

**Universidad del Sureste**

**“IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE EN EL GANADO BOVINO EN MUNICIPIO DE BENEMÉRITO DE LAS AMÉRICAS, CHIAPAS”**

**Presenta:**

**Lucero Jiménez Fulgencio**

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Comitán de Domínguez, Chiapas a 12 de junio de 2021

**HOJA EN BLANCO**

**AUTORIZACION DE IMPRESIÓN**

**HOJA EN BLANCO**

**DEDICATORIA**

**HOJA EN BLANCO**

**AGRADECIMIENTOS**

**HOJA EN BLANCO**

**INDICE**

**RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo pretende dar a conocer la realidad reproductiva del ganado bovino del municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas, la información se recolectara, tabulara y procesara para determinar el promedio de los parámetros reproductivos del ganado bovino de los ranchos cercanos a este municipio.

Determinaremos cómo se encuentran los parámetros reproductivos de importancia económica del ganado bovino entre ellos: la edad al primer parto, concepción, intervalo entre partos y número de servicios por concepción. Para tal fin, se tomara una muestra representativa al azar de los animales de los distintos ranchos a trabajar, posteriormente se promediara, independientemente, a cada variable analizada, llegando a un resultado que será llevado a contraste con la bibliografía existente al respecto y según la hipótesis propuesta.

Se ha decidido desarrollar este trabajo de investigación por que, con el correr del tiempo, siempre se ha requerido la información acerca de la realidad reproductiva del ganado del municipio de Benemérito de las Américas por parte de los ganaderos, investigadores e instituciones públicas, así como privadas, para que en base a estos datos se puedan poner en marcha programas de manejo reproductivo, mejoramiento genético, sistematización de la información reproductiva, mediante el uso de software de manejo de ganado, y cómo base para futuros trabajos de investigación. Viendo que los datos se encuentran dispersos, desordenados y mal llevados por los ganaderos, será necesario ordenarlos, procesarlos y posteriormente al analizarlos, encontré una media que sirve como referencia para evaluar cómo se encuentra la ganadería respecto a los estándares reproductivos mundiales, que nos da una idea de cómo se ha venido llevando el manejo reproductivo de los distintos hatos bovinos en el municipio.

**CAPITULO I**

* 1. **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Según lo que nos menciona Lucy en el 2001 en los últimos años, los ganaderos se han estado preocupando por obtener índices cada vez más altos de producción tanto en la producción de carne como de leche esto debido a la alta demanda de dichos productos, lo cual se puede lograr a base de la combinación y optimización de mejor manejo, nutrición eficiente, intensa selección genética y mejores condiciones medioambientales. A pesar de esto se han dado a la tarea de buscar altos rendimientos en la producción ya que estos han repercutido con aumento en la infertilidad y en desordenes reproductivos sobre esto nos hacen mencion Quintanela *et al.*, 2002. Cuando ocurre un retraso en el restablecimiento de la actividad ovárica post-parto, el aumento en intervalos parto-primera inseminación y parto concepción, bajas tasas de concepción, aumento en la tasa de reposición, días abiertos prolongados, mayor número de servicios por concepción e intervalo entre partos prolongados, son los indicadores mayormente afectados. Es así que los registros productivos y reproductivos son de suma importancia para cualquier toma de decisión de la viabilidad económica productiva de las Unidades de Producción Animal (Galligan, 1999).

Lo que se pretende con todo programa reproductivo en cualquier hato de ganado bovino lechero o cárnico, es que todas las hembras tengan el primer parto entre los 18 a 24 meses, y de ahí en adelante una cría cada 12 meses. Para que el productor logre sus metas de rentabilidad con sus animales será necesario un funcionamiento reproductivo óptimo, ya que esto impacta directamente en la producción diaria, progreso genético, política de reemplazo, etc.

Se considera entonces que la asistencia técnica del manejo reproductivo es fundamental para los sistemas intensivos y extensivos, por eso la importancia de un monitoreo continuo, usando registros reproductivos y productivos, es también importante hacer una observación de manera directa y realizando revisiones ginecológicas, pero sobre todo la correspondiente actualización de la información de acuerdo con los resultados presentes y sus proyecciones de todo esto nos hace mención Galligan en 1999.

El mal comportamiento productivo y reproductivo de las razas en nuestro medio, ha sido demostrado por Gatica (1994) y ratificado por otros investigadores; sin embargo, muy poco se ha podido publicar sobre la fertilidad y productibilidad de estos animales en los sistemas de explotación extensivos de la zona sur del país.

Es así entonces que lo que se pretende con el presente trabajo de investigación como principal aspecto es mejorar el manejo reproductivo de los hatos de los ranchos involucrados en este estudio así como llevar un adecuado control de los parámetros reproductivos mejorando con esto el manejo de la reproducción que tendrá como puntos importantes a la fertilidad, intervalo entre partos, días abiertos, detección de calores y primer servicio después del parto, entre otros. Y por ende todo esto mejorara la economía de ganaderos de dichos ranchos minimizando perdidas y mejorando sus ganancias.

* 1. **PREGUNTAS DE INVESTIGACION**

Al realizar el recorrido por los ranchos dela zona me di cuenta que en la mayoría de los ranchos no existen registros que nos ayuden a llevar un control de medición de los principales parámetros reproductivos para asi saber si las vacas con las que se cuentan son productivas y económicamente viables por ello me plantee las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué los parámetros reproductivos son tan importantes a nivel económico?

Ellos nos ayudan a medir al eficiencia reproductiva de una vaca por lo cual sabremos si es rentable tenerla o lo mejor es venderla.

1. ¿Se podrán mejorar los parámetros reproductivos y elevar ganancias en el rancho?

Por supuesto si conjuntamos todos los factores externos podremos elevar la eficiencia reproductiva de las vacas de mi hato.

1. ¿Cuáles son las causas más comunes que limitan la reproducción en la zona?

Principalmente nutricionales y de manejo pero esto lo sabremos con certeza una vez concluido el trabajo de investigación.

* 1. **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**
     1. **Objetivo General**
* Evaluar los parámetros reproductivos de importancia económica de los hatos del municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas con una duración de 100 días.
  + 1. **Objetivos Específicos:**
* Determinar la edad de las vacas al primer parto de los hatos del municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas.
* Determinar el número de servicios por concepción de los hatos ganaderos.
* Determinar el intervalo entre partos de los hatos ganaderos.
* Determinar los días abiertos de los hatos.
  1. **JUSTIFICACIÓN**

La mayoría de los ranchos del municipio lleva registros continuos y adecuados, pero de una manera muy confusa. Para algunos casos el ingreso de los datos es incompleta o parcial, por parte de los encargados de cada rancho, ya sea en la introducción al servicio, fechas de servicio o de retornos en celo, diagnóstico de preñez o de problemas reproductivos, y son estos datos, al igual que el de los demás eventos de la vida productiva de los animales, los que nos permitirán evaluar la eficiencia reproductiva.

Debido a que la información de parámetros reproductivos en este municipio es casi inexistente, fue necesario realizar una recopilación ordenada para su evaluación.

Los que se pretende con esta investigación es brindar conocimiento científico a la ganadería del municipio, ya que se tiene una gran necesidad por parte de los ganaderos por contar con datos confiables y actualizados sobre la realidad reproductiva de la ganadería de este municipio, así como también para tener una referencia cuando se necesite implementar un programa de manejo reproductivo en los hatos bovinos, por parte de los mismos ganaderos, así como también por parte de proyectos de inversión pública o privados, sin obviar que esta investigación servirá como base de datos a docentes, estudiantes y productores de la zona, para futuros estudios comparativos o referenciales.

* 1. **HIPOTESIS**

Los parámetros reproductivos de los hatos ganaderos en el municipio de Benemérito de las América se encuentran en promedio para: el intervalo entre partos (12 meses), edad al primer parto (24 meses), Intervalo entre parto y concepción (60 días), número de servicios por concepción (2).

* 1. **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación se llevará a cabo en el municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas con el objetivo de determinar los parámetros reproductivos de importancia económica en el ganado bovino en el municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas.

Por ello se utilizó el método mixto para tener una perspectiva más amplia del problema y permitir determinar los parámetros reproductivos de importancia económica en los distintos ranchos que se visitaran. La investigación se llevara a cabo durante el lapso de tiempo de 100 días.

* + 1. **MARCO DE REFERENCIA**

La presente investigación se llevará a cabo en el municipio de Benemérito de las Américas, Chiapas.



*Figura 1 Mapa de estado de Chiapas y localización del municipio de Benemérito de las Américas*

Fuente: Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Secretaría de Gobernación (2005)

El municipio de Benemérito de las Américas está situado en la parte más oriental del estado de Chiapas, limitando con Guatemala al sur y al este, esta última frontera está formada por el Río Usumacinta, sus límites corresponden a los municipios guatemaltecos de Ixcan, El Quiché, Chisec, Alta Verapaz, Sayaxche y Las Cruces de El Petén. Sus límites municipales son al extremo norte con el municipio de Ocosingo y el oeste con Marqués de Comillas.

Su extensión territorial es de 979.20 km² y cuyas coordenadas geográficas son: 16°31′02″N 90°39′11″O.

Como toda la zona en que se encuentra sentada, la orografía del territorio es mayormente plana, con suaves ondulaciones hacia el este, hacia el río Usumacinta.

Hidrológicamente el territorio municipal se encuentra dividido entre dos cuencas, la zona oeste y norte forma parte de la Cuenca del Río Lacantún y la zona este de la Cuenca del Río Chixoy, ambas forman parte de la Región hidrológica Grijalva-Usumacinta, que ocupa más del 60% del territorio chiapaneco;4 las principales corrientes del territorio son dos grandes río, al norte el Río Lacantún, que señala su límite con el municipio de Ocosingo y al que fluyen los ríos Jataté, Tzendales, Perlas y Lacanjá, y al este el río Usumacinta, el más caudaloso de México, y límite internacional con Guatemala.

* + 1. **MATERIALES**
       1. **BIOLÓGICOS**

- Hembras bovinas en estado reproductivo

* + - 1. **FÍSICOS**
* Guantes para palpar
  + - 1. **DE CAMPO**
* Cuaderno de campo
* Lapiceros.
* Papelería.
* Calculadora.
* Registros reproductivos.
* Computadora.
* Calendario.
* Vehículo.
* Cámara fotográfica.
  + 1. **AREA DE ESTUDIO**

La presente investigación se llevara a cabo en los ranchos: el centenario, el potrillito, San Lázaro, el manantial y el cocal.

* + 1. **Población de estudio**

Para el presente estudio se realizará en 5 ranchos que en total tienen un hato de hembras de 110.

* + 1. **Criterios de exclusión e inclusión** 
       1. **Criterios de inclusión**
* Hembras de edades similares con sistemas de alimentación basados en concentrados y forraje fresco, y empleo de inseminación artificial en la reproducción.
  + - 1. **Criterios de exclusión**
* Hembras con edad distinta a la buscada y con sistemas de alimentación basada básicamente en pastoreo y empleo únicamente en monta directa.
  + 1. **Variables**
       1. **Independiente:**
* Aborto al primer periodo de gestación, aborto al segundo periodo de gestación, metritis, parto distócico, prolapso uterino, quistes ováricos, hipoplasia ovárica, retención de placenta y anestro prolongado.
  + - 1. **Dependientes:**
* Edad en años, estado del vientre resultante del diagnóstico de gestación y número de partos.
  1. **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Un cronograma de actividades es simplemente un calendario en el que estableces los tiempos en los que realizaras el proyecto, una tarea, o un conjunto de actividades a trabajar o desarrollar.

El cronograma se puede utilizar en un sinfín de cosas: cuando trabajas y planeas la forma en que realizaras llevaras a cabo las tareas; generalmente se utiliza de manera inconsciente; casi toda la vida, es una manera no sistematizada.

El cronograma se hace presente generalmente en el desarrollo o gestión de proyectos, lo importante es del cronograma es que plasma cada una de las tareas y fechas previstas desde el principio hasta el final de las actividades que se van a realizar. (Sánchez, 2015)



**CAPITULO II ANTECEDENTES**

* 1. **Antecedentes de la reproducción**

Van Leeuwenhoek utilizó lentes de aumento por primera vez cuando tenía dieciséis años. Estaba trabajando en Amsterdam como aprendiz y llevaba los libros a un comerciante en telas de origen escocés, usó estos lentes como manera de evaluar la densidad de las telas contando el número de hebras como medida de la calidad. Su pasión era la óptica y ensamblando lentes construyó 550 microscopios con un aumento de hasta 500x; los lentes actuales no dan más de 3 a 4 veces este aumento logrado por Leeuwenhoek. Extremadamente celoso de sus logros, los mejores microscopios no los mostraba a terceros y sólo con restricciones hacía algunas demostraciones en ellos (Miranda, 2009).

Sin embargo, Leeuwenhoek no fue quien descubrió el microscopio: estaba ya en uso desde hacía medio siglo existiendo evidencia de ello durante la guerra de los 30 años (1618-1648). Galileo usó microscopios en 1610 y Francesco Stelluti y Eustachio Divini, en Italia habían hecho otros en 1630 y comunicado ya algunas observaciones importantes. Reinier de Graaf, contemporáneo de Leeuwenhoek y anatomista reconocido, quien describió los elementos foliculares del ovario, recomendó y presentó a Leeuwenhoek a la Real Sociedad de Londres dándoles a conocer sus extraordinarias descripciones (Miranda, 2009).

Las primeras personas en observar espermatozoides fueron Leeuwenhoek y su asistente Hamm, en el año de 1678, (Cruz, 2004; Giraldo, 2007; Ombelet y Robays, 2010; Rehman et al., 2013). En un carta a William Bounker de la Real Sociedad de Londres mostró una imagen de las células de esperma del ser humano y el perro. Describió el espermatozoides como "zaaddiertjes" o "animálculos” que viven en el semen humano, con un tamaño menor a una millonésima parte de un grano grueso de arena y con colas finas transparentes y ondulantes (Foote, 2002; Ombelet y Robays, 2010; Ombelet y Robays, 2015;

Prathima et al., 2015).

Posteriormente, profundizaron el tema concluyendo que los espermatozoides eran pequeños corpúsculos vivos, normales en el semen de cualquier animal, en contradicción a las teorías imperantes sostenidas por Harvey y Fabricius, derivadas de las ideas de Aristóteles y Galeno. A partir de este hallazgo, en el curso de cuarenta años Leeuwenhoek describió los espermatozoides de artrópodos, moluscos, peces, anfibios, aves y mamíferos (Coppo, 2013); llegando a la novedosa conclusión que la fertilización ocurría cuando el espermatozoo penetraba a un huevo (Miranda, 2009).

Leeuwenhoek en su carta número 18 a la Sociedad (octubre 9 de 1676) y que constituye el primer trabajo escrito en Bacteriología: “los animálculos” que he llamado animálculos ovalados no son realmente ovalados, a menos que se miren en el dorso o la parte superior del cuerpo, ahora he demostrado sus pequeñas patas, pero también su cabeza y su corta y puntuda cola. Es maravilloso ver la perfección de esta pequeña criatura. Debo decir, por mi parte, que jamás he tenido antes mis ojos una visión tan placentera como estos miles de criaturas vivas, todas ellas vivas en una gota de agua, moviéndose una a través de la otra y cada criatura demostrando su propia movilidad” (Miranda, 2009).

Es interesante saber que esta carta hito en la Royal Society, que allanó camino para la andrología moderna, fue escrito y enviado con el temor de ser considerado repugnante e incluso escandalosa debido a la naturaleza de la muestra. Leeuwenhoek también fue el primero en observar el movimiento de serpentina de los animálculos y también observó diferentes formas de espermatozoides en diferentes especies. Sin embargo, Rudolf Wagner en 1837, hizo una sustancial contribución al documentar sus observaciones sobre los espermatozoides de más de 400 especies, incluyendo los seres humanos.

Wagner, en aquellos días observó que, la motilidad de los espermatozoides fue mayor en el punto de la eyaculación y fue menor en esperma tomado de conducto deferente e incluso menor o inexistente del esperma tomado del testículo (Prathima et al., 2015).

Respecto al origen de la IA, existen historias indocumentadas desde épocas muy remotas. En la Edad Media fueron los árabes quienes lograron obtener esperma a partir de yeguas servidas pertenecientes a grupos rivales e introducir en la vagina un puñado de pelos empapados de semen e inseminando sus propias yeguas (Foote, 2002; Giraldo, 2007; Rehman et al., 2013; Cooprinsem, 2014). Sin embargo, Paez, (2012) menciona que su uso fue aproximadamente el año 1300.

En Europa, se encuentra el primer reporte escrito, la primera IA la hizo en 1780 el fisiólogo italiano Lázaro Spallanzani en una perra, la cual parió tres cachorros 62 días después. Pasaron 100 años antes de que Heape en 1897 y otros investigadores en muchos países, reportaran que la IA fue utilizada en conejos, perros y caballos (Foote, 2002; Giraldo, 2007; Ombelet y Robays, 2010; Ombelet y Robays, 2015; Prathima et al., 2015).

Heape estableció mucha de las bases de las relaciones entre la estacionalidad y reproducción. Ivanow (1899) fue el pionero en el establecimiento de los procedimientos prácticos de la inseminación artificial (aplicación científica).

Para 1922 Ivanow había reportado en el Journal of Agricultural Science haber inseminado perros, lobos, caballos, ovinos y aves, con el consiguiente desarrollo de vaginas artificiales, diluyentes y aplicadores. Sin embargo, el desarrollo de las vaginas se debe en gran medida a Amantea, que en 1914 en Italia desarrolla una para perros y es el modelo en cual se basan los rusos para crear las de vacas, ovejas y caballos (Cruz, 2004; Ombelet y Robays, 2010; Paez, 2012).

En Japón, Nishikawa, realizó inseminación en vacas, ovejas, cabras, cerdos y aves. Desafortunadamente muchas de estas experiencias fueron publicadas solamente en Japón y por lo tanto poco conocido en el exterior. En Rusia, Milovanov diseñó e hicieron prácticas las vaginas artificiales para recolección de semen (Cruz, 2004; Giraldo, 2007), muy similares a las que se utilizan hoy en día (Ombelet y Robays, 2015).

A finales de los años 30's, los Árabes estaban reproduciendo miles de cabezas de ganado vacuno y ovino mediante IA (Duarte, 2010).

A partir de 1931 Ivanow junto con Milovanov comienzan el mayor proyecto de inseminación artificial en vacas y ovejas llegando a reportarse para 1938 la cantidad de 19,800 vacas y otros miles de ovejas (Foote, 2002; Cruz, 2004).

Cassou, produjo las pajillas comerciales utilizadas mundialmente (aunque también se le atribuye a Sorensen, 1936), con un método de sellado de pajillas plásticas y una pistola para inseminación. Originalmente se usaron solo las pajillas para 0,5 ml de semen, pero las pajillas para 0,25 ml de semen se hicieron populares al requerir menos espacio para el almacenamiento y más confiables a nivel comercial en el año de 1964 (Cruz, 2004; Giraldo, 2007; Rehman et al., 2013).

En 1933 Walton en Inglaterra publica su libro “The technique of artificial insemination”, se le considera el pionero en la comercialización de semen al enviar dosis de semen ovino a Polonia que fue utilizado con éxito dos días después (Cruz, 2004).

En 1936, algunos veterinarios daneses realizaron un programa de IA con

1.070 vacas alcanzando un 59% de tasa de concepción, estableciendo el método recto-vaginal de fijación del cérvix (Foote, 2002; Giraldo, 2007).

Sorensen en 1936 organiza la primera cooperativa de IA en Dinamarca que llegan a inseminar en el primer año 1070 vacas con 59% de fertilidad. Esto fue un importante estímulo para el desarrollo de la industria del ganado lechero. Perry visito en el mismo año la cooperativa de IA de Dinamarca y a su regreso establece en Estados Unidos la primera cooperativa de inseminación en New Jersey (Cruz, 2004; Ombelet y Robays, 2010).

En 1937, el Dr. Cole de Minnesota, practicaba la primera IA en forma comercial en los Estados Unidos. Al rededor del mismo tiempo en Pabst Farms en Wisconsin empezaron a utilizar la IA. La primera organización de IA en los Estados Unidos fue la New Jersey Holstein Breeders Cooperative Association, que inició en mayo de 1938. Tres años más tarde, en 1941, 120 ganaderos organizaron Vernon County Breeders (Duarte, 2010; Ombelet y Robays, 2015).

Bonadonna y Lagerlof en 1937 organizan el primer Congreso de Inseminación Artificial y Reproducción Animal en Milán en 1948, y de ahí cada cuatro años se celebra. Otra gran aportación de Lagerloft son sus investigaciones de su tesis doctoral titulada “Changes in the spermatozoa and in the testes of bulls with impaired or abolished fertility”. Otro personaje que impulsó el desarrollo de la IA es Blom con sus trabajos sobre la morfología de los espermatozoides anormales en el toro (Cruz, 2004). Phillips y Lardy (1939) fueron los primeros en utilizar la yema de huevo para proteger a las células espermáticas de toro del choque térmico al enfriarse. Esta protección fue explicada por el efecto de fosfolípidos y lipoproteínas en la yema de huevo. Salisbury et al. (1941) mejoraron los medios mediante el uso de yema de huevo con citrato de sodio, lo que permitió el uso de semen a 5°C durante un máximo de tres días (Ombelet y Robays, 2010; Ombelet y Robays, 2015).

Un crecimiento fenomenal de la IA en bovinos lecheros, ocurrió en los años 40 en los Estados Unidos, cuyos procedimientos desarrollados fueron establecidos mundialmente. Desde entonces, la IA ha sido utilizada como el principal vehículo para dispersar rápidamente genes de valor dentro de la población, con el fin de mejorar la calidad genética de los hatos (Foote, 2002; Giraldo, 2007).

Polge y colaboradores (1949; citado por Ombelet y Robays, 2015) fueron los primeros en congelar los espermatozoides de toro mediante el uso de glicerol en el extender. En 1950 científicos de la Universidad de Cornell (Nueva York) descubrieron el beneficio de antibióticos añadidos a la solución de esperma en procesos de inseminación artificial. El llamado extensor Cornell (Foote y Bratton, 1950; citado por Ombelet y Robays, 2015) contenía la mezcla de antibióticos de penicilina, estreptomicina y polymyxim B y fueron utilizados durante muchos años como estándar. Los antibióticos se siguen utilizando para una posible protección contra la contaminación (Ombelet y Robays, 2010)

Actualmente la IA es una técnica sencilla y práctica, capaz de realizarlo en cualquier hato ganadero que se requiera; también se sabe que en países muy desarrollados, se insemina hasta el 95% de las vacas lecheras (Ruíz et al., 2006; Ombelet y Robays, 2015).

Hasta el 50% del aumento en la producción ganadera en países como Canadá y el Reino Unido es atribuible al mejoramiento genético, sólo a través del uso de la IA; y el resto es debido al mejoramiento de factores ambientales como: la salud, el sitio de pastoreo, la nutrición y la administración. Lo que da una idea del potencial que tiene la IA para fomentar el desarrollo productivo de la ganadería, siempre y cuando se establezcan esfuerzos a una escala significativa, en lo posible del ámbito público y privado (Giraldo, 2007).

En México los primeros intentos con Semen fresco fueron hechos en 1945 por el Doctor Carvajal. Fue hasta 1960 que a escala comercial, se empezó a utilizar la IA por medio de semen congelado y en fresco; los pioneros en ese campo utilizaban un equipo móvil y que actualmente es la empresa Reproducción Animal, S.A. de C.V. La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidraulicos hoy SAGARPA fundó el Centro de IA más grande en Querétaro, en 1978 y procesaron 30,000 dosis en ampolleta el primer año, de toros de diversas razas (Duarte, 2010).

Basado en una serie de varios estudios realizados por los pioneros de Andrología, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó su primer manual sobre el análisis del semen en 1980, lo que ayudó a establecer uniformidad en los métodos de evaluación de los espermatozoides en todo el mundo. La introducción de sistemas de CASA en la década de 1990 allanado el camino para amplios estudios sobre kinesiología del espermatozoide y una parte relativamente más objetivo de realizar el análisis de semen (Parathima et al., 2015).

## Antecedentes en México

Actualmente el problema reproductivo más importante en los hatos es la baja fertilidad o el bajo porcentaje de concepciones y se considera que es el que más afecta la productividad de los ranchos ganaderos. En los últimos 40 años se ha observado, a nivel mundial, una disminución significativa de la fertilidad que ha coincidido con una disminución en la producción de leche, lo que demuestra una asociación entre ambas variables (Butler, 1989).

La mayoría de los investigadores concuerdan en que una media de 24 meses en el primer parto de las vaquillas es ideal en cuanto a maximizar la producción por día de vida del animal. Si la edad excede de 27 meses se convierte en un problema costoso, debiéndose identificar o corregir la causa o las causas (Etgen, 1969).

En estudio que se han realizado se demuestra que las vaquillas reciben su primer servicio a una edad avanzada y el primer parto recién está ocurriendo a los 27 meses, lo cual puede ser un indicio que las hembras no alcanzan el peso y tamaño adecuados a una edad apropiada para el servicio (Ortiz y col, 2009).

Gill y Allaire (1976) concluyeron que la edad al primer parto (EPP) se correlaciona positivamente con la producción lechera, en el primer estudio demostraron también que mientras más se incrementa la EPP por encima de 25 meses, el ingreso neto relativo por vaca decrecía y el costo variable de la producción se incrementaba. Finalmente, determinaron que la edad económicamente más viable para el primer parto está entre 22.5 y 25.5 meses.

Mellisho en 1998 reporta que para el Intervalo parto – parto (IPP), se han podido realizar algunas evaluaciones que nos indican un Intervalo entre partos (IEP) de 14,0 meses; mientras que Kindlimann en 1977 reporta 13,5 meses; Monzón en el 2002 con 13,7 meses; Parreño en 1991 reportó 13,6 meses y Pimentel en 1994 con 13,7 meses.

Los mejores establos reportan 13,8 meses a nivel nacional en el período 1981-1994; y 14,3 meses a nivel de la cuenca lechera de la comarca Lagunera entre 1995 y 1997; mientras que Valera en 1996 en vacas Holstein en la cuenca lechera de Aguascalientes, reporta 14,5 meses.

Almeyda en 1998 reporta un Intervalo entre partos (IEP) de primer a segundo servicio y del segundo al tercer servicio de 458 y 414 días respectivamente.

Sobre estudios realizados para el Número de servicios por concepción (NSC), mencionan (Mellisho, 1998) reporta 1,67 y 3,48 en vaquillas y vacas respectivamente; (Kindlimann, 1977) calculó 2,54; (Monzón, 2002) con 2,01; (Parreño, 1991) en vaquillas y vacas reporta 1,44 y 2,15 respectivamente; (Salas, 1983) reporta 1,93; (Castro, 1998) al evaluar semen de vacunos importado de Israel usado en la cuenca lechera de la Comarca Lagunera reporta 1,87 y 2,60 en vaquillas y vacas respectivamente.

# **Capitulo III**

## Generalidades

La reproducción puede ser considerada como una función biológica de lujo del organismo animal, pues sólo tiene lugar con regularidad y normalidad, cuando el organismo se encuentra en perfecto equilibrio, es decir, en perfecta adaptabilidad en el ambiente en el que vive. Para que ello suceda, deben reproducirse con normalidad y el organismo ha de reunir suficientes reservas para compensar situaciones de exigencias, que el medio ambiente presenta en forma continua o en momentos excepcionales, a fin de mantener o volver a establecer el equilibrio que necesita para la función reproductiva. La razón principal, por la cual las vacas lecheras se descartan de un rebaño, se debe a la baja tasa reproductiva. Sobre un 30% de las vacas descartadas, en los rebaños lecheros, es debido a una tasa baja de reproducción. Los bajos índices de reproducción traen como consecuencia una reducción en la producción total de leche y un ternero menos en la vida de la vaca (Hammond, 1959).

## Pubertad

La pubertad, señala el momento en la vida de un animal en que se alcanza la capacidad reproductiva. Desde un punto de vista práctico, un animal sea macho o hembra, alcanza la pubertad cuando sea capaz de emitir gametos y manifestar secuencias completas de comportamiento sexual. Básicamente, la pubertad es el resultado de un ajuste gradual entre la actividad gónadotropica en crecimiento y la habilidad de las gónadas de asumir simultáneamente la esteroidogénesis y la gametogénesis. (Hafez, 1996; Ortiz, 1989).

El inicio de la pubertad es afectado por muchos factores de tipo hormonal, genético, nutricional y ambiental. Las funciones endocrinas del ovario, comienzan antes de las funciones reproductivas. Esto se manifiesta en la presencia inicial de los ciclos estrales irregulares en la época de la pubertad (Ortiz. 1989).

La edad de la pubertad en bovinos, en condiciones normales de reproducción, es de 7 a 18 meses, lo que puede variar según la raza. En el ganado lechero, la pubertad llega cuando alcanza el peso corporal correspondiente de 30% a 40% del peso adulto (Hafez, 1996).

## Factores que afectan la pubertad.

Numerosos factores, incluyendo la raza, tasa de crecimiento, temperatura ambiental y estación de parto, afectan la edad de la pubertad. Las edades y pesos, en el momento del primer estro, dependen a tal punto de factores como la raza, nivel de nutrición y otros factores como el hormonal y genético (Dunkes y Swenson, 1978; Ortiz, 1989).

El peso y la pubertad, en razas de una misma especie, depende de la maduración de la raza en cuestión, por ejemplo las vacas Jersey alcanzan la pubertad y el peso más pronto que las vacas Holstein (Fuquay, 1980).

En general, las razas pequeñas experimentan la pubertad a una edad más temprana a diferencia de las razas grandes. La raza selecciona también, otras características tales como la edad a la pubertad (Galina y Saltiel, 1995).

Parece existir una interacción entre edad y nutrición, ya que con una buena nutrición, la pubertad se alcanza a una menor edad. No obstante, una mala nutrición no previene totalmente la presentación de la pubertad, aunque si puede retardarla en forma considerable (Galina y Saltiel, 1995).

El consumo de un nivel bajo de nutrientes y el crecimiento lento, demoran en semanas la pubertad en vaquillas, mientras que un alto grado de nutrición y crecimiento rápido aceleran su inicio. Sin embargo, las diferencias de raza en la edad de la pubertad no son influidas por la nutrición (Hafez, 2002).

Las tensiones causadas por altas y bajas temperaturas retardan la pubertad y reducen el tamaño de los animales al madurar, el peso a la pubertad no se ve afectado significativamente (Bearden y Fuquay, 1982).

La época del año influye sobre la manifestación de la pubertad como lo es en las condiciones de invierno; durante el periodo prepuberal retrasan la pubertad, no obstante si se le proporciona a las vaquillas una nutrición adecuada, el estro tendrá su recurrencia regular después del estro puberal (Hafez, 2002).

## Edad al primer servicio

Existen básicamente dos prácticas de manejo sobre el tiempo y peso corporal en que deben gestarse los animales por primera vez, uno de ellos es tratar de gestar las vaquillas a los 12 meses y con un peso promedio de 300 Kg., con fin de que la vaca empiece a producir leche más pronto y tenga una mayor vida productiva dentro del hato. Al seguir este sistema, se debe tener el cuidado de que la vaquilla, se le dé monta con un toro que no produzca crías muy grandes, ya que al momento del parto puede no haber alcanzado el buen desarrollo corporal y presentar distocia (Galina y Saltiel, 1995).

La otra práctica de manejo, consiste en gestar a la vaquilla después de que alcance 350 Kg. de peso corporal, teniendo 15 meses de edad (Holy, 1983; Galina y Saltiel, 1995; Hafez, 2002), cuando la hembra cuente ya casi con su totalidad de su peso corporal. Estas vaquillas suelen presentar menos distocias, debido a su mayor desarrollo pero su vida económica en una empresa empieza más tarde, comparado con el otro sistema (Galina y Saltiel, 1995).

## Fertilidad del ganado bovino

La fertilidad es la capacidad que tienen los animales, para concebir o inducir la concepción, de ello dependerá lograr un mayor número de terneros y lactancia durante la vida útil del animal. Según Pinzón (1.984), la fertilidad es la cualidad zootécnica que tiene el animal, de acuerdo a su especie de generar abundante prole, normal y sana. La fertilidad está relacionada con la clase de suelo o la calidad de alimentación del animal, y por tanto, guarda estrecha relación con la estación del año (Bernabet, 1.981).

**Bibliografía**

* ALMEYDA, J. 1998. Evaluación preliminar de aspectos productivos de vacas criollas en condiciones de explotación intensiva. Tesis Magister Scientiae. Fac. Zootecnia Univ. Nac. Agraria La Molina, Lima. 141p.
* BUTLER W, SMITH R. 1989. Interrelaciones entre el equilibrio energético y la función reproductiva del equilibrio posparto en ganado lechero. J Dairy Sci 72: 767-777.
* ETGEN, W. M. Ganado lechero: alimentación y administración / William M. Etgen; Coautor Paul M., Reaves. México, Limusa, 1990.
* Galligan, D.T. 1999. La economía de la salud y la productividad óptimas en la lechería comercial. Revisión de científico de tecnologías, 18(2): 512-519.
* Gasque, G.R., 1993, Enciclopedia del Ganado Bovino, UNAM, México.
* Gatica E, 1994, López O, Midence N. 1996. Aplicación de algunas prácticas de manejo y su efecto en el anestro en vacas del municipio de San Dionisio. Tesis, Ing. Agrónomo. Managua, Nicaragua. FACA. Universidad Nacional Agraria (UNA). 71 P.
* GILL, G.S., F.R. ALLAIRE, 1976. Relación entre la edad al primer parto, los días abiertos, los días secos y la vida del rebaño con una función de lucro para el ganado lechero. J. Dairy Sci. 59:1131-1139.
* KINDLIMANN, R. 1977. Diagnóstico de la eficiencia reproductiva del ganado vacuno lechero de la Universidad Nacional Agraria La Molina durante el período 1966-1975. Fac. Zootecnia Univ. Nac. Agraria La Molina, Lima. 54p.
* Lucy, MC. 2001. Pérdida reproductiva en ganado lechero de alta producción: ¿dónde terminará? Journal Dairy Science, 84(6):1277-93).
* MELLISHO, E. 1998. Evaluación de parámetros reproductivos en vacas Holstein de tres establos de la cuenca lechera de Lima. Fac. Zootecnia Univ. Nac. Agraria La Molina, Lima. 84p.
* MONZÓN, S. 2002. Parámetros reproductivos de vacas Holstein en Santa Rita de Sihuas – Arequipa en el período 1994-1997.. Fac. Zootecnia Univ. Nac. Agraria La Molina, Lima. 78p.
* ORTIZ A., Dante, CAMACHO S., José y ECHEVARRIA C., Luisa. Parámetros reproductivos del ganado vacuno en la cuenca lechera de Lima. Rev. investig. vet. Perú, 2009, vol.20, no.2, p.196-202. ISSN 1609-9117.
* Purbey, L. N. AND Sane, C. R. 1979. Intervalo estral posparto en vacas de raza dangi. Revista veterinaria india, 56: 67-68.
* Quintanela, L.A.; Peña, A.I.; Barrio, F.; Becerra, I.J.; Díaz, C. Y Herrado, P. G. 2002. Correlación entre el perfil sérico bioquímica y la producción lechera con la presencia de folículos quísticos en vacas holstein. Archivos de Zootecnia, 51: 351-360.