

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS**



**FASES LUNARES Y SU INFLUENCIA EN LA CONCEPCIÓN, PARTO Y SEXO DE LAS  
CRÍAS EN VACAS LECHERAS EN LA HACIENDA EL MILAGRO, MUNICIPIO DE  
CALUCO, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR.**

**POR:**  
**DAVID ENRIQUE HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**

**SAN SALVADOR, DICIEMBRE 2014**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**



**FASES LUNARES Y SU INFLUENCIA EN LA CONCEPCIÓN, PARTO Y SEXO DE LAS  
CRÍAS EN VACAS LECHERAS EN LA HACIENDA EL MILAGRO, MUNICIPIO DE  
CALUCO, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR.**

**POR:**  
**DAVID ENRIQUE HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:**  
**INGENIERO AGRÓNOMO**

**SAN SALVADOR, DICIEMBRE 2014**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL:

DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA

FACULTAD DE CIENCIA AGRONÓMICAS

DECANO:

ING. AGR. M. Sc. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

SECRETARIO:

ING. AGR. MSC. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

F. \_\_\_\_\_.  
ING. AGR. M. Sc. NAPOLEÓN EDGARDO PAZ QUEVEDO

DOCENTE DIRECTOR:

F. \_\_\_\_\_.  
ING. AGR. GINO ORLANDO CASTILLO BENEDETTO

COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN

F. \_\_\_\_\_.  
ING. AGR. ENRIQUE ALONSO ALAS GARCÍA

## RESUMEN

Este estudio, tuvo como objetivos, evidenciar el efecto que ejercen las fases de la Luna en las vacas lecheras, en el momento de concepción, parto y el sexo de las crías de ganado bovino. El estudio se llevó a cabo en la Hacienda “El Milagro”, ubicada en el municipio de Caluco, departamento de Sonsonate, la cual cuenta con un promedio de 162 vacas de la raza Holstein, en ordeño y estabuladas; con una producción de leche promedio de 26 botellas/diarias/vaca. Se realizó una visita por mes durante cuatro meses a la propiedad, para recolectar la información contenida en los registros reproductivos de los últimos 8 años, correspondientes al periodo 2006-2013, los cuales corresponden a 428 vacas, a las que se les realizaron 3,443 servicios de inseminaciones artificiales; de los cuales el 33.81% (1,164), fueron servicios exitosos y 66.19% (2,279), servicios sin concepción. Considerando para ello información correspondiente a las fechas de concepciones. Se registró la información reproductiva de las vacas en matrices en el programa Microsoft Excel, para determinar fechas de concepción, partos y sexo de las crías, separándola por año de estudio. Se analizó e interpretó la información colectada, haciendo uso de un calendario lunar. La información se analizó a través de la prueba de Independencia de Chi Cuadrado; se concluyó que si existe relación entre las fases lunares y su influencia en la concepción, partos y sexo de las crías bovina durante los ocho años.

**Palabras claves:** Fases lunares, Épocas del año, Ganado bovino Holstein, Hacienda El Milagro, Sonsonate, Influencia en la concepción, parto y sexo.

## ABSTRACT

This study aimed to; demonstrate the effect exerted by the phases of the moon in dairy cows at the time of conception, birth and sex of the offspring of cattle. The study was conducted at the Hacienda "El Milagro" located in the town of Caluco, department of Sonsonate, which has an average of 162 Holstein cows, milking and housed; with average milk production of 26 bottles / day / cow. One visit per month for four months the property was conducted to collect the information contained in the reproductive records for the past eight years, for the period 2006-2013, corresponding to 428 cows, which were performed 3,443 services AIs; of which 33.81% (1,164) were successful services and 66.19% (2,279) services without conception. Whereas for that corresponding to the dates of conceptions information. Reproductive information matrices cows in the Microsoft Excel program was recorded to determine dates of conception, birth and sex of the offspring, separating each year of study. Analyzed and interpreted the information collected, using a lunar calendar. Data was analyzed through the test of Chi Square Independence; it was concluded that if there is relationship between lunar phases and their influence on the conception, birth and sex of bovine calves for eight to.

**Keywords:** Moon phases, Seasons, Holstein cattle, Hacienda El Milagro, Sonsonate, Influence on the conception, birth and sex.

## AGRADECIMIENTOS

Yo, **David Enrique Hernández Hernández**, agradezco a:

**Dios todopoderoso**, por su inmensa misericordia y amor para con migo en todo este tiempo, por cuidarme y guiarme con éxito en la culminación de mi tesis y finalización de mi estudio.

**A mis padres, hermanos y demás familia**, por su apoyo incondicional en todo momento y siempre estar ahí para ayudarme.

Agradezco a Dios por haberme dado sabiduría para seleccionar a un buen asesor responsable, altamente profesional, pertinente, excelente administrador de su tiempo y que no me hizo perder mi tiempo, un docente contratado para ser docente y no para quejarse de ser docente o inventar excusas. Gracias **Ing. Gino Castillo Benedetto** a todo eso se le llama “MANEJO”

A Don **José Roberto Castillo Paredes** por poner a mi disposición su Hacienda El Milagro para la realización de esta investigación. A **Rafael Antonio Murillo** y a **Milton Mauricio Murillo** por facilitarme las fichas individuales de las vacas y registros de reproducción, Además de su amena hospitalidad.

A mis compañeros y futuro Médico Veterinario y Zootecnista **Leonel Alfredo Linares**. A los futuros Ingenieros Agrónomos **Kriscia Dalida García Martínez**, **Mario Ernesto Flores Romero**, **Armando Enrique Carballo Gutiérrez**. A las futuras Ingenieros Agroindustriales **Jennifer Elizabeth González Burgos** y **Emperatriz Azucena Acosta Torres** gracias por sus aportes y por su bondadosa colaboración en esta investigación.

A los **Ing. Saúl Ovidio González Rosales**, **Ing. Julia Amalia Nuila de Mejía** y **Ing. Mario Bermúdez** por su aporte en la metodología estadística y paciencia para explicarme cada duda que tenía.

A los **Ing. Leopoldo Serrano Cervantes** y **Ing. José Miguel Sermeño Chicas** por sus consejos, apoyo, interés y por estar pendiente siempre en esta investigación.

## DEDICATORIA

**A Dios todopoderoso**, por ser mi inspiración, mi gran ejemplo, mí todo, además por siempre estar conmigo en todo momento, darme salud y muchas bendiciones en toda mi vida y poder culminar con mi investigación.

**A mis padres**, a quienes amo y admiro mucho, **Mirtala Eleonora Marroquín Hernández de Hernández** por esmerarse y esforzarse cada día para que yo saliera adelante y que me forjara como un profesional además de sus consejos. A Don **Guadalupe Hernández Pacheco**, por sus consejos, paciencia y tiempo, a ambos les agradezco por ser los pilares más importantes de mi vida y por su esfuerzo durante todo este tiempo.

**A mis hermanos**, **José Eduardo** (Q.E.P.D.), **Edwin Antonio**, **Juan Carlos** y **Joaquín Alexander** por su amistad, comprensión, apoyo, por ser los mejores hermanos que Dios me ha dado.

**A mis amigos**, **Magdalena del Carmen López Menjívar**, **Ulises Salvador Salas Sayes**, **Mario Ernesto Flores Romero**, **Humberto Ruiz Mejía**, **Laura Vanessa Aguirre Sandoval**, **Kriscia Dalida García Martínez** y **Armando Enrique Carballo Gutiérrez**, por brindarme su amistad, confianza y brindarme el apoyo en todo momento.

**A mis compañeros de la facultad**, de agronomía, veterinaria y agroindustria por su camaradería y llenarme de sonrisas todos los días que asistía a clases.

**DAVID ENRIQUE HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	V
ABSTRACT .....	VI
ÍNDICE GENERAL .....	IX
INDICE DE FIGURAS.....	XI
INDICE DE ANEXOS.....	XI
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. EL CLIMA EN EL SALVADOR.....</b>	<b>2</b>
2.1.1. <i>Término de la época seca e inicio de la época lluviosa.....</i>	<i>2</i>
2.1.2. <i>Término de la época lluviosa e inicio de la época seca.....</i>	<i>2</i>
<b>2.2. GENERALIDADES DE LA LUNA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.1. FASES DE LA LUNA .....</b>	<b>3</b>
2.2.1.1. <i>Luna nueva o novilunio.....</i>	<i>3</i>
2.2.1.2. <i>Cuarto creciente .....</i>	<i>3</i>
2.2.1.3. <i>Luna llena o plenilunio.....</i>	<i>4</i>
2.2.1.4. <i>Cuarto menguante.....</i>	<i>4</i>
<b>2.3. INFLUENCIA DE LA LUNA SOBRE LOS EVENTOS TERRESTRES .....</b>	<b>4</b>
<b>2.4. INFLUENCIA SOBRE LAS PLANTAS .....</b>	<b>4</b>
<b>2.5. INFLUENCIA SOBRE LOS SERES HUMANOS .....</b>	<b>5</b>
<b>2.6. INFLUENCIA DE LA LUNA EN LOS ANIMALES .....</b>	<b>5</b>
<b>2.7. LA LUNA Y EL SEXO, GESTACIÓN Y NACIMIENTOS EN ANIMALES .....</b>	<b>6</b>
<b>2.8. INFLUENCIA SOBRE EL ÉXITO DE PROCEDIMIENTOS BIOTECNOLÓGICOS .....</b>	<b>7</b>
<b>2.9. EL CONTENIDO DE AGUA EN LOS ANIMALES .....</b>	<b>8</b>
<b>2.10. GENERALIDADES DE LA RAZA HOLSTEIN .....</b>	<b>8</b>
2.10.1. <i>Raza Holstein .....</i>	<i>8</i>
2.10.2. <i>Edad de servicio .....</i>	<i>8</i>
2.10.3. <i>Duración de la gestación .....</i>	<i>9</i>
2.10.4. <i>Edad de parto.....</i>	<i>9</i>
2.10.5. <i>El Parto.....</i>	<i>10</i>
<b>2.11. FACTORES QUE AFECTAN LA REPRODUCCIÓN DEL GANADO.....</b>	<b>10</b>
2.11.1. <i>Clima .....</i>	<i>10</i>
2.11.2. <i>Alimentación.....</i>	<i>11</i>

2.11.3.	<i>Manejo</i> .....	12
2.11.4.	<i>Genética</i> .....	12
2.11.5.	<i>Sanidad</i> .....	13
<b>2.12.</b>	<b>DETERMINACIÓN DEL SEXO</b> .....	<b>13</b>
2.12.1.	<i>Determinación cromosómica</i> .....	14
2.12.2.	<i>Determinación ambiental del sexo</i> .....	14
<b>2.13.</b>	<b>BIOTECNOLOGÍAS APLICADAS A LA DETERMINACIÓN DEL SEXO</b> .....	<b>14</b>
2.13.1.	<i>Sexado de semen</i> .....	14
2.13.2.	<i>Utilización del semen sexado en ganado lechero</i> .....	15
2.13.3.	<i>Sexado de embriones</i> .....	15
<b>3.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>16</b>
3.1.	<b>LOCALIZACIÓN, DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE ESTUDIO Y DURACIÓN</b> .....	<b>16</b>
3.2.	<b>MÉTODO DE TRABAJO</b> .....	<b>16</b>
3.2.1.	<i>Toma de datos</i> .....	16
3.2.2.	<i>Ordenamiento y análisis de la información</i> .....	16
3.3.	<b>MÉTODO ESTADÍSTICO</b> .....	<b>18</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>19</b>
4.1.	<b>INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES DURANTE EL PERIODO 2006-2013</b> .....	<b>19</b>
4.1.1.	<i>Influencia en las concepciones</i> .....	19
4.1.2.	<i>Influencia de las fases lunares en la presentación del día del parto</i> .....	21
4.1.3.	<i>Influencia de las fases lunares en el sexo de las crías bovinas</i> .....	23
4.2.	<b>SERVICIOS SEGÚN LAS ÉPOCAS DEL AÑO</b> .....	<b>25</b>
4.2.1.	<i>Servicios exitosos según la época seca y lluviosa</i> .....	25
4.2.2.	<i>Servicios sin concepción según la época</i> .....	26
4.3.	<b>PARTOS SEGÚN LA ÉPOCA DEL AÑO</b> .....	<b>27</b>
4.3.1.	<i>Partos normales según la época seca y época lluviosa</i> .....	27
4.3.2.	<i>Problemas al parto según la época del año</i> .....	28
4.4.	<b>SEXO DE LAS CRÍAS BOVINAS SEGÚN LA ÉPOCA DEL AÑO</b> .....	<b>29</b>
4.4.1.	<i>Hembras concebidas en época seca o en época lluviosa</i> .....	29
4.4.2.	<i>Machos concebidos en época seca o época lluviosa</i> .....	30
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>32</b>
<b>6.</b>	<b>RECOMENDACION</b> .....	<b>34</b>

<b>7. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>35</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>38</b>

### INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Relación en el número de servicios exitosos y sin concepción 2006-2013.....	19
Figura 2 Comportamiento de servicios durante de los años 2006-2013 en un mes sinódico.	20
Figura 3 Relación en el número partos 2006-2013 .....	21
Figura 4 Comportamiento de los partos durante los años 2006-2013 en el mes sinódico .....	22
Figura 5 Relación en el sexo de las crías en las cuatro fases lunares durante los años 2006-2013 .....	23
Figura 6 Comportamiento del sexo de las crías durante los años 2006-2013 en un mes sinódico .....	24
Figura 7 Servicios exitosos según la época del año en cada fase lunar.....	25
Figura 8 Servicio sin concepción según la época del año en las fases lunares.....	26
Figura 9 Partos Normales según la época del año en las cuatro fases lunares.....	27
Figura 10 Problemas al parto según la época del año en las cuatro fases lunares .....	28
Figura 11 Concepciones de Hembras según la época del año en las cuatro fases lunares ..	29
Figura 12 Concepciones de Machos según la época en las cuatro fases lunares.....	30

### INDICE DE ANEXOS

A. 1 Fases de la Luna .....	38
A. 2 Luna nueva.....	38
A. 3 Luna cuarto creciente .....	38
A. 4 Luna llena.....	38
A. 5 Cuarto menguante.....	38
A. 6 La Luna y el mar: mareas altas.....	39
A. 7 La Luna y el mar: mareas bajas.....	39
A. 8 La Luna y las aves.....	40
A. 9 La Luna y los partos .....	40
A. 10 Entrada principal de la Hacienda El Milagro .....	41

A. 11 Establo de la Hacienda El Milagro .....	41
A. 12 Algunos libros de registros de reproducción .....	42
A. 13 Registro de reproducción.....	42
A. 14 Recolección y ordenamiento de registros individuales de las vacas .....	43
A. 15 Ficha individual de reproducción de las vacas de la Hda. El Milagro .....	44
A. 16 Registro individual de las vacas en la matriz de Excel.....	45
A. 17 Calendarios lunares 2006-2009 Fuente: Restrepo 2005.....	46
A. 18 Calendarios lunares 2010-2013 Fuente: Restrepo 2005.....	47
A. 19 Relación entre las fases lunares y la concepción 2006-2013.....	48
A. 20 Porcentaje de servicios 2006-2013.....	48
A. 21 Frecuencias observadas de los años 2006-2013 acumulados en un mes sinódico .....	49
A. 22 Representación de $X^2C$ y $X^2\alpha$ , gl en influencia lunar y las concepciones 2006-2013 ...	50
A. 23 Prueba de Chi Cuadrado por independencia y la relación entre las fases lunares y la presentación del parto .....	50
A. 24 Porcentaje de Partos 2006-2013 Parto Normales y problemas al parto según la fase lunar .....	50
A. 25 Partos sucedidos en el 2006 al 2013 acumulados en un mes sinódico.....	51
A. 26 Representación de $X^2C$ y $X^2\alpha$ , gl en la influencia lunar y el parto 2006-2013.....	52
A. 27 Frecuencias observadas y esperadas en la influencia de las fases lunares y el sexo de las crías bovinas .....	52
A. 28 Porcentaje de hembras y machos según la fase lunar durante el 2006-2013 .....	52
A. 29 Concepciones de machos y hembras 2006-2013 acumulados en un mes sinódico.....	53
A. 30 Representación de $X^2C$ y $X^2\alpha$ , gl en la influencia lunar y el sexo de las crías 2006-2013 .....	54
A. 31 Servicios exitosos según la época.....	54
A. 32 Representación de $X^2C$ y $X^2\alpha$ , gl en la influencia lunar en las servicios exitosos según las épocas .....	54
A. 33 Servicios sin concepción según la época.....	55
A. 34 Representación de $X^2C$ y $X^2\alpha$ , gl en la influencia lunar en las servicios sin concepción según las épocas.....	55
A. 35 Partos Parto Normales según la época .....	55
A. 36 Representación de $X^2C$ y $X^2\alpha$ , gl en la influencia lunar en los partos Parto Normales según las épocas.....	56
A. 37 Problemas al parto según la época.....	56

A. 38 Representación de $X^2C$ y $X^2\alpha$ , gl en la influencia lunar en los problemas al parto según las épocas .....	56
A. 39 Concepciones Hembras según la época.....	57
A. 40 Representación de $X^2C$ y $X^2\alpha$ , gl en la influencia lunar en las crías hembras nacidas según las épocas.....	57
A. 41 Concepciones de Machos según la época.....	57
A. 42 Representación de $X^2C$ y $X^2\alpha$ , gl en la influencia lunar en las crías machos nacidos según las épocas.....	58
A. 43 Registros reproductivos de la Hacienda El Milagro durante el año 2006 .....	59

## 1. INTRODUCCIÓN

La ganadería lechera en El Salvador, enfrenta múltiples retos para alcanzar márgenes de rentabilidad aceptables, uno de ellos es la mejora de la fertilidad mediante el uso de programas de manejo reproductivo eficientes y de menor costo. Es por lo tanto imperativo mejorar el conocimiento acerca de los diferentes factores que condicionan la respuesta animal. Según Hafs y Boyd (1964), la duración de la preñez varía con la edad y raza de la vaca, el sexo del ternero, y el número de terneros que la vaca lleva. Probablemente la estación del año y herencia afecta también durante la preñez.

En las ganaderías no existe información o antecedentes del efecto de las fases lunares, en aspectos reproductivos como concepción, parto y sexo de las crías bovinas. La Luna ejerce una fuerza gravitacional sobre el planeta, provocando la atracción de los fluidos terrestres, moviéndolos de su lugar; y en un organismo animal cuya masa corporal está constituida de agua y según Vidaurreta (2009), su porcentaje es variable de 40% al 75% del peso vivo, de acuerdo a diversas causas. Conociendo que tanto los espermatozoides se desplazan en un medio líquido, tal y como el mismo feto se mantiene flotando en el líquido amniótico, dentro del útero materno; es posible suponer que exista algún efecto de las fases lunares en eventos reproductivos como: la concepción, definición del sexo de la cría y la presentación del parto. Es necesario buscar estrategias que contribuyan a optimizar la eficiencia para reducir problemas de reproducción y producción.

El objetivo de la investigación, es medir el efecto que ejercen las fases de la Luna en las vacas lecheras, en el momento de concepción-parto y en la designación del sexo de las crías del ganado bovino, y comprobar si existe relación entre las fases lunares y la época del año con los eventos reproductivos.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. El clima en El Salvador**

El clima de El Salvador se caracteriza por poseer una época seca y una época lluviosa. En gran medida, la estación seca o lluviosa es el resultado de la posición de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) en que se encuentra El Salvador. Entre Noviembre y Febrero, la ZCIT se desplaza hacia el Ecuador geográfico por lo que sobre El Salvador disminuye la humedad y la circulación atmosférica descendente inhibe la formación de nubes, resultando en la temporada seca. De Junio a Septiembre, ésta se ubica entre los 10 y 12°N con lo que la humedad, las nubes y las lluvias se aproximan a El Salvador, produciendo la temporada de lluvias (SNET 2003).

#### **2.1.1. Término de la época seca e inicio de la época lluviosa**

El comienzo de la estación lluviosa sería normal durante la segunda quincena del mes de Mayo, con tendencias a que sea en la primera quincena de dicho mes desde la parte media hacia el norte de las zonas Central y Occidental. La fecha promedio a escala nacional del inicio de la época de lluvias (de Mayo a Octubre) es el 21 de Mayo. Esto ocurre cuando el acumulado en cinco días es de 25mm o más (5mm/día) de lluvia; y, uno de los dos períodos de 5 días siguientes también acumula 25mm o más (MARN 2014).

#### **2.1.2. Término de la época lluviosa e inicio de la época seca**

En general en el mes de Octubre termina la temporada de lluvias de manera normal, en las zonas Occidental y Central en la segunda década y en el resto del país en la segunda quincena de este mismo mes. A escala nacional, la fecha promedio del fin de la época de lluvias es 16 de octubre. El término de la estación de lluvias es definido cuando se tiene el acumulado de lluvias por última vez de 25mm o más en el período de cinco días consecutivos. Este período debe ser precedido por otro de 25mm o más entre los 15 días anteriores al último período (MARN 2014).

## **2.2. Generalidades de la Luna**

Después del Sol, la Luna es el astro más brillante que podemos observar; pues actúa como reflector enviando la luz que recibe del Sol; su luz es débil, se ha comprobado que en solo trece minutos, el Sol envía más luz a la tierra que toda la que se refleja la Luna en un año (Puig, citado por Nuila 1978).

### **2.2.1. Fases de la Luna**

Se llaman fases de Luna los diversos aspectos bajo los cuales se presenta la Luna y que dependen de la posición relativa del Sol, de la Tierra y de la Luna, en un proceso cíclico determinado por los diversos estados de iluminación en que se nos muestra el disco lunar. Si observamos a la Luna en días sucesivos, vemos que su forma aparente varía de un día para otro. El periodo de este ciclo o lunación es de un mes sinódico el cual consiste en la revolución de la Luna entorno de la Tierra, y que con relación al Sol tiene una duración de 29 días, 12 horas, 44 minutos y 2.8 segundos. Para explicar este fenómeno de las fases suponemos a la Tierra en el centro de una circunferencia que representa la órbita lunar (A. 1). Suponiendo el Sol situado a la derecha, el hemisferio de la Luna que se presenta al Sol estará iluminado y oscuro el opuesto (ASTRORED s.f.).

#### **2.2.1.1. Luna nueva o novilunio**

Momento en que la Luna está en conjunción con el Sol (A. 2). La Luna presenta a la Tierra el hemisferio no iluminado por el Sol y está oscura, por tanto, no vemos la Luna. Las salidas y puestas de la Luna y del Sol casi coinciden, lo mismo que el paso de estos astros por el meridiano. La Luna se desplaza con respecto al astro rey unos  $13^\circ$  al día y, por ello, 2 o 3 días después de Luna nueva se presenta tras el ocaso del Sol bajo la forma de delgado huso, como un gajo con los cuernos hacia la izquierda.

#### **2.2.1.2. Cuarto creciente**

Al pasar el tiempo el huso luminoso se ensancha y al transcurrir una semana desde la Luna nueva, la Luna está a  $90^\circ$  del Sol (la Luna está en cuadratura) y está en fase cuarto creciente viéndose en forma de semicírculo iluminado. En esta posición la Luna pasa por el meridiano del lugar aproximadamente 6 horas después del Sol (A. 3).

### **2.2.1.3. Luna llena o plenilunio**

En días sucesivos, el borde recto se curva aumentando la parte iluminada hasta que dos semanas después de Luna nueva es Luna llena o plenilunio viéndose todo el disco iluminado. La Luna pasa por el meridiano del lugar a medianoche. La Luna está en oposición (la Tierra está situada entre el Sol y la Luna). Las longitudes del Sol y de la Luna difieren  $180^\circ$ . El observador, situado en la parte oscura de la Tierra, es de noche para él, verá toda la cara de la Luna iluminada. En Luna llena, cuando el Sol sale la Luna se pone (A. 4).

### **2.2.1.4. Cuarto menguante**

Al transcurrir una semana de Luna llena, la Luna se encuentra en cuarto menguante, se ve como un semicírculo pero en el diámetro hacia levante (a la derecha). Es el momento en que la Luna está a  $270^\circ$  del Sol (la Luna de nuevo está en cuadratura) (A. 5). Con el paso del tiempo, la Luna volverá a presentarse bajo la forma de un gajo pero con los cuernos hacia la derecha, hasta que finalmente ha transcurrido un mes sinódico, llegamos de nuevo a la Luna nueva que supone el comienzo de otra lunación (ASTRORED s.f.).

## **2.3. Influencia de la Luna sobre los eventos terrestres**

La causa principal de las mareas es la diferencia en atracción gravitacional ejercida por la Luna sobre las diferentes partes de la Tierra. Cuando la Luna y el Sol están actuando en línea recta, Luna nueva y Luna llena, sus efectos a las mareas se agregan o suman, produciendo mareas altas, más altas que las usuales; se conocen como mareas vivas, las más altas o de sicigias (A. 6). Cuando la Luna está en las cuadraturas (creciente y menguante) las mareas producidas se neutralizan unas contra otra, produciendo valores de amplitud menores que los normales; estas mareas se conocen con el nombre de mareas muertas, las más bajas o mareas de cuadratura (A. 7). El intervalo entre dos altas sucesivas (o entre 2 bajas sucesivas) será de 12 horas 25 minutos y finalmente el intervalo entre una alta, y su sucesiva baja es aproximadamente de 6 horas 13 minutos. (Bustamante Hijo 1967)

## **2.4. Influencia sobre las plantas**

En Sur África, se reportó que la luz de la luna tiene influencia en la germinación de semillas y en el crecimiento de la plantas, pues actúa como un tónico metabólico hidrolizando la savia y reduciendo casi el doble de los azúcares. Lo anterior se demostró con semillas y hojas de Espinaca (*Spinacia oleracea*); estas se expusieron bajo periodos de luz de Luna, comparándolas con otro grupo que no fue expuesto (Crocker, citado por Nuila Nuila 1978)

Sembrar de preferencia dos o tres días antes de luna llena, todas las plantas que crecen en altura y dan frutos y sembrar en luna menguante (después de los tres últimos días de luna llena, hasta los tres primeros días de luna nueva, período extensivo aguas abajo) todas las plantas que se desarrollan bajo tierra. Todas las plantas que nacen a ras de la tierra cuyo producto para el consumo son las hojas frescas, se deberán sembrar en la fase de luna menguante, porque cuando se plantan en luna creciente, tienden subir a flor prematuramente, fenómeno más destacado particularmente en las lechugas. Pero la regla de sembrar tres días antes de la luna llena todas las plantas que se cultivan por su fruto o semilla parece lo suficientemente universal para adoptarse sin vacilaciones. El mejor período lunar para la podas es el período intensivo de aguas abajo, o sea, después de los primeros tres días de la luna menguante hacia los primeros tres días del novilunio. El mejor período lunar para injertar el cultivo de los cítricos es cuando la luna se encuentra caminando desde la fase creciente hacia el plenilunio, período intensivo de aguas arriba (Restrepo Rivera 2005).

### **2.5. Influencia sobre los seres humanos**

Del cuarto creciente hacia luna llena no es de extrañar que la fuerza ascendente de las mareas y la luminosidad lunar arrastre hacia ella la sangre del propio hombre y la mujer. En esas noches tanto mujeres como hombres cambian su estado de ánimo volviéndose más nerviosas y nerviosos en creciente o Luna llena. Las parteras en muchos países reportan que es durante el período de Luna llena donde se produce el mayor porcentaje de nacimientos, debido al movimiento de las aguas del globo terrestre, que ejercen su acción sobre el líquido amniótico cuyo “ascenso” en el momento de la maduración del embarazo puede favorecer las contracciones uterinas lo que provoca el parto (Restrepo Rivera 2005).

Por otro lado, está comprobado que la mejor Luna de miel y la mejor libido en humanos se da intensamente tres días antes de Luna llena y tres días después de la misma fase (período intensivo de aguas arriba) (Almanaque Agropecuario 2009/2010)

### **2.6. Influencia de la Luna en los animales**

A la Luna se le atribuyen varios efectos que alteran la pesca, como que suele haber poco pique en la semana de Luna llena. Pero el efecto que le produce al pescado es aún más llamativo, porque la presa se endurece y arquea a los pocos instantes de salir del agua, iniciando rápidamente su proceso de descomposición. En cambio en las noches oscuras de Luna nueva, cuando su imagen no se ve desde la tierra, la pesca es abundante. El período

correspondiente al cuarto creciente el pique es normal y en el cuarto menguante, la pesca suele ser buena (Stero Sellares 2003).

La incidencia de plagas en las plantas de frijol (*Vigna unguiculata*) de Noctuidae es similar entre las fases lunares. En la fase cuarto menguante se da el mayor daño de pasador (*Batachedra cabuya*). En Luna nueva y cuarto menguante, la incidencia de saltahojas (*Empoasca sp.*) es casi el triple a la observada bajo otras fases. El daño de coquitos perforadores (*Xylosandrus sp.*) fue mayor en cuarto creciente y Luna llena (Higuera *et al.* 2002).

Según Restrepo Rivera (2005) la Luna nueva es la fase más común en que las gallinas empollan los huevos, pero de ser posible se recomienda echarlas en el primer creciente para obtener un mayor porcentaje de nacimientos. Por otro lado, la menguante es la mejor fase lunar que los galleros han determinado para preparar sus aves de pelea, desde el viejo ritual del corte de la cresta, hasta el entrenamiento y la rehabilitación luego de las contiendas (A. 8). Por otro lado, el estímulo del crecimiento de las espuelas está determinado por la Luna creciente.

## **2.7. La Luna y el sexo, gestación y nacimientos en animales**

Cuando la fecundación se logra en Luna menguante hacia novilunio predomina el sexo femenino y cuando la misma se logra en luna creciente hacia el plenilunio, predomina el sexo masculino (A. 9). El primer fenómeno viene acompañado de partos más fáciles y de la obtención de cuerpos de menor volumen. Ya el fenómeno de los nacimientos en plenilunio viene acompañado de partos más difíciles y fetos de mayor tamaño (Restrepo Rivera 2005).

Para el apareamiento de cualquier animal la mejor fase lunar es el cuarto creciente hacia el plenilunio, donde la progenie es más fuerte y de mayor crecimiento (Almanaque Agropecuario 2009/2010)

Según Palacios y Abecia (2008) quienes estudiaron la distribución porcentual de 68,127 partos ovinos a lo largo de las fases de la Luna, concluyeron que los partos se distribuyeron en las fases lunares en los siguientes porcentajes: en Luna nueva 25%, cuarto creciente 24%, luna llena 25% y cuarto menguante 26%.

En una investigación realizada por Caballero (2008?) en España, sobre la influencia del tipo de ganadería y las fases lunares sobre la gestación de las vacas de Lidia o raza brava, controlando la duración de la gestación de un total de 153 vacas procedentes de 3

explotaciones de ganado, durante 4 años consecutivos (2004-2007). La duración media de la gestación en el grupo fue de  $282.31 \pm 5.74$  días en vacas de raza brava. La duración de la gestación se estimó desde la cubrición de la vaca, hasta que se produjo el parto y se calculó en días. Controlaron las fases lunares correspondientes al momento de la cubrición y en el parto y la metodología del manejo de la reproducción en 3 explotaciones. Se observaron diferencias significativas entre las diferentes fases lunares, siendo más cortos los periodos de gestación en las fases lunares de Luna nueva ( $280.36 \pm 5.15$  días) y Luna llena ( $279.31 \pm 3.47$  días) que en las fases correspondientes a cuarto menguante ( $284.97 \pm 5.41$  días) y cuarto creciente ( $285.03 \pm 3.64$  días).

Mientras que en investigaciones realizadas en Ecuador por Aguirre *et al.* (s.f.) sobre la influencia de las fases lunares dentro de algunos procesos reproductivos en bovinos de grupos raciales diversos se analizó el proceso fisiológico del nacimiento en los 302 registros de bovinos, evaluando el porcentaje de nacimientos en bovinos en los periodos lunares, determinando que el mismo sigue al igual que la presentación de celos un proceso cíclico, con la curva más baja en el tercer periodo (Luna llena a menguante) con el 22.5% de nacimientos; para luego comenzar a incrementarse alcanzando el “pico” en el primer periodo (Luna tierna a creciente) (27.5%), para luego comenzar a bajar gradualmente la curva en el segundo periodo (creciente a Luna llena) (25.5%), tercer periodo (Luna llena a menguante) (22.5%) y nuevamente en el cuarto periodo (menguante a tierna) comenzar a subir la curva de frecuencias (24.5%). Además, se evaluó la relación entre el periodo lunar de inseminación y el periodo lunar en que ocurre el parto, obteniendo que las hembras bovinas inseminadas en el primer periodo (Luna tierna a creciente), tiendan a parir entre el segundo (28%) y tercer periodo (48%), siendo en el cuarto menguante la mayor frecuencia. Las inseminaciones realizadas en el segundo periodo (creciente a Luna llena) que existe mayor presencia de celos, generaron partos con más frecuencia en el cuarto periodo (44%). La poca frecuencia de vacas inseminadas en el tercer periodo, tienden a parir entre el cuarto periodo (28%) y primer periodo (50%). Un dato muy interesante es el que se obtuvo con las hembras inseminadas en el cuarto periodo, donde prácticamente los partos se concentran entre el primero y el segundo periodo con un 87% de incidencia.

## **2.8. Influencia sobre el éxito de procedimientos biotecnológicos**

En los países templados, los resultados de transferencia embrionaria son mejores en la época de los pastos (de Mayo a Octubre) que en el periodo de estabulación (de Noviembre a Abril), lo que además de estar ligado a la longitud del día, tiene mucho que ver con mejores

condiciones ambientales que tienen los animales. Las últimas investigaciones describen también de una influencia de la fase lunar en los resultados de la transferencia embrionaria. Así pues, donantes inseminadas en fase de Luna llena (Luna llena  $\pm$  2 días) presentan de medios mejores resultados en la recogida de embriones que los animales inseminados en fases de Luna nueva. Los resultados al lavado de embriones de animales inseminados en fases lunares crecientes, apenas sí es un poco superior a los de la recogida de embriones de animales inseminados en fases lunares decrecientes (Görlach 1997).

## **2.9. El contenido de agua en los animales**

El agua forma parte del cuerpo de los animales y su porcentaje es variable (40 al 75% del peso vivo) de acuerdo a diversas causas. Factores como la edad, el estado fisiológico, el momento de la lactancia y la composición corporal determinan esta variación. Animales gordos tienen menos agua que los delgados, vacas en inicio de lactancia contienen más que al final y los animales viejos tienen menos que los jóvenes. El agua interviene en funciones fisiológicas importantes. Así es requerida para procesos como el transporte, digestión y metabolismo de nutrientes, la eliminación de los productos de desecho y del calor, el mantenimiento del balance de iones y fluidos y la provisión de un medio acuoso para el desarrollo fetal. El agua además cumple una importante función al ser fuente de minerales como calcio, sodio, magnesio y azufre, entre otros (Vidaurreta 2009).

## **2.10. Generalidades de la raza Holstein**

### **2.10.1. Raza Holstein**

Antes de su domesticación vivían en países fríos y con excelentes pastos en primavera y verano lo que facilitó garantizarle abundante leche a sus crías. Los ganaderos de esa región tenían la costumbre de intercambiar los mejores toros de sus rebaños y esto favoreció que este tipo de ganado se hiciera cada vez más lechero. Los ejemplares de esta raza son más bien delgados y con alta producción de leche, son poco resistentes al calor, la sed, la falta de alimento y las enfermedades. Sin embargo, los cruces con cebú garantizan buena producción de leche, carne así como resistencia al calor y a las enfermedades (INTA-INATEC 2010).

### **2.10.2. Edad de servicio**

Edad de servicio de las novillas: 12-15 meses de edad. Estas terneras deben de ser agrupadas principalmente para facilitar la detección de celos y con propósitos de servicio. El rango máximo de peso vivo no debe de exceder los 130 kg (Wattiaux s.f. a.).

Novillas preñadas: 16-22 meses de edad. Durante este periodo, las tasas de crecimiento y alimentación deben de ser monitoreadas para tener novillas con la altura, peso y calificación de condición corporal deseada al parto. Requerimientos mínimos de instalaciones y programas flexibles de alimentación hacen que el pastoreo sea una buena opción para las novillas preñadas (Wattiaux s.f. a.).

Novillas en preñez tardía de 22-24 meses de edad. Unos cuantos días antes del parto, las novillas de primer parto pueden ser movilizadas junto con las vacas en producción a través de la sala de ordeño para ayudar a que estas se ajusten a la rutina de ordeño. Si es posible las novillas de primer parto deben de ser mantenidas en sus propios grupos después del parto ya que pueden llegar a sufrir stress por entrar a un grupo de vacas más maduras (Wattiaux s.f. a.)

### **2.10.3. Duración de la gestación**

Según Hafs y Boyd (1964) la duración de la preñez varía con la edad y raza de la vaca, el sexo del ternero, y el número de terneros que la vaca lleva. Probablemente la estación del año y herencia afectan también la duración de la preñez. Los estudios en ganado mayor, incluyendo todas las razas, muestran generalmente duraciones medias de preñez de 279 a 290 días. Sin embargo, los terneros machos tienden un día más de preñez que las hembras. Por lo común, los gemelos se paren casi una semana más temprano que los terneros solos. El promedio de duración de la gestación de la raza Holstein-Friesian es de 279 días. Mientras que Robles Camargo (s.f.) menciona que la gestación dura entre 280 y 285 días dependiendo mucho de la raza de que se trate y de las condiciones ambientales del sitio donde se encuentren las vacas.

### **2.10.4. Edad de parto**

Para asegurar un tamaño seguro para parir el peso de la vaquilla después de parir debe ser cerca de 950 libras para la Holstein, por esto, la vaquilla Holstein bien nutrida puede cruzarse a la edad de 12 a 15 meses, mientras que las vaquillas Holstein mal nutrida no debe cruzarse hasta la edad de 24 a 30 meses. Estos son los casos en que las vaquillas pesan de 650 a 750 libras (Hafs y Boyd 1964).

Estudios hechos por Aréchiga *et al.* (2000) mencionan que el ganado bovino lechero Holstein alimentado adecuadamente presenta su pubertad cuando la vaquilla alcanza un peso mayor

de 240 kg lo cual generalmente es alrededor de los 9 meses de edad. Sin embargo, la aparición de la pubertad no significa que la hembra haya adquirido una plena capacidad para reproducirse, lo cual deberá considerarse antes de dar la primera monta o servicio. Otros autores como Campabadal (2000) aseguran que la edad al primer parto se ve muy influenciada por la edad a la primera monta. Para ganado Holstein, la edad a primera monta varía entre los 14 y los 16 meses, con un peso de entre los 350 y los 375 kg.

#### **2.10.5. El Parto**

El parto es el fenómeno fisiológico por el cual la hembra expulsa al exterior el producto de la concepción llegado a término. El parto se produce por la interacción de los sistemas nervioso y hormonal. La foliculina prepara al animal, mientras que la oxitocina actúa cuando cesa la acción de la progesterona. El cérvix se ablanda, se elimina el tapón mucoso y fluyen líquidos lubricantes por vagina y vulva. Las primeras contracciones leves orientan al feto y le ayudan a adoptar la presentación y posición obstétricas para facilitar el parto. Las contracciones ubican al ternero para nacer y asisten en la dilatación del cuello uterino, empujando el ternero, la placenta y los líquidos hacia la abertura interna del cuello, que como una cuña hidráulica ayuda a su dilatación. Síntomas característicos durante este período son nerviosismo, intranquilidad, movimiento de la cola y señales de molestias abdominales (Bavera y Peñafort 2005)

#### **2.11. Factores que afectan la reproducción del ganado**

La fertilidad de la vaca se encuentra influenciada por muchos factores. La edad del animal posee una influencia muy fuerte. Las novillas y las vacas de segunda lactancia son generalmente más fértiles que las vacas de primera lactancia y las vacas adultas. La más alta fertilidad se obtiene durante los meses más fríos del año y cuando las vacas son libres de enfermedades reproductivas, libres de problemas de parto, libres de desbalances nutricionales, especialmente ni muy flaca ni muy gorda al momento del parto. La fertilidad es alta cuando la vaca deja de perder peso y comienza a reponer las reservas corporales unos meses luego del parto (Wattiaux s.f. b.)

##### **2.11.1. Clima**

Aunque la pubertad en el humano ocurre en una edad más temprana en el trópico que en las zonas templadas, en animales no existen datos adecuados al respecto. Estos factores climáticos incluyen la interacción entre temperatura, humedad, variación diurna y fotoperiodo (Galina *et al.* 1991).

Los factores ambientales que deberán ser tenidos en cuenta de acuerdo con las razas y con los sistemas de producción en cada región: Estacionalidad de lluvias y sequías. Tipo de construcciones e higiene implementada en cada ganadería. Altura sobre el nivel del mar, humedad relativa y radiación solar. Incidencia de malezas en las pasturas y posible presencia de plantas tóxicas (Rangel 2003).

## **2.11.2. Alimentación**

### **2.11.2.1. Alimentando del destete al servicio**

Típicamente, de los 3 a 6 meses de edad, la ración de la ternera debe de contener de 40% a 80% de forraje. Conforme las novillas van creciendo, la concentración de proteína en la dieta puede ser reducida y la concentración de fibra (FND) puede ser incrementada. Los forrajes de mala calidad deben de evitarse en las raciones de las terneras de 3 a 6 meses de edad. Forrajes de mala calidad administrados a novillas más grandes deben ser complementados adecuadamente con concentrados y minerales. El porcentaje de proteína cruda requerido en el concentrado depende principalmente del contenido de proteína cruda del forraje en la dieta. Generalmente, una mezcla de concentrado con 16% de proteína cruda (que algunas veces es formulado para las vacas en lactación) puede ser utilizada satisfactoriamente para las novillas (Wattiaux s.f. a.)

### **2.11.2.2. Alimentando del servicio al parto**

Novillas que tienen más de 13 meses de edad tienen la suficiente capacidad ruminal para un crecimiento adecuado cuando son alimentadas con raciones que únicamente contienen forrajes de buena calidad. Ciertamente, forrajes con alta energía como el silo de maíz debe de ser ofrecidos en cantidades limitadas ya que las novillas pueden sobrealimentarse y ser obesas. Una combinación de silo de maíz y una leguminosa o un pasto bien fertilizado provee el consumo adecuado de energía y proteína. Los concentrados deben de ser utilizados principalmente cuando el forraje en la ración es de baja calidad. De uno a dos meses antes del parto, estas terneras deben recibir forraje y progresivamente más concentrado para asegurar una buena transición y propiciar un alto consumo de materia seca lo más temprano posible después del parto (Wattiaux s.f. a.)

Una mala alimentación en el ganado, hace que este se vuelva más propenso a enfermedades y por consiguiente produzca menos leche. Por lo tanto deben establecerse dos sistemas de alimentación. En estabulación, deberá sembrar pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), sorgo (*Sorghum bicolor*), guinea (*Panicum máximum*) entre otros. El ensilaje es

el forraje verde y húmedo almacenado sin aire y que después de, haber sufrido un proceso de fermentación, está apto para el consumo de animales. Pastos recomendados para ensilaje son el Maíz (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum bicolor*), pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) y jaragua (*Hyparrhenia rufa*) (Polanco y Parada 1993).

### **2.11.3. Manejo**

La vaca, dos meses antes de parir, debe estar bien alimentada para asegurar una cría sana y de buen peso. Es conveniente separar la vaca de los demás animales, ya que puede ser golpeada, lo que puede provocar un aborto. Cuando faltan 4 ó 5 días deberá llevarse al lugar que se ha preparado para parir. Pocas horas antes del parto, se observa que la parte baja del abdomen se ensancha, la ubre está llena y la vulva se inflama. A medida que se acerca el parto, la vaca se vuelve bastante inquieta. Es conveniente que se mantenga una persona atenta al parto aunque no cerca de la vaca para no predisponerla. Al observar problemas, en que la vaca no puede parir, debe saberse de antemano quien puede ayudarla de inmediato (Polanco y Parada 1993).

### **2.11.4. Genética**

La genética estudia la variación y la transmisión de rasgos o características de una generación a la otra. En esta definición, la palabra variación se refiere a variación genética; esto significa, el rango de posibles valores para un rasgo cuando es influenciado por la herencia. La herencia es la transmisión de rasgos de los padres a la descendencia vía el material genético. Esta transmisión toma lugar en el momento de la fertilización en la reproducción, cuando un espermatozoide de toro se une con el ovulo de la vaca para producir un ternero con una composición genética única. Solamente mellizos idénticos poseen la composición genética idéntica debido a que ellos descienden de un solo ovulo fertilizado que ha sido separado en dos embriones durante la primera fase del desarrollo (Wattiaux s.f. c.).

En general las razas de aptitud lechera son más precoces, alcanzando la pubertad a edades más tempranas que las de aptitud cárnica (Sánchez Rodríguez 2003).

Probablemente la selección genética que controla el tamaño de la raza selecciona también otras características tales como la edad a la pubertad. En general, un tamaño corporal menor significa procesos fisiológicos más acelerados. Sería interesante investigar si la senectud ocurre igualmente en forma prematura en razas de pubertad temprana, inclusive si la vida en

si es acortada bajo este posible código genético de aceleración fisiológica (Galina *et al* 1991).

#### **2.11.5. Sanidad**

Según Perea y González (2005) las enfermedades generan cuantiosas pérdidas económicas debido a la disminución de la producción láctea, atraso en el crecimiento, incremento de abortos, anestro, sub-fertilidad e incluso la muerte. Este efecto es evidente en las explotaciones con planes de vacunaciones inadecuados y deficiente control sanitario. Las enfermedades afectan seriamente la eficiencia reproductiva alargando el periodo vacío, interrumpiendo la ciclicidad ovárica, reduciendo la conducta y período de celo e incrementando la frecuencia de animales repetidores. En algunos casos los síntomas de una enfermedad son tan evidentes que su presencia es rápidamente detectada, razón por la cual un oportuno diagnóstico y tratamiento reducirá su efecto.

Entre las principales enfermedades que dañan el ganado están la Neumoenteritis, carbón sintomático (pierna negra), septicemia hemorrágica, ántrax, brucelosis, rabia, infección de las tetas (Polanco y Parada 1993).

#### **2.12. Determinación del sexo**

La señal primaria para la distinción testicular de la gónada indiferenciada, que en un principio es bipotencial, es la presencia y expresión del gen Sry. Este gen se localiza en el brazo corto del cromosoma "Y". Es el testículo el que una vez diferenciado producirá las hormonas que controlarán la diferenciación de los genitales masculinos internos y externos. En el caso de las hembras la ausencia del gen Sry ocasiona que la gónada se desarrolle como ovario y los genitales como femeninos (Oliván Viguera 2010)

La unión de los núcleos del esperma y el ovulo es fertilización. Los núcleos del esperma y del ovulo contienen la información hereditaria que es pasada a la descendencia. Estas porciones de información hereditaria están contenidas en genes localizados en los cromosomas de los núcleos. Los cromosomas se aparejan a medida que los dos núcleos (del esperma y el ovulo) se unen. El sexo y las cualidades heredadas al nuevo ternero son determinadas en este tiempo (Hafs y Boyd 1964).

### **2.12.1. Determinación cromosómica**

La diferenciación de los cromosomas sexuales consiste en que en uno de los sexos este par de cromosomas reviste características normales, es decir, los dos miembros del par homólogo son idénticos morfológicamente, en tanto que en el sexo contrario los dos cromosomas de este mismo par son diferentes (UNICEN s.f.)

#### **2.12.1.1. Sistema XX-XY**

Al realizarse la fecundación pueden presentarse, dos casos: si un óvulo con heterocromosoma "X" se fusiona con un espermatozoide que también lleva el heterocromosoma "X", resulta un cigoto con el número de autosomas normales y dos cromosomas sexuales iguales "XX"; el individuo resultante será, por tanto, una hembra. Si, por el contrario, el óvulo se fusiona con un espermatozoide que lleva el heterocromosoma "Y", se formara un cigoto con los autosomas normales y un par de heterocromosomas desiguales "XY", y el individuo constituido, al desarrollarse ese cigoto, será del sexo masculino (Loma 1963).

### **2.12.2. Determinación ambiental del sexo**

Es un sistema de determinación sexual en el que los individuos se ven influidos por diversas variables del entorno, el sexo de la progenie puede modularse después de la fertilización. De entre los factores determinantes, el más importante habitualmente es la temperatura, pero también pueden influir la duración del día, la nutrición, la densidad, la humedad, la composición iónica del medio ambiente, el pH, o incluso la población puede determinar el sexo del organismo. Este sistema es frecuente en anfibios y reptiles, muy marcado en cocodrilos, tortugas y algunos lagartos, pero también se ha observado en algunas especies de pájaros, como el pavo australiano y peces (Oliván Viguera 2010)

## **2.13. Biotecnologías aplicadas a la determinación del sexo**

### **2.13.1. Sexado de semen**

La característica de la membrana, el citoplasma y los autosomas de los espermatozoides machos "Y" y hembras "X" son idénticas. La única diferencia entre los "X" e "Y" es su cantidad de ADN ya que los espermatozoides "X" tienen más contenido de material genético que los "Y"; en las especies domésticas es: en el bovino 3.8 %, cerdo 3.7 %, ovino 4.0% y equino 4.1%. (Garner, citado por Govaike-COYAGRA 2007).

### **2.13.2. Utilización del semen sexado en ganado lechero**

El semen sexado ha sido usado exitosamente en múltiples ocasiones, una ventaja obvia es inseminar novillas para obtener crías hembras, lo que resultará en reemplazos de excelente calidad. También permitirá obtener crías machos de las mejores vacas del hato para usarlos como toros reproductores. Una aplicación especial del semen sexado es en la fertilización in vitro. Una dosis de semen podría emplearse para producir muchos embriones, que luego podrían ser utilizados en un programa de trasplante de embriones (Salazar 2007).

### **2.13.3. Sexado de embriones**

El procedimiento de sexado consiste en coleccionar de uno a tres blastómeros de un embrión con 6 a 7 días de edad mediante la utilización de una micro pipeta de aspiración, para posteriormente localizar en estas células las secuencias de ADN que son únicas del cromosoma "Y". Esto se realiza gracias a la aplicación de dos técnicas ultramodernas: primero se lleva a cabo una reacción en cadena de la polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés) para amplificar la muestra de ADN obtenida del embrión; después, se utiliza una sonda específica de ADN marcada con isótopos radioactivos (ADN, Probe) para detectar las secuencias de ADN presentes en el cromosoma "Y" (Romo 1993, Görlach 1997).

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Localización, descripción del lugar de estudio y duración**

Esta investigación se realizó en la Hacienda El Milagro, ubicada en el kilómetro 54 ½ carretera a Sonsonate, con una altitud de 550 m.s.n.m.; la cual cuenta con un promedio de 162 vacas de la raza Holstein en ordeño y estabuladas con una producción promedio de 26 botellas/diarias/vaca de leche (A. 10 y 11). Para el estudio se utilizó los registros reproductivos del hato durante el periodo 2006-2013 (A. 43), que comprenden 428 vacas de la raza Holstein con 3,443 servicios dados, siendo efectivos 1,164 y llegando al parto 992 de ellos. La duración del estudio se dividió en dos fases, la fase de recolección de información se realizó de Agosto a Noviembre del 2013 y de Noviembre del 2013 a Junio del 2014 la fase de análisis.

#### **3.2. Método de trabajo**

##### **3.2.1. Toma de datos**

Se realizó una visita por mes durante cuatro meses a la propiedad para consultar los libros de reproducción de los años 2006 al 2013 (A. 12 y A. 13). En estos libros se encuentran el orden en que parieron las vacas identificadas con su nombre y código, una vez obtenido el nombre y el código de la vaca se procedió a buscar en el archivo las fichas individuales de las vacas para ser fotografiada (A. 14), una vez obtenidas las fotografías de cada una de las fichas individuales, se empezó la colecta de la información reproductiva registrada en cada ficha a una base de datos en Microsoft Excel® la cual contiene los datos registrados en todas las fichas durante los 8 años en estudio. Se consultó el libro de registros de vacas inseminadas con semen sexado para descartar esta información (A. 15).

##### **3.2.2. Ordenamiento y análisis de la información**

En esta fase se ordenó toda la información recabada mediante matrices en el programa Microsoft Excel®, en donde se realizó una base de datos que se divide en tres secciones tal como está estructurada la ficha individual (A. 16).

En la primera sección contiene la información general de la vaca como: nombre de la vaca, nombre de la madre, nombre del padre, fecha de nacimiento de la vaca, número de inventario.

La segunda sección contiene las inseminaciones con los siguientes registros: número de servicios, fecha de inseminación, nombre del toro, resultado.

La tercera sección se registran los partos de la siguiente manera: número de partos, fecha del parto, sexo de cría, peso de la cría, padre, días entre parto, edad, peso de la vaca, observaciones del parto (parto normal o problemas al parto; condición corporal).

Se ordenó los ocho años en estudio de menor a mayor año; se analizó e interpretó la información colectada haciendo uso de un calendario lunar con información registrada en los últimos ocho años (A. 17 y A. 18).

Al comparar las fases lunares con las fechas de concepción, fecha de partos y fecha de nacimiento de la cría. Se agregaron nuevas columnas en la base de datos de Microsoft Excel® las cuales son: fecha de concepción, sexo de crías, fase lunar de la concepción, duración de gestación, fecha del parto, fase lunar del parto.

La información se presenta a través de métodos diferenciales como la prueba de Chi Cuadrado aplicando su prueba de independencia. Con esta prueba sabemos si dos variables son independientes cuando son evaluadas aleatoriamente en la misma población.

Toma de variables independientes:

X1: Fase Lunar: se usó calendarios lunares correspondientes a los años 2006 al 2013. Los indicadores fueron el día y duración de las fases lunares cuarto menguante, Luna nueva, cuarto creciente y Luna llena.

X2: Época del año: Se tomaron en cuenta aquellos hechos reproductivos sucedidos desde el 21 de Mayo al 16 de Octubre para la época lluviosa y del 17 de Octubre al 20 de Mayo para la época seca. Cada una de las variables día de concepción, día del parto y sexo de la cría, se comparó con la variable época del año y la variable fases lunares con ayuda de los calendarios lunares.

Para la toma de las variables dependientes:

Y1: Concepción: se tomaron todos los datos de aquellas vacas que fueron servidas en su fecha registrada a la cual se le sumo un día más, ya que la concepción ocurre entre 16 y 18 horas después de ser servida, luego se verificó con el calendario lunar para conocer la fase lunar en que ocurren con mayor frecuencia dichos eventos. En esta variable se tomó en

cuenta todas las vacas que fueron servidas y que su servicio fue exitoso o no exitoso, sin importar si durante o al final de la gestación fue aborto o parto distócico, no se tomó en cuenta aquellos servicios con semen sexado.

Y2: Partos: para esta variable se formaron dos grupos, en uno se encuentran las que tuvieron un parto normal y en el otro de problemas al parto que engloban los partos distócicos, partos por extracción, partos prematuros. Se excluyeron los registros de vacas que tuvieron partos químicos, abortos, partos de servicios con semen sexado. Luego se comparó con el calendario lunar para conocer la fase lunar en que se dieron los partos normales y los problemas al parto.

Y3: Sexo de la cría: se tomaron el registro del sexo de aquellas crías que nacieron vivas o muertas. Se tomó la fecha de concepción como la fecha en que se determinó el sexo de la cría, este dato se comparó con el calendario lunar para conocer en qué fase se generó ese sexo.

### **3.3. Método estadístico**

El estudio realizado corresponde al tipo observacional descriptivo retrospectivo, el cual cuantifica el efecto de las fases lunares y su influencia en la concepción, parto y sexo de las crías bovinas mediante el análisis de los datos registrados durante 8 años en la Hacienda El Milagro.

Para el análisis de la información facilitada se aplicaron métodos descriptivos como: la prueba de Chi Cuadrado recudiendo a la prueba de independencia para verificar si las mediciones de las variables estudiadas son independientes o están asociados entre sí en la población.

En ella se midió el grado de relación que pueda existir entre las fases de la Luna con las variables a medir, las cuales son número de concepciones, número de partos sucedidos, sexo de la cría concebida y época del año de los eventos reproductivos.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Influencia de las fases lunares durante el periodo 2006-2013

#### 4.1.1. Influencia en las concepciones

Las frecuencias observadas y esperadas en la influencia de las fases lunares en los servicios exitosos y servicios sin concepción ocurridos durante los años 2006 al 2013, son presentadas en el A. 19 según cada una de las cuatro fases lunares.

Se observó que las fases de cuarto menguante y luna nueva, hubo un incremento en los servicios exitosos con 306 y 298 respectivamente. Se presentó una disminución de estos, en las fases de Luna llena y cuarto creciente con 282 y 278. Los servicios sin concepción fueron mayores en la fase de cuarto menguante (598) y menores en la fase Luna llena (549), en la fase Luna nueva se obtuvieron 572 servicios sin concepción, y en la fase cuarto creciente se contó con 560 casos Figura 1

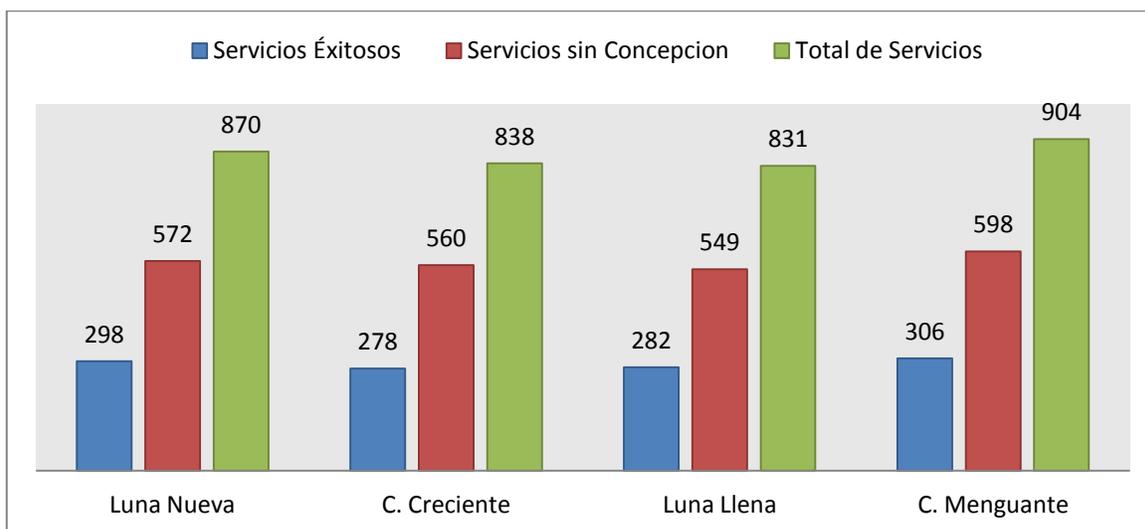


Figura 1 Relación en el número de servicios exitosos y sin concepción 2006-2013

Al transformar las frecuencias observadas, a términos de porcentaje se puede observar la fase lunar más adecuada para obtener un número de servicios exitosos y un número de servicios sin concepción más ideales, es la fase luna nueva que, acumula el número más adecuado de servicios exitosos con el 34.25% y 65.75% de servicios sin concepción en comparación a las otras fases lunares (A. 20).

Los servicios brindados durante el 2006 al 2013 acumulados en un mes sinódico son presentados en el A. 21. El día exacto de la fase lunar se representa por el número 4, así 3 es un día antes a la fase lunar, 2 significa dos días antes que se dé la fase lunar, 6 son dos días después de la fase lunar y así sucesivamente.

Se puede observar el aumento o descenso considerable de los servicios exitosos o fallidos en cada cambio de la fase lunar durante un mes sinódico<sup>1</sup> en los últimos 8 años (Figura 2).

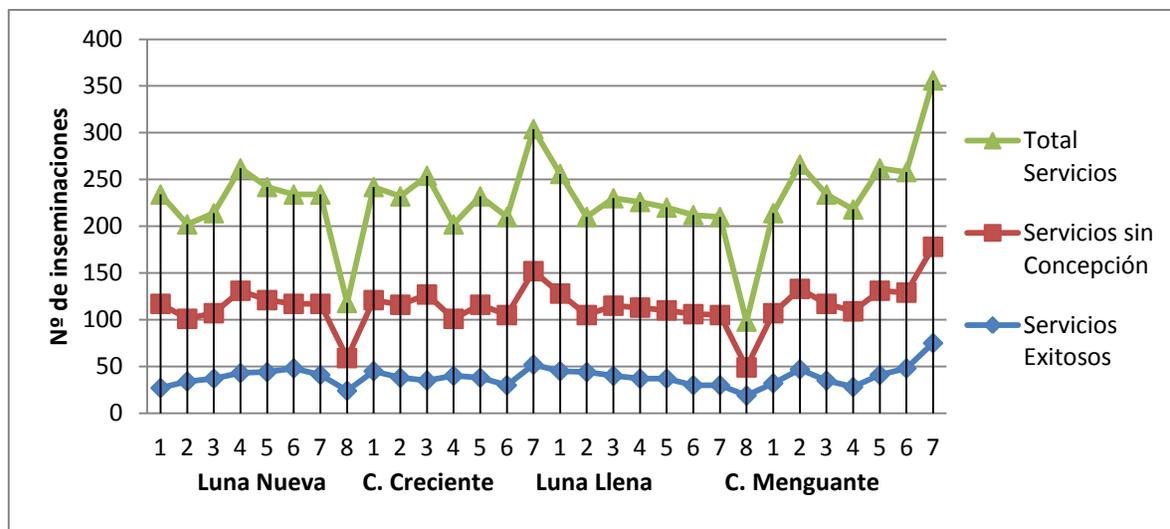


Figura 2 Comportamiento de servicios durante de los años 2006-2013 en un mes sinódico

Al aplicar la prueba de independencia de Chi Cuadrado y comparar Chi-Cuadrada Calculada (0.2340), con Chi- Crítica (7.8147), la cual posee un nivel de significancia del 5% y 3 grados de libertad (A. 22). Los resultados de la prueba estadística, indican que no existe una relación entre las fases lunares y la concepción. Se puede afirmar que las variables tienen un comportamiento independiente por lo que no existe una influencia de las fases lunares y las concepciones.

La alta producción, puede afectar la fertilidad si se asocia con prácticas inadecuadas de manejo de la alimentación, las vacas lecheras después del parto, caen en un balance energético negativo lo que significa que la energía necesaria para su mantenimiento, y la que requiere para la producción, es mayor que la energía consumida, de esta forma pierde la condición corporal afectando los procesos reproductivos.

<sup>1</sup> Revolución de la Luna entorno a la tierra.

#### 4.1.2. Influencia de las fases lunares en la presentación del día del parto

Las frecuencias observadas y esperadas, en la influencia de las fases lunares en la presentación del parto normal, y problemas al parto ocurridos durante los años 2006 al 2013, son presentadas en A. 23, según cada una de las cuatro fases lunares.

Se puede observar, un incremento en el número de partos en la fase de Luna nueva, con 260 partos en total, se mantienen casi constantes en las fases de cuarto menguante y cuarto creciente con 253 y 251 partos totales respectivamente, y se observa una drástica reducción de partos totales, en la fases de Luna llena con 228 partos totales Figura 3

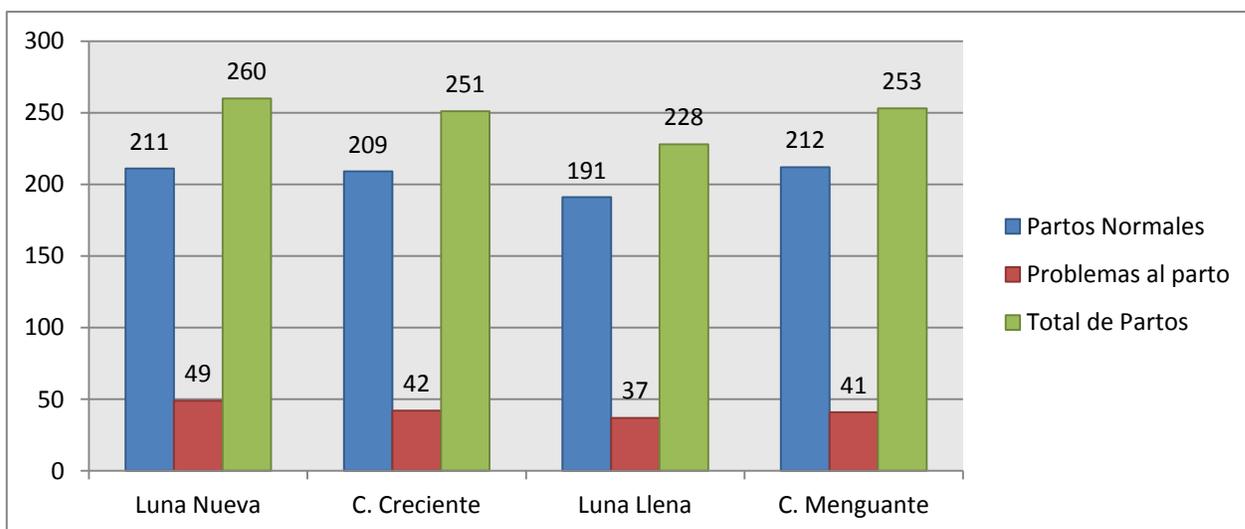


Figura 3 Relación en el número partos 2006-2013

Al transformar las frecuencias observadas, a términos de porcentaje, se puede observar la fase lunar con los porcentajes de partos normales y porcentaje de problemas al parto más apropiado, la cual es en cuarto menguante (A. 24). Se muestran que en cuarto menguante se obtuvieron el 83.79% de partos normales y un 16.21% de problemas al parto.

En un mes sinódico (A. 25), se puede observar una disminución de los partos, en los cambios de las fases lunares de Luna llena a cuarto creciente y de Luna llena a cuarto menguante. También se aprecia el aumento de los partos, en el cambio de fase de cuarto creciente a Luna llena y cuarto menguante a Luna nueva Figura 4

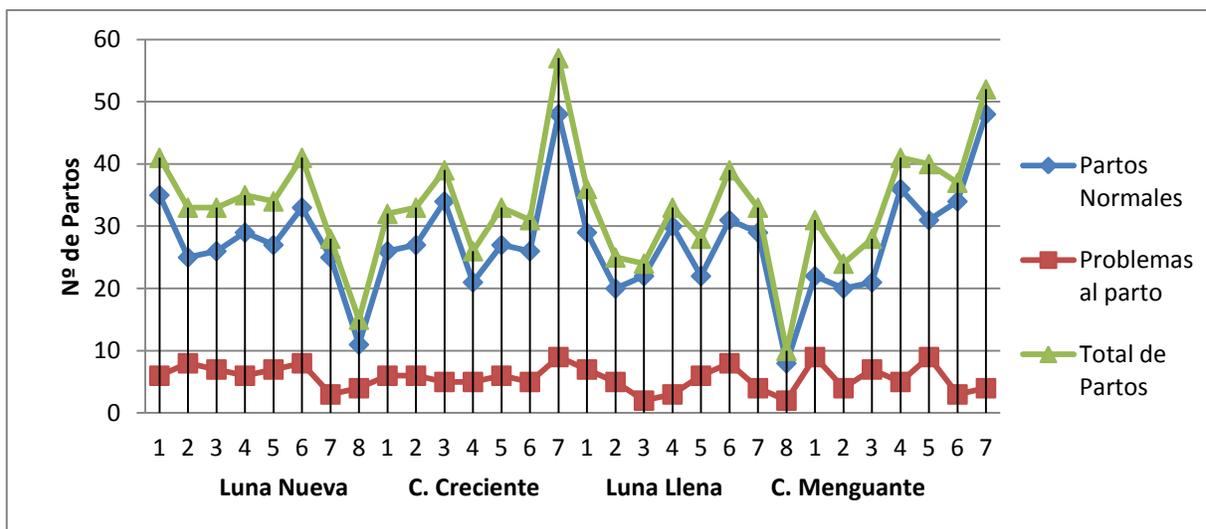


Figura 4 Comportamiento de los partos durante los años 2006-2013 en el mes sinódico

Al realizarle la prueba de independencia de Chi Cuadrado, se interpreta que los valores obtenidos en Chi-Calculada, se ubican fuera de la zona de aceptación, por lo cual se argumenta que: “Las fases lunares no influyen en la presentación del parto de las vacas lecheras”. (A. 26)

Cualquier fase de la luna, es buena para desencadenar el parto, pero según Restrepo Rivera (2005), los partos de luna menguante hacia luna nueva, son partos fáciles y de obtención de cuerpos de menor volumen, mientras que los partos de cuarto creciente hacia Luna Llena son partos más difíciles y cuerpos de mayor volumen.

#### 4.1.3. Influencia de las fases lunares en el sexo de las crías bovinas

Se presentan las frecuencias observadas y esperadas del sexo de las crías según la fase lunar en que fue la concepción (A. 27).

Predomina el nacimiento de hembras, con 127 casos en la fase cuarto menguante (Figura 5), seguido de las fases Luna nueva, con 123 hembras, luego la fase Luna llena, con 122 hembras y finalmente se da una disminución en la fase cuarto creciente con 98 hembras. Así mismo se observa un aumento en la fase cuarto menguante de machos con 141 casos. Seguido de la fase cuarto creciente con 140 machos, luego le sigue la fase Luna nueva, con 135 machos y finalmente una disminución en la Luna llena con 114 machos. Se puede decir que en la fase lunar en que se producen menos hembras es la fase cuarto creciente, mientras la fase lunar en la que se conciben menos machos es la fase de Luna llena.

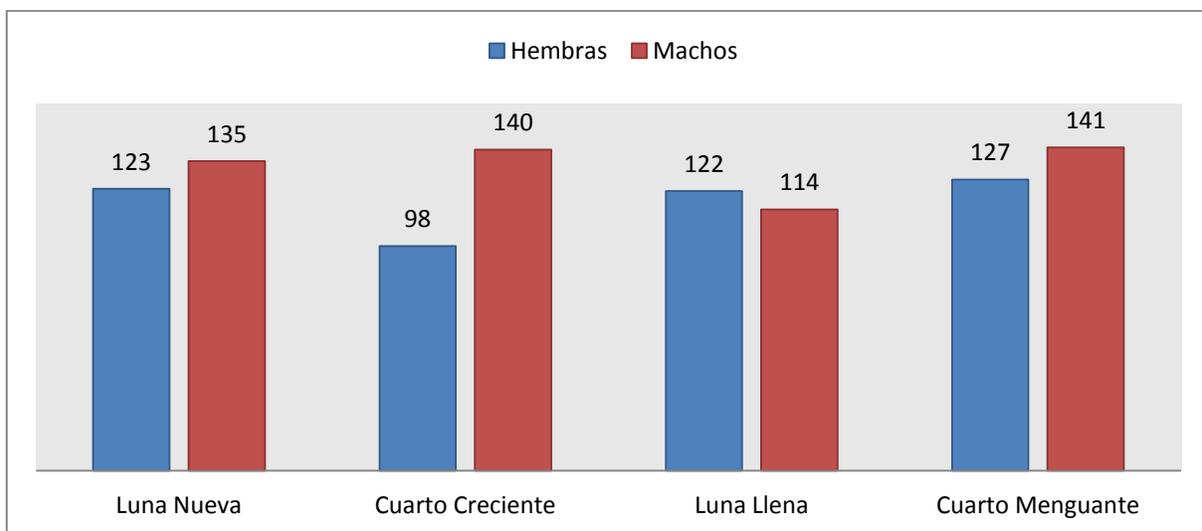


Figura 5 Relación en el sexo de las crías en las cuatro fases lunares durante los años 2006-2013

Al convertir las frecuencias observadas, a porcentaje se puede observar la fase lunar en que se da el mayor porcentaje de hembras y el menor porcentaje de machos es en Luna llena (A. 28). Se muestra que en Luna llena se obtuvieron el 51.69% de concepciones hembras y un 48.31% de concepciones machos.

Las concepciones de machos y hembras, sucedidos durante el 2006-2013, acumulados en un mes sinódico, son representadas en el A. 29. El comportamiento de los concepciones de machos en un mes sinódico, se encontró que, las mayores concepciones de crías machos se concentran en el último día de la fase cuarto menguante, con 39 casos de machos (Figura 6). Además tres días antes de la cuarto creciente, se presentaron 27 concepciones de machos; las menores concepciones de machos se dan el último día de la fase Luna Llena, con 7 casos. El comportamiento de las hembras, es diferente, ya que los mayores aumentos de concepciones hembras se dan el último día y dos días antes de la fase cuarto menguante, con 30 y 24 hembras respectivamente; las menores concepciones de hembras se dan en el segundo día de cuarto creciente y el último día de la fase Luna Llena ambos con 7 casos.

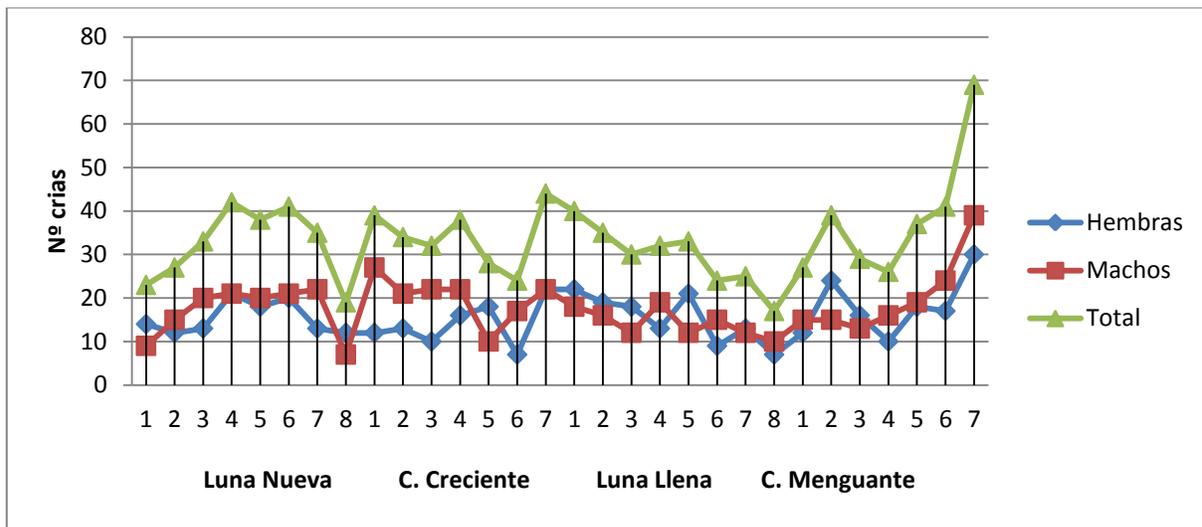


Figura 6 Comportamiento del sexo de las crías durante los años 2006-2013 en un mes sinódico

Al aplicar la prueba de independencia de Chi Cuadrado, los valores obtenidos se ubican fuera de la zona de aceptación (A. 30); por lo que las fases lunares no influyen en la definición del sexo de las crías bovinas. Según Hafs y Boyd (1964), la duración de la preñez varía con el sexo del ternero, los terneros machos tienden a un día más de preñez que las hembras, los gemelos se paren casi una semana más temprano que los terneros solos. Restrepo Rivera (2005), menciona que cuando la fecundación se logra en Luna menguante, hacia novilunio, predomina el sexo femenino y cuando la misma se logra en luna creciente hacia plenilunio, predomina el sexo masculino

## 4.2. Servicios según las épocas del año

### 4.2.1. Servicios exitosos según la época seca y lluviosa

Las frecuencias observadas y esperadas de los servicios exitosos según la época del año en que ocurren se presentan en la A. 31

Los mayores servicios exitosos se dan en la fase de cuarto menguante, de la época seca con 202 servicios exitosos. Los menores servicios exitosos, se presentaron en la época lluviosa en la fase de cuarto creciente, con 95 servicios exitosos. La época en que se presentan más servicios exitosos, es en la época seca Figura 7

Según Galina *et al.* (1991), menciona que los factores climáticos, influyen la presentación de los celos, como lo es la interacción entre temperatura, humedad, variación diurna y fotoperiodo. Rangel (2003), menciona que los factores ambientales que deben de tomarse en cuenta son la estacionalidad de lluvias y sequias.

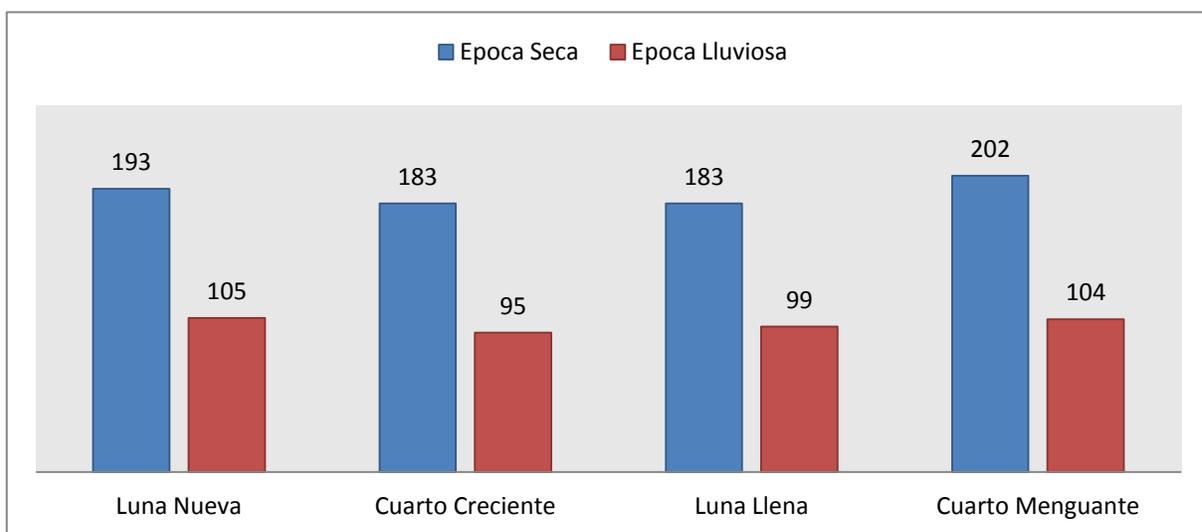


Figura 7 Servicios exitosos según la época del año en cada fase lunar

Aplicando la prueba de Chi Cuadrado, los valores obtenidos, se ubican fuera de la zona de aceptación, por lo tanto se puede afirmar que no existe una relación entre la influencia de las fases lunares y la época en que se dan dichas servicios exitosos (A. 32).

#### 4.2.2. Servicios sin concepción según la época

Las frecuencias observadas y esperadas de los servicios sin concepción, según la época del año en que ocurren se presentan en el A. 33.

Los mayores servicios sin concepción, se dan en la fase de cuarto menguante de la época seca, con 299 servicios sin concepción (Figura 8). Los menores servicios sin concepción, se presentaron en la fase Luna llena de la época seca, con 253 servicios sin concepción. La época en que se presentan más servicios sin concepción, es en la época lluviosa.

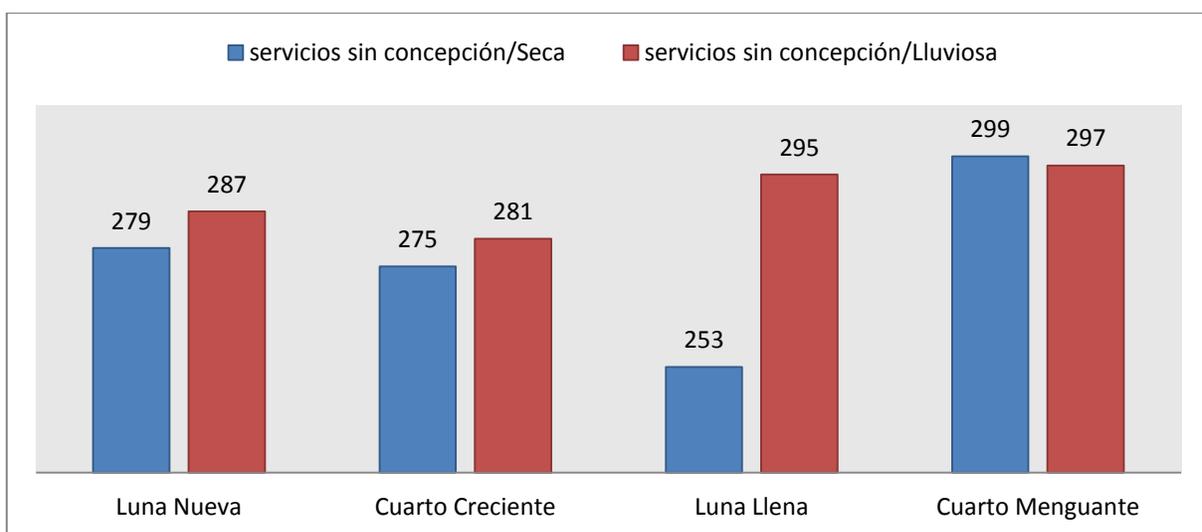


Figura 8 Servicio sin concepción según la época del año en las fases lunares

Con la prueba de independencia de Chi Cuadrado, los valores obtenidos se ubican fuera de la zona de aceptación, por lo cual las fases lunares no influyen en los servicios sin concepción según la época (A. 34).

Según Wattiaux (b) (s.f.), afirma que la fertilidad de la vaca se encuentra influenciada por la edad del animal; las novillas y vacas de segunda lactancia, son más fértiles que las vacas de primera lactancia y vacas adultas. La más alta fertilidad se obtiene durante los meses más fríos del año, y cuando las vacas son libres de enfermedades reproductivas, libres de problemas de parto, libres de desbalances nutricionales, especialmente ni muy flaca ni muy gorda al momento del parto. La fertilidad es alta, cuando la vaca deja de perder peso y comienza a reponer las reservas corporales unos meses luego del parto.

### 4.3. Partos según la época del año

#### 4.3.1. Partos normales según la época seca y época lluviosa

Las frecuencias observadas y esperadas en los partos normales según la época del año en que ocurren se presentan en la A. 35

Los mayores partos normales, se dan en las fases de cuarto menguante y cuarto creciente de la época seca, ambos con 144 partos. Los menores partos normales, se presentaron en la fase Luna llena de la época lluviosa con 62 partos. La época en que se presentan más partos normales es en la época seca Figura 9.

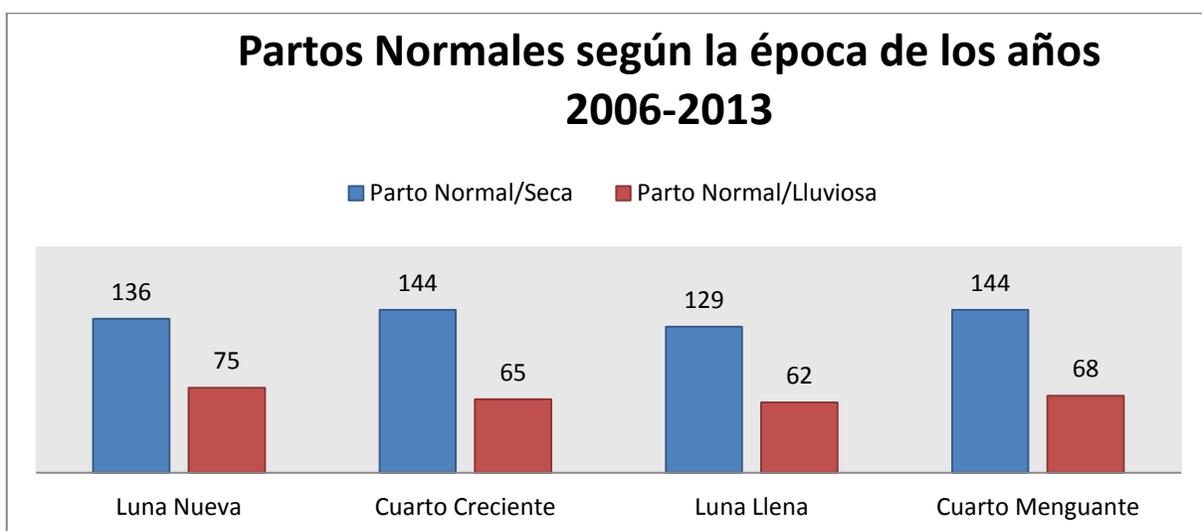


Figura 9 Partos Normales según la época del año en las cuatro fases lunares

La prueba de independencia de Chi Cuadrado, ubica los valores obtenidos fuera de la zona de aceptación. Por lo tanto se puede afirmar, que no existe una relación entre la influencia de las fases lunares y la época del año en que se dan los partos normales (A. 36).

Según Hafs y Boyd (1964), para asegurar un parto normal, el peso de la vaquilla después de parir, debe ser cerca de 950 libras para la Holstein, y cruzarse a la edad de 12 a 15 meses, mientras que las vacas mal nutridas, no deben cruzarse hasta la edad de 24 a 30 meses, estos son los casos en que la vaquilla pesa 650 a 750 libras.

### 4.3.2. Problemas al parto según la época del año

Las frecuencias observadas y esperadas de los problemas al parto, según la época del año en que ocurren se presentan en la A. 37

Los mayores problemas al parto, se dan en las fases de Luna nueva de la época seca con 34 partos. Los menores problemas al parto se presentaron en la fase cuarto menguante de la época lluviosa con 11 partos. La época en que se presentan más problemas al parto, es en la época seca Figura 10

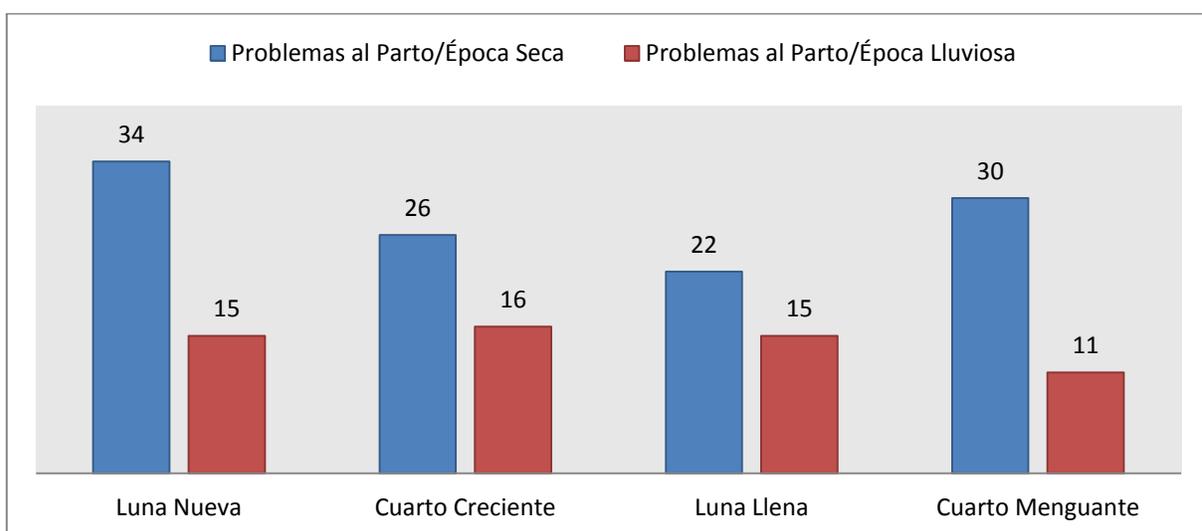


Figura 10 Problemas al parto según la época del año en las cuatro fases lunares

Según la prueba de independencia de Chi Cuadrado, las fases lunares no influyen en los problemas al parto según la época del año (A. 38).

Los problemas al parto, ocurren como lo menciona Aréchiga *et al.* (2000), que en el ganado bovino Holstein, la aparición de la pubertad no significa que la hembra haya adquirido una plena capacidad para reproducirse; lo cual debe de considerarse antes de la primera monta o servicio. Otros autores como Campabadal (2000), aseguran, que la edad al primer parto, se ve muy influenciado por la edad de la primera monta; para ganado Holstein la edad a primera monta varía entre los 14 y 16 meses, con un peso entre los 350 y 375 Kg.

#### 4.4. Sexo de las crías bovinas según la época del año

##### 4.4.1. Hembras concebidas en época seca o en época lluviosa

Las frecuencias observadas y esperadas en el sexo de las crías bovinas, según la época del año en que ocurren se presentan en la A. 39

Las mayores concepciones de hembras, se dan en las fases de Luna llena de la época seca, con 90 hembras. Las menores concepciones de hembras, se presentaron en la fase Luna llena de la época lluviosa con 32 hembras. La época en que se presentan más concepciones de hembras, es en la época seca con 315 hembras durante las cuatro fases lunares Figura 11

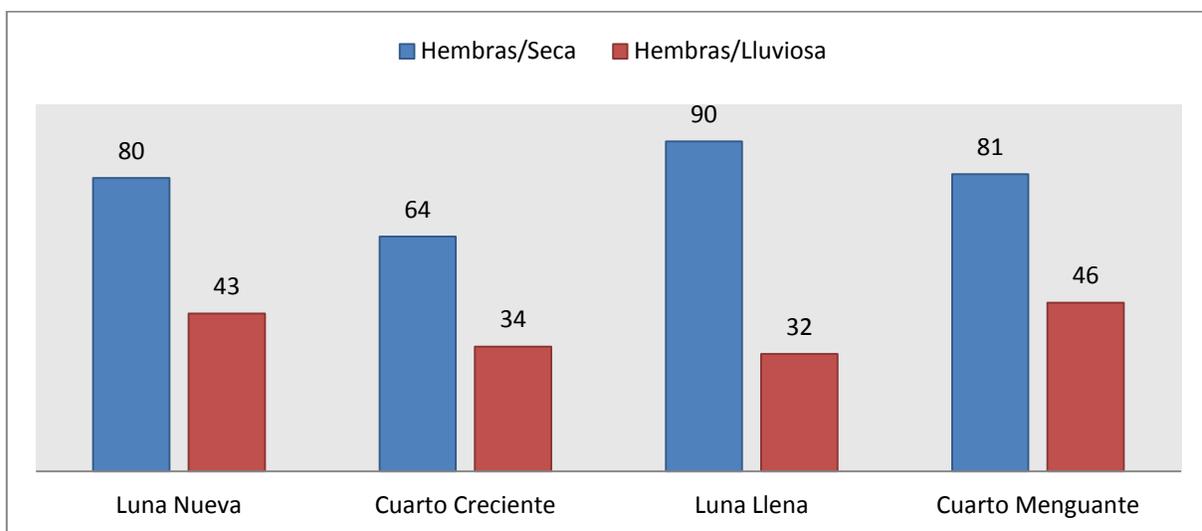


Figura 11 Concepciones de Hembras según la época del año en las cuatro fases lunares

Aplicando la prueba de independencia de Chi Cuadrado, los valores obtenidos se ubican fuera de la zona de aceptación. Se puede afirmar, que no existe una relación entre la influencia de las fases lunares y la época del año en que se dan dichas concepciones de hembras (A. 40)

#### 4.4.2. Machos concebidos en época seca o época lluviosa

Las frecuencias observadas en el sexo de las crías bovinas, según la época del año en que ocurren se presentan en la A. 41

Las mayores concepciones de machos, se dan en las fases de cuarto creciente y cuarto menguante de la época seca, con 102 y 101 hembras respectivamente. Las menores concepciones de machos, se presentaron en la fase cuarto creciente de la época lluviosa con 38 machos. La época en que se presentan más concepciones de machos, es en la época seca, con 356 hembras durante las cuatro fases lunares Figura 12

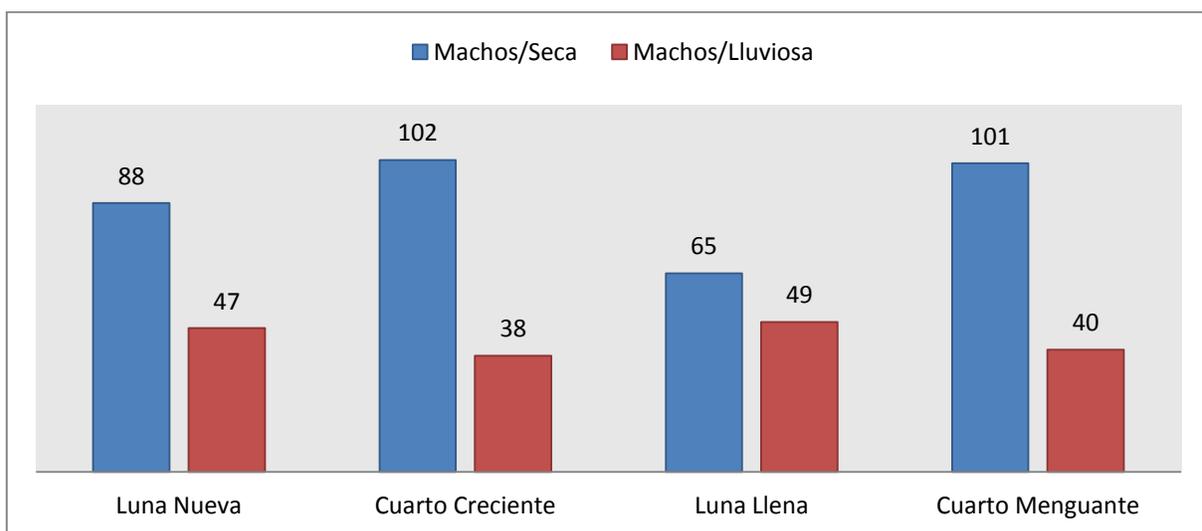


Figura 12 Concepciones de Machos según la época en las cuatro fases lunares

Aplicando la prueba de independencia de Chi Cuadrado, y realizar las comparaciones de Chi Cuadrada Calculada, los valores obtenidos se ubican dentro de la zona de rechazo. Se puede afirmar que si existe una relación entre la influencia de las fases lunares y la época del año en que se dan dichas concepciones de crías machos (A. 42).

Según los datos obtenidos en este estudio, las crías machos siempre predominaron más que las hembras, con 530 machos (53%) y 470 hembras (47%); las fases en que predominó la fecundación de machos en cuarto menguante y cuarto creciente con 141 y 140; la fase en que menos machos se fecundaron, fue en Luna Llena, con 114 machos. Por otro lado, las fases en que predominó la fecundación de crías hembras, es en cuarto menguante, 217 hembras y en la que menos concepciones de hembras se obtuvieron fue en cuarto creciente con 98 hembras.

Estos datos concuerdan con lo planteado por Restrepo Rivera (2005), cuando la fecundación se logra en Luna menguante hacia novilunio, predomina el sexo femenino y cuando la misma se logra en luna creciente, hacia el plenilunio, predomina el sexo masculino.

## 5. CONCLUSIONES

Por medio de la aplicación de los registros reproductivos, de las 428 vacas Holstein en estudio en la Hacienda El Milagro, se determinó que los mayores servicios exitosos, se presentan en cuarto menguante hacia Luna nueva, y los menores servicios exitosos se presentan en cuarto creciente hacia Luna llena.

Se observó que la presentación del día del parto en vacas lecheras Holstein, es influenciada por la fase lunar en que se dan, registrándose más partos de cuarto menguante hacia Luna nueva y disminuyendo en Luna llena. Además, se observó en el mes sinódico, una disminución en los cambios de las fases lunares, de Luna nueva hacia cuarto creciente, y de Luna nueva hacia cuarto menguante; además, un incremento de partos de creciente a Luna llena y de cuarto menguante hacia Luna nueva.

El sexo de las crías de ganado bovino lechero, es influenciado por la fase lunar en que se lleva a cabo la concepción. La mayor concepción de hembras fue en la fase cuarto menguante y la menor concepción de hembras fue en cuarto creciente. Además, la mayor concepción de crías machos fue en cuarto menguante y cuarto creciente. La menor concepción de crías machos se da en Luna llena.

Los mayores servicios exitosos, se dan en cuarto menguante de la época seca, los menores servicios exitosos se dan en cuarto creciente de la época lluviosa. Los mayores servicios sin concepción se presentan en cuarto menguante de la época seca; los menores servicios sin concepción se presentan en Luna llena de la época seca.

La mayor cantidad de partos normales, se dan en la época seca, en las fases de cuarto creciente y cuarto menguante; mientras que los menores partos normales en la época lluviosa, se dan en Luna llena. Los mayores problemas al parto en la época seca, se dan en Luna nueva, mientras que los menores problemas al parto en la época lluviosa, se dan en la fase cuarto menguante.

La mayor cantidad de hembras, son concebidas en la fase de Luna llena, de la época seca, la menor cantidad de hembras, se conciben en la fase de Luna llena, de la época lluviosa. La mayor cantidad de machos, son concebidos en cuarto creciente y cuarto menguante, de la época seca. La menor concepción de machos, se da en la fase de Luna creciente, de la época lluviosa.

Al no existir ninguna información o antecedentes, acerca de la influencia de las fases lunares y las concepciones, partos en vacas lecheras Holstein y épocas del año que pudieran servir de guía, todo lo realizado fue experimental en base a registro; actualmente existen métodos para obtener crías bovinas hembras pero son costosos.

## 6. RECOMENDACION

Analizar la influencia de las fases lunares sobre las épocas del año en vacas en varias explotaciones de ganado lechero.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Aguirre Riofrio, L; Armijos, J; Ureña, J; Rosillo, C. s.f. influencia de las fases lunares dentro de algunos procesos reproductivos en bovinos de grupos raciales diversos. Tesis MVZ. Ecuador. Universidad Nacional de Loja (UNL).

Almanaque Agropecuario 2009/2010. PE. P 55. Consultado 19 feb. 2013. Formato PDF. Disponible en [http://agrometeorologia.inia.gob.ve/index2.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&qid=951&Itemid=28](http://agrometeorologia.inia.gob.ve/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&qid=951&Itemid=28)

Aréchiga, C; Galina, C; Hernández, J; Porras, A; Rangel, L; Romo, S; Saharrea, A; Valencia, J; Zarco, L. 2000. Mejoramiento Animal Reproducción. Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM.

ASTRORED. s.f. Curso de Astronomía. Consultado 1 mar. 2013. Disponible <http://www.astrored.org>

Bavera, GA; Peñafort, C. 2005. Cursos de Producción Bovina de Carne: parto y ayuda en el parto (en línea). Consultado 19 feb. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/>

Bustamante Hijo, J. 1967. Estudio de las mareas en El Salvador. Tesis Ing. Civil. San Salvador, SV. UAES. P. 1-5.

Caballero de la Calle, JR. 2008?. Influencia de la ganadería y de las fases lunares sobre la gestación de las vacas de Lidia (en línea). Consultado 19 feb. 2013. Castilla La Mancha, ES. Formato PDF. Disponible en <http://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/CMTVMurcia08.pdf>

Campabadal, C. 2000. Alimentación de novillas lecheras de reemplazo. Asociación Americana de Soya México y Centroamérica.

Galina G; Saltiel A; Valencia J; Becerril J; Bustamante G; Calderón A; Duchateau A; Fernández S; Olgún A; Páramo R. Zarco L. 1991. Reproducción de animales domésticos. México D.F. MX. Noriega-Limusa. p. 69-70.

Görlach, A. 1997. Generalidades de la raza Holstein: Transferencia de embriones en el ganado vacuno. Zaragoza, ES. Acribia. s. p.

Govaike-COYAGRA. 2007. Semen sexado: su impacto en la producción animal (en línea). Buenos Aires, AR. Consultado 16 abr. 2013. Formato PDF. Disponible en [http://www.forodegeneticabovina.com/congresobanner/download/martin\\_pnarace.pdf](http://www.forodegeneticabovina.com/congresobanner/download/martin_pnarace.pdf)

Hafs, HD; Boyd, J. 1964. Esterilidad del Ganado lechero. Hoard's Dairyman. Trad. Carnation Farms Breeding Service. Washington, US. 99 p.

Higuera Moros, A.; Camacho, M.; Guerra, J. 2002. Efecto de las fases lunares sobre la incidencia de insectos y componentes de rendimiento en el cultivo de frijol (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) (en línea). Maracaibo, VE. Consultado 16 jul. 2014. Formato PDF. Disponible en <https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/5223/1/cg02007.pdf>

INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria); INATEC (Instituto Nacional Tecnológico, NI). 2010. Manejo Sanitario Eficiente del Ganado Bovino: Principales Enfermedades (en línea). Managua, NI. Consultado 21 feb. 2013. Formato PDF. Disponible en (serie: Asistencia Técnica). p. 24-25

Loma, JL de la. 1963. Genética general y aplicada. 3 ed. Editorial hispano americana. Chapingo, MX. P157.

MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SV). Dirección General del Observatorio Ambiental. Servicio Meteorológico Nacional. Centro de Predicción Climática. 2014. Perspectiva del clima para el periodo de Mayo a Octubre de 2014 El Salvador (en línea). San Salvador, SV. Consultado 29 abr. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://mapas.snet.gob.sv/meteorologia/perspectivasSV.pdf>

Nuila Nuila, JA. 1978. Desarrollo del rábano (*Raphanus sativus*), frijol de costa (*Vigna sinensis*), cebolla (*Allium cepa*) y lechuga (*Lactuca sativa*) en siembras a diferentes fases lunares. Tesis Ing. Agr. Fit. San Salvador, SV. UES. 52 p.

Oliván Viguera, A. 2010. Mecanismos de determinación sexual (en línea). Zaragoza, ES. Consultado 21 feb. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.unizar.es/lagenbio/docencia/apuntesfundamentos/Mecanismos.pdf>

Palacios, C; Abecia, JA. 2008. Efecto de la fase lunar sobre la frecuencia de partos en la oveja (en línea). Zaragoza. ES. Consultado 8 Nov. 2013. Disponible en <http://www.exopol.com/seoc/docs/33-27.pdf>

Perea Ganchou, F; González Stagnaro, C. 2005. Manual de Ganadería Doble Propósito: Factores que afectan la fertilidad del rebaño (en línea). Maracaibo, VE. Consultado 16 abr. 2013. Formato PDF. Disponible en [http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros\\_online/manual-ganaderia/seccion6/articulo13-s6.pdf](http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion6/articulo13-s6.pdf)

Polanco, R; Parada NA. 1993. Proyecto de capacitación para excombatientes del FMLN con vocación agropecuaria: Manejo de bovinos. PNUD-SRN. San Salvador, SV. s.p.

Rangel R. O. 2003. Factores que afectan la reproducción (en línea). CO. Consultado 16 abr. 2013. Formato PDF. Disponible en: <http://www.mvzunipaz.edu.co/documentos/bloques/preproduccion/charlas/factores-que-afectan-la-reproduccion.pdf>

Restrepo Rivera, J. 2005. La Luna: El sol nocturno en los trópicos y su influencia en la agricultura (en línea). 2 ed. Cali, CO. Feriva. Consultado 5 feb. 2013. Formato PDF.

Disponible en <http://www.agriculturaorganica.it/wp-content/uploads/2010/12/Libro-de-la-Luna-pag.126-220.pdf>

Robles Camargo, T. s.f. Diagnóstico de gestación por palpación rectal en bovinos (en línea). Sinaloa, MX. Consultado 19 feb. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.fps.org.mx/divulgacion/attachments/article/883/Diagnostico%20de%20gestacion%20por%20palpacion%20rectal%20en%20bovinos.pdf>

Romo García, S. 1993. Biotecnología reproductiva: avances en ganado bovino (en línea). México D.F. MX. Consultado 16 abr. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://revistaveterinaria.fmvz.unam.mx/fmvz/revvetmex/a1993/rvmv24n3/rvm24301.pdf>

Salazar, JE. 2007. El uso de semen sexado en ganado de leche: ¿Se puede incrementar el nacimiento en terneras? (en línea). CR. Formato PDF. Disponible en: <http://www.personal.psu.edu/jae226/Semen%20sexado.pdf>

Sánchez Rodríguez, M. 2003. Producción Animal e Higiene Veterinario. (en línea). Consultado 16 abr. 2013. Formato PDF. Disponible en [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/23\\_10\\_03\\_tema\\_4.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/23_10_03_tema_4.pdf)

SNET (Sistema Nacional de Estudios Territoriales, SV). 2003. Factores astronómicos y geográficos que afectan el clima de El Salvador (en línea). San Salvador, ES. Consultado 29 abr. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://portafolio.snet.gob.sv/digitalizacion/pdf/spa/doc00252/doc00252seccion%20a.pdf>

Stero Sellares, A. 2003. La Luna y la pesca (en línea) línea). Montevideo. UY. Consultado 24 abr. 2013. Disponible en [http://www.uruguaynatural.com.uy/pesca/notas/la\\_luna\\_y\\_la\\_pesca\\_n80.htm](http://www.uruguaynatural.com.uy/pesca/notas/la_luna_y_la_pesca_n80.htm)

UNICEN (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, AR). Facultad de Ciencias Veterinarias. s.f. Herencia del sexo (en línea). Buenos Aires, AR. Consultado 1 mar. 2013. Formato PDF. Disponible en [http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Mejora\\_genetica/Documentos/3%20Genetica%20del%20Sexo.pdf](http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Mejora_genetica/Documentos/3%20Genetica%20del%20Sexo.pdf)

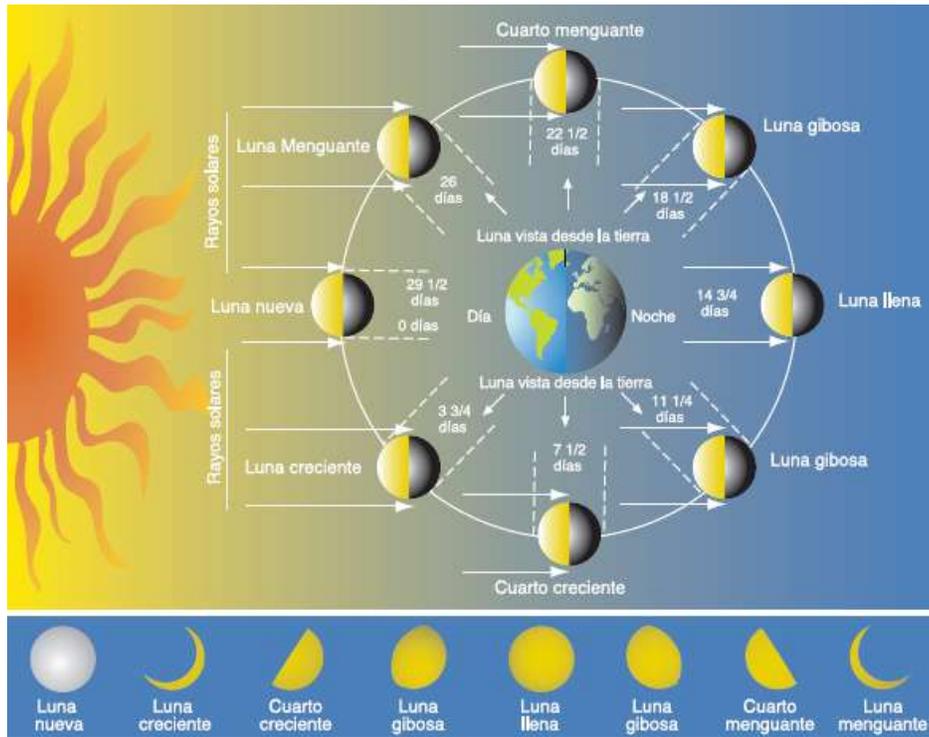
Vidaurreta, I. 2009. Calidad y disponibilidad de agua para los bovinos en producción (en línea). La Plata. AR. Consultado 29 abr. 2014. Disponible en <http://www.vetifarma.com.ar/novedades/22.pdf>

Wattiaux MA. s.f. a. Crianza de terneras del destete al parto: 33) Alimentación e instalaciones. Esenciales Lecheras. :129-132.

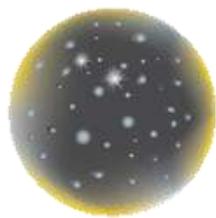
\_\_\_\_\_ s.f. b. Crianza de terneras del destete al parto: 13) Manejo de la eficiencia reproductiva. Esenciales Lecheras. :49.

\_\_\_\_\_ s.f. c. Crianza de terneras del destete al parto: 14) Conceptos básicos sobre genética. Esenciales Lecheras. :53.

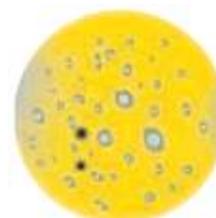
8. ANEXOS



A. 1 Fases de la Luna  
Fuente Restrepo 2005.



A. 2 Luna nueva  
Fuente: Restrepo 2005.



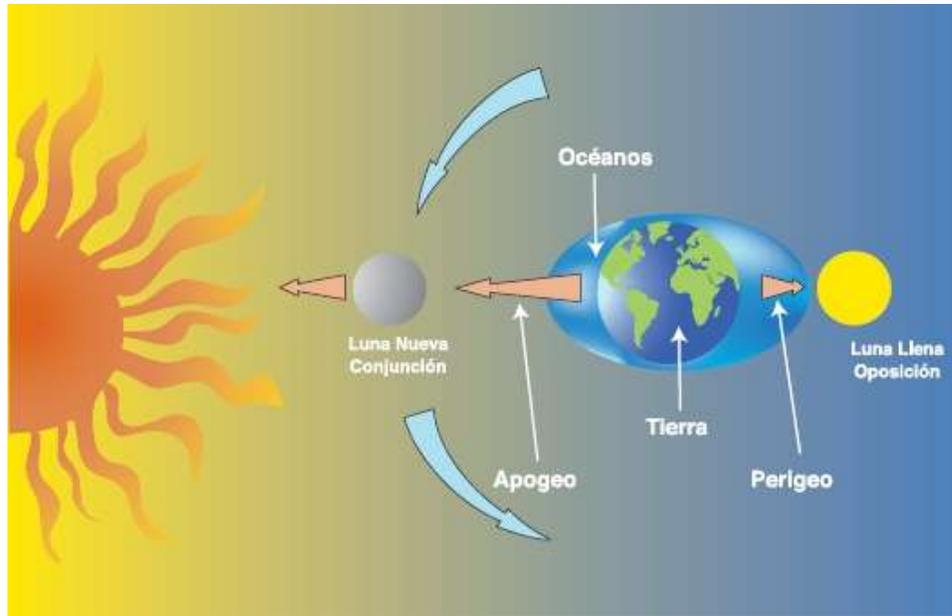
A. 4 Luna llena  
Fuente Restrepo 2005



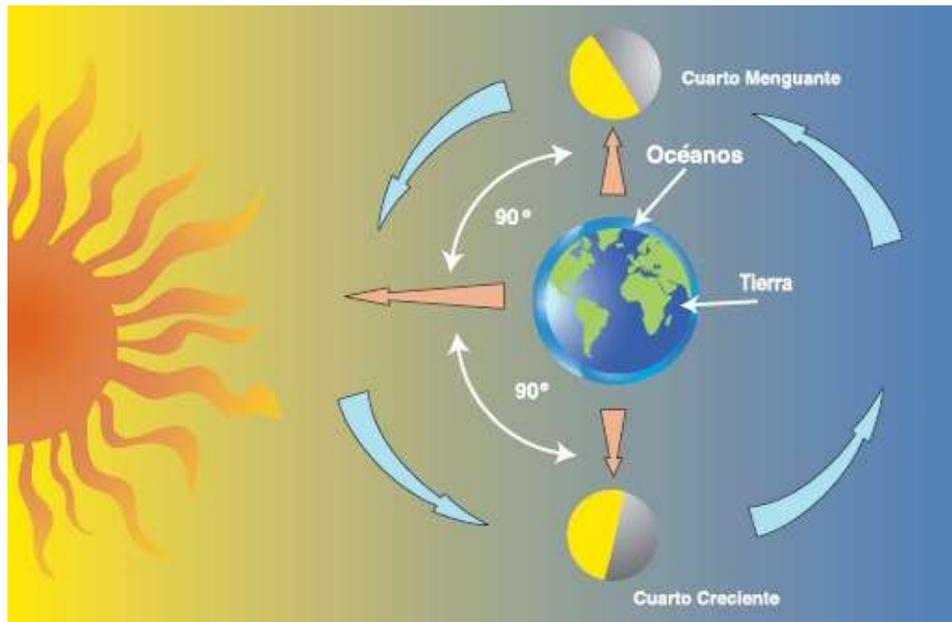
A. 3 Luna cuarto creciente  
Fuente: Restrepo 2005



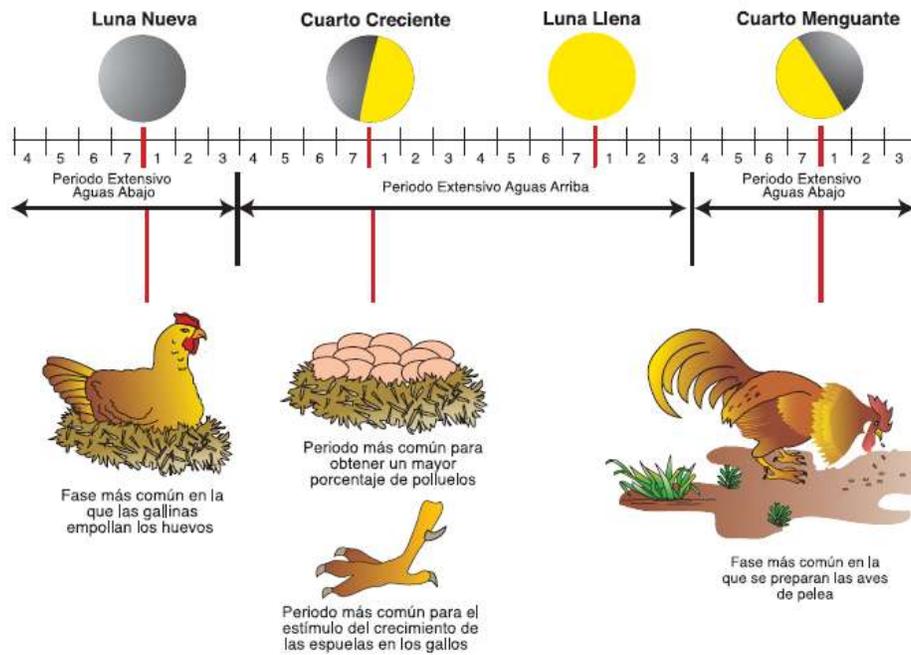
A. 5 Cuarto menguante  
Fuente: Restrepo 2005



A. 6 La Luna y el mar: mareas altas  
Fuente: Restrepo Rivera 2005

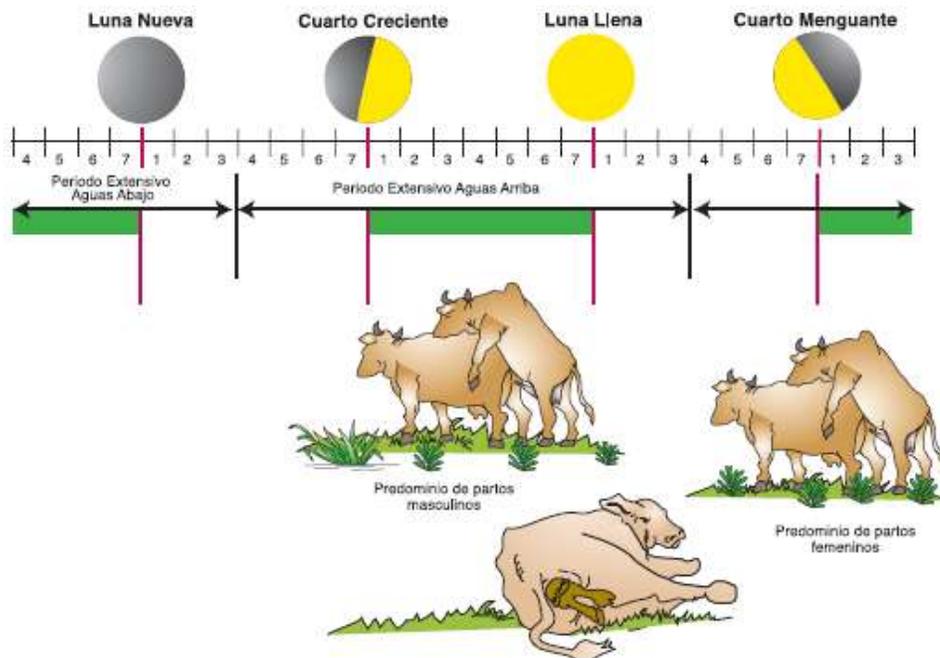


A. 7 La Luna y el mar: mareas bajas  
Fuente: Restrepo Rivera 2005



A. 8 La Luna y las aves.

Fuente: Restrepo 2005



A. 9 La Luna y los partos

Fuente: Restrepo 2005



A. 10 Entrada principal de la Hacienda El Milagro



A. 11 Establo de la Hacienda El Milagro



A. 12 Algunos libros de registros de reproducción  
Fuente: Hacienda El Milagro

 The image shows a page from a reproduction register book. The page is filled with a grid of handwritten entries. The entries are organized into columns and rows, with some cells highlighted in yellow and pink. The handwriting is in cursive and appears to be in Spanish. The grid is approximately 10 columns wide and 20 rows high.

A. 13 Registro de reproducción  
Fuente: Hacienda El Milagro



A. 14 Recolección y ordenamiento de registros individuales de las vacas

### HACIENDA EL MILAGRO REGISTRO INDIVIDUAL DE LA VACA

NOMBRE Ligia. MADRE ADRIANA PADRE GAYLEN  
 FECHA NACIM 23-10-03 No INV 3-93 IMI REG \_\_\_\_\_  
 DEJA EL HATO EN FECHA \_\_\_\_\_ MOTIVO \_\_\_\_\_

#### INSEMINACIONES

No.	FECHA	TORO	No.	FECHA	TORO	No.	FECHA	TORO
1	2-3-05	2209 ABRONADO	7	12-11-07	2209 ABRONADO	4	12-11-12	2209 ABRONADO
1	2-2-06	2203 ALEX	1	2-4-09	2203 ALEX	5	2-16-12	2203 ALEX
2	24-3-06	2215 BERT	2	10-11-07	2215 BERT	6	10-11-12	2215 BERT
3	11-6-06	2201 TRUE GENT	1	02-08-10	2201 TRUE GENT	7	11-9-12	2201 TRUE GENT
4	1-11-06	2201 TRUE GENT	2	02-02-10	2201 TRUE GENT			
1	15-7-07	2201 TRUE GENT	3	11-07-10	2201 TRUE GENT			
2	2-07-07	2201 TRUE GENT	4	13-09-10	2201 TRUE GENT			
3	2-11-07	2201 TRUE GENT	5	5-11-10	2201 TRUE GENT			
4	6-11-07	2201 TRUE GENT	6	2-12-10	2201 TRUE GENT			
5	1-11-07	2201 TRUE GENT	1	10-11-11	2201 TRUE GENT			
6	6-2-08	2201 TRUE GENT	2	8-01-12	2201 TRUE GENT			
7	10-03-08	2201 TRUE GENT	3	10-2-12	2201 TRUE GENT			

#### PARTOS

No.	FECHA	SEXO CRIA	PESO CRIA	PADRE	DIAS ENTRE PARTO	EDAD	PESO VACA	OBSERVACIONES
1	30-11-05	✓	NACIDO MARETO	ABRONADO	-	25	920	PTU EXTRACCION CL 225
2	01-5-07	✓	79	TRUE GENT	537	49	1.086	PTU DISTACA CC 225
3	1-02-09	✓	90	TRUE GENT	622	64	1.366	PTU NORMA CC 225
4	1-02-10	✓	76	FOLTONE	365	76	1224	" " CC
5	09-09-11	H	75	REBONDO	585	95	1270	" " CC 2-25

A. 15 Ficha individual de reproducción de las vacas de la Hda. El Milagro  
Fuente: Hacienda El Milagro



2006	Fase Lunar	2007	Fase Lunar	2008	Fase Lunar	2009	Fase Lunar
06/01/2006	CC	03/01/2007	LL	08/01/2008	LN	04/01/2009	CC
14/01/2006	LL	11/01/2007	CM	15/01/2008	CC	11/01/2009	LL
22/01/2006	CM	19/01/2007	LN	22/01/2008	LL	18/01/2009	CM
29/01/2006	LN	25/01/2007	CC	30/01/2008	CM	26/01/2009	LN
05/02/2006	CC	02/02/2007	LL	07/02/2008	LN	02/02/2009	CC
13/02/2006	LL	10/02/2007	CM	14/02/2008	CC	09/02/2009	LL
21/02/2006	CM	17/02/2007	LN	21/02/2013	LL	16/02/2009	CM
28/02/2006	LN	24/02/2007	CC	29/02/2008	CM	25/02/2009	LN
06/03/2006	CC	03/03/2007	LL	07/03/2008	LN	04/03/2009	CC
14/03/2006	LL	12/03/2007	CM	14/03/2008	CC	11/03/2009	LL
22/03/2006	CM	19/03/2007	LN	21/03/2008	LL	18/03/2009	CM
29/03/2006	LN	25/03/2007	CC	29/03/2008	CM	26/03/2009	LN
05/04/2006	CC	02/04/2007	LL	06/04/2008	LN	02/04/2009	CC
13/04/2006	LL	10/04/2007	CM	12/04/2008	CC	09/04/2009	LL
21/04/2006	CM	17/04/2007	LN	20/04/2008	LL	17/04/2009	CM
27/04/2006	LN	24/04/2007	CC	28/04/2008	CM	25/04/2009	LN
05/05/2006	CC	02/05/2007	LL	05/05/2008	LN	01/05/2009	CC
13/05/2006	LL	10/05/2007	CM	12/05/2008	CC	09/05/2009	LL
20/05/2006	CM	16/05/2007	LN	20/05/2008	LL	17/05/2009	CM
27/05/2006	LN	23/05/2007	CC	28/05/2008	CM	24/05/2009	LN
03/06/2006	CC	01/06/2007	LL	03/06/2008	LN	31/05/2009	CC
11/06/2006	LL	08/06/2007	CM	10/06/2008	CC	07/06/2009	LL
18/06/2006	CM	15/06/2007	LN	18/06/2008	LL	15/06/2009	CM
25/06/2006	LN	22/06/2007	CC	26/06/2008	CM	22/06/2009	LN
03/07/2006	CC	30/06/2007	LL	03/07/2008	LN	29/06/2009	CC
11/07/2006	LL	07/07/2007	CM	10/07/2008	CC	07/07/2009	LL
17/07/2006	CM	14/07/2007	LN	18/07/2008	LL	15/07/2009	CM
25/07/2006	LN	22/07/2007	CC	25/07/2008	CM	22/07/2009	LN
02/08/2006	CC	30/07/2007	LL	01/08/2008	LN	28/07/2009	CC
09/08/2006	LL	05/08/2007	CM	08/08/2008	CC	06/08/2009	LL
16/08/2006	CM	12/08/2007	LN	16/08/2008	LL	13/08/2009	CM
23/08/2006	LN	20/08/2007	CC	23/08/2008	CM	20/08/2009	LN
31/08/2006	CC	28/08/2007	LL	30/08/2008	LN	27/08/2009	CC
07/09/2006	LL	04/09/2007	CM	07/09/2008	CC	04/09/2009	LL
14/09/2006	CM	11/09/2007	LN	15/09/2008	LL	12/09/2009	CM
22/09/2006	LN	19/09/2007	CC	22/09/2008	CM	18/09/2009	LN
30/09/2006	CC	26/09/2007	LL	29/09/2008	LN	26/09/2009	CC
07/10/2006	LL	03/10/2007	CM	07/10/2008	CC	04/10/2009	LL
14/10/2006	CM	11/10/2007	LN	14/10/2008	LL	11/10/2009	CM
22/10/2006	LN	19/10/2007	CC	21/10/2008	CM	18/10/2009	LN
29/10/2006	CC	26/10/2007	LL	28/10/2008	LN	26/10/2009	CC
05/11/2006	LL	01/11/2007	CM	06/11/2008	CC	02/11/2009	LL
12/11/2006	CM	09/11/2007	LN	13/11/2008	LL	09/11/2009	CM
20/11/2006	LN	17/11/2007	CC	19/11/2008	CM	16/11/2009	LN
28/11/2006	CC	24/11/2007	LL	27/11/2008	LN	24/11/2009	CC
05/12/2006	LL	01/12/2007	CM	05/12/2008	CC	02/12/2009	LL
12/12/2006	CM	09/12/2007	LN	12/12/2008	LL	09/12/2009	CM
20/12/2006	LN	17/12/2007	CC	19/12/2008	CM	16/12/2009	LN
27/12/2006	CC	24/12/2007	LL	27/12/2008	LN	24/12/2009	CC
		31/12/2007	CM			31/12/2009	LL

A. 17 Calendarios lunares 2006-2009 Fuente: Restrepo 2005.

2010	Fase Lunar	2011	Fase Lunar	2012	Fase Lunar	2013	Fase Lunar
07/01/2010	CM	04/01/2011	LN	01/01/2012	CC	05/01/2013	CM
15/01/2010	LN	12/01/2011	CC	09/01/2012	LL	11/01/2013	LN
23/01/2010	CC	19/01/2011	LL	16/01/2012	CM	18/01/2013	CC
30/01/2010	LL	26/01/2011	CM	23/01/2012	LN	27/01/2013	LL
05/02/2010	CM	03/02/2011	LN	31/01/2012	CC	03/02/2013	CM
14/02/2010	LN	11/02/2011	CC	07/02/2012	LL	10/02/2013	LN
22/02/2010	CC	18/02/2011	LL	14/02/2012	CM	17/02/2013	CC
28/02/2010	LL	24/02/2011	CM	21/02/2012	LN	25/02/2013	LL
07/03/2010	CM	04/03/2011	LN	01/03/2012	CC	04/03/2013	CM
15/03/2010	LN	12/03/2011	CC	08/03/2012	LL	11/03/2013	LN
23/03/2010	CC	19/03/2011	LL	15/03/2012	CM	19/03/2013	CC
30/03/2010	LL	26/03/2011	CM	22/03/2012	LN	27/03/2013	LL
06/04/2010	CM	03/04/2011	LN	30/03/2012	CC	03/04/2013	CM
14/04/2010	LN	11/04/2011	CC	06/04/2012	LL	10/04/2013	LN
21/04/2010	CC	18/04/2011	LL	13/04/2012	CM	18/04/2013	CC
28/04/2010	LL	25/04/2011	CM	21/04/2012	LN	25/04/2013	LL
06/05/2010	CM	03/05/2011	LN	29/04/2012	CC	02/05/2013	CM
14/05/2010	LN	10/05/2011	CC	06/05/2012	LL	10/05/2013	LN
20/05/2010	CC	17/05/2011	LL	12/05/2012	CM	18/05/2013	CC
27/05/2010	LL	24/05/2011	CM	20/05/2012	LN	25/05/2013	LL
04/06/2010	CM	01/06/2011	LN	28/05/2012	CC	31/05/2013	CM
12/06/2010	LN	09/06/2011	CC	04/06/2012	LL	08/06/2013	LN
19/06/2010	CC	15/06/2011	LL	11/06/2012	CM	16/06/2013	CC
26/06/2010	LL	23/06/2011	CM	19/06/2012	LN	22/06/2013	LL
04/07/2010	CM	01/07/2011	LN	27/06/2012	CC	29/06/2013	CM
11/07/2010	LN	08/07/2011	CC	03/07/2012	LL	08/07/2013	LN
18/07/2010	CC	15/07/2011	LL	11/07/2012	CM	16/07/2013	CC
26/07/2010	LL	23/07/2011	CM	19/07/2012	LN	22/07/2013	LL
03/08/2010	CM	30/07/2011	LN	26/07/2012	CC	29/07/2013	CM
10/08/2010	LN	06/08/2011	CC	02/08/2012	LL	06/08/2013	LN
16/08/2010	CC	13/08/2011	LL	09/08/2012	CM	14/08/2013	CC
24/08/2010	LL	21/08/2011	CM	17/08/2012	LN	21/08/2013	LL
01/09/2010	CM	29/08/2011	LN	24/08/2012	CC	28/08/2013	CM
08/09/2010	LN	04/09/2011	CC	31/08/2012	LL	05/09/2013	LN
15/09/2010	CC	12/09/2011	LL	08/09/2012	CM	12/09/2013	CC
23/09/2010	LL	20/09/2011	CM	16/09/2012	LN	19/09/2013	LL
01/10/2010	CM	27/09/2011	LN	22/09/2012	CC	27/09/2013	CM
07/10/2010	LN	04/10/2011	CC	30/09/2012	LL	05/10/2013	LN
14/10/2010	CC	12/10/2011	LL	08/10/2012	CM	11/10/2013	CC
23/10/2010	LL	20/10/2011	CM	15/10/2012	LN	18/10/2013	LL
30/10/2010	CM	26/10/2011	LN	22/10/2012	CC	26/10/2013	CM
06/11/2010	LN	02/11/2011	CC	29/10/2012	LL	03/11/2013	LN
13/11/2010	CC	10/11/2011	LL	07/11/2012	CM	10/11/2013	CC
21/11/2010	LL	18/11/2011	CM	13/11/2012	LN	17/11/2013	LL
28/11/2010	CM	25/11/2011	LN	20/11/2012	CC	25/11/2013	CM
05/12/2010	LN	02/12/2011	CC	28/11/2012	LL	03/12/2013	LN
13/12/2010	CC	10/12/2011	LL	06/12/2012	CM	09/12/2013	CC
21/12/2010	LL	18/12/2011	CM	13/12/2012	LN	17/12/2013	LL
28/12/2010	CM	24/12/2011	LN	20/12/2012	CC	25/12/2013	CM
				28/12/2012	LL		

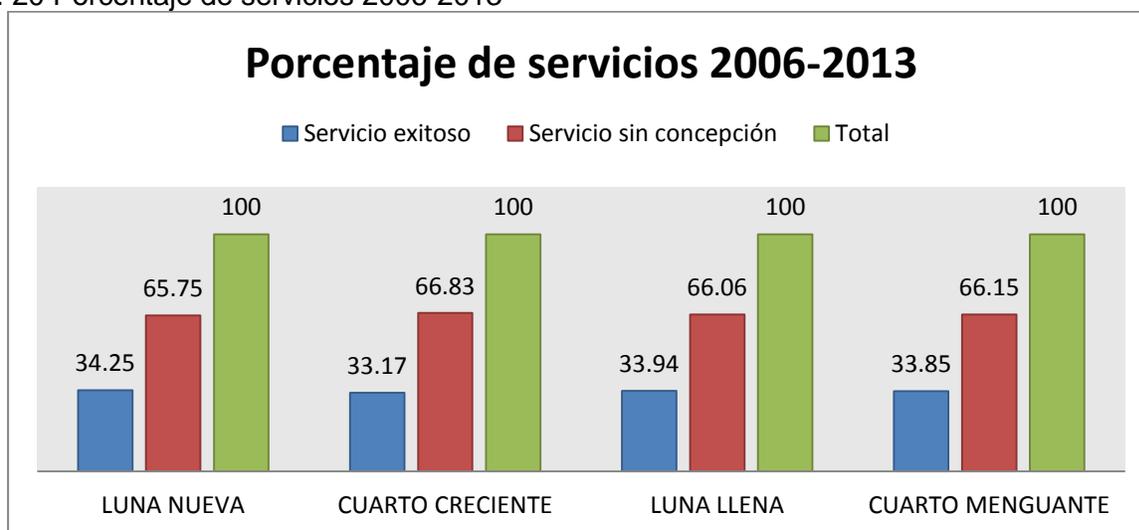
A. 18 Calendarios lunares 2010-2013 Fuente: Restrepo 2005.

## A. 19 Relación entre las fases lunares y la concepción 2006-2013

FASE LUNAR	SERVICIOS		TOTAL
	SERVICIOS EXITOSOS	SERVICIOS SIN CONCEPCIÓN	
LUNA NUEVA	298* (294.13)	572* (575.87)	870.00
CUARTO CRECIENTE	278* (283.31)	560* (554.69)	838.00
LUNA LLENA	282* (280.94)	549* (550.06)	831.00
CUARTO MENGUANTE	306* (305.62)	598* (598.38)	904.00
TOTAL	1164.00	2279.00	3443.00

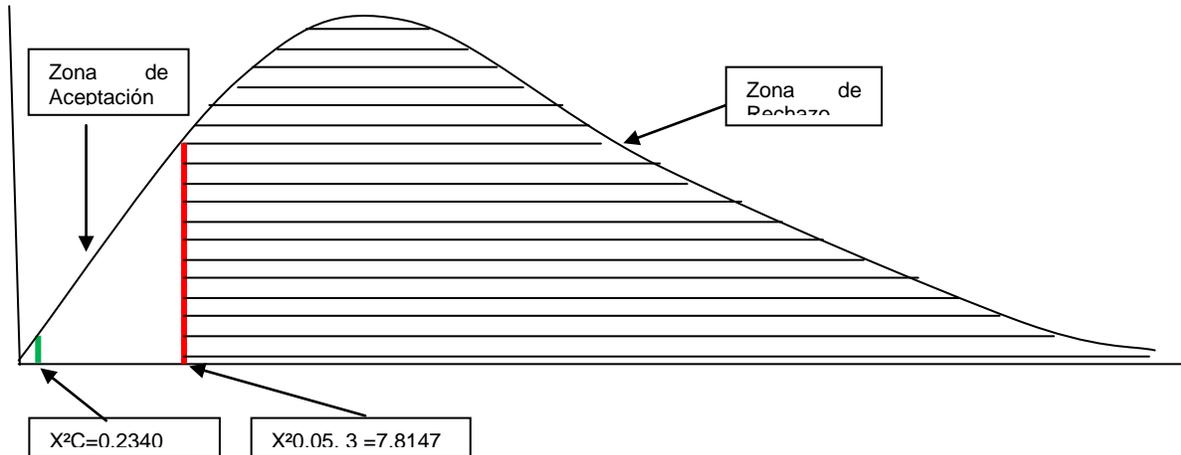
\* = frecuencia observada  $F_o$ ; ( ) = frecuencia esperada  $F_e$ .

## A. 20 Porcentaje de servicios 2006-2013



## A. 21 Frecuencias observadas de los años 2006-2013 acumulados en un mes sinódico

<b>Servicios Observados</b>			
<b>Fase Lunares</b>	<b>Servicios Exitosos</b>	<b>Servicios sin Concepción</b>	<b>Total Servicios</b>
LN-3	27	90	117
LN-2	34	67	101
LN-1	37	70	107
LN 0	43	88	131
LN 1	44	77	121
LN 2	48	69	117
LN 3	41	76	117
LN 4	24	35	59
CC-3	45	76	121
CC-2	38	78	116
CC-1	35	92	127
CC 0	40	61	101
CC 1	38	78	116
CC 2	30	75	105
CC 3	52	100	152
LL-3	45	83	128
LL-2	44	61	105
LL-1	40	75	115
LL 0	37	76	113
LL 1	37	73	110
LL 2	30	76	106
LL 3	30	75	105
LL 4	19	30	49
CM-3	32	75	107
CM-2	47	86	133
CM-1	35	82	117
CM 0	28	81	109
CM 1	41	90	131
CM 2	48	81	129
CM 3	75	103	178



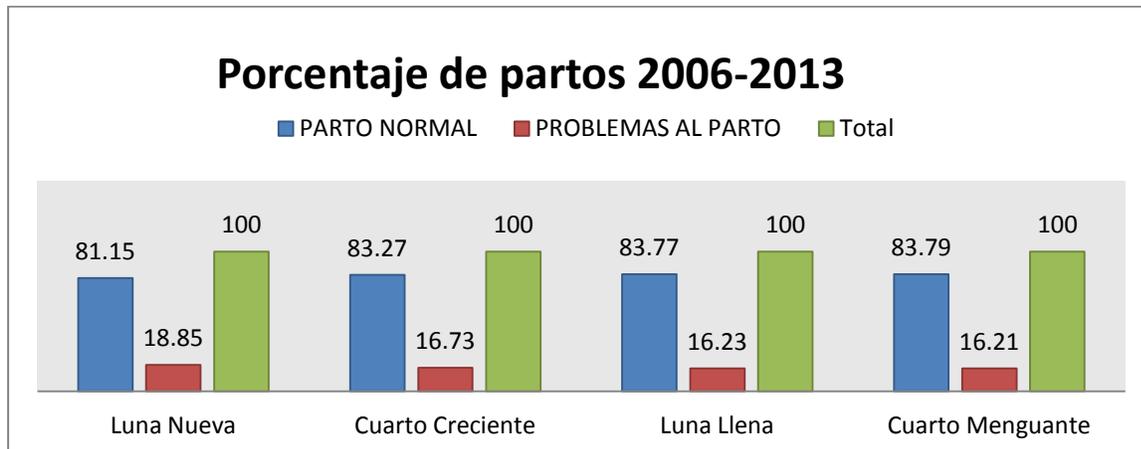
A. 22 Representación de  $X^2C$  y  $X^2\alpha$ , gl en influencia lunar y las concepciones 2006-2013

A. 23 Prueba de Chi Cuadrado por independencia y la relación entre las fases lunares y la presentación del parto

FASE LUNAR	PRESENTACION DEL PARTO		TOTAL
	PARTO NORMAL	PROBLEMAS AL PARTO	
LUNA NUEVA	211* (215.71)	49* (44.29)	260.00
CUARTO CRECIENTE	209* (208.24)	42* (42.76)	251.00
LUNA LLENA	191* (189.16)	37* (38.84)	228.00
CUARTO MENGUANTE	212* (209.90)	41* (43.10)	253.00
TOTAL	823.00	169.00	992.00

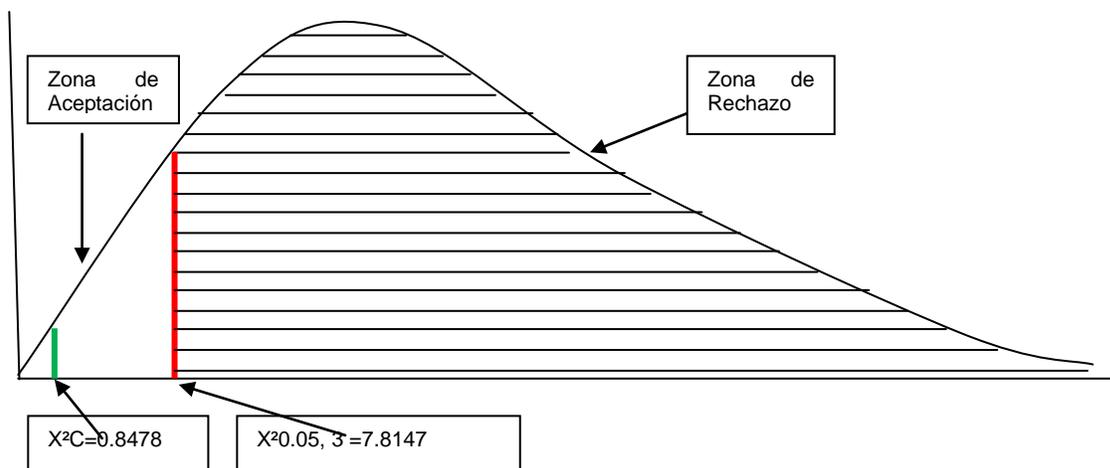
\* = frecuencia observada  $F_o$ ; ( ) = frecuencia esperada  $F_e$ .

A. 24 Porcentaje de Partos 2006-2013 Parto Normales y problemas al parto según la fase lunar



## A. 25 Partos sucedidos en el 2006 al 2013 acumulados en un mes sinódico

<b>Partos Observados</b>			
<b>Fases lunares</b>	<b>Parto Normal</b>	<b>Problemas al parto</b>	<b>Partos</b>
LN-3	35	6	41
LN-2	25	8	33
LN-1	26	7	33
LN 0	29	6	35
LN 1	27	7	34
LN 2	33	8	41
LN 3	25	3	28
LN 4	11	4	15
CC-3	26	6	32
CC-2	27	6	33
CC-1	34	5	39
CC 0	21	5	26
CC 1	27	6	33
CC 2	26	5	31
<b>CC 3</b>	<b>48</b>	<b>9</b>	<b>57</b>
LL-3	29	7	36
LL-2	20	5	25
LL-1	22	2	24
LL 0	30	3	33
LL 1	22	6	28
LL 2	31	8	39
LL 3	29	4	33
LL 4	8	2	10
CM-3	22	9	31
CM-2	20	4	24
CM-1	21	7	28
CM 0	36	5	41
CM 1	31	9	40
CM 2	34	3	37
<b>CM 3</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	<b>52</b>



A. 26 Representación de  $X^2_C$  y  $X^2_{\alpha}$ , gl en la influencia lunar y el parto 2006-2013

A. 27 Frecuencias observadas y esperadas en la influencia de las fases lunares y el sexo de las crías bovinas

FASE LUNAR	SEXO		TOTAL
	Hembras	Machos	
LUNA NUEVA	123* (121.26)	135* (136.74)	258.00
CUARTO CRECIENTE	98* (111.86)	140* (126.14)	238.00
LUNA LLENA	122* (110.92)	114* (125.08)	236.00
CUARTO MENGUANTE	127* (125.96)	141* (142.04)	268.00
<b>TOTAL</b>	470.00	530.00	1000.00

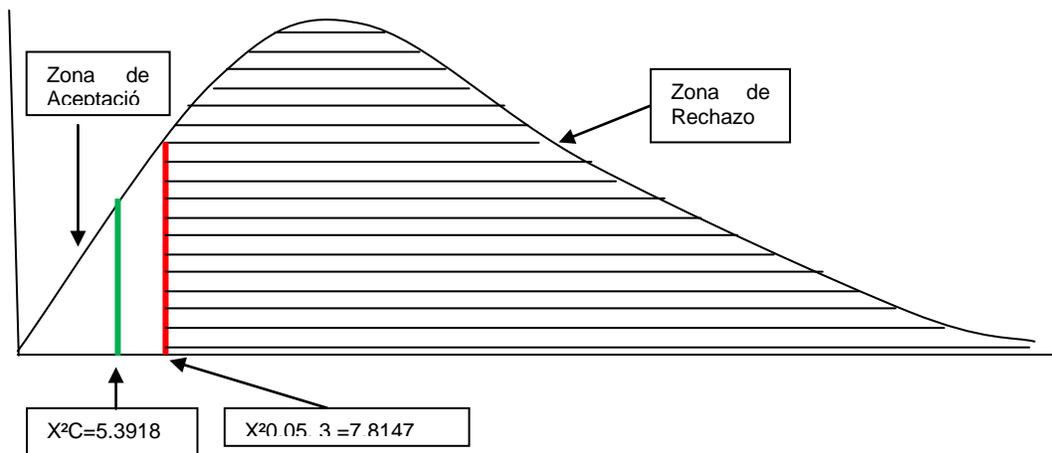
\* = frecuencia observada  $F_o$ ; ( ) = frecuencia esperada  $F_e$ .

A. 28 Porcentaje de hembras y machos según la fase lunar durante el 2006-2013



## A. 29 Concepciones de machos y hembras 2006-2013 acumulados en un mes sinódico

Fase Lunar	Sexo de las crías		
	Hembras	Machos	Total
LN-3	14	9	23
LN-2	12	15	27
LN-1	13	20	33
LN 0	21	21	42
LN 1	18	20	38
LN 2	20	21	41
LN 3	13	22	35
LN 4	12	7	19
CC-3	12	27	39
CC-2	13	21	34
CC-1	10	22	32
CC 0	16	22	38
CC 1	18	10	28
CC 2	7	17	24
CC 3	22	22	44
LL-3	22	18	40
LL-2	19	16	35
LL-1	18	12	30
LL 0	13	19	32
LL 1	21	12	33
LL 2	9	15	24
LL 3	13	12	25
LL 4	7	10	17
CM-3	12	15	27
CM-2	24	15	39
CM-1	16	13	29
CM 0	10	16	26
CM 1	18	19	37
CM 2	17	24	41
CM 3	30	39	69

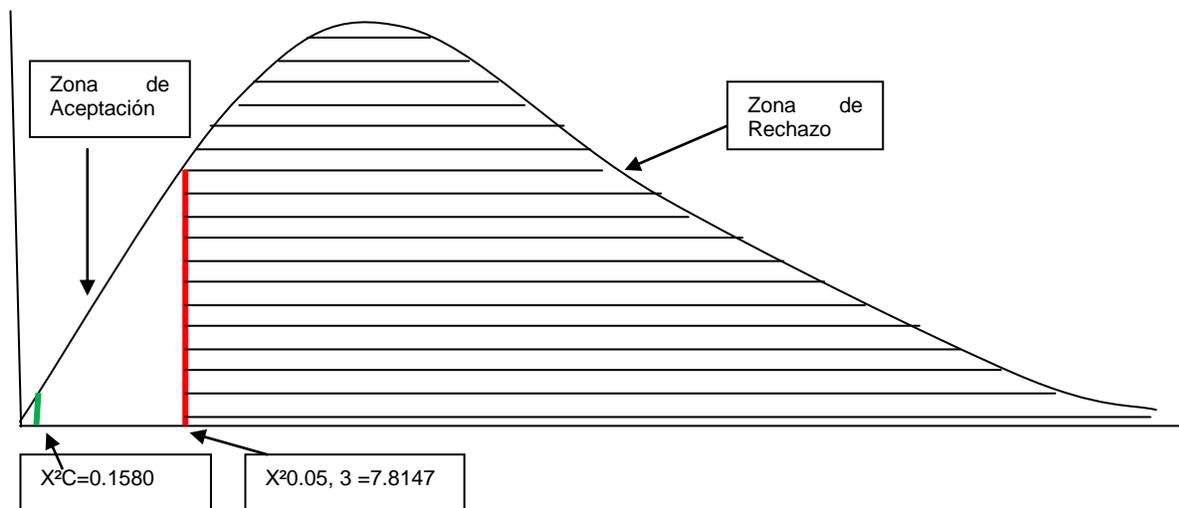


A. 30 Representación de  $X^2_C$  y  $X^2_{\alpha}$ , gl en la influencia lunar y el sexo de las crías 2006-2013

A. 31 Servicios exitosos según la época

FASE LUNAR	Servicios exitosos según la época		Total
	Época seca	Época Lluviosa	
Luna nueva	193* (194.83)	105* (103.14)	298.00
Cuarto creciente	183* (181.75)	95* (96.25)	278.00
Luna llena	183* (184.37)	99* (97.63)	282.00
Cuarto menguante	202* (200.06)	104* (105.94)	306.00
Total	761.00	403.00	1,164.00

\* = frecuencia observada  $F_o$ ; ( ) = frecuencia esperada  $F_e$ .

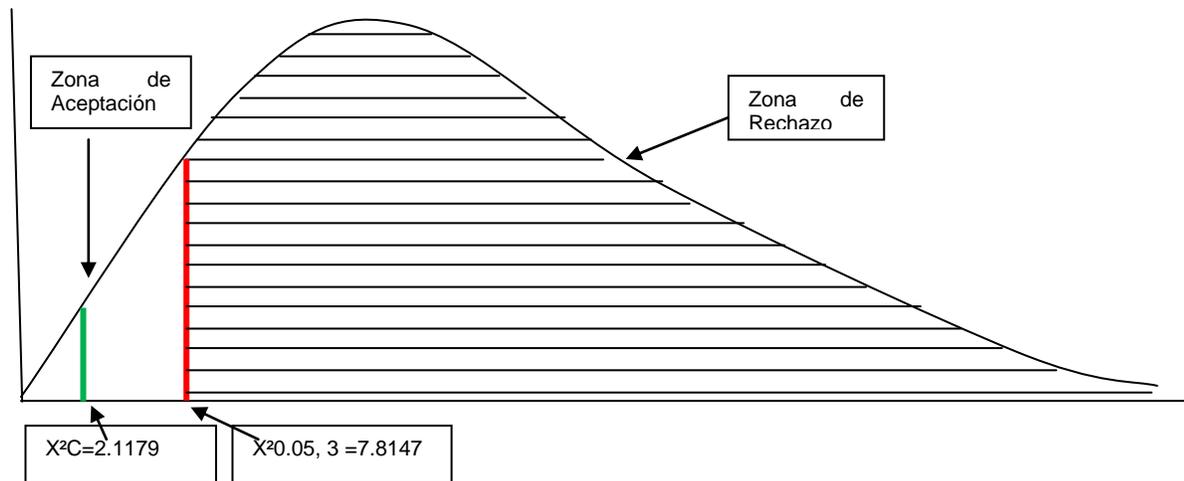


A. 32 Representación de  $X^2_C$  y  $X^2_{\alpha}$ , gl en la influencia lunar en las servicios exitosos según las épocas

## A. 33 Servicios sin concepción según la época

FASE LUNAR	Servicios sin concepción según la época		Total
	Época seca	Época Lluviosa	
Luna nueva	279* (276.26)	287* (289.74)	566.00
Cuarto creciente	275* (271.38)	281* (284.62)	556.00
Luna llena	253* (267.47)	295* (280.53)	548.00
Cuarto menguante	299* (290.90)	297* (305.10)	596.00
Total	1,106.00	1,160.00	2,266.00

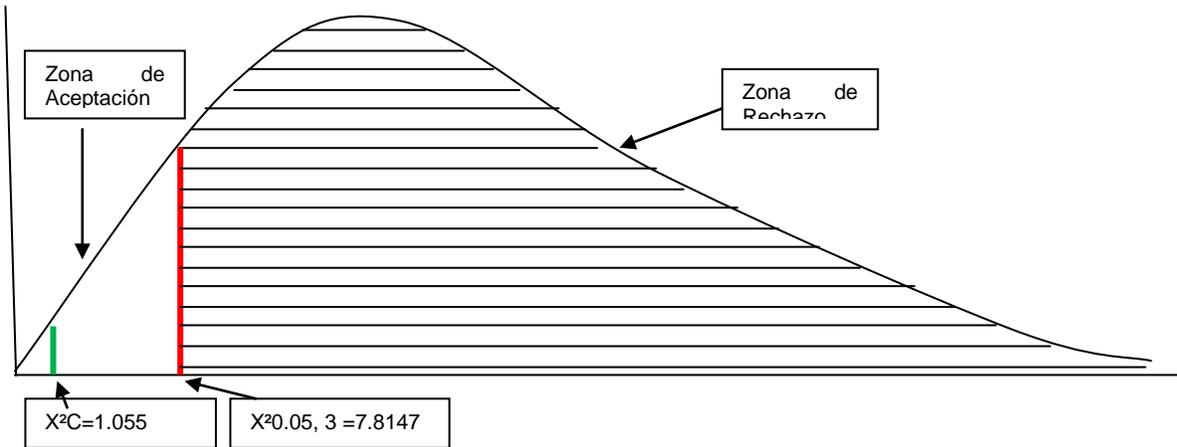
\* = frecuencia observada  $F_o$ ; ( ) = frecuencia esperada  $F_e$ .

A. 34 Representación de  $X^2C$  y  $X^2\alpha$ , gl en la influencia lunar en las servicios sin concepción según las épocas

## A. 35 Partos Parto Normales según la época

FASE LUNAR	Partos Parto Normales según la época de los años 2006-2013		Total
	Época seca	Época Lluviosa	
Luna nueva	136* (141.78)	75* (69.22)	211.00
Cuarto creciente	144* (140.43)	65* (68.57)	209.00
Luna llena	129* (128.34)	62* (62.66)	191.00
Cuarto menguante	144* (142.45)	68* (69.55)	212.00
Total	553.00	270.00	823.00

\* = frecuencia observada  $F_o$ ; ( ) = frecuencia esperada  $F_e$ .

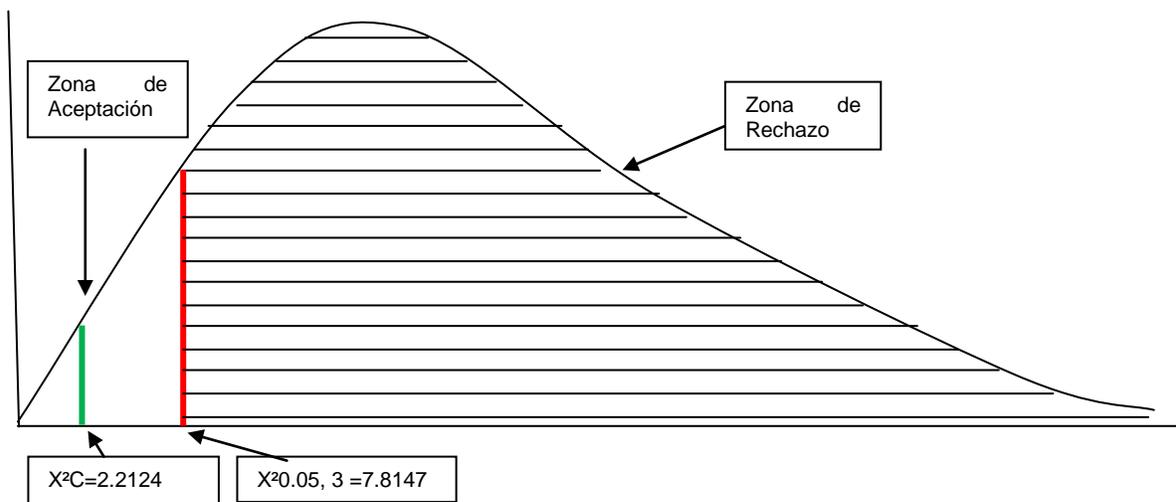


A. 36 Representación de  $X^2C$  y  $X^2\alpha$ , gl en la influencia lunar en los partos Parto Normales según las épocas

A. 37 Problemas al parto según la época

FASE LUNAR	Problemas al parto según la época de los años 2006-2013		Total
	Época seca	Época Lluviosa	
Luna nueva	34*(32.47)	15*(16.53)	49.00
Cuarto creciente	26*(27.83)	16*(14.17)	42.00
Luna llena	22*(24.52)	15*(12.48)	37.00
Cuarto menguante	30*(27.17)	11*(13.93)	41.00
Total	112.00	57.00	169.00

\* = frecuencia observada  $F_o$ ; ( ) = frecuencia esperada  $F_e$ .

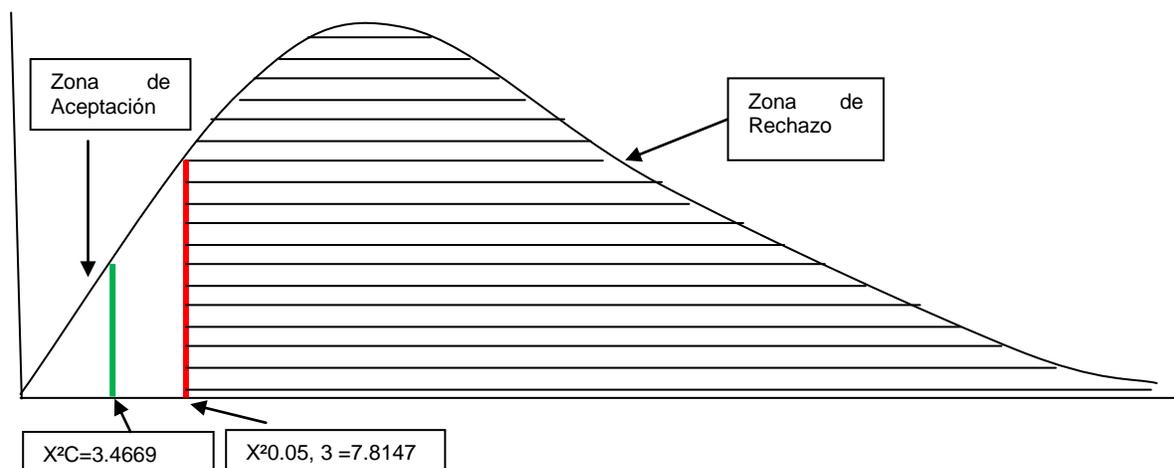


A. 38 Representación de  $X^2C$  y  $X^2\alpha$ , gl en la influencia lunar en los problemas al parto según las épocas

## A. 39 Concepciones Hembras según la época

FASE LUNAR	Concepciones de Hembras según la época de los años 2006-2013		Total
	Época seca	Época Lluviosa	
Luna nueva	80* (82.44)	43* (40.56)	123.00
Cuarto creciente	64* (65.68)	34* (32.32)	98.00
Luna llena	90* (81.77)	32* (40.23)	122.00
Cuarto menguante	81* (85.12)	46* (41.88)	127.00
Total	315.00	155.00	470.00

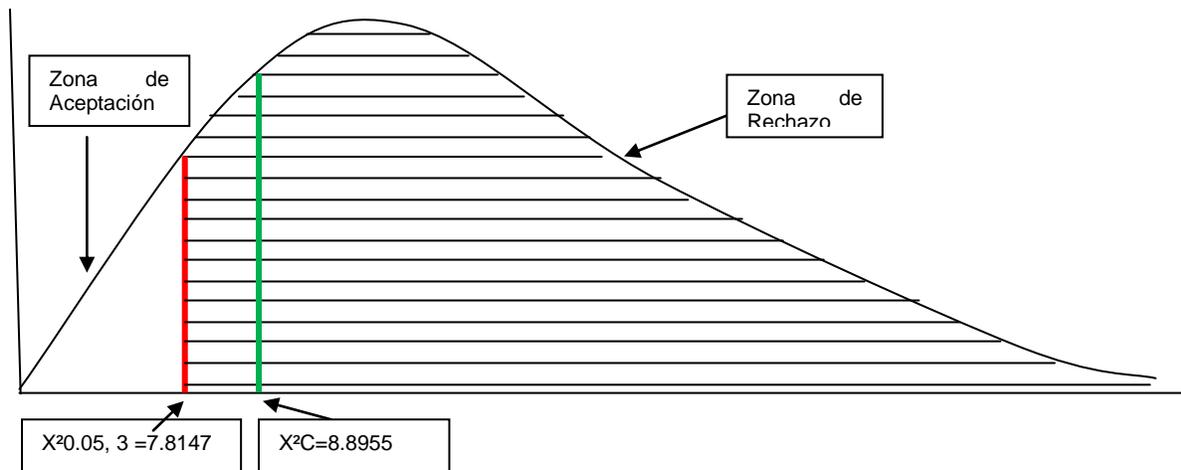
\* = frecuencia observada  $F_o$ ; ( ) = frecuencia esperada  $F_e$ .

A. 40 Representación de  $X^2C$  y  $X^2\alpha$ , gl en la influencia lunar en las crías hembras nacidas según las épocas

## A. 41 Concepciones de Machos según la época

FASE LUNAR	Concepciones de Machos según la época de los años 2006-2013		Total
	Época seca	Época Lluviosa	
Luna nueva	88* (90.68)	47* (44.32)	135.00
Cuarto creciente	102* (94.04)	38* (45.96)	140.00
Luna llena	65* (76.57)	49* (37.43)	114.00
Cuarto menguante	101* (94.71)	40* (46.29)	141.00
Total	356.00	174.00	530.00

\* = frecuencia observada  $F_o$ ; ( ) = frecuencia esperada  $F_e$ .



A. 42 Representación de  $X^2C$  y  $X^{2\alpha}$ , gl en la influencia lunar en las crías machos nacidos según las épocas

## A. 43 Registros reproductivos de la Hacienda El Milagro durante el año 2006

Nombre de la vaca	Nombre de la Madre	Nombre del Padre	Fecha de Nacimiento de la vaca	Nº Inv de la vaca	Nº	Fecha Insemina	Toro	Resultado	Nº	FECHA PARTO	Sexo cría	Peso cría	Padre	Días/parto	Edad vaca	Peso Vaca	Obser	C.C.	Fecha de concepción	Sexo crías	Fase Lunar concepción	Duración Gestación	Fecha del parto	Fase lunar del parto
SORBELETA	NEGRITA	READY	25/06/2004	4.27	4	01/01/2006	ALEX	ÉXITO	1	23/08/2006	V	98	ALEX	0	26	1135	PN	2.75	02/01/2006	V	LN2	233	23/08/2006	LN0
MARGARITA	SORTIJA	LORD	16/12/2002	2.87	1	01/01/2006	ALEX	FRACASO					ALEX						02/01/2006		LN2			
PEPITA	LOLI	BEACH	04/10/2003	3.63	2	01/01/2006	ALEX	FRACASO					ALEX						02/01/2006		LN2			
PEPITA	LOLI	BEACH	04/10/2003	3.63	2	01/01/2006	ALEX	FRACASO					ALEX						02/01/2006		LN2			
KIKA	CATALINA	DIFFERENCE	22/10/2004	4.52	1	07/01/2006	ALEX	ÉXITO	1	14/10/2006	V	80	ALEX	0	24	1055	PN	2.75	08/01/2006	V	CC2	279	14/10/2006	CM0
LEYENDA	PIRAÑA	OSCAR	26/09/2001	1.47	1	07/01/2006	ALEX	FRACASO					ALEX						08/01/2006		CC2			
CHIBOLA	CHAPUDA	COUNT	17/11/2004	4.62	1	10/01/2006	ALEX	FRACASO					ALEX						11/01/2006		LL-1			
SUAVESITA	MUSIQUERA	SEMESTER	18/08/2000	0.55	2	11/01/2006	R.S.V.P.	FRACASO					R.S.V.P.						12/01/2006		LL-2			
POLACA	LEYENDA	MAGNA	23/09/2004	4.42	1	12/01/2006	ALEX	ÉXITO	1	18/10/2006	V	78	ALEX	0	25	1132	PN	2.50	13/01/2006	V	LL-3	278	18/10/2006	CM4
COLOCHA	CHAPUDA	LORD	09/08/2003	3.48	3	13/01/2006	AEROWORLD	FRACASO					AEROWORLD						14/01/2006		LL0			
SOVIETICA	LEONOR	DRAKE	29/10/2004	4.56	1	15/01/2006	ALEX	ÉXITO	1	21/10/2006	V	88	ALEX	0	24	1000	PN	2.75	16/01/2006	V	LL2	278	21/10/2006	LN-1
RUMBA	AMAZONA	BLACK BART	15/01/2004	4.3	1	15/01/2006	ALEX	FRACASO					ALEX						16/01/2006		LL2			
LOLA	ARGENTINA	ALVIN	21/12/2001	1.95	4	18/01/2006	R.S.V.P.	FRACASO					R.S.V.P.						19/01/2006		CM-3			
CARIÑOSA	PILY	LORD	22/12/2003	3.91	1	19/01/2006	ALEX	FRACASO					ALEX						20/01/2006		CM-2			
SONORA	MUSIQUERA	BOY WONDER	03/08/2003	3.45	5	19/01/2006	AEROWORLD	ÉXITO	2	19/10/2006	H	76	AEROWORLD	471	39	1070	PN	2.75	20/01/2006	H	CM-2	272	19/10/2006	LN-3
MONICA	ANTONIA	BEACH	03/01/2004	4.2	1	20/01/2006	ALEX	ÉXITO	2	30/10/2006	H	78	ALEX	292	34	1257	PE	3.5	21/01/2006	H	CM-1	282	30/10/2006	CC1
CADENA	PULCERA	LORD	29/11/2002	2.75	3	20/01/2006	AEROWORLD	FRACASO					AEROWORLD						21/01/2006		CM-1			
TARA	ISLA	STARKAY	31/05/2003	3.29	5	22/01/2006	AEROLINE	FRACASO					AEROLINE						23/01/2006		CM1			
JAMAICA	T-2878	STORM	11/02/2004	3.128	1	23/01/2006	GENO	ÉXITO	2	22/10/2006	H	72	GENO	284	32	1235	PN	3.00	24/01/2006	H	CM2	271	22/10/2006	LN0
MARGARITA	SORTIJA	LORD	16/12/2002	2.87	2	23/01/2006	R.S.V.P.	ÉXITO	3	28/09/2006	H	NM	R.S.V.P.	319	46	1172	ABORTO	2.75	24/01/2006		CM2			
PEPITA	LOLI	BEACH	04/10/2003	3.63	3	23/01/2006	AEROLINE	FRACASO					AEROLINE						24/01/2006		CM2			
PEPITA	LOLI	BEACH	04/10/2003	3.63	3	23/01/2006	AEROLINE	FRACASO					AEROLINE						24/01/2006		CM2			
CANCION	BOCALISTA	BEACH	21/09/2003	3.54	1	24/01/2006	ALEX	ÉXITO	2	30/10/2006	V	82	ALEX	389	38	1010	PN	2.75	25/01/2006	V	CM3	278	30/10/2006	CC1
DINORA	PACA	DENIO	28/10/2004	4.55	1	26/01/2006	ALEX	ÉXITO	1	29/10/2006	V	67	ALEX	0	24	1097	PN	2.75	27/01/2006	V	LN-2	275	29/10/2006	CC0
PICADA	TIGRA	DIFFERECE	07/11/2004	4.59	1	26/01/2006	ALEX	FRACASO					ALEX						27/01/2006		LN-2			

