

335  
20j



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**EL EFECTO DEL SERVICIO AL PRIMER CALOR LIMPIO  
POSTPARTO SOBRE EL COMPORTAMIENTO  
REPRODUCTIVO Y PRODUCTIVO EN VACAS  
HOLSTEIN-FRIESIAN EN UN ESTABLO  
EN EL ESTADO DE GUANAJUATO.**



## T E S I S

Que para obtener el título de:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

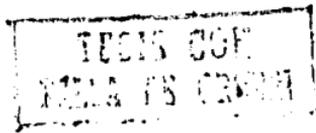
**P r e s e n t a :**  
**Adolfo Kunio Yabuta Osorio**



**Asesores: M. V. Z. Enrique Sánchez Cruz  
M. V. Z. Carlos Malagón Vera**

**Co-asesor: Ing. Eugenio Maurer Spitalier**

México, D. F.,



1991



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
OBJETIVO.....	9
MATERIAL Y METODOS.....	10
RESULTADOS.....	12
DISCUSION.....	18
LITERATURA CITADA.....	23
CUADROS.....	28
GRAFICAS.....	36

## R E S U M E N

YABUTA OSORIO, ADOLFO KUNIO. El efecto del servicio al primer calor limpio postparto sobre el comportamiento reproductivo y productivo en vacas Holstein-Friesian en un establo en el estado de Guanajuato. (bajo la dirección de: Enrique Sánchez Cruz y Carlos Malagón Vera).

Se analizó la información reproductiva y productiva (de 1984 a 1986) contenida en los registros de 172 vacas Holstein-Friesian pertenecientes al rancho el Garambullo en Irapuato, Gto., que utiliza el sistema de inseminación al primer calor limpio postparto. El propósito del presente trabajo fué el de evaluar el efecto de dicha práctica sobre algunos de los parámetros tanto reproductivos como productivos de este hato, así como ponderar las ventajas del sistema, en los años consecutivos a su establecimiento. Los parámetros medios globales de hato mostraron cambios de un año a otro, por disminución de 7.14 días en el intervalo del parto al primer calor limpio, 11.27 días abiertos y 13.98 días en el intervalo entre partos, con la disminución en el número de dosis (0.07 servicios menos) por

concepción y una disminución en el nivel estimado de producción a 305 días (de 1,806.97 kg de leche). El hato en general tendió a quedar gestante con mayor rapidez, lo que significa la posibilidad de acumular un mayor número de lactancias durante la vida productiva de la vaca. El sistema considera la influencia directa del medio y para ello establece las prácticas integrales adecuadas para el logro de dichos objetivos. Además de poder retener por más tiempo individuos altamente productivos, con la presencia de aquellos con mayor eficiencia reproductiva sin perjudicar los promedios generales.

## INTRODUCCION

A pesar de que la investigación y el desarrollo tecnológico en la ganadería es cada vez mayor en México, ésta no ha logrado tener un crecimiento adecuado para satisfacer la demanda del país. Dentro de los factores implicados en este problema se han resumido en tres grandes grupos: 1) Falta de incentivos económicos, 2) Inadecuada planeación agropecuaria y 3) Ineficiencia en la productividad (2,4,36,37,38,40).

En el presente trabajo se revisará lo referente a algunos de los factores que influyen de manera importante en la productividad del ganado lechero, la cual reviste mayor importancia debido a que el bovino lechero aporta un gran beneficio mientras mayor sea el número de partos y lactaciones en su vida productiva y donde la ineficiencia productiva provoca un efecto negativo sobre la economía de la explotación en diversas formas, destacando: la reducción en la tasa de los partos logrados y lactancias reducidas, así como a lo largo de su vida productiva. Para ejemplificar lo anterior basta mencionar que en nuestro país la vida productiva de la vaca lechera es inferior a 5 años, ya que se inicia en forma tardía, seguida de un desecho temprano, (3.5 partos como promedio), ya sea por causas de enfermedad, baja producción o por infertilidad (1,2,5,41,53).

Dentro del manejo de la reproducción del bovino es importante considerar varios factores que como son: la detección de calores, la involución uterina, el primer servicio postparto, la fertilidad y el intervalo entre partos, y este último es uno

de los parámetros que resume y refleja todos aquellos acontecimientos reproductivos ocurridos en el animal, así como el manejo que el mismo ha recibido en las distintas etapas de su vida (38). Por otro lado es uno de los parámetros que determinan el grado de eficiencia reproductiva y productiva, al existir una relación inversamente proporcional entre producción láctea y el intervalo entre partos (52,53).

Existen varias razones para reducir el intervalo entre partos. Entre ellas están el mejorar el hato a través de vacas más sanas sin problemas reproductivos postparto, un mayor número de lactaciones por vaca durante su vida productiva y otra es el efecto económico que dichos problemas tienen sobre la producción de leche; es decir, que los costos de producción se elevan por la prolongación del intervalo entre partos (13,21,28,39,42,45,53).

Por este motivo es importante que los partos de las vacas se sucedan lo más cerca posible entre sí, acortando los días abiertos; de esta manera se podrá reducir el intervalo entre partos, ya que la duración del periodo de gestación es inamovible; por tanto, el único momento en donde el hombre puede intervenir, es en el periodo comprendido desde el postparto hasta la siguiente concepción, es decir los días abiertos (7,10,11,16,27,30).

Dentro de los días abiertos, el tiempo transcurrido del parto al primer servicio está determinado por el anestro fisiológico y la detección del calor de la vaca dentro del hato, ocurriendo en este periodo una serie de eventos naturales que tienen como finalidad preparar al organismo para una nueva

gestación (3,4,13,38). Cambios se resumen como el reinicio de la actividad ovárica y la involución del útero, sabiendo que el reinicio de la actividad ovárica está influenciado por una diversidad de factores como: los cuidados proporcionados a la vaca antes y durante el parto, la buena alimentación, la prevención de enfermedades metabólicas y sistémicas, etc. En terminos generales dicha actividad reinicia en promedio a los 30 días postparto y culmina durante la primera semana después de éste (8,9,11,16,51). Valencia (17) señala que para los 30 días después del parto la mayor parte de las vacas deben haber tenido ya la presentación de un celo con ovulación (entre los 15 y 17 días postparto) si la alimentación es adecuada, con el inconveniente de que en algunas ocasiones los calores son silenciosos o poco aparentes, además de que la involución uterina puede ser aún incompleta. El 79 % de las vacas normales presentan calores silenciosos con ovulación durante el primer ciclo antes de los 60 días (17). En cuanto a los cambios involutivos, estos coinciden con el inicio de la lactación y con la expulsión de la placenta, por lo que es importante vigilar las condiciones en que el animal realice el parto, evitando así cualquier trastorno infeccioso, metabólico u hormonal que pueda retardar la involución total del tracto genital. En la vaca la involución uterina se realiza generalmente entre los 30 y 45 días postparto, siendo más rápida en vaquillas primíparas (35 días) y se retrasa en vacas que presentan distocia, retención placentaria o gestación gemelar. Por tanto el factor que puede llegar a impedir la concepción temprana o implantación del huevo es la involución

uterina (16,17,33,43,47).

Existe una serie de indicadores que nos permiten evaluar la eficiencia de una explotación con base en el comportamiento reproductivo. En este renglón se señala que los parámetros reproductivos ideales son: de 1.2 a 1.7 servicios por concepción, un 60, 80 y 90 % de concepción a primero, segundo y tercer servicio respectivamente, entre 85 y 100 días abiertos y un intervalo entre partos de 11.5 a 12.5 meses. Dicha eficiencia será mayor mientras los indicadores se acerquen más a los parámetros reproductivos ideales (14,18,41,49,48,53).

Al efectuar el servicio antes de los 60 días postparto para poder disminuir el intervalo entre partos, se ha determinado que los índices de concepción no disminuyen considerablemente y el número de vacas repetidoras no se incrementa como se tiene la creencia. Hay estudios como el de Olds y Cooper (31), en donde se ha observado que el porcentaje de concepción puede ser de 69.4 % en vacas servidas entre 31 y 40 días postparto con 1.51 servicios por concepción alcanzando un intervalo entre partos de 11.2 meses y para las vacas servidas entre 61 y 70 días postparto se ha encontrado un 73.4 % de concepciones con 1.43 servicios, logrando un intervalo entre partos de 11.9 meses. Ellos han determinado por medio de regresión lineal que por cada día adicional en el intervalo del parto a primer servicio el intervalo entre partos puede aumentar en 0.94 días, además de un incremento de 0.97 días por cada día que transcurre desde el primer servicio a la concepción, resultando en una reducción promedio de 15 días al haber inseminado vacas entre 35 y 60 días postparto (31).

Otros autores, como Vandemark y Salisbur (48) mencionan que

la fertilidad es variable dependiendo del momento en que los animales sean inseminados y cuando el servicio se ha efectuado a diferentes periodos los resultados han sido los siguientes: 41 % en la fertilidad a los 30 días postparto, 55 % a los 40 días, 44% a los 50 días, 62 % a los 60 días y 51 % en la fertilidad a los 70 días postparto, notando una menor fertilidad y un mayor número de servicios por concepción, y aunque en apariencia esto es desfavorable es necesario considerar el beneficio que implicaría poder lograr concepciones antes de 60 días postparto, reduciendo el intervalo entre partos dentro de un rango ideal de 11.5 a 12.5 meses. En otras observaciones como las realizadas por Olds y Cooper (31) y Whitmore (50) indican que la tasa de concepción a primer servicio es baja, sin embargo casi el 90% de las vacas pueden llegar a concebir en un lapso inferior a 60 días después del parto. Además de lo anterior, existe la ventaja que representa el mejorar el promedio diario por lactancia, una mayor producción cada lactancia y mayor producción total en la vida productiva de la vaca, al optimizar y aproximar las lactancias entre sí, secando a la vaca cuando su producción ya es mínima; induciendo así que el pico de la siguiente lactación suceda antes, a diferencia de lo que sucedería si el servicio fuera después de los 60 días postparto y con un intervalo entre partos más prolongado (3,9,31,48,50).

Ahora bien, debido a que la involución uterina es el único factor que puede llegar a impedir la concepción si se realiza un servicio temprano al primer calor limpio postparto, se hace indispensable el empleo de prácticas y medidas dentro de un

programa integral de manejo, que conduzca a la aproximación de los parámetros reproductivos ideales y a la satisfacción de las necesidades de una explotación como son, el aumento de la producción y el incremento de las utilidades (44,53). Para tales fines es necesario que dentro de dicho programa se pretenda hacer un uso adecuado de los recursos disponibles, implementar la lotificación del ganado para lograr una correcta nutrición que permita cubrir el nivel de energía y proteína requerido por las vacas según la curva de producción y el estado reproductivo. Además de los anterior, es imprescindible la supervisión constante de las actividades de la explotación, aunado a un sistema de registros sencillo y eficiente que permita llevar un control sobre el desarrollo productivo y reproductivo del hato (6,12,24,25,38,53).

Estas medidas serán las encargadas de la detección de anomalías en las distintas etapas reproductivas del ganado. El éxito del programa dependerá de la observación constante de estros dentro del hato, mantenimiento de un adecuado sistema de registros, revisión de vacas aptas para su primer servicio, revisión de vacas vacías con más de 3 servicios, detección y tratamiento de vacas con retención placentaria, detección de vacas repetidoras (cuyo máximo ideal es de 8 a 10 %), revisión de las vacas a los 30 y 45 - 60 días postparto, diagnóstico de las vacas gestantes a los 45 a 60 días postservicio, revisión de las vacas con descargas vaginales o calores irregulares, etc. (15,17,18,20,23,32,35).

**OBJETIVO**

Determinar el efecto de inseminar al primer calor limpio postparto sobre el número de días abiertos y el intervalo entre partos así como el efecto sobre la producción de leche.

## MATERIAL Y METODOS

Se revisaron los registros reproductivos y productivos de 172 vacas de la raza Holstein-Friesian, correspondientes al periodo comprendido del mes de julio de 1984 al mes de noviembre de 1986; pertenecientes al rancho "EL GARAMBULLO" ubicado en la ciudad de Irapuato, Guanajuato. El cual lleva el sistema de servicio al primer calor limpio postparto como parte de sus prácticas reproductivas. Asimismo se revisó el sistema de manejo empleado, contemplando el tipo de alimentación, las prácticas sanitarias y la lotificación del hato conforme a su estado reproductivo y su nivel de producción.

Dentro de los parámetros que se determinaron se encuentran los siguientes:

1. Número de días a calor limpio.
2. Número de días abiertos.
3. Número de días del intervalo entre partos.
4. Número de servicios por concepción.
5. Número de animales nacidos vivos.
6. Producción láctea a los 305 días.

Los datos fueron obtenidos de las tarjetas de registro individual de control, de los años 1984, 1985 y 1986 de un total de 172 individuos.

De dichos registros la información correspondiente al año de 1984 (12 vacas) y parte de 1985 se empleó como referencia a un sistema de manejo reproductivo diferente y previo a la implementación del uso de la inseminación artificial (I.A.) al

primer calor limpio postparto.

La información recabada se sometió a un análisis estadístico descriptivo con el objeto de poder observar el comportamiento de los datos de la población.

Debido a que la mayor parte de la variación que pueda haber en el intervalo entre partos obedece al comportamiento del periodo abierto, se efectuó un modelo de regresión lineal múltiple con el fin de establecer el grado de influencia de las variables evaluadas sobre los días abiertos de las vacas y de acuerdo a ello establecer grupos según la significancia de las variables (13,19,48).

## RESULTADOS

El resumen global de valores medios para cada parámetro analizado, así como los valores de desviación estandar y número de observaciones aparecen en el cuadro número 1.

Cabe hacer la aclaración que, en el grupo de individuos del año 1984 están incluidas aquellas vacas (12) con manifestación de diversos problemas reproductivos, productivos o clínicos. Sin embargo la comparación se efectuó entre los años de 1985 (año de institución del cambio de sistema de manejo reproductivo) con 42 vacas y 1986, con 118 individuos.

Al determinar las medias aritméticas del hato se observaron algunas diferencias para los distintos parámetros del segundo año en estudio (1986) con respecto al anterior; registrándose una disminución en días para las medias de los intervalos de parto a primer calor (2.93 días), parto a primer calor limpio (7.14 días), días abiertos (11.27 días), intervalo entre partos (13.98 días), además de una disminución en el número de servicios por concepción (0.07 servicios) así como en el nivel estimado de producción a 305 días (1,806.97 kg de leche). De los mencionados resultados se distingue en general la reducción de los distintos parámetros incluso la producción estimada a 305 días, para aquellos individuos del año de 1986 (Cuadro 1).

Una vez efectuado el análisis estadístico descriptivo de la información, los datos se agruparon conforme a los criterios de: año, número de parto, número de servicios por concepción y rango de días abiertos, conforme a lo obtenido al aplicar el

modelo de regresión lineal múltiple, en donde se encontró que las variables de mayor significancia estadística fueron: número de parto ( $p < 0.05$ ), número de servicios por concepción ( $p < 0.01$ ) y el intervalo del parto a calor limpio ( $p < 0.01$ ).

Al agrupar a las vacas por número de parto, para 1985 el mayor porcentaje lo ocuparon las vacas de primer parto (33.33%) y en menor grado aquellas de 5º y 2º parto (7.14 y 14.28% respectivamente), de un total de 42 individuos. Mientras que para 1986 el mayor porcentaje lo representaron las de primer parto (64.40%) y el menor, las de 6º y 5º parto (2.55 y 3.39% respectivamente), seguidas de aquellas de 2º parto (6.78%), de un total de 118 vacas. Encontrándose que para cada año, la proporción de vacas jóvenes fué siempre la de mayor dimensión (cuadro 2).

De los grupos correspondientes al año de 1985 el de vacas de segundo parto, que ocupa el cuarto puesto en cuanto al número de integrantes (14.28 %) fué en el que menor número de días abiertos (91.66 días) y menor número de servicios por concepción (1.33 servicios) se requirieron para quedar gestantes y por ende fueron las que menor intervalo entre partos mostraron (12.19 meses), aunque en cuanto a su nivel de producción este grupo en particular fué de los que menos produjeron (6,450 kg de leche). El grupo de cuarto parto, fué el que requirió mayor número de dosis por concepción (2.62 servicios) y finalmente el grupo de tercer parto con el mayor intervalo entre partos (13.43 meses) así como el mayor número de días al calor limpio y días abiertos (109 y 134 días, respectivamente).

La producción de leche registró un comportamiento creciente

directamente relacionado al incremento en el número de parto.

Para el año de 1986 las vacas de segundo parto destacan como las que con mayor rapidez fueron gestadas, para lograr el menor intervalo entre partos y el menor número de días abiertos (11.57 meses y 79.62 días), además de tener uno de los mejores promedios para el número de servicios por concepción (2.12) solamente superadas por las vacas de primer parto en este último parámetro. En su nivel de producción lechera fueron además las de menor producción (1,517.5 kg) contra las de un nivel de 4,335.16 kg. (cuarto parto). Fué notorio también, que todos los grupos permanecieron por debajo de los 13 meses de intervalo entre partos, con lo que se logró una disminución de 13.98 días (0.46 meses) en el promedio global de hato para ese segundo año (cuadro 3).

Cuando se agruparon las vacas de acuerdo al número de servicios por concepción (1 a 7 servicios), se encontró que en el año de 1985, el 45.23% del hato requirió sólo un servicio para lograr la gestación, en tanto que en el resto del hato (54.77%) fué necesario más de un servicio además de que no se registraron vacas con 6 servicios. Para el año siguiente (1986) el grupo de vacas preñadas con un servicio disminuyó al 41.52% del hato, aumentando el número de hembras con más de un servicio para concebir (58.48%). Para ambos años el tamaño de los grupos disminuía en forma proporcional al aumento en el número de servicios (cuadro 4).

Si bien es cierto que para 1986 el grupo de vacas con gestación a primer servicio disminuyó con el consecuente

incremento en el grupo de 2 o más servicios, es cierto también que la diferencia entre ambos años fue tan sólo de 3.71% del hato, sin que se modificara desfavorable y sustancialmente el promedio de servicios por concepción en los parámetros globales del hato, ya que este parámetro registró una disminución de 2.07 a 2.00 servicios por concepción, del primero al segundo año en cuestión (cuadro 1,4).

En los grupos de 1985 se encontró que sus promedios de días abiertos e intervalo entre partos aumentaron conforme al uso de un mayor número de servicios (cuadro 5), desde 83.57 días abiertos (vacas con 1 servicio) hasta 256.5 días abiertos para aquellas de 5 servicios. Además se encontró que quienes tuvieron los menores valores para días abiertos y para intervalo entre partos, fueron de las que más tardaron en presentar su calor limpio, hasta los 83.5 días después del parto. Del total de vacas, 1 caso (2.35%) requirió hasta 7 servicios para lograr la concepción y pese a ello se comportó mejor que las vacas con 5 servicios, en sus promedios.

Para el periodo siguiente (1986) el comportamiento fue muy similar, (aumento gradual en los días abiertos, intervalo entre partos y manifestación temprana del calor limpio, en los grupos con número de servicios mayor), pero la diferencia importante fué que para cada uno de los grupos los promedios particulares de días abiertos e intervalo entre partos registraron disminución en el número de días, con respecto a los mismos grupos del año anterior (cuadro 5).

Al establecer los rangos de días abiertos en múltiplos de 30 días, para determinar la rapidez con que las vacas se gestaron

después del parto, se determinó que para 1985 el 45.24% del hato se gestó antes de 90 días, en tanto que el resto (54.76%) requirió un tiempo mayor a 90 días para lograr el mismo objetivo (Cuadro 6 y 8). Al profundizar en cada uno de los rangos establecidos en esta agrupación, fue visible que para 1985 todas las vacas se gestaron después de los 30 días del parto. Las que lograron cargarse de los 31 a 90 días (45.24%) alcanzaron un promedio entre partos inferior al año. En tanto que la mayoría (54.76%) rebasó los 100 días abiertos (106.4 días) y los 12 meses de intervalo entre partos, aunque la producción por lactación fué mayor en estos grupos (cuadro 6,7,8).

Para 1986 se registró un cambio notorio en las proporciones y promedios de cada grupo. Disminuye el número de vacas gestadas después de 90 días en un 3.92 %, para aumentar en igual magnitud las preñadas antes de 90 días, inclusive la aparición de gestaciones logradas a menos de 30 días del parto (1.7% de hato) (cuadro 6,8).

Así como se logró obtener 3.92 % más gestaciones tempranas antes de 90 días, en las hembras que tardaron más de dicha cantidad, se redujo el valor para el intervalo entre partos y en especial en el último grupo (mayor a 120 días abiertos) donde se redujo también el número de servicios para concepción ( de 3.05 a 2.74 servicios) en comparación a los respectivos grupos del año anterior. En cuanto a la producción de leche se distinguió la menor producción en las vacas que menor intervalo entre partos mostraron y viceversa, con excepción de las que se gestaron entre 31 y 60 días después del parto, quienes fueron las de mayor

producción estimada a 205 días por lactancia (cuadro 7).

Estos resultados son la razón por la cual se hizo evidente el inicio del descenso de 13.98 días en el intervalo entre partos, 11.27 días en el promedios de días abiertos y la disminución de 0.07 servicios por concepción, en los promedios globales de hato.

18  
DISCUSION

Fue notorio que después de haber sido instaurado el sistema de inseminación a primer calor limpio postparto, en 1986 el hato mostró una tendencia a mejorar en los parámetros que evalúan el desempeño reproductivo, además de presentarse una disminución en el promedio de producción total por lactancia estimada a 305 días durante 1986 como consecuencia a la inclusión de individuos de primer parto.

Siendo la síntesis de leche un fenómeno resultante de la función reproductiva, al lograr que los partos se aproximen entre sí, permite la posibilidad de dar cabida a un mayor número lactancias durante la vida productiva del animal, sin el detrimento del mismo. La explicación de esto es que con la reducción del número de días abiertos (11.27 días menos) y por ende el intervalo entre partos (13.98 días menos) de 1985 a 1986, se hace necesaria la interrupción de la lactancia con mayor anticipación, siendo factible sacrificar los últimos días de la lactancia anterior, sin que ello represente necesariamente desfavorable, puesto que el animal tendrá mayor oportunidad de recuperación antes de dar inicio a su siguiente lactancia, mejorandose finalmente el promedio de kg de leche por lactancia y el promedio de lactancias por vida productiva del animal.

Los cambios ocurridos de 1985 a 1986 en los parámetros globales del hato, a pesar de no ser los valores ideales, son solamente el resultado de lo ocurrido durante un año de estudio, posterior al uso de la inseminación artificial al primer calor

limpio postparto, además de entender al proceso reproductivo como un fenómeno dependiente también de circunstancias ajenas al individuo.

La reducción de un año a otro en el promedio global de días abiertos, obedeció a: un número adicional de vacas gestadas dentro de los primeros días postparto, a la aparición y detección más temprana del primer calor y primer calor limpio postparto.

Teóricamente este fenómeno podría significar la utilización de un mayor número de servicios por concepción, ya que las vacas que entraran en calor de manera muy temprana (antes de 45 días) tendrían mayor probabilidad de riesgo para repetición de calor por involución uterina inconclusa, dificultando el alojamiento para una nueva concepción, tal y como lo manifiestan los reportes de Rivera, R (41), en donde a mayor prontitud de servicio, antes de los 60 días, la fertilidad puede verse disminuida.

Al evaluar el comportamiento de los datos fue perceptible el incremento de vacas repetidoras en un 3.71% pero también se encontró la disminución en 0.07 unidades los servicios por concepción. Con lo que se deduce en la posibilidad de buscar gestaciones más tempranas, antes de 45 días sin incrementar en grado extremo el número de servicios por concepción o la presentación de porcentajes elevados de vacas repetidoras, siempre y cuando en forma paralela también se desarrolle un sistema de manejo que permita a las vacas recuperar el peso corporal perdido y presentar un estro manifiesto con mayor rapidez después del parto.

Esto hace ver que no sólo el hecho de disminuir los parámetros reproductivos es la clave para lograr acumular más lactancias en la vida económicamente productiva de las vacas, sino que además es indispensable considerar el papel desempeñado por un sistema global e integral con prácticas de manejo y alimentación adaptadas no solo a incrementar la producción, sino que además permita al animal mantenerse en un plano nutricional adecuado que le permita reiniciar lo antes posible, la función ovárica después del parto. Ya que como lo describe Chalupa, W (6), la síntesis de leche por sí sola no es la causa directa de la disminución en la fertilidad. Esto es causado por un suministro deficiente de nutrientes para la alta producción, por un manejo inadecuado del periodo de descanso que producen las pérdidas de peso corporal en la vaca, colocándola en un balance energético negativo, sobre todo durante la fase de producción máxima.

Al reducir el periodo abierto por medio de un servicio más temprano y antes de alcanzar el pico de lactación (45 a 60 días) se busca aproximar los partos de las vacas cada vez más de modo que con la concepción antes de 60 días y más aún antes de los 45 días, las lactancias se recortarán en su etapa final, donde la producción ya es mínima permitiendo en consecuencia mayor tiempo de secado con la recuperación de reservas corporales esperando en la siguiente lactación un elevado nivel de producción sin un desgaste grave por la misma lactancia y la gestación. Como muestra de ello cabe mencionar que quienes mejor respondieron a esta práctica fueron los animales jóvenes (segundo parto) que al encontrarse en mejor situación nutricional favorecen así la

permanencia de aquellas con mayor edad o mayor número de partos y en conjunto promedien mejores parámetros. Con la ventaja que esto representa para el mismo desarrollo genético del hato, en donde es precisamente el grupo de vacas jóvenes con mejor balance nutricional y reproductivo, quienes pueden llegar a compensar el desempeño de aquellas vacas de mayor edad y con niveles más elevados de producción. Vinson, W.E., (49), señala que las características genéticas reproductivas se consideran de baja heredabilidad (0 a 10%) a diferencia de las productivas, de heredabilidad moderada de hasta 25%, sin que por ello exista transmisión genética de un pobre desempeño reproductivo, al desear la herencia de las características relacionadas directamente con la producción lechera. Por todo ello es de cuestionable utilidad mejorar la reproducción por medio de la selección de características debilmente relacionadas a la herencia, pero muy influenciadas al ambiente del hato, en contraste a las de orden productivo que pueden mejorarse por medio de actividades selectivas.

Para que un sistema reproductivo como éste pueda generar los cambios deseados es necesario concebirlo como un conjunto de prácticas de manejo, alimentación y prevención encaminadas a eliminar los problemas que interfieran con los procesos de involución uterina o el reinicio de la función ovarica postparto, entre las que destacan:

1. Incrementar y mejorar la detección de calores tempranos antes de 45 y antes de los 60 días postparto.
2. Revisión reproductiva a los 25 días postparto para determinar la involución uterina y actividad ovárica.

3. Inseminar vacas con manifestación de calor limpio y de aparición temprana (antes de 45 y antes de 60 días) sin importar los días transcurridos después del parto y/o número de servicios.

4. Tratamiento parenteral de las vacas que presentaran calor sucio.

5. Diagnóstico de gestación a 45 días después de haber servido a las hembras.

6. Lotificación y alimentación del hato de acuerdo a su nivel de producción y estado reproductivo, con la elaboración de la dieta correspondiente.

7. Secado de aquellas vacas ubicadas en el tercer tercio de la gestación en vísperas del parto próximo (60 días antes).

8. Secado abrupto con medicación intramamaria lotificando a las vacas en dos grupos:

lote A recién secas.

lote B último mes de gestación

9. Aislamiento en paridero desde 15 días antes de la fecha de parto y administración de concentrado en forma paulatina.

## LITERATURA CITADA

1. Avila, G.J.: Mejoramiento de la fertilidad en los grandes hatos. Actualidad veterinaria, 1: 3-11, México, (1977).
2. Avila T.S.: Producción intensiva del ganado lechero. CECSA, México, D.F., 1984.
3. Bath, D.L., Dickinson, F.N., Tucker, H.A. y Appleman, R.D.: Ganado lechero, principios, prácticas, problemas y beneficios. 2ª ed. Interamericana, México, 1982.
4. Becerril, J.: Manejo de la vaca al parto. Memorias del curso de actualización: Aspectos reproductivos en ganado bovino lechero, México, D.F., 1978, 24-29, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, 1978.
5. Berruecos, V.J., Carter, W. e Hidalgo, M.A.: Pérdidas económicas por problemas reproductivos: I. Efecto del número de lactaciones del periodo seco. Técnica Pecuaria, 18: 70-73, (1971).
6. Chalupa, W.: La nutrición en la reproducción en la alta productora. México Holstein, 19: 11-13, (1988).
7. Conlin, B.J.: Use of records in managing for good lactational and reproductive performance. J. Dairy Sci., 57: 377 (1974).
8. Del Pozo, A.J.: Higiene del ordeño. Nueva Lactología, 1: 19-23 (1981).
9. Donald Mc., L.E.: Reproducción y Endocrinología Veterinarias. 2ª ed. Interamericana, México, 1981.
10. Duchateau, B.A.: Eficiencia reproductiva del ganado lechero. Memorias del curso de actualización: Aspectos reproductivos en ganado bovino lechero, México, D.F., 1978, 7-10, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, (1978).
11. Escamilla, G.I.: Efectos nutricionales sobre la reproducción de las vacas lecheras. Memorias del curso de actualización: Aspectos reproductivos en ganado bovino lechero, México D.F., 1978, 19-23, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, (1978).

12. Espinoza, y V.E.: Factores que determinan la eficiencia de producción en explotaciones de ganado productor de leche en el valle de México. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1973.
13. Esslemont, R.J. and Ellis, P.R.: Component of a herd calving interval. Vet. Rec., 93: 319 (1974).
14. Etgen, W.M.: Ganado lechero, alimentación y administración. Limusa, México, 1985.
15. Fernández -Baca, S.: Aspectos fisiológicos del ciclo estral del bovino. Memorias del curso de actualización: Aspectos reproductivos en ganado lechero, México D.F., 1978, 1-6, Fac. de Med. Vet. Y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, (1978).
16. Galina, H.C.: Factores que afectan los parámetros reproductivos. Memorias del curso de actualización: Aspectos reproductivos en ganado bovino lechero, México, DF., 1978, 11-13, Fac. de Med. Vet. Y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, (1978).
17. Galina, H.C., Saltiel, A., Valencia, J., Becerril, J., Bustamante, G., Calderón, A., Duchateau, A., Fernández, S., Olguín, A., Faramo, R., Zarco, L.: Reproducción de los animales domésticos. Limusa, México, 1986.
18. Gasque, G.R.: Zootecnia lechera concreta. CECSA, Mexico, 1986.
19. Johans, C.J., Clark, T.L. and Herrick, J.B.: Factor affecting calving interval. J. Am. Med. Ass., 151: 1692-1704 (1976).
20. Lasley, J.F.: Genética del mejoramiento del ganado. WIEHA, México, 1982.
21. Louca, A. and Legates, J.E.: Production losses in dairy cattle due to days open. J. Dairy Sci., 51: 573-583 (1968).
23. Marion, G.B., Norwood, J.S. and Gier, H.T.: Uterus of the cow after parturition. Factors affecting regression. Am. J. vet. Res., 29: 71-75 (1968).
24. Mayer, E.: La influencia de la nutrición en la fertilidad. Ganadero, 3: 45-53 (1978).

25. Melgarejo, V.J.P.: Efectos de la lotificación y prácticas de manejo durante el ordeño, en la producción láctea de un hato Holstein estabulado. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores: Cuautitlán, Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, Cuautitlán-Izcalli, Edo de México, 1981.
26. Meráz, N.T.: Eficiencia reproductiva de vacas Holstein servidas en diferentes periodos de tiempo después del parto. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, 1978.
27. Miller, H.V. et al.: Endometritis of dairy cattle: diagnosis, treatment and fertility. *Bovine Practitioner*, 15: 13-23 (1980).
28. Morris, R.S.: Economic aspects of disease control programs for dairy cattle. *Aust. Vet. J.*, 47: 358-363 (1971).
29. Morrow, D.A., Roberts, S.J., Mc. Entee, K. and Gray, H.G.: Postpartum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 149: 1596 (1966).
30. Neiszer, B.C.E.: Retención placentaria en ganado lechero y sus consecuencias en los índices reproductivos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1980.
31. Olds, D. and Cooper, T.: Efecto of postpartum rest period in dairy cattle on the occurrence of breeding abnormalities and on calving intervals. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 1957: 92-97 (1970).
32. Pacheco, R.G. y Cabello, F.E.: Algunas características de productividad de ganado Holstein-Friesian en control de producción láctea. *Bovicama*, 21: 11-14 (1977).
33. Paisley, L.G., Michelson, W.D. and Anderson, P.B.: Mechanism and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cow: a review. *Theriogenology*, 25: 353-381 (1986).
34. Paredes, A.: Estudio de algunas características reproductivas en un hato de ganado Holandés en el estado de México. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1969.
35. Parra, C.A.: Enfermedades metabólicas durante el puerperio. Memorias del curso de Actualización:

- Aspectos reproductivos en ganado bovino lechero, México, D.F., 1978, 32-35, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, (1978).
36. Pérez, D.M.: Manual sobre el ganado productor de leche. Diana, México, 1982.
  37. Pérez, D.M. y Payan, R.M.: La ganadería lechera en México y en el mundo. Estadísticas, hechos, programas de desarrollo. SARH-INIP, México, 1985.
  38. Rebolledo, P.C.: Efecto del primer servicio después del parto sobre el intervalo entre partos y producción lácteas en vacas Holstein-Friesian. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, 1984.
  39. Reyes, G.R.: Análisis retrospectivo del costo de producción de un litro de leche por concepto de alimentación y reposición de becerras en un hato lechero. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, 1973.
  40. Reyna, T.T.: Seminario sobre la alimentación en México. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, 1984.
  41. Rivera, R.J.A.: Análisis de la información publicada sobre la eficiencia reproductiva del ganado bovino en el altiplano mexicano. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, 1988.
  42. Rojas, R.B., Noriega, M.J.M., y Fajardo, R.M.: Principales hallazgos de alteraciones ováricas en ganado Holstein al momento del sacrificio. Memorias de la Reunión de investigaciones Pecuarias, México, D.F., 1984, 274, SARH-INIP. México, (1984).
  43. Sandals, W.C., Curtis, R.A., Cote, J.F. and Martin, S.W.: The effect of retained placenta and metritis complex on reproductive performance in dairy cattle. Bovine Practitioner, 15: 8-12 (1980).
  44. Slama, H.M., Wells, E., Adams, G.D. and Morrison, R.D.: Factors affecting calving interval in dairy herds. J. Dairy Sci., 59: 1334 (1976).
  45. Sinha, A.K., Dhanda, G.P. and Razdan, M.N.: Retained placenta-treatment and breeding efficiency in cows. Indian Vet. J., 55: 982-985 (1978).
  46. Sorensen, A.M.: Reproducción animal, principios y prácticas. Mc. Graw-Hill, México, 1982.

47. Tatcher, W.W. and Wilcox, C.J.: Postpartum estrus as an indicator of reproductive status in the dairy cow. J. Dairy Sci., 56: 608-610 (1973).
48. Vandemark, N.L. and Salisbury, G.W.: The relation of the postpartum breeding interval to reproductive efficiency in the dairy cow. J. Anim. Sci., 9: 307 (1950).
49. Vinson, W.E.: Bases genéticas del mejoramiento genético del ganado bovino productor de leche. Memorias del III Seminario de Ganado bovino productor de leche, Guadalajara, Jalisco, 1977, 145-155, EIRA-Banco de México, Guadalajara, Jalisco, (1977).
50. Whitmore, H.L., Tyler, W.J. and Casida, L.E.: Effects of early postpartum breeding in dairy cattle. J. Anim. Sci., 339 (1974).
51. Woelffer, E.A.: The cow that returns to estrus regularly. J. Am. Vet. Ass., 154: 1176-1178 (1969).
52. Zemjanis, R., Fahning, J.L. and Schultz, R.H.: Anestrus: The Practitioners dilemma. Scope, 14: 15 (1969).
53. Zemjanis, R.: Producción, Reproducción, Veterinario. Ganadero, 3: 45-53 (1978).

CUADRO No. 1. PARAMETROS REPRODUCTIVOS GLOBALES PARA LOS AÑOS DE 1984, 1985 Y 1986.  
( P R O M E D I O S D E H A T O )

PARAMETROS	1 9 8 4				1 9 8 5				1 9 8 6			
	OBS.	MEDIA días	D.S.	MEDIA meses	OBS.	MEDIA días	D.S.	MEDIA meses	OBS.	MEDIA días	D.S.	MEDIA meses
PARTO A PRIMER CALOR	-	-	-	-	39	73.41	52.12	2.41	110	70.46	39.68	
PARTO A CALOR LIMPIO	5	367.00	148.18	-	39	80.1	52.51	2.63	113	72.96	39.01	2.3
DIAS ABIERTOS	12	296.33	144.84	9.74	42	122.73	70.47	4.03	118	111.46	62.53	3.6
INTERVALO ENTRE PARTOS	12	370.16	138.53	18.73	42	399.02	73.34	13.11	118	385.04	58.19	12.65
SERVICIOS POR CONCEPCION	5	1.6	0.54		42	2.07	1.38		118	2	1.06	
PRODUCCION A 305 DIAS (kg)	-	-	-	-	22	6888.5	14118.7		94	5081.53	1231.15	
TOTAL DE VACAS		12				42				118		

D.S. Desviación estandard.

## CUADRO No. 2

ESTRUCTURA PORCENTUAL DEL HATO  
SEGUN EL NUMERO DE PARTO  
PARA LOS AÑOS 1985 y 1986.

No. PARTO	1985	1986
	%HATO n=42	%HATO n=118
Primero	33.33 %	64.40 %
Segundo	14.29 %	6.78 %
Tercer	26.20 %	12.72 %
Cuarto	19.04 %	10.16 %
Quinto	7.14 %	3.39 %
Sexto	0.0 %	2.55 %

## CUADRO No. 3

VALORES PROMEDIO DE LOS PARAMETROS REPRODUCTIVOS  
Y PRODUCTIVOS SEGUN EL NUMERO DE PARTO

Año: 1985

No. PARTO	n	PARTO C. LIMPIO días	DIAS ABIERTOS días	SERVICIOS CONCEPC. serv.	I. ENTRE PARTOS meses	PROD. A 305 DIAS kg leche
PRIMER	14	65.07	131.07	2.50	13.35	5999.37
SEGUNDO	6	79.66	91.66	1.33	12.19	6450.00
TERCERO	11	109.36	134.63	1.63	13.43	6998.66
CUARTO	8	58.33	124.87	2.62	13.25	7610.14
QUINTO	3	82.38	96.66	1.66	12.35	7611.66
n = 42						

Año: 1986

No. PARTO	n	DIAS C. LIMPIO días	DIAS ABIERTOS días	SERV. CONCEPC serv.	I. ENTRE PARTOS meses	PROD. A 305 DIAS kg leche
PRIMER	74	77.84	112.24	1.89	12.77	2812.57
SEGUNDO	8	52.42	79.62	2.12	11.57	1517.50
TERCERO	15	62.64	112.13	2.33	12.86	3655.22
CUARTO	12	73.50	111.83	2.16	12.72	4335.16
QUINTO	4	61.75	90.00	2.25	12.11	1789.50
SEXTO	3	47.00	217.66	2.33	12.50	3402.00
n = 118						

CUADRO No. 4.

ESTRUCTURA PORCENTUAL DEL HATO  
SEGUN EL NUMERO DE SERVICIOS.  
PARA LOS AÑOS DE 1985 Y 1986.

No. SERVICIO	1985	1986
	% HATO n=42	% HATO n=118
1	45.23 %	41.52 %
2	28.57 %	27.97 %
3	11.92 %	22.03 %
4	7.14 %	6.78 %
5	4.76 %	0.85 %
6	0.0 %	0.85 %
7	2.38 %	0.0 %
	100.00 %	100.00 %

## CUADRO No. 5

PROMEDIOS DETALLADOS DE PARAMETROS REPRODUCTIVOS  
Y PRODUCTIVOS SEGUN EL NUMERO DE SERVICIOS

AÑO 1985

NºSERV.	n	CALOR LIMPIO días	DIAS ABIERTOS días	I.ENTRE PARTOS meses	PROD. A 305 DIAS kg leche
1	19	83.57	83.57	11.80	6076.16
2	12	86.09	126.58	13.30	7020.50
3	5	72.40	161.80	14.11	8492.50
4	3	30.00	176.33	15.12	6785.00
5	2	73.00	256.50	17.62	7169.50
6	-	-	-	-	-
7	1	51.00	197.00	15.74	7247.00
n = 42					

AÑO 1986

No. SERV.	n	CALOR LIMPIO días	DIAS ABIERTOS días	INT.ENTRE PARTOS meses	PROD. A 305 DIAS kg leche
1	49	74.47	80.79	11.57	5110.80
2	33	73.78	111.93	12.80	4660.82
3	26	72.79	142.53	13.59	5482.11
4	8	64.85	170.62	14.78	5890.80
5	1	63.00	169.00	14.76	4577.00
6	1	45.00	260.00	17.62	4909.00
7	-	-	-	-	-
n = 116					

CUADRO No. 6  
 ESTRUCTURA PORCENTUAL DEL HATO  
 SEGUN RANGO DE DIAS ABIERTOS. PARA LOS AÑOS  
 DE 1985 Y 1986.

	1985	1986
DIAS DEL PARTO A SERV.EFECTIVO	% HATO n=42	% HATO n=118
0 - 30	0.0 %	1.70 %
31 - 60	14.29 %	19.50 %
61 - 90	30.95 %	27.96 %
91 - 120	14.29 %	14.40 %
> 120	40.47 %	36.44 %

## CUADRO No. 7

PROMEDIOS DETALLADOS DE PARAMETROS REPRODUCTIVOS  
SEGUN EL RANGO DE DIAS ABIERTOS

AÑO: 1985

DIAS POSTPARTO	n	PARTO C.LIMPIO días	SERV. POR CONCEPC. serv.	DIAS ABIERTOS días	I.ENTRE PARTOS meses	PROD. A 305 DIAS kg leche
0 - 30	-	-	-	-	-	-
31 - 60	6	44.83	1.00	44.83	10.71	-
61 - 90	13	63.61	1.30	74.69	11.57	6324.71
91 - 120	6	68.00	2.00	106.40	12.55	7250.00
>120	17	112.53	3.05	193.35	15.34	7102.40
n = 42						

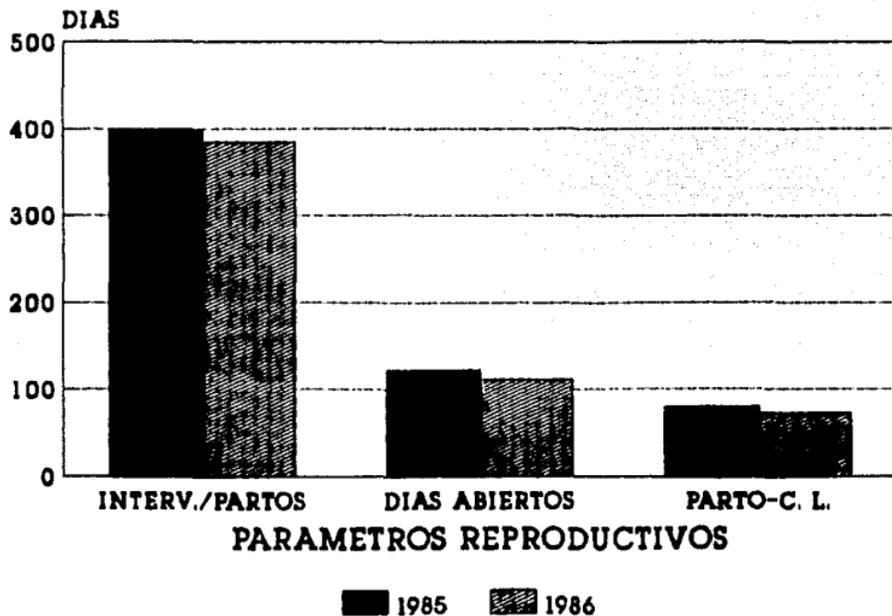
AÑO: 1986

DIAS POSTPARTO	n	PARTO C.LIMPIO días	SERV. POR CONCEPC. serv.	DIAS ABIERTOS días	I.ENTRE PARTOS meses	PROD. A 305 DIAS kg leche
0 - 30	2	30.00	1.00	30.00	10.14	4823.00
31 - 60	23	47.78	1.08	50.04	10.83	5465.94
61 - 90	33	63.54	1.66	75.84	11.59	4536.69
91 - 120	17	76.50	2.11	106.29	12.49	4706.50
>120	43	93.38	2.74	168.34	14.62	5386.94
n = 118						

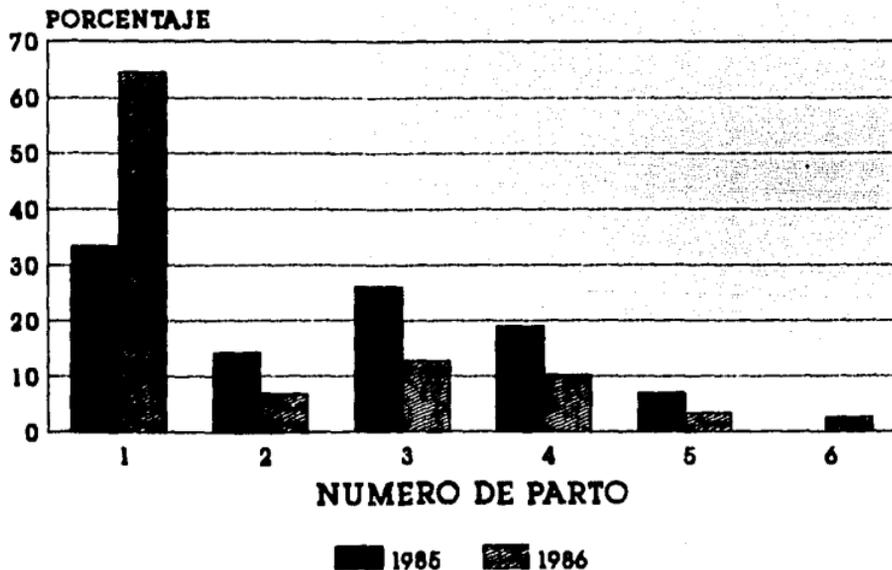
**CUADRO N° 8**  
**PORCENTAJE ACUMULADO DE VACAS GESTADAS**  
**A TIEMPOS PROGRESIVOS DESPUES DEL PARTO.**

DIAS POSTPARTO	PORCENTAJE DEL HATO	
	1985 n=42	1986 n=118
0 - 30 dias	0.00 %	1.70 %
31 - 60 dias	14.29 %	21.20 %
61 - 90 dias	45.24 %	49.16 %
91 - 120 dias	59.53 %	63.56 %
>120 dias	100.00 %	100.00 %

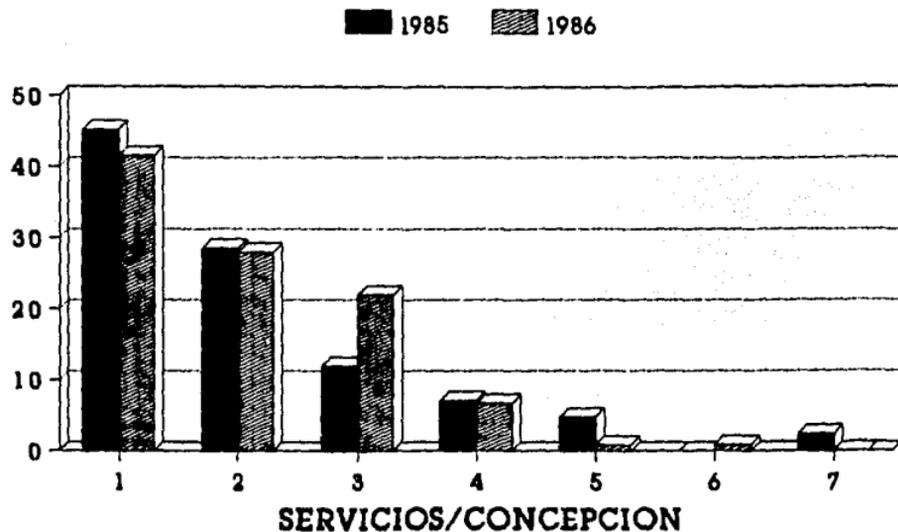
## PARAMETROS GLOBALES PARA 1985 Y 1986



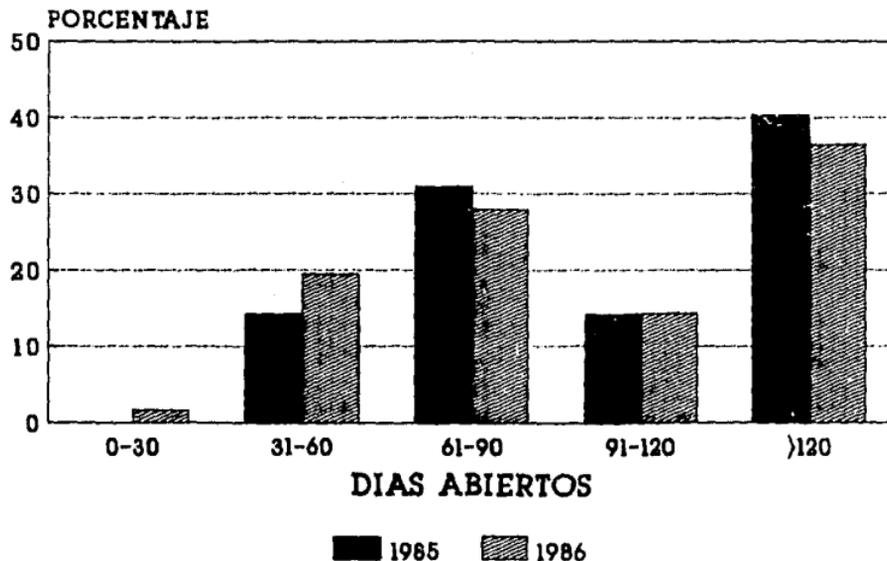
# ESTRUCTURA DEL HATO 1985 Y 1986 POR NUMERO DE PARTO



## ESTRUCTURA DEL HATO PARA 1985 Y 1986 SEGUN NUMERO DE SERVICIOS/CONCEPCION



## ESTRUCTURA DEL HATO 1985 Y 1986 POR RANGO DE DIAS ABIERTOS



39  
ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## PORCENTAJE ACUMULADO DE GESTACIONES POSPARTO

