



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**PRODUCCION BOVINA**

**EVALUACION REPRODUCTIVA DE UN ESTABLO  
PRODUCTOR DE LECHE DE LA CUENCA LECHERA  
DE TIZAYUCA, ESTADO DE HIDALGO**

**INFORME DE SERVICIO SOCIAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A :  
CERVANTES RAMIREZ JOSE MELESIO**

**A S E S O R E S :  
M.V.Z. FERNANDO OSNAYA GALLARDO  
M.V.Z. JAVIER HERNANDEZ BALDERAS  
M.V.Z. JESUS GUEVARA VIVEROS  
M.V.Z. JOSE ANTONIO LICEA VEGA  
M.V.Z. RAFAEL PEREZ GONZALEZ**

**A S E S O R E X T E R N O :  
M.V.Z. GUSTAVO RODRIGUEZ TREJO**

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1997



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES - CUAUTITLÁN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN  
P R E S E N T E .



AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el trabajo "Servicio Social" Producción Bovina, Evaluación Reproductiva de un Establo Productor de Leche de la Cuenca Lechera de Tizayuca, Estado de Hidalgo,

que presenta el pasante: Cervantes Ramírez José Melencio con número de cuenta: 8622429-1 para obtener el TÍTULO de: Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"  
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 26 de Agosto de 1996

|               |   |                     |                 |
|---------------|---|---------------------|-----------------|
| PRESIDENTE    | <u>M.V.Z. Fernando Ossaya Gallardo</u>    | <i>F. Ossaya</i>    | <u>14/10/96</u> |
| VOCAL         | <u>M.V.Z. Rafael Ordóñez Medina</u>       | <i>R. Ordóñez</i>   | <u>14/10/96</u> |
| SECRETARIO    | <u>M.V.Z. Heriberto Contreras Angeles</u> | <i>H. Contreras</i> | <u>14/10/96</u> |
| 1er. SUPLENTE | <u>M.V.Z. Carlos Flores Vázquez</u>       | <i>C. Flores</i>    | <u>14/10/96</u> |
| 2do. SUPLENTE | <u>M.V.Z. Rafael Pérez González</u>       | <i>R. Pérez</i>     | <u>14/10/96</u> |

## DEDICATORIAS

A mi hija Molyssa y a mi esposa Magdalena, que llenan de luz mi existencia.

A mis padres Ma. Elena y Molesio y a mis hermanas Ma. Elena y Ma. Teresa, gracias por su incondicional apoyo.

A la memoria de Esther Domínguez.

A mis suegros Gloria y Raúl y a mis cuñados Emilio, Xóchitl, Sergio y Vicky.

## AGRADECIMIENTOS

Con gratitud y respeto a los asesores de la cátedra Producción Bovina, pero en especial al M.V.Z. Fernando Osnaya Gallardo por su amistad y tiempo dedicado para la realización del presente trabajo.

Un sincero agradecimiento al M.V.Z. Gustavo Rodríguez Trejo, por su amistad y colaboración durante el servicio social.

"Si alguna vez has estado al revés, sabrás ya bien a que huelen tus pies...."

Rockdrigo González

---

## **INDICE**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUCCION</b>   | <b>01</b> |
| <b>OBJETIVOS</b>  | <b>07</b> |
| <b>OBJETIVO ACADEMICO</b>   | <b>07</b> |
| <b>OBJETIVO SOCIAL</b>  | <b>08</b> |
| <b>OBJETIVO GENERAL</b>   | <b>09</b> |
| <b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>  | <b>10</b> |
| <b>DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DURANTE EL<br/>SERVICIO SOCIAL</b>                            | <b>11</b> |
| <b>CUADRO METODOLOGICO</b>  | <b>12</b> |
| <b>RESULTADOS Y DISCUSION</b>   | <b>14</b> |
| <b>ESTRUCTURA REPRODUCTIVA DEL HATO</b>   | <b>14</b> |
| <b>ESTRUCTURA DEL HATO DE POR GRUPO Y No. DE LACTANCIA</b>                                  | <b>16</b> |
| <b>EVALUACION DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA Y PROYECCION<br/>DEL INTERVALO ENTRE PARTOS</b> | <b>18</b> |
| <b>INTERVALO ENTRE PARTO Y PRIMER SERVICIO</b>  | <b>20</b> |
| <b>INTERVALO ENTRE PARTO Y SERVICIO FERTIL</b>  | <b>21</b> |
| <b>NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION</b>   | <b>23</b> |
| <b>INTERVALO ENTRE PARTOS PROYECTADO</b>  | <b>25</b> |
| <b>DISTRIBUCION DEL INTERVALO ENTRE PARTOS PROYECTADO</b>                                   | <b>26</b> |
| <b>CONCLUSIONES</b>   | <b>29</b> |
| <b>RECOMENDACIONES</b>  | <b>32</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA</b>   | <b>34</b> |

---

## INTRODUCCION

La explotación de ganado bovino, es sin duda el sistema de producción animal de mayor impacto en la economía nacional, no solamente por la cantidad de recursos económicos y humanos en ella invertidos, sino fundamentalmente debido a la fuente de alimentos obtenidos a partir de esta especie. A pesar de contar con aproximadamente treinta millones de cabezas de ganado bovino la producción de dichos animales es baja y consecuentemente el consumo de sus productos por la cada día creciente población mexicana es insuficiente, ocasionando en algunos sectores de la población severos problemas de desnutrición.(17)

Este panorama es aún más crítico cuando se considera la pérdida del poder adquisitivo de la población, es cierto, que el fenómeno de baja productividad de los hatos bovinos nacionales es afectado por factores económicos, políticos y sociales, sin embargo, también la baja productividad encuentra su última consecuencia en un manejo deficiente.(17)

En año de 1993, se produjeron en el país 7,704 millones de litros de leche y se importaron un equivalente a 3,961 millones de litros de leche y derivados lácteos, que representaron el 34.9% del consumo nacional aparente; acumulando las dos cifras anteriores, se reportó una disponibilidad total de 11,365 millones de litros de leche, resultando un consumo aparente de 132 litros de leche por año ó de 362 ml por habitante/día. Esta cifra resulta inferior a los 500 ml por habitante/día, recomendados por la Organización Mundial de la Salud.(OMS).(5)

Para el año de 1994, la producción láctea alcanzó los 7,320 millones de litros de leche, lo cual indica que el déficit persiste y por lo tanto se hace necesaria la importación de leche, con el fin de abastecer la demanda nacional.(5)

En la tabla #1 se presenta el comportamiento nacional de producción de leche de bovino en los últimos 7 años.

**Tabla #1 Producción anual de leche en México.  
(expresado en millones de litros)**

| Año  | Producción |
|------|------------|
| 1988 | 6,159      |
| 1989 | 5,577      |
| 1990 | 6,142      |
| 1991 | 6,717      |
| 1992 | 6,974      |
| 1993 | 7,404      |
| 1994 | 7,320      |

Tomado de (38)

En este contexto, la lechería especializada juega un papel importante para tratar de reducir el volumen lácteo faltante, que ha ido en aumento con el crecimiento de los centros urbanos. Antes México tenía una lechería rudimentaria y proveedora de escasos volúmenes de leche, por lo que al aumentar la población se recurrió a fuertes importaciones de leche y derivados lácteos. (2)

Por lo anterior resulta evidente la necesidad de incrementar la producción láctea nacional, sin embargo, el aumento en la producción no debe basarse sólo en el aumento del hato lechero nacional, sino que debe considerarse previamente la eficientización del ya existente.(21)

El proceso reproductivo es el de mayor influencia en la economía del hato lechero, lo que hace necesario mantener una eficiencia óptima que de por resultado una producción estable.(11)

Siendo la reproducción una de las bases en que se sustenta la actividad pecuaria, cualquier intento de eficiencia debe considerar el aspecto reproductivo y es mediante la evaluación de parámetros reproductivos como se puede evaluar un hato y así detectar ineficiencias.(21)

La eficiencia reproductiva es la medida comparativa para evaluar el comportamiento reproductivo de un animal. Existe una gran cantidad de factores que afectan dicha eficiencia reproductiva y éstos dependerán en gran medida del manejo y las condiciones ambientales. (16)

La eficiencia reproductiva afecta directamente la producción de leche por vida productiva, así como los gastos de producción. El establecimiento de un adecuado sistema de registros para su posterior análisis e interpretación es fundamental para un efectivo manejo reproductivo. Por lo tanto es necesario evaluar a las explotaciones lecheras por medio de sus registros, con el fin de hacerlas más productivas y eficientes en todos sus ámbitos. Una forma de evaluación consiste en establecer los parámetros reproductivos de la explotación para interpretarlos y determinar la situación reproductiva, que es necesaria para proponer medidas encaminadas a mejorarla, optimizando los recursos existentes.(16)

Los principales parámetros reproductivos a evaluar en el ganado bovino lechero son la edad al primer parto, los intervalos parto-primer calor, parto-primer servicio, parto-concepción, intervalo entre partos, servicios por concepción, número de partos por vida productiva, así como índices relativos a la fertilidad.(35)

Son numerosos los factores que suelen afectar la eficiencia reproductiva del ganado y en forma general se agrupan a continuación:

- Manejo.
- Anatomofisiológicos.
- Nutricionales.
- Infecciosos.

Dentro de los factores de manejo se encuentran la deficiente observación de calores, fallas en la técnica y momento de la inseminación así como registros mal llevados.

Como factores anatomofisiológicos son considerados: los anejros, ya sean funcionales o de otra índole, quistes y defectos anatómicos congénitos o adquiridos. Los cuales influyen de manera negativa en la reproducción.

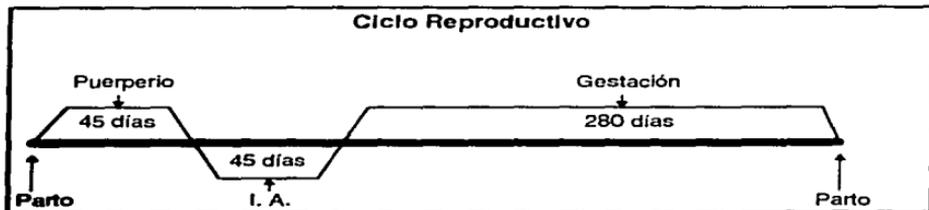
Los factores nutricionales son de gran importancia y encontramos a las dietas pobres en energía, proteínas y minerales, así como fallas en la administración de la dieta en periodos críticos como son el pico de lactación y 2-3 semanas previas al parto.

Se consideran factores infecciosos a los agentes causantes de enfermedades que afectan de forma negativa a la eficiencia reproductiva y los más comunes son:

- Brucelosis
- Leptospirosis
- Diarrea Viral Bovina
- Rinotraqueítis Infecciosa Bovina
- Parainfluenza 3
- Virus Respiratorio Sincitial Bovino
- Neosporosis
- Campylobacteriosis
- Tricomoniastis
- Aspergilosis

(19,22)

Existen durante la vida productiva de la vaca, diversas etapas las cuales componen el manejo integral del animal entre un parto y otro, la duración de éstas fases variará según la influencia de los numerosos factores antes mencionados y repercutirá de manera considerable sobre la eficiencia reproductiva reflejada en forma de parámetros, por lo cual se presenta a continuación un diagrama que contiene los principales puntos que una vaca atraviesa durante un ciclo reproductivo.



El uso de la computadora en la industria lechera no es nuevo, desde hace tiempo con la ayuda de éstas máquinas se han balanceado raciones para mejorar la nutrición de los animales, la selección de sementales y vientres, el análisis productivo de las lactancias del ganado, etc. Sólo que dichas labores las venían desarrollando investigadores y especialistas dentro de las universidades o centros de investigación así como empresas privadas muy especializadas, lo cual ha cambiado y la tendencia actual es de que cada establo cuente con ésta valiosa herramienta. El gran desarrollo de las ciencias de la computación, así como de sus aplicaciones puede y de hecho lo hace, mejorar los índices productivos de cualquier empresa y el establo productor de leche especializado no es la excepción. (25,17)

### **OBJETIVO ACADEMICO**

**Aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación académica, para conformar un criterio apropiado en la evaluación reproductiva, en el área de bovinos productores de leche y obtener una capacitación teórico-práctica especializada en dicha área, para lograr así un desarrollo profesional en ésta actividad productiva.**

## **OBJETIVO SOCIAL**

Brindar asesoría a los ganaderos productores de leche para que mejoren su eficiencia y productividad, así como orientarlos en el manejo de su hato y la optimización de sus recursos.

---

## **OBJETIVO GENERAL**

Conocer de manera objetiva las prácticas y actividades que requiere la producción de leche de vaca en una explotación intensiva, para obtener un panorama de la problemática existente y ser capaz de proponer medidas alternativas o soluciones viables.

---

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

**Analizar la eficiencia reproductiva en un hato productor de leche especializado, por medio de la obtención de los siguientes parámetros reproductivos:**

- **Estructura Reproductiva del Hato**
- **Intervalo Entre Parto y Primer Servicio**
- **Intervalo Entre Parto y Servicio Fértil**
- **Número de Servicios por Concepción**
- **Intervalo Entre Partos Proyectado**
- **Distribución del Intervalo Entre Partos Proyectado**

---

## DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DURANTE EL SERVICIO SOCIAL

Las actividades se llevaron a cabo en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo, en un período de seis meses, del 27 de septiembre de 1995 al 27 de marzo de 1996, y consistieron en asistir como ayudante al M.V.Z. Gustavo Rodríguez Trejo que pertenece al Grupo Impulsor Pecuario Especialista en Bovinos (GIPEB), durante sus actividades en los catorce establos, de los cuales es responsable del manejo reproductivo.

La revisión para cada establo fue semanal y se basó principalmente en un examen por palpación rectal para determinar el estado reproductivo de los animales revisados y en su caso aplicar los tratamientos correspondientes, a la vez que se anotaba lo efectuado en la tarjeta de control reproductivo individual.

Semanalmente se realizaba una guardia después de las actividades de rutina, para atender las urgencias que se presentaron dentro del ámbito reproductivo.

Un establo fue escogido como objeto de estudio por lo que se recopilaron datos de sus tarjetas reproductivas individuales para capturar esta información en una base de datos y obtener así sus parámetros reproductivos lo que permitió establecer un diagnóstico situacional de la explotación.

---

## CUADRO METODOLOGICO

La cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo está situada al sur del estado de Hidalgo, en el Municipio de Tizayuca, en las coordenadas 19° 51' 25" latitud norte y 98° 59' 8" longitud oeste, con un clima BS1 Kw. (Según Köeppen, tipo semiseco, templado con lluvias en verano), una precipitación pluvial anual de 624.9 mm y una temperatura media anual de 16.3°C.

Se escogió al azar un establo para tomarlo como objeto de estudio, y éste consistió en analizar el historial reproductivo de ese hato por medio de la información vertida en las tarjetas individuales de control reproductivo. Los datos obtenidos fueron:

- Número de vaca
- Número de parto
- Fecha del último parto
- Fecha del primer servicio
- Fecha del segundo servicio
- Fecha del tercer servicio
- Fecha y número del último servicio
- Fecha del servicio fértil
- Número de servicios por concepción
- Fecha de secado

De esta manera la información fue procesada en una base de datos (Dbase III) y se obtuvieron los siguientes parámetros reproductivos:

- Estructura Reproductiva del Hato
- Intervalo Entre Parto y Primer Servicio (IPPS)
- Intervalo Entre Parto y Servicio Fértil (IPSF)
- Número de Servicios por Concepción (NSC)
- Intervalo Entre Partos Proyectado (IPP)
- Distribución del Intervalo Entre Partos Proyectado (DIPP)

Una vez obtenidos los parámetros, se compararon con los reportados por diversos autores, tanto nacionales como extranjeros con el fin de establecer y discutir la situación reproductiva del establo. Para de esta manera poder proponer medidas alternas que ayuden a mejorar la eficiencia reproductiva del establo en estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Estructura reproductiva del hato.

En México, una de las mayores preocupaciones de la industria lechera ha sido mejorar la eficiencia reproductiva de las vacas, ya que tiene gran relación con la producción y rentabilidad de la explotación, por lo que se han determinado a través de numerosas investigaciones los parámetros reproductivos más convenientes para evaluar objetivamente el aprovechamiento económico de los animales durante su vida productiva.(31)

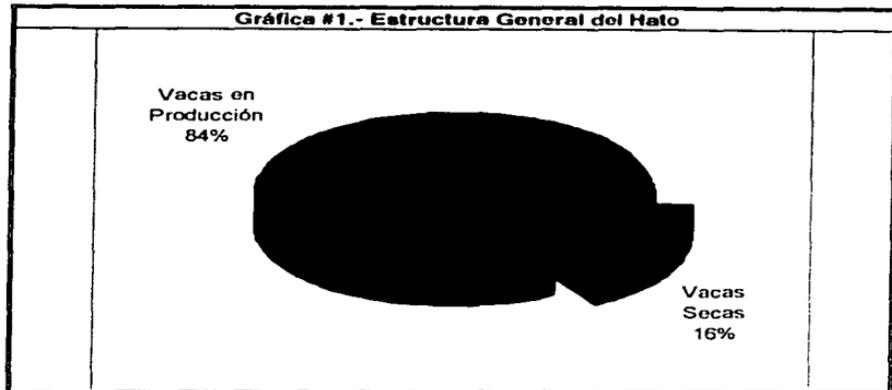
El conocer las proporciones que guardan en el hato las vacas en sus distintas etapas productivas y reproductivas, nos permite evaluar la situación actual, a la vez que se tiene una visión a futuro del comportamiento reproductivo del mismo.

Un punto de vista para evaluar al hato, es la relación existente entre vacas en producción y vacas en el período seco, ya que manteniendo porcentajes adecuados entre éstos dos grupos, se obtiene una producción sin fluctuaciones considerables que conlleva a la estabilidad financiera del estable.

Los resultados obtenidos con respecto a la relación entre vacas en producción y vacas secas se presenta en porcentajes en el cuadro y gráfica #1.

**Cuadro #1.- Estructura General del Hato**

| <b>Vacas</b> | <b>#</b>   | <b>%</b>   |
|--------------|------------|------------|
| Producción   | 162        | 84         |
| Secas        | 32         | 16         |
| <b>Total</b> | <b>194</b> | <b>100</b> |

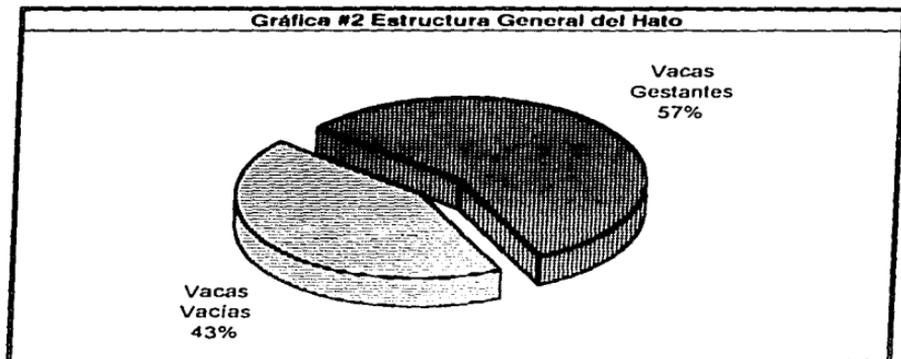
**Gráfica #1.- Estructura General del Hato**

El resultado de 84% para vacas en producción y el 16% para vacas secas concuerda con lo expuesto por Hernández y col. (1995) en la comarca lagunera ya que reportó cifras similares. Sin embargo Klingborg, (1991), reportó un promedio de 85-88% de vacas en producción, por un 15-12% de vacas en el período seco, lo cual está ligeramente por arriba del resultado obtenido en el presente estudio.

Por otro lado, el analizar el porcentaje de vacas gestantes y de vacas vacías, es un buen indicador de la conformación global del hato. En general se recomienda un porcentaje de vacas gestantes entre 60-75%. Este parámetro nos indica indirectamente la situación en el establo respecto del intervalo entre partos, ya que si éste se incrementa, disminuirá el porcentaje de vacas gestantes y viceversa.(14) En el cuadro y gráfica #2 se presentan en porcentaje los resultados con respecto a la relación entre vacas gestantes y vacas vacías del hato en estudio.

**Cuadro #2 Estructura General del Hato**

| Vacas        | #          | %          |
|--------------|------------|------------|
| Gestantes    | 110        | 57         |
| Vacías       | 84         | 43         |
| <b>Total</b> | <b>194</b> | <b>100</b> |

**Gráfica #2 Estructura General del Hato**

Como se observa en el cuadro anterior, el porcentaje de vacas gestantes es menor al reportado por Gaines, (1989), y es similar al mencionado por Klingborg, (1991), de un 57% para las vacas en estado grávido.

#### **Estructura reproductiva del hato por grupo y por número de lactancia.**

Por estructura reproductiva del hato se entiende, como la clasificación ó distribución de las vacas de acuerdo a las edades y/o estado productivo de las mismas. Esta estructura está dada por la eficiencia reproductiva del hato. En base a la estructura del hato se pueden hacer estimaciones financieras específicas como son:

Producción esperada, consumo de alimento, necesidades de instalaciones, equipo, medicinas, etc.

Para una correcta evaluación reproductiva, ya sea en forma manual o asistida por programas computacionales, es conveniente separar a las hembras de acuerdo a sus días en leche, así el grupo #1 o de descanso lo conforman vacas que tengan hasta 54 días en leche. El grupo #2 comprende a las vacas que se están inseminando y que tienen entre 55 y 110 días de paridas. El tercer grupo formado por las vacas diagnosticadas como gestantes y en producción. Un cuarto grupo constituido por vacas gestantes que atraviesan el período seco y por último el grupo #5 que reúne a las vacas consideradas como "problema" que son aquellas que rebasan los 110 días en leche y no se encuentran gestantes, generalmente son vacas repetidoras, es decir, que cuentan con más de tres servicios, también vacas con muy pobre condición corporal, o con alteraciones como pueden ser quistes, anestros, salpingitis, abortos y retenciones placentarias entre otros.

En el cuadro #3 es presentada la distribución de las vacas por grupos y por lactancias en el hato en estudio.

**Cuadro #3 Estructura Reproductiva del Hato**

| Grupo<br>Lactancia | 1         |             | 2         |             | 3         |             | 4         |             | 5         |             | Total      |              |
|--------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|------------|--------------|
|                    | #         | %           | #         | %           | #         | %           | #         | %           | #         | %           | #          | %            |
| 1ª                 | 0         | 0.0         | 1         | 1.0         | 12        | 11.7        | 7         | 6.8         | 3         | 2.9         | 23         | 11.8         |
| 2ª                 | 3         | 3.0         | 8         | 7.9         | 20        | 19.8        | 7         | 6.9         | 5         | 5.0         | 43         | 22.2         |
| 3ª                 | 9         | 8.2         | 10        | 9.1         | 13        | 11.8        | 5         | 4.5         | 6         | 5.5         | 43         | 22.2         |
| 4ª o más           | 9         | 4.2         | 13        | 6.1         | 33        | 15.5        | 13        | 6.1         | 17        | 8.0         | 85         | 43.8         |
| <b>Total</b>       | <b>21</b> | <b>10.8</b> | <b>32</b> | <b>16.5</b> | <b>78</b> | <b>40.2</b> | <b>32</b> | <b>16.5</b> | <b>31</b> | <b>16.0</b> | <b>194</b> | <b>100.0</b> |

Analizando el cuadro anterior por grupos, tenemos que el grupo #1 de vacas con menos de 55 días de paridas alcanza un porcentaje de 10.8%, el cual se considera

bajo al compararlo con el 19% reportado por Klingborg, (1991). El grupo #2 de vacas de 55-110 días de paridas con 16.5%, el #3 de vacas gestantes y en producción con 40.2% y el #4 de vacas gestantes y secas con un 16.5%, no hacen suponer un problema que se vea reflejado en esos niveles. Pero el grupo #5 de vacas con más de 110 días de paridas y vacías con un 16.0% esta por encima del 5-10% considerado como normal para este grupo en los reportes de Domecq, (1991), Fernández, (1984), y Gaines, (1989).

Tomando como referencia al número de lactancia para analizar el cuadro #3 se observa que las vacas de primera lactancia alcanzan un 11.8% del total del hato, valor por debajo de lo reportado por Gaines, (1989),Klingborg, (1991),y Hernández y col. (1995), quienes mencionan de un 30-40% de vacas de primer parto.

Las vacas de 2ª y 3ª lactancia con un valor de 22.2% cada una no representan algún problema en específico para el estable. Las vacas de 4 o más lactancias conforman la mayoría del hato con un 43.8%.

Hernández y col.(1995) en su estudio reportaron un 66.42% de vacas de 2 o más lactancias lo cual no concuerda con el 88.2% obtenido en el presente trabajo.

#### **Evaluación de la eficiencia reproductiva y proyección del intervalo entre partos.**

A la representación numérica o estadística de cada uno de los valores cuantificables que arrojan los eventos del proceso reproductivo se les llama parámetros reproductivos, a través de ellos se puede conocer el comportamiento, la situación de eventos aislados y la eficiencia del proceso reproductivo. (10)

Los resultados que se presentan en los cuadros #4 y #5 corresponden a los parámetros utilizados para evaluar la eficiencia reproductiva en el hato en estudio.

**Cuadro #4 Evaluación por Grupos del Primer Servicio, Servicio Fértil, Número de Servicios por Concepción e Intervalo entre Partos Projectado.**

| Grupo          | Primer Servicio |       | Servicio Fértil |       | Número de Servicios |       | Intervalo entre Partos |              |
|----------------|-----------------|-------|-----------------|-------|---------------------|-------|------------------------|--------------|
|                | Media           | E. S. | Media           | E. S. | Media               | E. S. | Media                  | E. S.        |
| 1              | 22.0            | 25.3  |                 |       |                     |       |                        |              |
| 2              | 52.9            | 5.4   |                 |       |                     |       |                        |              |
| 3              | 62.5            | 2.9   | 119.7           | 8.8   | 2.6                 | 0.2   | 13.1                   | 0.3          |
| 4              | 70.8            | 4.5   | 162.0           | 13.8  | 3.3                 | 0.3   | 14.5                   | 0.4          |
| 5              | 67.4            | 4.6   |                 |       |                     |       |                        |              |
| <b>General</b> | <b>63.5</b>     |       | <b>132.0</b>    |       | <b>2.8</b>          |       | <b>13.5</b>            | <b>Meses</b> |
|                |                 |       |                 |       |                     |       | <b>411.5</b>           | <b>días</b>  |

E.S. Error Estándar

**Cuadro #5.- Evaluación por Lactancias del Primer Servicio, Servicio Fértil, Número de Servicios por Concepción e Intervalo entre Partos Projectado.**

| Parto          | Primer Servicio |       | Servicio Fértil |       | Número de servicios |       | Intervalo entre partos |              |
|----------------|-----------------|-------|-----------------|-------|---------------------|-------|------------------------|--------------|
|                | Media           | E. S. | Media           | E. S. | Media               | E. S. | Media                  | E. S.        |
| 1              | 64.4            | 5.4   | 152.3           | 18.5  | 2.8                 | 0.4   | 14.2                   | 0.6          |
| 2              | 62.9            | 4.2   | 103.4           | 15.5  | 2.3                 | 0.4   | 12.6                   | 0.5          |
| 3              | 62.7            | 4.6   | 135.3           | 19.0  | 2.9                 | 0.5   | 13.8                   | 0.6          |
| 4              | 70.6            | 4.8   | 137.9           | 18.0  | 2.7                 | 0.4   | 13.7                   | 0.6          |
| 5              | 57.5            | 6.0   | 143.2           | 23.2  | 3.4                 | 0.6   | 13.8                   | 0.8          |
| 6              | 66.7            | 8.2   | 137.0           | 28.4  | 3.3                 | 0.7   | 13.8                   | 0.9          |
| 7              | 51.9            | 9.2   | 144.4           | 36.0  | 3.6                 | 0.9   | 14.0                   | 1.2          |
| 8              | 43.0            | 26.0  |                 |       |                     |       |                        |              |
| 9              | 68.3            | 15.0  | 104.0           | 80.4  | 2.0                 | 1.9   | 13.0                   | 2.6          |
| <b>General</b> | <b>63.5</b>     |       | <b>132.0</b>    |       | <b>2.8</b>          |       | <b>13.5</b>            | <b>Meses</b> |
|                |                 |       |                 |       |                     |       | <b>411.5</b>           | <b>Días</b>  |

E.S. Error Estándar

### **Intervalo entre Parto y Primer Servicio (IPPS).**

La duración del intervalo entre parto y primera inseminación, estará en función de la capacidad de la vaca para restablecer ciclos ováricos normales después del parto, por la manifestación del estro y de la eficiencia para la detección del mismo en el establo.(17)

Existe una notable diferencia entre los valores reportados por los autores consultados en cuanto a la duración del intervalo entre parto y primer servicio (IPPS), se encontró un rango que va de los 30-45 días mencionados por Galina y col. (1986) a los 88-90 días reportados por Hardin, (1993).

En la presente evaluación se obtuvo un promedio de 63.5 días para el IPPS, sin embargo, en la cuenca lechera de Tizayuca, Hgo. lugar donde se realizó el presente estudio, otros autores como Jiménez, (1988), Torres y Valencia, (1995) y Guerrero, (1996), obtuvieron medias de 70.8, 72.4 y 71.0 días respectivamente. Anta y Rivera, (1989) reportaron en su revisión bibliográfica un promedio nacional de 76.5 días.

Al analizar el IPPS por grupos se observó que el grupo #1 tiene una media de 22.0 días cifra muy por debajo aún del amplio rango que refiere la bibliografía, lo anterior puede explicarse a que se inseminaron por primera vez antes del período de espera voluntario lo cual no puede tomarse en consideración. El grupo #2 con 52.9, el #3 con 62.5, el #4 con 70.8 y el #5 con 67.4 días, encajan dentro del rango mencionado, pero sólo el grupo #4 es similar a lo reportado en investigaciones realizadas en Tizayuca y a la media nacional reportada anteriormente.

Al relacionar el IPPS con el número de partos o de lactancias, encontramos el valor más bajo de 43.0 días en las vacas de 8º parto, que corresponde a lo reportado por Noakes, (1986) 40-45 días y el valor más alto corresponde a las vacas de 4º parto

con 70.6 días el cual no sobrepasa la media nacional. Los demás valores por lo tanto están dentro de los límites satisfactorios.

Hardin, (1993) propone un IPPS de 89 días a 1ª lactancia, 88 días a 2ª y 90 días para 3ª o más lactancias. Lo cual está por encima de los resultados obtenidos en el presente estudio.

### **Intervalo entre Parto y Servicio Fértil (IPSF)**

Este parámetro es considerado el mejor indicador de la reciente conformación reproductiva del hato, la duración de éste intervalo no debe ser mayor a 100 días ya que al sumarlo los 280 días que en promedio dura la gestación en el bovino, suman un total de 380 días, los cuales son considerados como un óptimo intervalo entre partos. Para realizar éste cálculo sólo se toman en cuenta las vacas que fueron diagnosticadas como gestantes. Hernández y col. (1995) en su estudio estimaron un costo de 25.36 pesos en la manutención de la vaca por día abierto después de los 106 días lo que indica la magnitud del impacto económico que representa un mal manejo que como consecuencia provoque un incremento en el IPSF.

Se obtuvo como resultado una media de 132 días de IPSF que al compararla con la media nacional de 114.5 días reportada por Anta y Rivera, está muy por encima de ésta, mientras que en trabajos realizados en Tizayuca, Hgo. reportan en sus resultados diferencias en cuanto a días abiertos se refiere, que van de los 107.9 días reportados por Rodríguez y Arizmendi, (1995) a los 139.4 días mencionados por Jiménez, (1988).

Domecq y col. (1991) propusieron una clasificación de días abiertos la cual se presenta a continuación en el cuadro # 6.

**Cuadro # 6 Clasificación de Días Abiertos Según Domecq y col. (1991).**

| <b>Clasificación</b> | <b>Días Abiertos</b> |
|----------------------|----------------------|
| Por Debajo           | < de 85              |
| Excelente            | 86-110               |
| Buena                | 111-117              |
| Problemas Ligeros    | 118-130              |
| Problemas Moderados  | 131-145              |
| Problemas Severos    | > de 145             |

Según la anterior clasificación tenemos que la media obtenida en el presente estudio está considerada como problemas moderados, pero si tomamos en cuenta que el grupo #3 tiene una media de 119.7 lo cual se considera como problemas ligeros y el grupo #4 tiene un promedio de 162.0 días que representa problemas severos, obtenemos una visión más objetiva en la evaluación, en cuanto a días abiertos se refiere.

El IPSF relacionado con el número de parto presenta marcadas diferencias en sus números, las vacas de primer parto tienen una media de 152.3 días, valor muy por encima de lo recomendable, en cambio las vacas de segundo y las de noveno parto obtuvieron una media de 103.4 y 104.0 días respectivamente, lo cual en la clasificación según Domecq y col. (1991) es un buen IPSF. Todas las demás vacas entran en la misma clasificación como problemas severos, lo cual indica la situación reproductiva del hato en estudio.

## **Número de Servicios por Concepción (NSC)**

El análisis de la eficiencia reproductiva enfocado hacia los hatos de bovinos productores de leche, contempla la evaluación de la cantidad de servicios utilizados para dejar a una vaca gestante, presente en la explotación, a lo que es llamado número de servicios por concepción (NSC), haciendo notar que en cada servicio pueden realizarse más de una inseminación artificial o monta directa.(35)

El NSC, indica el número de inseminaciones necesarias para producir un becerro vivo, y es considerado como una de las medidas más útiles para evaluar la eficiencia reproductiva presente. El NSC es utilizado generalmente como un indicativo que nos ayuda a determinar la fertilidad de los animales, ya que al dar varios servicios a una becerro o una vaca y no se presentara la gestación, nos indica la existencia de un problema del cual se debe establecer su origen o causa, ya sea por parte del animal o del sistema de manejo empleado y corregirlo, con el fin de evitar mayores pérdidas económicas en el establo.(35)

El número de servicios por concepción (NSC) se ve afectado por diversos factores como son: Manejo en general del establo, calidad y manejo del semen, técnica y momento de realizar la inseminación, calidad del óvulo y del ambiente uterino, clima, alimentación y la presencia de enfermedades que repercuten a nivel reproductivo.(25).

Para evaluar el NSC se debe considerar si el resultado proviene de tomar en cuenta a todas las vacas o solamente a las gestantes, como lo es el caso del presente estudio, ya que los parámetros varían de  $<2.25$  a  $<1.8$ , NSC respectivamente.(14)

La media obtenida en el presente trabajo es de 2.8 servicios por concepción, que al compararla con la escala propuesta por Alba, (1982), presentada a continuación, en el cuadro #7, se considera mala.

**Cuadro #7 Clasificación del Número de Servicios por Concepción (NSC) Según Alba, (1985).**

| Clasificación | NSC     |
|---------------|---------|
| Excelente     | < 1.5   |
| Buono         | 1.5-1.9 |
| Regular       | 2.0-2.3 |
| Malo          | >2.4    |

Anta y Rivera, (1989) reportaron una media nacional de NSC de 2.1, Rodríguez y Arizmendi, (1995) y Guerrero, (1996) reportan en Tizayuca, Hgo. resultados de 2.19 y 2.7 servicios respectivamente, en todos los casos las medias referidas son rebasadas por las obtenidas en el presente trabajo.

Al considerar el NSC por grupos, tomando en cuenta la escala de Alba, (1985), tenemos que el grupo #3 presenta una media de 2.6 y el grupo #4 una de 3.3, resultados que son considerados como malos. Al analizar el NSC, con respecto al número de parto, sirve para determinar si la edad de la vaca influye o no en el resultado, en el presente estudio se obtuvo como valor más alto a las vacas de 7º parto con 3.6 servicios, seguidas por las de 6º y 5º parto con 3.4 y 3.3 servicios respectivamente. Las vacas de 9º parto, son el único grupo que presenta resultados satisfactorios con 2.0 servicios. Todas las demás vacas tienen un NSC alejado de lo recomendable.

Hardin, (1993) menciona en su estudio que a mayor número de partos, mayor número de servicios son necesarios para dejar gestante a una vaca, lo cual no se ve reflejado claramente en el presente estudio.

### **Intervalo entre Partos Proyectado. (IPP)**

Este es el parámetro más comúnmente utilizado para describir de forma global, el nivel de estatus reproductivo que guarda el establo. El intervalo óptimo por vaca individual es de 12 meses, pero la producción de leche es mayor cuando aumenta a 12.5 meses. Entre sus ventajas están, el ser el más usado y entendible, el estar íntimamente relacionado con la economía de la explotación y el indicar el futuro comportamiento reproductivo del establo.(14)

Para el presente trabajo se obtuvo una media general de 411.5 días que corresponden a 13.5 meses. En general el valor es elevado si se compara con los resultados reportados por Noakes, (1986), Ferguson, (1993) y Fernández de Córdoba, (1993) que presentan como valor máximo 13 meses. En Tizayuca, Hgo. Guerrero, (1996) refiere una media de 13.8 meses y Anta y Rivera reportó una media general para el país de 398.3 días, en ambos casos, la media del hato en estudio fue superior.

Tomando en cuenta el grupo en relación al intervalo entre partos proyectado (IPP), se observa que el grupo #3 tiene una media de 13.1 meses, la cual es aceptable, en cambio, los 14.5 meses que presenta el grupo #4 están lejos de lo recomendable. Siendo el número de parto o lactancia una variable más para analizar el IPP, tenemos que las vacas de 2º parto con una media de 12.6 meses son las que arrojan el mejor resultado de éste estudio, seguidas por las de 9º y 4º parto con 13.0 y 13.7 meses respectivamente. Las vacas de 3º, 5º y 6º parto tienen 13.8 meses como media y los resultados más altos corresponden a las vacas de 1º y 7º parto con 14.2 y 14.0 meses en el mismo orden.

### Distribución del Intervalo entre Partos Proyectado.

El hecho de analizar la distribución del intervalo entre partos proyectado (IPP) obedece a la necesidad de conocer más a fondo el comportamiento del hato, en cuanto a éste parámetro se refiere, ya que al evaluar sólo la media estadística, puede que no se refleje de manera veraz como se comportan los datos que la constituyen.

La distribución del IPP en las vacas diagnosticadas como gestantes, determina que tan buenos son los resultados del programa reproductivo. Al considerar el número de lactancia nos permite evaluar y detectar los problemas en cada una de ellas.

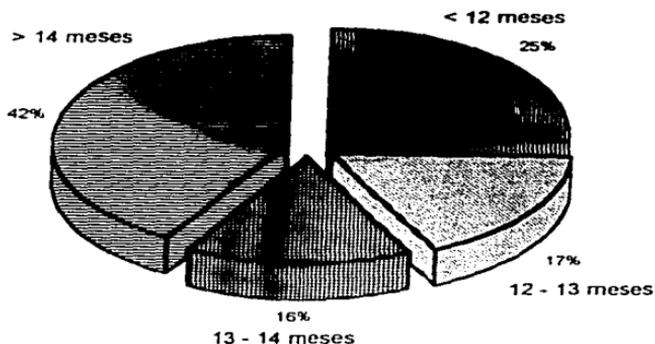
Por lo tanto se tiene por objetivo, que el porcentaje de vacas con un IPP mayor de 14 meses no exceda el 25%, lo cual indica que, por lo menos, el 75% de las vacas están quedando gestantes antes de los 155 días de paridas.

En el cuadro # 8 se presenta la distribución del Intervalo entre partos proyectado para las vacas gestantes expresado en meses.

**Cuadro #8 Distribución del Intervalo Entre Partos Proyectado Para las Vacas Gestantes.(Meses).**

| Lactancia    | <12       |             | 12 - 13   |             | 13 - 14   |             | > 14      |             | Total      |            |
|--------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|------------|------------|
|              | #         | %           | #         | %           | #         | %           | #         | %           | #          | %          |
| 1ª           | 4         | 21.1        | 3         | 15.8        | 4         | 21.1        | 8         | 42.1        | 19         | 100        |
| 2ª           | 10        | 37.0        | 6         | 22.2        | 4         | 14.8        | 7         | 25.9        | 27         | 100        |
| 3ª           | 5         | 27.8        | 4         | 22.2        | 1         | 5.6         | 8         | 44.4        | 18         | 100        |
| 4ª o más     | 9         | 19.6        | 6         | 13.0        | 8         | 17.4        | 23        | 50.0        | 46         | 100        |
| <b>Total</b> | <b>28</b> | <b>25.5</b> | <b>19</b> | <b>17.3</b> | <b>17</b> | <b>15.5</b> | <b>46</b> | <b>41.8</b> | <b>110</b> | <b>100</b> |

**Gráfica #3 Distribución del Intervalo Entre Partos Proyectado Para las Vacas Gestantes (Meses).**



Tenemos que para las vacas con un IPP menor de 12 meses un 25.5% es un número aceptable, pero las vacas comprendidas entre los 12-13 meses de IPP son sólo un 17%, que está por debajo de lo recomendable, considerando que se espera que la mayoría queden dentro de éste grupo.

Un IPP de 13-14 meses es todavía aceptable, por lo que un 15.5% es un buen porcentaje, pero las vacas que presentan el IPP mayor de 14 meses alcanzan 41.8% lo que representa la existencia de problemas serios para gestar a las vacas.

Tomando como referencia al número de lactancia tenemos que las vacas de primer parto en un 42.1% sobrepasan los 14 meses de IPP, en la 2ª lactancia se observa un 37% de vacas con un IPP menor de 12 meses y un 25.9% con un intervalo mayor de 14 meses, por lo que se considera la lactancia mejor distribuida en su IPP, las vacas de 3ª lactancia indican que un 44.4% para las que exceden 14 meses de IPP

y un 27.8% para que cumplen un IPP menor de 12 meses y sólo un 5.6% entre los 13-14 meses. Un 50% de vacas con un intervalo mayor de 14 meses en los animales de 4 o más lactancias indica que el programa reproductivo no es del todo satisfactorio.

Una herramienta que nos proporciona el calcular el IPP consiste en predecir de cierta forma el comportamiento futuro del establo en cuanto a partos y secados se refiere, lo cual es de valiosa ayuda pues al conocer con antelación cuando y cuantas vacas parirán o entrarán al período seco se puede estimar el total de vacas en producción y las necesidades inmediatas del establo, en cuanto a instalaciones, alimentación, medicinas, reemplazos, etc. a la vez que permite planear por adelantado las estrategias que se requieren para el óptimo funcionamiento del establo. La utilización práctica del IPP se presenta en el cuadro # 9.

**Cuadro # 9 Planeación a largo plazo**

|                   | Enero      | Febrero    | Marzo      | Abril      | Mayo       | Junio      | Julio      |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Partos</b>     | 16         | 17         | 7          | 16         | 14         | 16         | 14         |
| <b>Secados</b>    | 7          | 16         | 15         | 16         | 13         | 0          | 0          |
| <b>Cambios*</b>   | 9          | 1          | -8         | 0          | 1          |            |            |
| <b>Desechos</b>   | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          |
| <b>Producción</b> | <b>169</b> | <b>168</b> | <b>158</b> | <b>156</b> | <b>155</b> | <b>153</b> | <b>151</b> |

\* No se encontraron datos acerca de reemplazos.

---

## CONCLUSIONES

Al analizar el hato por vacas en producción y en vacas secas, se observa que el 84% y el 16% obtenidos respectivamente son porcentajes que coinciden con cifras reportadas en el país y cercanas a las reportadas en otras latitudes.

Las vacas gestantes con 57% y las vacías con un 43% se asemejan a los valores mencionados en la literatura, cercanos al 60% para las gestantes y 40% para las vacías.

Dividiendo el hato por grupos resaltan el grupo #1 con 10.8% que es un porcentaje bajo y el grupo #5 con 16% que está por encima de lo recomendable lo que indica la necesidad de poner énfasis en mejorar el manejo de los grupos en general. En el grupo #1 no se incluyen vacas de primera lactancia y en el grupo #2 sólo encontramos un animal, y en todo el hato existe un 11.8% de vacas de primer parto, además de que un 43.8% del total del hato corresponde a vacas de 4 o más lactancias que a su vez conforman más del 50% de las vacas problema, lo cual hace necesario implementar un adecuado programa de reemplazos.

En la evaluación reproductiva en base al primer servicio los 63.5 días obtenidos en la media general entran dentro del amplio rango referido, a la vez que están por debajo de lo presentado en trabajos realizados en la misma cuenca lechera y de la media nacional, por grupos los resultados varían de los 22.0 días para el grupo #1 a los 70.8 días del grupo #4, pero sólo el grupo #1 se encuentra por abajo de lo recomendable lo que no es de consideración por inseminarse las vacas antes del período de espera voluntario. Por lactancias el primer servicio tiene valores normales para todas las vacas.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Para el intervalo entre parto y servicio fértil o días abiertos la media general fue de 132.0 días, para el grupo #3 de 119.7 días y el para el grupo #4 de 162.0 días todas por arriba de lo óptimo, por lactancias sólo las vacas de 2º y 9º parto con 103.4 y 104.0 días se acercan al intervalo óptimo de 100 días, pero las vacas de 1º y 7º parto, con una media de 152.3 y 144.4 días respectivamente, con los valores más altos, indicando que en general existen problemas serios en el hato en cuanto a éste parámetro.

Al evaluar el número de servicios por concepción se obtuvo una media general de 2.8 servicios, la media por grupos fue de 2.6 servicios para el grupo #3 y de 3.3 para el 4º grupo, por lactancias se alcanzaron valores de hasta 3.6 servicios en las vacas de 7ª lactancia y solamente las vacas de 9º parto con 2.0 servicios están dentro de lo recomendable, evidenciando de ésta manera deficiencias de manejo en este rubro.

En la proyección del intervalo entre partos se presentan cifras elevadas en relación a lo considerado como eficiente, que es un intervalo de 12-13 meses o alrededor de los 380 días, la media general fue de 13.5 meses y para los grupos #3 y 4 de 13.1 y 14.5 meses. Por lactancias las vacas de 2º parto con 12.6 meses obtuvieron el valor más adecuado y las vacas de 1ª lactancia alcanzaron 14.2 meses de intervalo entre partos proyectado lo que repercute seriamente en la economía del estable.

La distribución que presentan las vacas en cuanto a su intervalo entre partos proyectado corresponde a un 25.5% menor de 12 meses, 17.3% entre 12-13 meses, entre 13- 14 meses un 15.5% y sobrepasa el 41.8% que se obtiene de las vacas con un IPP mayor de 14 meses lo cual no concuerda con lo óptimo de menos del 25% para las vacas que exceden los 14 meses de IPP. Un dato importante al analizar ésta distribución de acuerdo al número de lactancia es que un 50% de las vacas de 4 o más lactancias están por arriba de los 14 meses de IPP.

Los conocimientos teóricos adquiridos durante mi formación académica en la F.E.S.C. me permitieron hacer los análisis antes mencionados, vinculando los aspectos prácticos de una explotación con los aspectos analíticos, resultado de una metodología empleada en la organización de la información y vertida a través de gráficas, lo cual nos permite hacer el análisis reproductivo más comprensible y accesible a los ganaderos, sobre todo cuando se les menciona la repercusión económica de los parámetros en sus establos como lo es el costo por día abierto referido por Hernández y col. (1995).

---

## RECOMENDACIONES

Las evaluaciones reproductivas no son de gran ayuda si sólo se realizan esporádicamente, por lo que se recomienda dar seguimiento continuo al establo con este tipo de evaluaciones para tener una visión más objetiva de los problemas existentes, y para que las decisiones en los cambios del manejo estén mejor fundamentadas. Otro tipo de estudios como lo son los de costos de producción son necesarios para complementar cualquier tipo de evaluación a la explotación, por lo que también se recomienda realizarlos periódicamente.

Es recomendable una actualización y mejoramiento de las prácticas que se llevan a cabo en el establo como son: chequeo de calores, ordeña, administración de la dieta, lotificación del ganado y manejo de reemplazos. Sin duda una constante capacitación del personal es indispensable para elevar la productividad.

La falta de comunicación y coordinación entre los grupos y áreas de Médicos que prestan sus servicios en la cuenca lechera (Mastitis, Sanidad Animal, Reproducción, Clínica, Nutrición), impide de cierta forma emitir un diagnóstico más acertado de los problemas de cada establo, por lo que es necesario establecer nexos entre ellos para que de ésta manera se puedan optimizar los recursos y se obtengan mejores resultados.

Es de primordial necesidad para la cuenca lechera poner de nuevo en marcha el centro de cría, ya que en general se tienen serios problemas con los reemplazos, debido al alto costo de las vaquillas de importación, las cuales eran la principal fuente de reposición de los hatos de la cuenca.

El involucrar al M.V.Z. en el manejo y la toma de decisiones de los establos es de vital importancia para mejorar en todos los aspectos la eficiencia reproductiva y

productiva de éstos, a la vez que el M.V.Z. requerirá conocimientos más profundos acerca de aspectos administrativos y financieros para brindar un servicio acorde a las necesidades actuales de los ganaderos.

El prestador de servicio social debe conocer en todos sus ámbitos el proceso de producción de leche de vaca, por lo que una rotación por los distintos servicios médicos veterinarios dará una visión más global de la problemática existente, tanto en la cuenca lechera como a nivel nacional. Lo que permite un panorama más amplio al momento de proponer medidas correctivas o preventivas, las cuáles deben basarse en los recursos, necesidades y capacidad de los productores, procurando de ésta manera crear nuestra propia tecnología, evitando así la copia de modelos de producción extranjeros que poco o nada tienen que ver la realidad productiva en el país.

---

**BIBLIOGRAFIA**

1. Alba, J. 1985. *Reproducción Animal*. Ediciones Científicas, La Prensa Médica Mexicana, S.A. México.
2. Aguilar, A. Luévano, A. 1994. *El Hato Lechero Mexicano y su Desafío*. México Ganadero. 389:21-27.
3. Anta, E. Rivera, A. Galina, C. Porras, A. y Zarco, L. 1989. *Análisis de la Información Publicada en México Sobre Eficiencia Reproductiva de los Bovinos. II. Parámetros Reproductivos*. Vet. Méx. 20: 11-18.
4. Canizal, J. Posadas, M. y Avila, G. 1995. *La Hormona Liberadora de Gonadotropinas (GnRH) y Prostaglandina Sintética en el Postparto Temprano Sobre la Eficiencia Reproductiva en Vacas Holstein Friesian*. Memorias del XIX Congreso Nacional de Buiatría, Torreón, Coah.
5. Cevallos, U. 1995. *El Reto a la Autosuficiencia Lechera*. Nuestro Acontecer Bovino, Vol.1 N°1.
6. Díaz, V. Hernández, C. y Porras, A. 1995. *Análisis de la información Publicada Sobre la Fertilidad Obtenida con el Uso de la Hormona Liberadora de Gonadotropinas (GnRH) al momento de la inseminación en Vacas Lecheras*. Memorias del XIX Congreso Nacional de Buiatría, Torreón, Coah.
7. Domecq, J. Nebel, R. y Pasquino, A. 1991. *Expert System for Evaluation of Reproductive Performance and Management*. J. Dairy Sci. 74:3446-3453.
8. Domínguez, M. 1995. *Effects of Body Condition, Reproductive Status and Breed on Follicular Population and Oocyte Quality in Cows*. Theriogenology, 43: 1405-1418.

9. Ferguson, J. Galligan, D. Blanchard, T. y Reeves, M. 1993. *Serum Urea Nitrogen and Conception Rate: The Usefulness of Test Information*. J. Dairy Sci. 76: 3742-3746.
10. Ferguson, J. 1989. *Interacciones Entre Nutrición y Reproducción: Prácticas del Manejo Reproductivo*. Memoria de la 5a. Conferencia Internacional Sobre Ganado Lechero, CIGAL, México, D. F.
11. Fernández de Córdoba, B. 1993. *Reproducción Aplicada en el Ganado Bovino Lechero*. Trillas, México.
12. Fetrow, D. McClary; R. Harman; K. Butcher; L. Weaver; E. Studer; J. Ehrlich; W. Etherington; W. Guterbock; D. Klingborg; J. Reneau; N. Williamson. 1990. *Calculating Selected Reproductive Indices: Recommendations of the American Association of Bovine Practitioners*. J,Dairy Sci. 73: 78-90.
13. Fuentes, G. Rosas y G. Ortiz, G. 1995. *Comportamiento Reproductivo Postparto de Vacas Holstein Estabuladas Tratadas Con Selenio y Vitamina E*. Memorias del XIX Congreso Nacional de Buiatría, Torreón; Coah.
14. Gaines, J. 1989. *The Role of Records Analysis in Evaluating Subfertile Dairy Herds*. Vet. Med. Vol.84
15. Galina, C. Saltiel, J. y Valencia, J. 1986. *Reproducción de Animales Domésticos*. Limusa Noriega, México.
16. Garcia, F. 1989. *Aspectos Prácticos del Manejo Rutinario de un Hato Lechero*. Memoria de la 5a. Conferencia Internacional Sobre Ganado Lechero, CIGAL, México, D. F.
17. García, W. 1991. *Mejorando la Eficiencia Reproductiva*. Memorias del Curso Intensivo Internacional Sobre Producción de Leche. Colegio de Postgraduados, México. 80-88.

18. Garza, Ch. 1995. *Efecto Comparativo de la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo Una Vez al Día y la Tradicional am/vpm. en Ganado Holstein-Friesian*. Memorias del XIX Congreso Nacional de Buiatría. Torreón, Coah.
19. Gasque, G. 1986. *Zootecnia Lechera Concreta*. Continental, México.
20. Gröhn, Y. Erb, H. McCulloch, C. Saloniemi, H. 1990. *Epidemiology of Reproductive Disorders in Dairy Cattle: Associations Among Host Characteristics, Disease and Production*. Prev. Vet. Med. 8: 25-39.
21. Guerrero, C. 1996. *Evaluación Reproductiva en Seis Hatos de Ganado Holstein Localizados en la Cuenca Lechera de Tizayuca, Estado de Hidalgo*. Informe de Servicio Social Titulación, Producción Bovina. F.E.S.- Cuautitlán, U.N.A.M.
22. Guerrero, L. 1994. *Evaluación Económica de un Programa de Control de Brucelosis Bovina en un Hato Lechero del Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAIT, Durante 1993)*. Tesis de Licenciatura, F.E.S.- Cuautitlán, U.N.A.M.
23. Gwazdauskas, F. Whittier, W. Vinson, W. Pearson, R. 1986. *Evaluation of Reproductive Efficiency of Dairy Cattle With Emphasis on Timing of Breeding*. J. Dairy Sci. 69: 290-297.
24. Hafez, E. 1989. *Reproducción e Inseminación Artificial en Animales*. 5ª ed., Interamericana McGraw-Hill, México.
25. Hardin, D. 1993. *Fertility and Infertility Assessment by Review of Records*. Vet. Clin. of North America. Food Animal Practice. Vol.9 N°2.: 389-403.
26. Hernández-Vera, M. Briseño, R. Raigosa, G. 1995. *Pérdidas Económicas Debidas al Aspecto Reproductivo en Hatos de la Comarca Lagunera*. Memorias de XIX Congreso Nacional de Buiatría, Torreón, Coah.

27. Jiménez, V. 1988. *Comportamiento y Evaluación Reproductiva de una Población promedio de 20,780 Vacas Holstein en Explotación Intensiva En la Cuenca Lechera de Tizayuca, Hidalgo. Durante el Período Comprendido de Enero a Diciembre de 1986.* Tesis de Licenciatura. F.E.S.- Cuautitlán, U.N.A.M.
28. Klingborg, D. 1991. *Parámetros Reproductivos Normales en Grandes Establecimientos Lecheros de Tipo Californiano.* Clin. Vet. Norte Amer. Reproducción Bovina, 1:23.
29. Noakes, D. 1986. *Fertility and Obstetrics in Cattle.* BlackWell Scientific Publications, U.S.A.
30. Pankowski, J. Galton, D. Erb, H. Guard, C. y Gröhn, T. 1995. *Use of Prostaglandin F2 alfa as a Postpartum Reproductive Management Tool for Lactating Dairy Cows.* J. Dairy Sci. 78: 1477-1488.
31. Pérez, M. 1984. *Evaluación de la Eficiencia Reproductiva de Hatos Lecheros Bajo Clima Tropical.* Tesis de Licenciatura, FMVZ, U.N.A.M.
32. Peters, A. y Ball, P. 1991. *Reproducción del Ganado Vacuno.* Acribia, España.
33. Reyes, R. y Mellado, M. 1994. *Associations Between periparturient Disorders and Reproductive Efficiency in Holstein Cows in Northern México.* Prev. Vet. Med. 19: 203-212.
34. Reyes, R. y Mellado, M. 1994. *Ocurrencia de Desórdenes Derivados del Parto y Mastitis en Vacas Holstein, en Función del Número de Partos y Meses del Año.* Vet. Méx. 25 (2) 133-135.
35. Rodríguez, R. y Arizmendi, M. 1995. *Producción Bovina (Area Reproducción). Informe de Servicio Social Titulación.* F.E.S.-Cuautitlán, U.N.A.M.
36. Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP). 1988. *Atlas Nacional del Medio Físico.* Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.

37. Sprecher, D. Farmer, J. Nebel, R. y Mather, E. 1995. *The Educational Implications of Reproductive Problems Identified During Investigations at Michigan Dairy Farms*. *Theriogenology*, 43: 373-380.
38. Shwedel, K. 1994. *Impacto del Tratado de Libre Comercio Sobre la Ganadería, Implicaciones Para los Veterinarios del T.L.C.* Memorias del XIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Acapulco, Gro. México.
39. Wilson, T. Mclean, D. Salter, C. y Bartsch, B. 1994. *Reproductive Performance in South Australian Dairy Herds*. *Austr. Vet. J.* Vol.71 N°3. 75-77.
40. Zarco, Q. 1990. *Factores que Afectan Los Resultados de la Inseminación Artificial en el Bovino Lechero*. *Vet. Méx.* XXI:3: 235-240.
41. Zemjanis, R. 1990. *Reproducción Animal. Diagnóstico y Técnicas Terapéuticas*. Limusa Noriega, México.