$ ). Entre el grupo de 71 a 100 días y el grupo de 101 a 130 días no hay diferencias significativas, al igual que entre los grupos de 71 a 100 días y el grupo de más de 130 días ( $P > 0.05$ ), pero el grupo de 101 a 130 días tuvo menor proporción de embriones transferibles y óvulos y mayor proporción de embriones degenerados que el grupo de más de 130 días ( $P < 0.05$ ). Los resultados muestran que la producción láctea y el intervalo parto primera recolección no afectan la respuesta superovulatoria en vacas lecheras, pero si la calidad de los embriones recolectados.

## INTRODUCCION

La finalidad de la transferencia de embriones es la de incrementar la capacidad reproductiva de las hembras, como ocurre con la inseminación artificial en los machos; y dentro del conjunto de técnicas que involucran este proceso cobra gran importancia la práctica de la superovulación (12, 26).

En términos generales la superovulación consiste en aplicar por vía exógena una hormona gonadotrópica, con función folículoestimulante, a una hembra denominada donadora, con el objeto de provocar el desarrollo y maduración de un mayor número de folículos, a diferencia de uno o dos como ocurre normalmente (12, 26).

Los óvulos así obtenidos son fertilizados mediante inseminación artificial, y siete días después los embriones son recolectados para ser transferidos a hembras receptoras que llevarán a término la preñez (12,26).

Desde los años sesentas se han realizado diversos trabajos de investigación sobre métodos superovulatorios, sin embargo no se ha encontrado uno que produzca respuestas constantes en todos y cada uno de los animales superovulados (21, 38).

Esta variación en la respuesta superovulatoria es debida a muchos factores, algunos de ellos controlables hasta cierto punto, sin embargo; el problema es tan complejo que es conveniente conocer el grupo de animales a tratar, su

medio ambiente, resultados previos, etc. para determinar las características que debe tener un programa de superovulación y optimizar al máximo los resultados de ésta. (38).

Es posible agrupar las causas de variación en tres grandes grupos:

- 1.- Variación por el programa de superovulación y hormonas utilizadas en ella.
- 2.- Factores intrínsecos de la vaca, como pueden ser raza, variación entre grupos, edad, etc.
- 3.- Factores medio ambientales, como época del año, alimentación, etc. (38).

Se han utilizado varias hormonas en los tratamientos superovulatorios, como son: Gonadotropina de Suero de Yegua Preñada (PMSG), (4, 11, 12, 26, 38) Hormona Foliculo Estimulante (FSH), (4, 11, 12, 26, 38), Extracto Pituitario Anterior Equina (HAP), (4) y Gonadotropina Menopáusica Humana (HMG) (4) de todas, la FSH es la que aparentemente produce el desarrollo de un mayor número de embriones viables (4, 12, 26, 38).

También hay una amplia variación en las respuestas obtenidas con esta hormona por diferentes factores como son la edad (17), raza (17), estado lactacional y nutricional (17), manejo y medio ambiente, condiciones estresantes (10), así como efectos individuales o genéticos, sensibilidad hormonal, superovulaciones anteriores (17) y tipos de tratamientos superovulatorios (5, 12, 17, 21, 26, 29, 38).

En general, las razas productoras de carne tienen

respuestas más pobres (1.9 a 3 embriones transferibles de hasta 17 embriones recolectados) que las razas productoras de leche (3.2 a 8 embriones transferibles de hasta 20 embriones recolectados) (12, 35). Esto no significa necesariamente que existen razas que respondan mejor que otras, sino que en algunos casos el método superovulatorio se adapta mejor a una raza que a otra (6, 38).

En razas lecheras se han obtenido altos grados de fertilización en animales superovulados con menos de 10 años de edad; teniendo los mejores resultados en hembras de 3 a 10 años de edad (17, 26).

En ranchos donde se realiza la transferencia de embriones en forma comercial, las donadoras son sometidas repetidamente a lavados uterinos, Hasler (1983) reporta que a partir del quinto lavado consecutivo, el número de embriones transferibles decrece considerablemente, mientras que la respuesta superovulatoria permanece constante.

Otro aspecto en la variación superovulatoria de las donadoras en forma individual es el estado nutricional en que se encuentran los animales al someterlos a una estimulación hormonal, por lo que es aconsejable que esta estimulación sea acompañada por un incremento en los niveles energéticos (26, 38).

En cuanto a la producción láctea, se obtienen altos grados de fertilización en animales con niveles avanzados de lactación y por debajo de los 50 kg. de leche diarios y también en el pico de lactación (17).

Hay diferentes puntos de vista acerca de que si la época del año afecta la respuesta superovulatoria, pero la mayoría coincide en que la alta temperatura ambiental produce muerte embrionaria temprana (17, 27, 38).

Una de las causas de variación en las respuestas superovulatorias consiste en que la preparación comercial de FSH se obtiene a partir de hipófisis de cerdo, por lo que los lotes de la hormona se encuentran contaminados con diferentes concentraciones de LH. En algunos estudios se ha determinado que la mejor respuesta superovulatoria se obtiene cuando la FSH-P contiene alrededor del 20% de contaminación con LH (5, 22, 38).

Por lo anterior se ha desarrollado una preparación más purificada (Follitropin) que la FSH-P, pero al comparar las respuestas superovulatorias de ambos productos hay resultados contradictorios (22, 24).

El tratamiento superovulatorio con FSH puede empezarse en cualquier día de el diestro, sin embargo hay varios estudios que indican que empezando el tratamiento entre los días 8 al 12 del ciclo estral se obtienen mejores respuestas. El empezar antes o después de éste momento un tratamiento superovulatorio, produce un decremento en las respuestas, ya que el tipo de folículos que hay en el ovario en el momento de la superovulación determina la respuesta obtenida (12, 17, 21, 38).

La aplicación de la FSH se hace durante 4 días, con un esquema de aplicación de 2 inyecciones por día en dosis

decrecientes, si se disminuye alguna de estas variables la respuesta superovulatoria también disminuye (5, 29).

Independientemente de que si se utiliza un esquema de dosis constantes o decrecientes, se debe evaluar cuidadosamente la dosis total que se va a aplicar ya que si es insuficiente el número de ovulaciones será bajo, y si la dosis es excesiva se producen muchas ovulaciones pero hay fallas en la fertilización, lo que se traduce en un gran número de embriones degenerados y reducción de los transferibles, Chupin (1983) reporta que la dosis total óptima para superovular a vacas lecheras varía entre 24 y 50 mg. (5, 38).

Como método general, la primera vez que se aplica un tratamiento superovulatorio a un animal, se administra una dosis mínima de FSH (20-24 mg. y de 36-40 mg. para vaquillas y vacas respectivamente) (12) con la finalidad de conocer individualmente su capacidad de respuesta manteniendo, aumentando o disminuyendo la dosis para los siguientes tratamientos según la respuesta de la superovulación previa, de forma que el resultado de la superovulación sea rentable (12, 38).

Sin embargo, ésta problemática se acentúa cuando se va a iniciar un tratamiento superovulatorio en animales recién paridos de razas lecheras, ya que el inicio de la actividad ovárica postparto puede ser afectada por varios factores que causan un desequilibrio en los mecanismos que regulan la actividad fisiológica del puerperio. (7, 18, 38).

En general, el desarrollo folicular marca el inicio de la actividad ovárica postparto y puede comenzar tan rápido como a los 5 días postparto (7), sin embargo, debe transcurrir un tiempo mayor para que los folículos completen su maduración y se establezcan las condiciones necesarias para que ocurra la ovulación (7, 19, 27).

El reestablecimiento de los ciclos estrales después del parto posiblemente depende de un estímulo inicial de FSH sobre el ovario; normalmente los niveles de FSH y LH son bajos después del parto y se van incrementando hasta que ocurre la primera ovulación, siendo sus niveles similares a los que se encuentran en un ciclo estral normal (7, 19, 20, 30).

La ovulación es desencadenada por la brusca elevación de LH, la que a su vez ocurre debido a la acción de retroalimentación positiva de los estrógenos sobre el hipotálamo (7). El estro es consecuencia de la acción directa de los estrógenos sobre el Sistema Nervioso Central que causa los cambios específicos de conducta (7). Puesto que ambos fenómenos son independientes en cuanto a su mecanismo desencadenador, pueden ocurrir independientemente uno del otro; por lo que hay una gran variación en la ocurrencia de la primera ovulación (14-90 días postparto) (2, 3, 7, 13, 18, 23, 27, 31, 32, 34, 36, 37) y presentación del primer estro (15-98 días postparto) (7, 13, 15, 27, 32, 34, 37), esto se debe a la acción de diversos factores como son la condición del parto, presencia de quistes (18, 23,

25), enfermedades metabólicas (18, 27, 28), retención placentaria (28, 32), metritis (28), piometra (28), inadecuada nutrición, producción láctea (23, 25) y fallas en la detección de calores (18, 25) (7).

La primera ovulación y estro en vacas sin problemas al parto se presenta más rápidamente que en aquellos animales que han sufrido partos distócicos, disturbios metabólicos, retención placentaria, metritis o piometra; de igual forma las hembras con menor número de partos, ovularán más tarde que aquellas con un número mayor (7, 13, 18, 27, 28).

Generalmente la primera ovulación y primer estro ocurren antes de los 30 días postparto, y en las primeras etapas del puerperio los calores no son siempre detectables, porque las manifestaciones de éste no son muy aparentes o exhiben signos difíciles de detectar como edema vulvar y secreción de moco sin efectuar ni aceptar la monta homosexual. En el 77% de los casos, la primera ovulación no va acompañada de signos de estro (7, 25).

El nivel de producción láctea también influye sobre la presentación de la ovulación y estro postparto. Se ha observado que la primera ovulación ocurre a los 15 días y el estro a los 36 días en animales con una producción diaria mayor a los 30 kg. A los 14 y 33 días respectivamente en vacas con una producción de 22 a 30 kg. y a los 13 y 28 días, en aquellos con una producción menor a los 22 kg. (7, 23). Por otro lado, se ha visto que el 83% de las vacas con una producción mayor a los 7,272 kg. de leche por lactancia

tienen ovulaciones silenciosas (7, 18, 23, 25, 27, 31).

La presencia de quistes foliculares en el periodo postparto es uno de los factores que con mayor frecuencia se encuentra asociado con altos niveles de producción láctea, y constituye el factor más importante relacionado con los largos intervalos del parto a la primera ovulación y estro (7, 23, 18, 25).

De ésta manera, al afectar la producción láctea a la actividad ovárica postparto, es posible que también afecte la respuesta a la superovulación y la producción de embriones.

**OBJETIVO**

**Evaluar en vacas donadoras de embriones de razas lecheras el efecto de la producción láctea y el intervalo parto primera recolección sobre la producción de embriones.**

## MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se realizó en el Centro de Mejoramiento Genético y Trasplante de Embriones-LICONSA, en Tepetzotlán, Estado de México, ubicado en las coordenadas 19°43' latitud Norte y 94°14' longitud Oeste, con una altitud de 2,450 m.s.n.m., con un clima (C(wo)b(i)) templado subhúmedo con lluvias en verano, con una variación media de temperatura de 5 a 24°C y con una precipitación pluvial anual de 610.6 mm (14).

Se analizó la información de 255 vacas de las razas Holstein Friesian y Pardo Suizo de segundo parto en adelante, que fueron sometidas a primera recolección postparto, las cuales fueron recolectadas durante los meses de octubre, noviembre, y diciembre de 1990 y enero, febrero, marzo y abril de 1991. Se utilizaron vacas sanas clínica y reproductivamente, que estuvieron ciclando regularmente con intervalos entre calores de 17 a 24 días y que tenían como mínimo 40 días de haber parido antes de de la recolección.

Dichos animales fueron agrupados como a continuación se describe:

### DE ACUERDO A SU PRODUCCION LACTEA

0-10 lts./ día (n=68)

11-20 lts./día (n=47)

21-30 lts./día (n=103)

31 o más lts./día (n=37)

**DE ACUERDO AL INTERVALO PARTO PRIMERA RECOLECCION**

40-70 días (n=18)

71-100 días (n=115)

101-130 días (n=64)

130 o más días (n=58)

El tratamiento superovulatorio se realizó entre los días 8-12 del ciclo estral, utilizándose para ello FSH-P en dosis totales que variaron de 36 a 60 mg. por donadora, siendo administrada esta dosis durante 4 días en dosis diarias decrecientes con intervalos de 12 horas entre cada aplicación. Al tercer día de iniciado el tratamiento superovulatorio se aplicaron dos dosis de PGF<sub>2a</sub> con intervalo de 12 horas. Las hembras se inseminaron a las 12 y 24 horas después de observado el estro. La recolección en éstos animales se realizó de 6.5 a 7.5 días después de observado el estro, utilizándose para ello el método no quirúrgico o transcervical descrito por Eldsen (12).

Después de realizada la recolección se procedió a la búsqueda y evaluación de los embriones obtenidos de cada donadora, para así determinar la calidad del embrión, empleando la técnica de evaluación morfológica descrita por Eldsen (12).

Los efectos de intervalo parto primera recolección y de producción láctea sobre el número de embriones fueron analizados a través de un análisis de varianza. Los efectos sobre la proporción de embriones transferibles, degenerados y óvulos se evaluaron mediante la prueba de chi cuadrada.

**RESULTADOS**

En el cuadro 1 se muestra el número de embriones totales, transferibles, degenerados y óvulos recuperados de acuerdo a la producción láctea. El grupo en donde más embriones totales por donadora se recuperaron fué el de 21 a 30 lts. ( $7.5 \pm 7.3$ ), seguido de el grupo de más de 30 lts. ( $7.1 \pm 6.5$ ), después el grupo de 0 a 10 lts. ( $6.9 \pm 7.5$ ) y por último el grupo de 11 a 20 lts. ( $5.9 \pm 5.8$ ). Las diferencias no son significativas ( $P > 0.05$ ).

La anterior distribución de las estructuras en los diferentes grupos no es necesariamente la misma en todas las calidades de los embriones, ya que como se puede observar en los embriones clasificados como transferibles, el grupo en donde se recuperaron más embriones por donadora fué el de 0 a 10 lts. con  $3.4 \pm 4.8$  (49.6%) seguido de el grupo de más de 30 lts. con  $2.7 \pm 3.6$  (38.1%), después el grupo de 21 a 30 lts. con  $2.6 \pm 3.5$  (35.1%) y por último el grupo de 11 a 20 lts. con  $1.8 \pm 2.6$  (30.6%). En la clasificación de embriones degenerados, el grupo en donde se recuperaron más embriones de este tipo por donadora fueron el de 21 a 30 lts. y el de más de 30 lts. con  $2.9 \pm 3.9$  (39%) y  $2.7 \pm 2.8$  (38.9%) respectivamente, seguido de el grupo de 0 a 10 lts. y 11 a 20 lts. con  $2.2 \pm 3.3$  (32.1%) y  $2.0 \pm 2.3$  (34.1%) respectivamente. Finalmente en lo que respecta a óvulos, el grupo en donde más estructuras de este tipo se recuperaron por donadora fué el grupo de 11 a 20 lts. con  $2.1 \pm 4.4$

(35.2%), seguido de el grupo de 21 a 30 lbs. con  $1.9 \pm 3.9$  (25.8%), después el grupo de más de 30 lbs. con  $1.6 \pm 3.0$  (22.9%) y por último el grupo de 0 a 10 lbs. con  $1.2 \pm 2.4$  (18.1%).

No hubo diferencias significativas entre los grupos, en el promedio de embriones totales, transferibles degenerados y óvulos recuperados por donadora ( $P > 0.05$ ). Sin embargo, la proporción de estructuras de cada tipo si fué diferente entre los grupos ( $P < 0.05$ ). Así, el grupo de 0 a 10 lbs. tuvo una mayor proporción de embriones transferibles y menores proporciones de embriones degenerados y óvulos que los demás grupos ( $P < 0.05$ ); así como, el grupo de 11 a 20 lbs. tuvo una menor proporción de embriones transferibles y degenerados y una mayor proporción de óvulos que los grupos de 21 a 30 y más de 30 lbs ( $P < 0.05$ ). La distribución de las estructuras en los grupos de 21 a 30 y más de 30 lbs. no difirió significativamente ( $P > 0.05$ ).

CUADRO 1

NUMERO DE EMBRIONES TOTALES, TRANSFERIBLES, DEGENERADOS Y OVULOS RECUPERADOS DE ACUERDO A LA PRODUCCION LACTEA

VARIABLE	PRODUCCION LACTEA			
	0-10 LTS.	11-20 LTS.	21-30 LTS.	+ DE 30 LTS.
# DONADORAS	68	47	103	37
<b>TOTALES</b>				
# EMBRIONES RECUPERADOS POR GRUPO (*)	473 (100%)	281 (100%)	774 (100%)	262 (100%)
$\bar{x}$ EMBR. REC. POR DONADORA	6.9±7.5a	5.9±5.8a	7.5±7.3a	7.1±6.5a
<b>TRANSFERIBLES</b>				
# EMBRIONES RECUPERADOS POR GRUPO (*)	235a (49.6%)	86b (30.6%)	272c (35.1%)	100c (38.1%)
$\bar{x}$ EMBR. REC. POR DONADORA	3.4±4.8a	1.8±2.6a	2.6±3.5a	2.7±3.6a
<b>DEGENERADOS</b>				
# EMBRIONES RECUPERADOS POR GRUPO (*)	152a (32.1%)	96b (34.1%)	302c (39%)	102c (38.9%)
$\bar{x}$ EMBR. REC. POR DONADORA	2.2±3.3a	2.0±2.3a	2.9±3.9a	2.7±2.8a
<b>OVULOS</b>				
# OVULOS RECUPERADOS POR GRUPO (*)	86a (18.1%)	99b (35.2%)	200c (25.8%)	60c (22.9%)
$\bar{x}$ OVULOS REC. POR DONADORA	1.2±2.4a	2.1±4.4a	1.9±3.9a	1.6±3.0a

Para una determinada variable (renglón) los valores con distinta literal son significativamente diferentes (P<0.05).

\* Porcentaje de estructura recuperadas.

En el cuadro 2 se observa el número de embriones totales, transferibles, degenerados y óvulos que se recuperaron de acuerdo al intervalo parto primera recolección.

El grupo en donde más embriones se recuperaron por donadora fué el de más de 130 días con  $7.9 \pm 8.0$ , seguido por los grupos de 101 a 130 días y 71 a 100 días con  $6.9 \pm 6.4$  y  $6.8 \pm 6.9$  respectivamente y por último el grupo de 40 a 70 días con  $5.3 \pm 5.8$ . Las diferencias no fueron significativas ( $P > 0.05$ ).

En el grupo en que más embriones transferibles por donadora se recuperaron fué el de más de 130 días con  $3.4 \pm 4.7$  (42.7%), seguido del grupo de 40 a 70 días con  $2.6 \pm 2.8$  (49.4%), después el grupo de 71 a 100 días con  $2.5 \pm 3.5$  (36.5%) y por último el grupo de 101 a 130 días con  $2.5 \pm 3.3$  (35.8%). En los embriones clasificados como degenerados, el grupo en el que se recuperó más estructuras de este tipo fué el de 101 a 130 días con  $2.8 \pm 3.9$  (41.5%), seguido por el grupo de más de 130 días con  $2.5 \pm 3.4$  (32.2%), después el grupo de 71 a 100 días con  $2.5 \pm 3.2$  (36.5%) y el grupo de 40 a 70 días con  $1.7 \pm 2.0$  (31.5%).

Por último el grupo en el que más óvulos se recuperaron por donadora fué el de más de 130 días con  $2.0 \pm 3.7$  (25%), seguido del grupo de 71 a 100 días con  $1.8 \pm 4.0$  (26.7%) después el grupo de 101 a 130 días con  $1.5 \pm 2.7$  (23.3%) y el grupo de 40 a 70 días con  $1.0 \pm 1.9$  (18.9%).

En el caso del intervalo postparto tampoco hubo

diferencias significativas en el número promedio de embriones totales, transferibles, degenerados y óvulos recuperados por donadora ( $P>0.05$ ), pero sí en la proporción de las estructuras de cada tipo ( $P<0.05$ ). Así el grupo de 40 a 70 días tiene mayor proporción de embriones transferibles y menor proporción de embriones degenerados y óvulos que los demás grupos ( $P<0.05$ ). Entre el grupo de 71 a 100 días y el grupo de 101 a 130 días no hay diferencias significativas, al igual que entre el grupo de 71 a 100 días y el grupo de más de 130 días ( $P>0.05$ ), pero el grupo de 101 a 130 días tiene menor proporción de embriones transferibles y óvulos y mayor proporción de embriones degenerados que el grupo de más de 130 días ( $P<0.05$ ).

CUADRO 2

NUMERO DE EMBRIONES TOTALES, TRANSFERIBLES, DEGENERADOS Y OVULOS RECUPERADOS DE ACUERDO AL INTERVALO PARTO PRIMERA RECOLECCION

VARIABLE	INTERVALO PARTO PRIMERA RECOLECCION			
	40-70 D.	71-100 D.	101-130 D.	+ DE 130 D.
# DONADORAS	18	115	64	58
<b>TOTALES</b>				
# EMBRIONES RECUPERADOS POR GRUPO (*)	95 (100%)	796 (100%)	443 (100%)	456 (100%)
$\bar{X}$ EMBR. REC. POR DONADORA	5.3±5.8a	6.8±6.9a	6.9±6.4a	7.9±8.0a
<b>TRANSFERIBLES</b>				
# EMBRIONES RECUPERADOS POR GRUPO (*)	47a (49.4%)	292bc (36.6%)	159b (35.8%)	195c (42.7%)
$\bar{X}$ EMBR. REC. POR DONADORA	2.6±2.8a	2.5±3.5a	2.5±3.3a	3.4±4.7a
<b>DEGENERADOS</b>				
# EMBRIONES RECUPERADOS POR GRUPO (*)	30a (31.51%)	291bc (36.5%)	184b (41.5%)	147c (32.2%)
$\bar{X}$ EMBR. REC. POR DONADORA	1.7±2.0a	2.5±3.2a	2.8±3.9a	2.5±3.4a
<b>OVULOS</b>				
# OVULOS RECUPERADOS POR GRUPO (*)	18a (18.9%)	213bc (26.7%)	100b (22.5%)	114c (25%)
$\bar{X}$ OVULOS REC. POR DONADORA	1.0±1.9a	1.8±4.0a	1.5±2.7a	2.0±3.7a

Para una determinada variable (renglón) los valores con distinta literal son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

\* Porcentaje de estructura recuperadas.

### DISCUSION

Las hembras que son designadas como donadoras en un programa de transferencia de embriones deben de estar ciclando normalmente para poder ser sometidas a un tratamiento superovulatorio (4, 12, 26). Esta condición puede dificultar la inclusión de animales recién paridos en programas de superovulación, ya que existen diversos factores que dificultan la recuperación del equilibrio del eje hipotálamo-hipófisis-gonadal en el periodo postparto en vacas lecheras, como son tipo de parto, enfermedades metabólicas (18, 27, 28), retención de placenta (28), presencia de quistes (18, 23, 25), metritis, piometra (28), inadecuada nutrición, producción láctea (23, 25) y fallas en la detección de calores (18, 25) (7).

Existe evidencia de que la actividad ovárica postparto comienza alrededor del quinto día postparto (7, 19, 20, 30, 37) pero alrededor del 30.2% de los animales tienen problemas para reiniciar su actividad ovárica postparto (1, 27, 31, 33) por lo que se considera que las vacas que ciclan rápidamente después del parto son animales que se encuentran en perfectas condiciones. Esto podría explicar el por qué las vacas que se superovulan poco después del parto (40 a 70 días) son las mejores productoras de embriones transferibles. Es muy probable que aquellas vacas que tuvieron largos intervalos del parto a la primera recolección hayan tenido algún tipo de trastorno durante el puerperio que evitó una rápida selección como donadoras, ya

que un requisito indispensable para ésta selección es que tengan por lo menos dos ciclos estrales normales (con un intervalo entre calores de 17 a 24 días) antes de ser sometidas a un tratamiento superovulatorio.

Por otra parte, existen trabajos recientes en los que se demuestra que la producción láctea no tiene ningún efecto detrimental en la actividad ovárica postparto (2, 8, 15, 31). En el presente estudio no hubo un efecto de la producción láctea sobre la producción de embriones, pero sí sobre la calidad de los mismos, así se observa que los animales que producen más embriones transferibles y menos no transferibles son los que producen menos leche y los animales que tienen mayor número de embriones degenerados son los del grupo de 21 a 30 y más de 30 lts.

Esto puede ser resultado de una alta mortalidad temprana asociada a un posible balance energético negativo en los animales altos productores, ya que durante las primeras semanas después del parto y hasta que se produce el pico de lactación (4 a 8 semanas postparto), el balance energético es negativo en todas las vacas y progresivamente baja a 0 y comienza a ser positivo a partir de la quinta semana, mientras que la producción láctea declina (2, 15, 31). La asociación entre la muerte embrionaria temprana y el balance energético no se pudo comprobar porque al ser éste un estudio retrospectivo, no se pudieron someter a los animales a un estudio en el que se midiera el balance energético en el que se encontraban, aunque al ser

seleccionadas como donadoras deben de tener una condición corporal buena.

En el grupo de 11 a 20 litros se puede observar un mayor número de óvulos recuperados con la consecuente disminución de embriones transferibles, esto se puede deber a fallas en la fertilización y no se tiene ninguna explicación al respecto.

Hasler (1983) hizo un estudio retrospectivo en el cual encontró que no había un efecto de la producción láctea ni el intervalo parto primera recolección sobre la respuesta superovulatoria al igual que Darrow (1982), pero a diferencia del presente estudio Hasler observó que el mayor número de embriones transferibles se obtenían en animales con lactaciones avanzadas, picos de lactación y en animales con producciones diarias de leche por debajo de los 50 kg.

### CONCLUSION

El presente estudio mostró que la producción láctea y el intervalo parto primera recolección no afectan a la respuesta superovulatoria en la primera recolección postparto de vacas lecheras, pero si a la calidad de los embriones recolectados, por lo que es posible que otros aspectos se encuentren involucrados en la mayor recuperación de embriones transferibles. Es necesario continuar con estudios sobre éste tema para así poder controlar lo mejor posible las causas que contribuyen a la variabilidad de las respuestas en animales donadores y hacer más productiva esta técnica.

## LITERATURA CITADA

- 1.-Archbald, L. F., Norman, S. N., Bliss, E. L., Tran, T., Larsen, R. E., Lyle, S., Thomas, P. C. A. and Rathwell, A. C.: Incidence and treatment of abnormal postpartum ovarian function in dairy cows. Memorias del Curso Internacional de Reproducción Bovina. 53-61 México (1990).
- 2.-Butler, W. R, Everett, R. W. and Coppock, C. E.: The relationships between energy balance, milk production and ovulation in postpartum Holstein cows. J. Anim. Sci. 53: 742-748 (1981).
- 3.-Callahan, C. J., Erb, R. E. and Randet, R, D.: Variables influencing ovarian cycles in postpartum dairy cows. J. Anim. Sci. 33: 1053-1059 (1972).
- 4.-Centro de Mejoramiento Genético y Transplante de Embriones.: Manual de transferencia de embriones. Dirección de Fomento a la Producción Láctea CEMEGEN-LICONSA. México (1991).
- 5.-Chupin, D. and Procureur, R.: Efficiency of pituitary extracts (FSH) for induction of superovulation in cattle. Animal Reproduction Science 6:11-23 (1983).
- 6.-Chupin, D., Combarrous Y. and Procureur, R.: Different effect of LH on FSH-induced superovulation in two breeds of cattle. Theriogenology 23:184 (1985).

7.-Coello, G. W: Actividad reproductiva postparto e involución uterina en vacas Holstein. Tesis de Maestría Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México (1979).

8.-Coleman, D. A., Thayne, W. V. and Dailey, R. A.: Factors affecting reproductive performance of dairy cows. J. Dairy Sci. 68:1793-1803 (1985).

9.-Darrow, M. D., Lindner, G. M. and Goeman, G. G.: Superovulation and fertility in lactating and dry dairy cows. Theriogenology 17:84 (1982).

10.-Edwards, L. E., Rahe, C. H., Griffin, J. L., Wolte, D. F., Marple, D. N., Cummins, K. A. and Pritchett, J. F.: Effect of stress on ovulation rate in superovulated heifers. Theriogenology 19:126 (1983).

11.-Elsden, R. P., Nelson, L. D. and Seidel, G. E. Jr.: Superovulating cows with Follicle Stimulating Hormone and Pregnant Mare's Serum Gonadotrophin. Theriogenology 9:17-26 (1978).

12.-Elsden, R. P. y Seidel, G. E. Jr.: Procedimientos para la recolección, división, congelación y transferencia de embriones bovinos. Laboratorio de Reproducción Animal. Colorado State University, Fort Collins, Colorado (1986).

- 13.-Fonseca, F. A., Britt, J. H., Mc Daniel, B. I., Wilk, J. C. and Rakes, A. H.: Reproductive traits of Holstein and Jerseys. Effects of age, milk yield, and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation, estrous cycles, detection of estrus, conception rates and days open. J. Dairy Sci. 66:1128-1147 (1983).
- 14.-García, E.: Modificación al sistema de clasificación climática de Koopen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. (1979).
- 15.-Harrison, R. O., Ford, S. P., Young, J. W., Conley, A. J. and Freeman, A. E.: Increased milk production versus reproductive and energy status of high producing dairy cows. J. Dairy Sci. 73:2749-2758 (1990).
- 16.-Harrison, R. O., Young, J. W., Freeman, A. E. and Ford, S. P.: Effects of lactational level on reactivation of ovarian function and interval from parturition to first visual oestrus and conception in high-producing Holstein cows. Anim. Prod. 49:23-28 (1989).
- 17.-Hasler, J. F., Mc Cauley, A. D., Schermerhorn, E. C. and Foote, R. H.: Superovulatory responses of Holstein cows. Theriogenology 19:83-99 (1983).
- 18.-King, G. J., Hurnik, J. F. and Robertson, H. A.: Ovarian function and oestrus in dairy cows during early lactation. J. Anim. Sci. 42:688-692 (1976).

- 19.-Kesler, D. J., Gaverick, H. A., Bierschwal, C. J., Elmore, R. G. and Youngquist, R. S.: Reproductive hormones associated with normal and abnormal changes in ovarian follicles in postpartum dairy cows. J. Dairy Sci. 62: 1290-1296 (1979).
- 20.-Laming, G. E., Peters, A. R., Riley, G. M. and Fisher, M. W.: Endocrine regulation of post-partum function. Factors influencing fertility in the postpartum cow. Edited by: Karg, H. and Shallenberger, E. 148-172 Martinus Nihoff Publishers (1982).
- 21.-Lindsell, C. E., Pawlyshyn, V., Bielansky A. and Mapletoft, R. J.: Superovulation of heifers with FSH-P beginning on four different days of the cycle. Theriogenology 23:203 (1985).
- 22.-Mapletoft, R. J., Gonzales, A., Lussier, J. G., Murphy, B. D. and Carruthers T. D.: Superovulation of beef heifers with Follitropin or FSH-P. Theriogenology 29:274 (1988).
- 23.-Marion, G. B. and Gier, H. T.: Factors affecting bovine ovarian activity after parturition. J. Anim. Sci. 27:1621-1626 (1968).
- 24.-Martinez, B. S.: Comparación entre dos hormonas FSH comerciales usadas en la superovulación de bovinos productores de leche. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México (1991).

25.-Menge, A. C., Mares, S. E., Tyler, W. J. and Casida, L. E.: Variation and association among postpartum reproduction and production characteristics in Holstein-Frisian cattle. J. Dairy Sci. 45:233-240 (1962).

26.-Ministerio de agricultura.: Transferencia de embriones. Centro de Información y Documentación Agropecuaria. Cuba (1988).

27.-Morrow, D. A., Roberts, S. J., Mc Entee, K. And Gray, H. G.: Postpartum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle, J. A. V. M. A. 149:1596-1609 (1966).

28.-Peter, A. T. and Bosu, W. T. K.: Relationship of uterine infection and folliculogenesis in dairy cows during early puerperium. Theriogenology 30:1045-1051 (1988).

29.-Santos, S., Sánchez A. P. y Monterrubio, S. G.: Superovulación en ganado bovino empleando Hormona Foliculo Estimulante a diferentes dosis. Memorias del VIII Congreso Nacional de Buiatría. 256-259 (1982).

30.-Schallenberger, E., Oerterer, V. and Hutterer, G.: Neuroendocrine regulation of postpartum function. Factors influencing fertility in the postpartum cow, Edited by: Karg, H. and Schallenberger, E. 123-147 Martinus Nihoff Publishers (1982).

31.-Staples, C. R. and Tatcher, W. W.: Relationship between ovarian activity and energy status during the early postpartum period of high producing dairy cows. J. Dairy Sci. 73:938-947 (1990).

32.-Stevenson, J. S. and Call, E. P.: Influence of early estrus, ovulation, and insemination on fertility in postpartum Holstein cows. Theriogenology 19:367-375 (1983).

33.-Stevenson, J. S. and Call, E. P.: Reproductive disorders in periparturient dairy cows. J. Anim. Sci. 71:2572-2583 (1988).

34.- Stevenson, J. S. and Britt, J. M.: Relationships among Luteizing Hormone, Estradiol, Progesterone, Glucocorticoids, milk yield, body weight, and postpartum ovarian activity in Holstein cows. J. Anim. Sci. 48:570-577 (1979).

35.-Vasquez, Z. C., Bernal, A. F., Kruger, N. G. y Asprón, P. M.: Producción de embriones en donadoras superovuladas con FSH-P en programas comerciales de transferencia de embriones bovinos. Memorias del XIV Congreso Nacional de Ginecología y Obstetricia. Querétaro (1988).

36.-Wagner, W. C. and Hansel, W.: Reproductive physiology of the postpartum cow. J. Rep. Fert. 18:493-500 (1966).

37.-Weeb, R., Lamming, G. E., Haynes, N. B. and Foxcroft, G. R.: Plasma Progesterone and Gonadotrophin concentration and ovarian activity in postpartum dairy cows. J. Rep. Fert. 59:133-143 (1980).

38.-Zarco, L.: Algunos factores que afectan los resultados de la superovulación en el bovino. Memorias del Curso Internacional de Reproducción Bovina. México 107-118 (1990).