



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

IDENTIFICAR LA INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES SOBRE EL SEXO  
DE LAS CRÍAS BOVINAS AL SERVICIO CON REGISTROS DE LA  
ASOCIACIÓN HOLSTEIN DEL ECUADOR 2015 - 2018.

Autor

José Andrés Villafuerte Tonguino

Año  
2020



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

IDENTIFICAR LA INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES SOBRE EL SEXO  
DE LAS CRÍAS BOVINAS AL SERVICIO CON REGISTROS DE LA  
ASOCIACIÓN HOLSTEIN DEL ECUADOR 2015 - 2018.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Médico Veterinario y Zootecnista

Profesor Guía

Dr. Martin Alonso Ortiz Vinueza

Autor

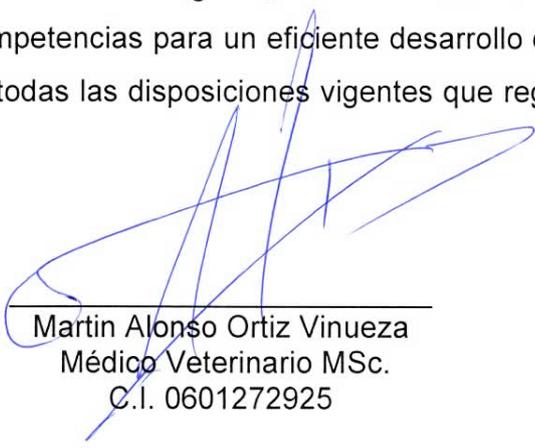
José Andrés Villafuerte Tonguino

Año

2020

## DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, Identificar la influencia de las fases lunares sobre el sexo de las crías bovinas al servicio con registros de la Asociación Holstein del Ecuador 2015 – 2018, a través de reuniones periódicas con el estudiante José Andrés Villafuerte Tonguino, en el semestre 2020 -10, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.



---

Martin Alonso Ortiz Vinueza  
Médico Veterinario MSc.  
C.I. 0601272925

## DECLARACIÓN PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado el trabajo, Identificar la influencia de las fases lunares sobre el sexo de las crías bovinas al servicio con registros de la Asociación Holstein del Ecuador 2015 – 2018, del estudiante José Andrés Villafuerte Tonguino, en el semestre 2020 -10, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

per

 UNIVERSIDAD  
DE LAS AMÉRICAS  
Dra. Consuelo Torres de la Torre  
COORDINADORA ACADÉMICA  
ESCUELA DE VETERINARIA

Joar Marcelino García Flores  
Médico Veterinario Zootecnista  
C.I.1708655475

Quito, 12 de marzo del 2020

## CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, CONSUELO TORRES DE LA TORRE con número de cédula 170588066-2 Coordinadora Académica de la Escuela de Medicina Veterinaria firmo la declaración de profesor corrector del trabajo de titulación del estudiante JOSÉ ANDRÉS VILLAFUERTE TONGUINO con número de cédula 172419269-3 con el tema, Identificar la influencia de las fases lunares sobre el sexo de las crías bovinas al servicio con registros de la Asociación Holstein Friesian del Ecuador 2015 – 2018, en ausencia del Dr. JOAR MARCELINO GARCÍA FLORES con número de cédula 170865547-5 por motivos vacacionales.



UNIVERSIDAD  
DE LAS AMÉRICAS

Dra. Consuelo Torres de la Torre  
COORDINADORA ACADÉMICA  
ESCUELA DE VETERINARIA

Dra. Consuelo Torres de la Torre  
Coordinadora Académica de la Escuela de Veterinaria  
C.I.1705880662

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”



José Andrés Villafuerte Tinguino  
C.I: 1724192693

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Martín Ortiz en calidad de Tutor y Guía que con su conocimiento, experiencia, motivación y paciencia me oriento para lograr el cumplimiento de esta investigación.

Al Sr. Gustavo Navarro Secretario Ejecutivo, y al Sr. Carlos Estrella, Asistente Administrativo del Departamento de Control lechero de la Asociación Holstein Friesian del Ecuador por permitir la accesibilidad a la información y registros para poder realizar este estudio.

## **DEDICATORIA**

A mi Madre y Hermanas por su paciencia, y apoyo incondicional en el desarrollo de esta tesis, a mi Padre por ser el gestor de esta investigación con el aval de las labores diarias y demostrativas en su ganadería y de los resultados de la aplicación de las fases lunares.

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo de investigación fue identificar la influencia de las fases lunares, sobre el sexo en la concepción de bovinos, mediante la observación de 10050 registros reproductivos, realizados entre el año 2015 y 2018 de los predios que se encuentran integrados en la base de datos, de la Asociación Holstein Friesian del Ecuador; donde se detallan las fechas de servicios efectivos, fechas de partos, y sexo de la cría al nacer, que fueron concebidas al servicio con semen convencional y / o monta natural. Se dividió por cada año de estudio la cantidad de concepciones efectivas, por medio de la aplicación de estadística descriptiva, como tablas e histogramas. El resultado mostró que durante 4 años consecutivos, en 10050 concepciones de las cuales 5293 (52,6%) fueron hembras, y 4757 (47,3%) fueron machos. Destacando que en la fase lunar de cuarto creciente nacieron 2483 crías, de las cuales 1352 (54,5%) fueron hembras y 1131 (45,5%) fueron machos, esta diferencia es significativa por la prueba estadística Chi<sup>2</sup> lo que significa que si existe dependencia entre el sexo fijado en la concepción y la fase lunar. El resto de nacimientos repartidos en las diferentes fases lunares no presentan diferencias significativas en el sexo de las crías al nacer.

**Palabras clave:** Fases lunares, influencia, bovinos, servicios, concepciones, sexo cría.

## **ABSTRACT**

The objective of this research work was to identify the influence of the moon phases, on sex in the conception of cattle, by observing 10050 reproductive records, made between 2015 and 2018 of the farms that are integrated in the base of data, from the Holstein Friesian Association of Ecuador; where the dates of effective services, dates of births, and sex of the baby at birth, which were conceived to the service with conventional semen and / or natural montage. The amount of effective conceptions was divided by each year of study, through the application of descriptive statistics, such as tables and histograms. The result showed that for 4 consecutive years, in 10050 conceptions of which 5293 (52.6%) were female, and 4757 (47.3%) were male. Stressing that in the lunar phase of the growing quarter, 2483 offspring were born, of which 1352 (54.5%) were female and 1131 (45.5%) were male, this difference is significant by the Chi<sup>2</sup> statistical test which means that if there is dependence between sex fixed in conception and the moon phase. The rest of births distributed in the different moon phases do not show significant differences in the sex of the offspring at birth.

# ÍNDICE

1. CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Introducción .....	1
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 Objetivo general.....	3
1.2.2 Objetivos específicos .....	4
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1. La Luna - Generalidades .....	4
2.1.1 Revolución lunar .....	6
2.1.2 Perigeos y apogeos .....	7
2.1.3 Fases lunares .....	9
2.1.4 Efecto de la luna en las mareas.....	12
2.1.5 ¿Cuántas veces sube y baja la marea en el día y en la noche? .....	13
2.1.7 La luna y su influencia en los animales.....	14
2.1.8 La luna y su influencia en las plantas .....	15
2.2 Calendario Lunar .....	15
2.3 Determinación ambiental del sexo .....	16
2.4 Determinación sexual cromosómica.....	16
2.5 Reproducción - fecundación y concepción de las vacas .....	18
3. CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1 Ubicación geográfica del estudio.....	18
3.2 Población y muestra .....	19
3.3 Materiales.....	19
3.3.1 Materiales físicos .....	19
3.3.2 Suministro de oficina.....	20
3.3.3 Registro de información .....	20
3.4 Metodología .....	20
3.5 Diseño experimental .....	21

3.5.1 Variables.....	21
3.5.2 Criterios de inclusión y exclusión .....	22
<b>4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Resultados .....	22
4.2 Discusión .....	33
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>36</b>
5.1 Conclusiones .....	36
5.2 Recomendaciones .....	36
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>37</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Ilustración gráfica de la teoría del gran choque.....	5
<i>Figura 2.</i> Representación gráfica sobre la teoría Acreción Binaria.....	6
<i>Figura 3.</i> Representación gráfica del intervalo de tiempo que la luna gira alrededor de la tierra y vuelve a su posición inicial con respecto al sol.....	6
<i>Figura 4.</i> Luminosidad del sol hacia la luna con respecto al planeta Tierra. ....	7
<i>Figura 5.</i> En esta imagen se observa la diferencia de distancia entre el Perigeo (cerca) y Apogeo (lejos). ....	8
<i>Figura 11.</i> Ciclo de movilización de la sabia de las plantas con respecto a las fases lunares. ....	15
<i>Figura 12.</i> Ejemplo de un calendario Lunar.....	16
<i>Figura 13.</i> Ubicación de la zona geográfica de la ciudad de Machachi, perteneciente al cantón Mejía de la provincia de Pichincha, Ecuador.....	19

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Orden secuencial de las fases lunares.....	11
Tabla 2 Modelo de contingencia año 2015 -2018 con registros de la Asociación Holstein Friesian del Ecuador. ....	21
Tabla 3 Variables de estudio.....	21
Tabla 4 Nacimientos de hembras y machos dependientes de la fase lunar al momento de su concepción durante el año 2015. ....	23
Tabla 5 Nacimientos de hembras y machos dependientes de la fase lunar al momento de su concepción durante el año 2016. ....	24
Tabla 6 Nacimientos de hembras y machos dependientes de la fase lunar al momento de su concepción durante el año 2017. ....	25
Tabla 7 Nacimientos de hembras y machos dependientes de la fase lunar al momento de su concepción durante el año 2018. ....	26
Tabla 8 Nacimientos de hembras y machos dependientes de la fase lunar al momento de su concepción durante el año 2015 al año 2018. ....	27
Tabla 10 Resultados Chi2 (Luna creciente y Luna Menguante).....	28
Tabla 11 Resultados Chi2 (Luna nueva y Luna llena).....	29
Tabla 12 Resultados Chi2 (Luna creciente y Luna llena).....	30
Tabla 13 Resultados Chi2 (Luna llena y cuarto Menguante).....	30
Tabla 14 Resultados Chi2 (Cuarto Menguante y luna nueva).....	31
Tabla 15 Resultados Chi2 (Luna nueva y cuarto creciente).....	32

# 1. CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Introducción

Todos alguna vez, han escuchado que la luna ejerce cierta influencia sobre las plantas y los animales. Las fases lunares ha venido siendo tema de algunas investigaciones que todavía siguen sin dar una explicación.

Actualmente muchas personas reaccionan con asombro cuando escuchan hablar del tema. La luna tiene sus misterios.

Como es el caso de la dirección de las mareas, su importancia en el comienzo de la vida en la tierra, de las plantas, y de los animales, así como también mantener el equilibrio del planeta tierra, siendo estas algunas de las influencias y poderes que se atribuyen a la luna.

La luna y sus respectivas fases actúan de manera significativa sobre los eventos en la tierra, plantas, animales y humanos Piazola (2014), considerando que nada está desconectado, todo está interrelacionado. El vínculo que tiene la luna con los seres vivos es algo que se puede observar y evidenciar día a día, la luna ejerce cierto grado magnético sobre las mareas al igual que en las plantas en donde la sabia se eleva a través del tallo hasta las puntas de las hojas, siendo de forma similar en los animales.

Los conocimientos ancestrales de agricultores y ganaderos sobre la influencia de la luna en sus diferentes etapas, se mantienen vigentes en algunas prácticas agrícolas y ganaderas. Es así que todavía se acostumbra realizar actividades agrícolas como siembras, tala de árboles, podas, y en las actividades ganaderas; como castraciones, empadres en base a las distintas fases lunares, existiendo una respuesta lógica pero sin respaldo científico; esta simple creencia ha funcionado a través del tiempo, y ha sido transmitida de generación en generación hasta la actualidad.

Como ejemplo las personas del campo suelen decir que si se tala en luna llena la madera se pudre, por tal razón se recomienda hacerlo en menguante, también suelen decir que no se debe castrar los animales en luna llena, por que se alunan.

En El Salvador Hernández (2014), y en el Ecuador Navarrete (2017), coinciden en que las fases lunares intervienen de alguna manera en el sexo de las crías bovinas que se determina en el momento de la concepción.

En base a algunas observaciones en la crianza de ganado bovino y crianza de perros: existe cierta tendencia que por cada fase lunar, había más nacimientos de crías hembras y en otras fases lunares más nacimientos de crías machos, generándose la duda, de que la fase lunar en el momento de la concepción tuviera alguna influencia.

En otro estudio realizado en el Ecuador por Aguirre, Armijos, Ureña y Rosillo, (2010) acerca de la influencia de las fases lunares sobre la concepción, parto y reproducción programada en bovinos de leche, a partir de la sincronización con prostanglandina F2 $\alpha$  obtuvieron que los celos que se presentaron en cuarto creciente y cuarto menguante fueron 100% manifiestos las mismas que al ser inseminadas quedaron preñadas en su primer servicio. Las vacas que iniciaron su celo en luna nueva fueron 100% manifiestos, pero solo el 40% concibieron al primer servicio. Cabe resaltar que en luna llena no apareció ningún celo manifiesto por tanto no hubo ninguna vaca preñada.

Vale mencionar los resultados de Xabier (1996) realizado en base a las fechas de nacimientos de un grupo de personas, quien encontró que en la fase de luna creciente nacen más personas.

En Venezuela, Vilanova, Ballarales y Colmenares (2016) en los resultados de su investigación fueron que en la luna en fase menguante, los eyaculados se encuentran con una alta calidad seminal, habiéndose descartado apenas el

13% en comparación del 86% de descartes en la fase de luna llena, cuando existe mayor luminosidad y cercanía de la luna hacia la tierra.

“Quizás, la explicación puede encontrarse en el posible efecto que puede tener la disminución de la luminosidad de la luna sobre el plasma seminal en el que se encuentran embebidos los espermatozoides al momento de la eyaculación ya que puede suponerse un efecto de la luna similar al que ejerce sobre las mareas” (Vilanova, Ballarales y Colmenares, 2016).

Al no existir evidencias científicas que avalen estas observaciones o hallazgos, esta investigación busca acercarse a resultados concretos.

Este estudio pretende encontrar la relación que pueda existir entre el sexo al nacimiento con la respectiva fase lunar en la concepción, siendo lógico entender que el sexo se adquiere en el momento de la unión de espermatozoides con óvulos y para el desarrollo de este estudio se acudió a registros confiables, en número suficiente para tener un resultado estadístico confiable.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

- Identificar la influencia de la fase lunar sobre el sexo en la concepción de bovinos, mediante la observación de registros, realizados entre el año 2015 y 2018 de los predios, que se encuentran integrados en la base de datos Asociación Holstein Friesian del Ecuador.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Dividir por cada año de estudio la cantidad de concepciones y nacimientos de las crías bovinas, en relación a las fases lunares, mediante estadística descriptiva.
- Analizar si existe relación, entre las fases lunares en la concepción y el sexo de la cría, mediante estadística analítica.

### 1.2 Hipótesis

¿Existe influencia de la fase lunar sobre el sexo en la concepción en las crías bovinas?

## 2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. La Luna - Generalidades

La luna se considera como un cuerpo celeste, representa el único satélite natural de la Tierra, se le conoce como un cuerpo celeste rocoso. Existen varias teorías acerca del origen y formación de la luna, una de ellas llamada teoría del gran impacto, describe que se originó hace aproximadamente 4,6 millones de años, luego de que un cuerpo rocoso de igual tamaño al planeta Marte colisionara contra la Tierra primitiva, cuando esta apenas estaba en formación; del choque y de la explosión se originó la Luna, luego de unos 100 millones de años el magma fundido de la colisión se cristalizó y se formó la corteza lunar (Restrepo, 2005).

Prueba de esto es lo anotado en un estudio liderado por la investigadora Alessandra Mastrobuono-Battisti del Instituto Tecnológico de Israel, en donde tomaron ciertas muestras de rocas lunares a partir de isotopos, mostrando una composición isotópica similar entre la luna y la del planeta Tierra.

Según concluyen los autores en este estudio, una gran fracción de rocas y compuestos tienen composiciones casi idénticas, entre el planeta Tierra y la Luna. Por lo tanto, la similitud en la composición edafológica entre la Tierra y la Luna podría ser una consecuencia natural de un impacto o choque gigantesco lo cual dio lugar y origen a la Luna del sistema solar (Mastrobuono - Battisti, A., Perets, H., y Ryamound, S. , 2015).

De igual manera Maggie Aderin Pocock (2016) científica espacial inglesa, coincide que durante la formación de la Tierra primitiva esta fue golpeada por un cuerpo rocoso de un tamaño similar al planeta Marte, como se puede observar en la Figura 1, por lo que en el impacto de la colisión se liberó una gran cantidad de energía y líquido alrededor por parte del planeta Tierra. Como resultado de la colisión se formó la luna, modificando químicamente al planeta Tierra, formando la base de la vida conformada por moléculas de carbono, hidrogeno y nitrógeno, y en la etapa posterior después de unos 700 millones de años aproximadamente el planeta Tierra se enfrió condensándose el vapor de agua en los océanos, los mismos que fueron influenciados y trasladados por la Luna mientras se formaba la corteza rocosa.



*Figura 1.* Ilustración gráfica de la teoría del gran choque, tomado de: (Astronomía.com, 2014).

Otra creencia acerca del origen de la Luna llamada Acreción Binaria, dice que tanto el planeta Tierra como la Luna se formaron en el espacio en base a la misma composición y en la misma órbita del sistema solar cuando se estaban formando los planetas; como se puede observar en la Figura 2. Gran cantidad de residuos cósmicos se juntaron por la gravedad, dando lugar a dos cuerpos que por influencia de diversos elementos espaciales permanecieron emparejados (Restrepo, 2005).



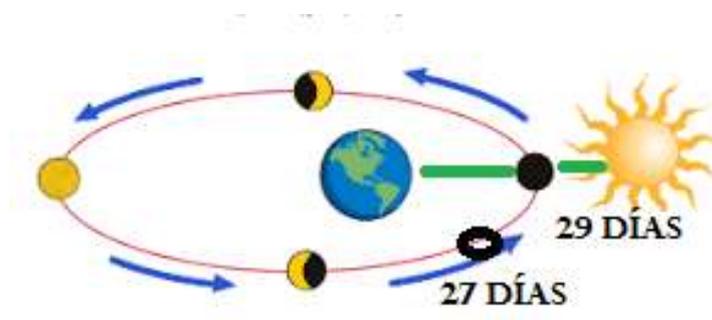
*Figura 2.* Representación gráfica sobre la teoría Acreción Binaria, tomado de: (Cheon, 2017).

### 2.1.1 Revolución lunar

La luna gira alrededor del planeta tierra a una distancia de trescientos ochenta y cuatro mil cuatrocientos kilómetros.

**Revolución sideral:** Es cuando la luna gira alrededor del planeta Tierra con una duración de veinte siete días, siete horas con cuarenta y tres minutos, y once punto dos segundos (Cheon, 2017).

**Revolución sinódica:** Es cuando la luna se vuelve alinear con respecto a la tierra y al sol, con dos días más luego de la revolución sideral, llegando así a veinte nueve días (Cheon, 2017).



*Figura 3.* Representación gráfica del intervalo de tiempo que la luna gira alrededor de la tierra y vuelve a su posición inicial con respecto al sol, tomado de: (Cheon, 2017).



*Figura 4.* Luminosidad del sol hacia la luna con respecto al planeta Tierra, tomado de: (iac.es, 2005).

La luna posee un diámetro ecuatorial de 3474 km. “La luna gira alrededor de su eje (rotación) en aproximadamente 27,32 días, y se traslada alrededor de la Tierra (traslación) en el mismo intervalo de tiempo, de ahí que siempre nos muestra la misma cara lunar. La luna completa una revolución relativa al Sol en aproximadamente 29, 53 días (mes sinódico), periodo en el cual comienzan a repetirse las fases lunares” (Lalunadealcala.com, 2015).

### 2.1.2 Perigeos y apogeos

Conjunto de cambios de altitud determinada que presenta la luna con el pasar del tiempo.

Perigeo: Más cercano a la órbita (menor altitud).

Apogeo: Más alejado de la órbita (mayor altitud).

La Luna se desplaza sobre una órbita elíptica en la que la Tierra es uno de los focos. Por lo tanto, la distancia de la Tierra a la Luna varía regularmente. Cuando la Luna está más cerca de la Tierra se halla en el perigeo y cuando está más alejada se halla en el apogeo. El ciclo de la luna tarda 27 días, 13 horas y 18 minutos para ir de un perigeo al siguiente: (de luna llena a otra luna llena) (Meunier, 2013).



Figura 5. En esta imagen se observa la diferencia de distancia entre el Perigeo (cerca) y Apogeo (lejos), tomado de: (Cheon, 2017).

En Apogeo se encuentra un 11,8% más lejos del planeta Tierra. ( 42.800 km =/ )

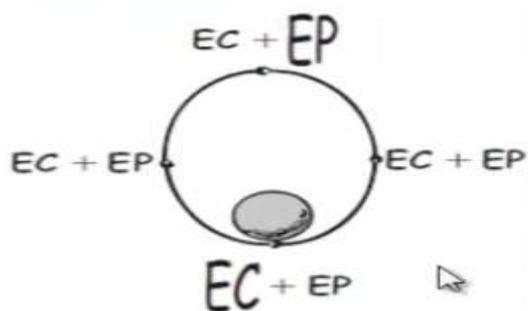


Figura 6. Imagen sobre Energía Cinética y Energía Potencial, tomado de: (Medina, 2019).

Energía potencial (EP) es máxima por que está más alejado del planeta Tierra. La energía potencial depende fundamentalmente de la distancia que existe entre el planeta y el satélite (Medina, 2019).

Energía cinética (EC) es pequeña pero mucho mayor. Aquella que va con la máxima rapidez a medida que va cayendo hacia alrededor del planeta, va aumentando su rapidez. Cuando esta energía se aleja, va subiendo a la vez va disminuyendo (Medina, 2019).

La suma de la EC y la EP de un satélite es constante en todos los puntos de su órbita (Medina, 2019).

### 2.1.3 Fases lunares

Las fases lunares se producen por la interacción de los movimientos del sol, la luna y el planeta Tierra. Las fases lunares, se deben a que el sol proyecta luz iluminando a la tierra y al satélite lunar, regulando la intensidad lumínica que dependerá del sitio donde se encuentre ubicada la luna (Tohmé, 2003).

Cada vez que se inicia un nuevo ciclo lunar, la luna se posiciona en un eje cercano con el sol, una vez ubicada en este eje, su superficie se oscurece debido a la luz proyectada por el sol, generando una sombra hacia la tierra y siendo ausente a la vista desde la Tierra, como se observa en Figura 6 y 7. Varias veces al año nuestra visión va dirigida hacia la parte más iluminada de la luna a consecuencia de la proyección de la luz proyectada por el sol (Haelle, 2016). Las fases lunares se detallan a continuación:

1. Luna nueva
2. Cuarto creciente
3. Luna llena
4. Cuarto menguante

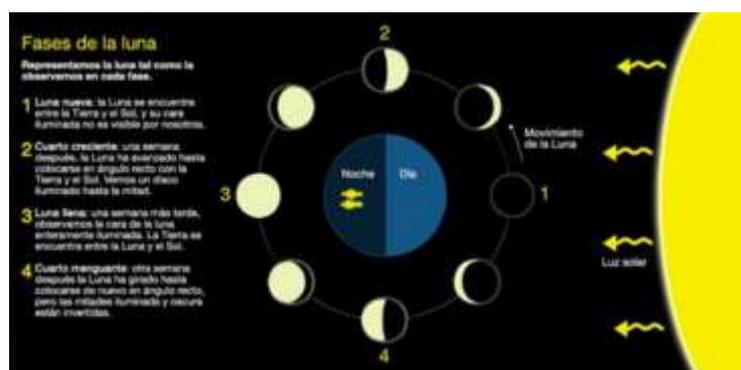


Figura 7. Fases de la luna, tomado de: (Cheon, 2017).



Figura 8. Fases lunares 2, tomado de: (Cheon, 2017).

### 1. Luna nueva o novilunio (luna nueva invisible)

Se posiciona en un mismo eje cercano con el sol, una vez ubicada en el mismo eje, su superficie se oscurece debido a la luz proyectada por el sol, generando una sombra hacia la tierra siendo ausente hacia la vista desde la Tierra. (Haelle, 2016) , formando un ángulo recto como se observa en la Figura 6 y 8.

### 2. Cuarto creciente

La luna se encamina hacia un cuarto de posición. Desde el planeta tierra se la observa a casi la mitad como en forma de una C invertida “C”. (Haelle, 2016), como se observa en la Figura 8.

### 3. Luna llena o Plenilunio

Como se observa en la Figura 8 se encuentra en el mismo eje. Es cuando los rayos de luz se proyectan con totalidad en la superficie de la luna (Haelle, 2016).

#### 4. Cuarto menguante

Los tres cuerpos (luna, tierra y sol) vuelven a formar ángulos rectos, por lo que se puede observar en el cielo la otra mitad de la cara lunar, tomando un aspecto en forma de letra “C” (Haelle, 2016).

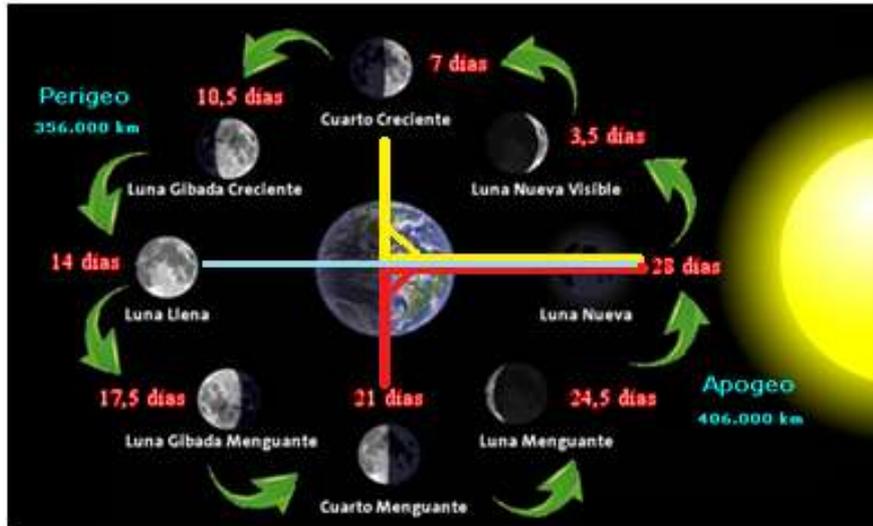


Figura 9: Movimiento de la luna alrededor del planeta Tierra en torno a la luz solar, tomado de: (Astronomia.com, 2014).

Como se observa en la figura 8 la Luna no va variando de tamaño ni desapareciendo. Lo que se observa de la Luna desde el planeta tierra, es la parte iluminada por la luz proyectada por el sol (Los satélites no tienen luz propia).

Tabla 1

*Orden secuencial de las fases lunares.*

ORDEN SECUENCIAL	FASES LUNARES	FUERZA ATRACCIÓN LUNAR
1	Luna Nueva	Apogeo = Lejos
2	Cuarto Creciente	Apogeo = Lejos
3	Luna Llena	Perigeo = Cerca
4	Cuarto Menguante	Apogeo = Lejos

Tomado de: (Meunier, 2013).

En la tabla 1 se puede observar el orden secuencial de las fases lunares con sus respectivos apogeos y perigeos sobre el planeta tierra.

#### **2.1.4 Efecto de la luna en las mareas**

Las mareas son el ascenso y descenso periódico de las aguas del mar, debido a las fuerzas de gravedad que ejercen la luna y el sol sobre la tierra y las aguas oceánicas. La influencia de la luna es superior a la del sol, por acción de la fuerza gravitatoria. Como data Isaac Newton en 1687 en la Ley física de la Gravitación Universal, describe la interacción gravitatoria entre distintos cuerpos con masa, como sucede con la Tierra que se ve altamente influenciada por la Luna, principalmente en su composición líquida, es decir las mareas, que se ven atraídas por la fuerza de gravedad que ejerce la luna sobre ellas (Pianzola, 2014).

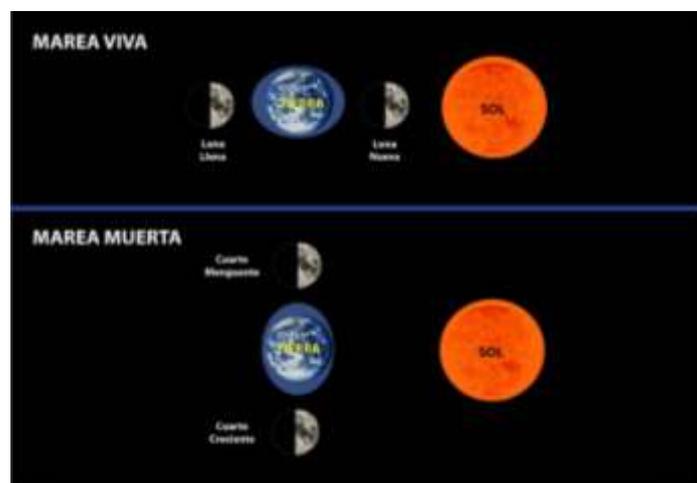
Tierra y luna forman un sistema que gira alrededor de un centro de rotación. Cuando la luna se encuentra sobre la vertical de un océano como se observa en la figura 9, atrae las aguas y estas se elevan conociéndola como marea muerta (plea mar).

Cuando el sol y la luna se encuentran en ángulo recto con respecto a la tierra, lo que sucede cada 15 días sus efectos de atracción se contrarrestan, producido por el estado de oposición de la luna en referencia a la tierra y el sol dando lugar a las mareas muertas como se observa en la figura 9, en las fases luna menguante y luna creciente (Pianzola, 2014). En cambio, cuando se encuentran en línea recta con la tierra sus efectos se suman produciendo las mareas vivas como se observa en la figura 9, (luna llena y luna nueva).

### 2.1.5 ¿Cuántas veces sube y baja la marea en el día y en la noche?

La marea aumenta y disminuye aproximadamente dos veces en el día, en intervalos de seis horas. Ese movimiento se debe a la fuerza gravitacional del sol y la luna en el planeta tierra. La Luna con su campo gravitacional y su fuerza de atracción hace que el agua este más próxima a ella (Perigeo) (Cienciageografica.com, 2014).

(Perigeo en Marea viva o alta y Apogeo en Marea muerta o marea baja).



*Figura 10.* Efecto de atracción magnética de la luna en los océanos, tomado de: (Silvera, 2019).

En la fase de luna llena, como se observa en la figura 10 las mareas son más grandes y se llaman mareas vivas.

En cambio, cuando hay luna nueva, creciente y menguante, como se observa en la figura 10 las mareas son más pequeñas y se las llama mareas muertas (Silvera, 2019).

### 2.1.7 La luna y su influencia en los animales

Las fases de la luna poseen efectos a nivel celular, orgánico y comportamental en los seres vivos, de tal forma que se sincronizan los relojes biológicos en los seres vivos al indicar los momentos óptimos de actividad y de descanso, ya que los permite prepararse a condiciones favorables del entorno y medio ambiente (Caballero de la calle, 2008).

Las diversificaciones de las fases lunares y el efecto de atracción que posee sobre las mareas, producen un cambio en lo que es cantidad y calidad de luz que se proyecta hacia el planeta tierra, lo que ocasiona un importante ordenamiento en los patrones comportamentales de los seres vivos, en este caso de los animales, ya que éstos se ven alterados tanto por factores internos u orgánicos como también externos o ambientales, esta conclusión fue reportada por los expertos del Centro de Biotecnología Reproductiva Animal (Contextoganadero.com, 2014).

Existe una influencia directa de los efectos lunares sobre algunas especies animales, como en el caso del gusano “Palolo” (*Eunice viridis*), que se encuentra en las islas de rocas de coral en el Estado Independiente de Samoa, los mismos que se reproducen por medio de un enjambre durante el último cuarto de la luna en octubre y noviembre. Las partes terminales de sus cuerpos caen y flotan sobre la superficie del agua, liberando esperma y huevos. Los nativos de las islas Samoa conocen la fecha y hora del día en que ocurre el fenómeno para poder capturar a los gusanos como alimento (Russell G. Foster, 2008).

### 2.1.8 La luna y su influencia en las plantas

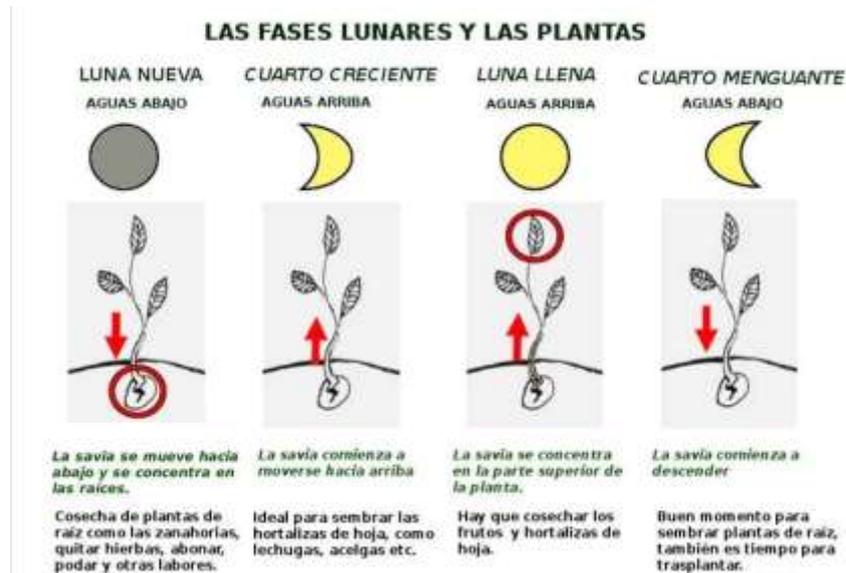


Figura 6. Ciclo de movilización de la savia de las plantas con respecto a las fases lunares, tomado de: (Natutalwonders, 2014).

Se considera idóneo realizar los cortes y la tala de árboles en las fases de cuarto menguante y luna nueva ya que la savia se moviliza hacia la base y se concentra en la raíz. En los ciclos lunares de luna creciente y luna llena no es idóneo cortar y talar árboles, ya que la savia de las plantas empieza a moverse hacia arriba acumulándose en los tallos y en las hojas, al realizarse un corte en estas fases lo más probable es que se pudran los tallos.

### 2.2 Calendario Lunar

Un calendario lunar como se observa en la imagen 12, es una representación de las fases de la luna, estas tienen diferentes grados de iluminación de acuerdo al movimiento y posición de la luna en el transcurso de un mes calendario. Que tiene un ciclo de duración de 28 días. El calendario lunar es una herramienta diseñada para la investigación y planificación de actividades agrícolas y pecuarias en relación con los ritmos lunares (Bakach, 2018).



Figura 7. Ejemplo de un calendario Lunar, tomado de: (Bakach, 2018).

### 2.3 Determinación ambiental del sexo

La fisiología de los animales puede verse alterada por varios factores, como plantea Olivan (2009), quien indica que las variables ambientales están en estrecha relación con factores como la temperatura, radiaciones, composición iónica del ambiente, nutrición, temperatura y humedad, entre otros, por lo que para establecer una causa-efecto real se deben realizar experimentos muy bien controlados.

### 2.4 Determinación sexual cromosómica.

#### Estructura cromosómica

La estructura de un cromosoma está compuesta por proteínas y ADN. Estos pueden ser cromosoma X o cromosoma Y. Los machos tienen cromosomas X Y, las hembras tienen cromosomas X X. Cada individuo puede transmitir y heredar la mitad del número de cromosomas por cada progenitor durante la fecundación (Kowalski Larreal, 2005). Por lo tanto, si una vaca tiene 60 cromosomas y un toro tiene 60 cromosomas, cada uno transfiere a su descendencia en el momento de la fecundación la mitad de su dotación 30

cromosomas del padre, y 30 cromosomas de la madre, dando como resultado un total de 60 cromosomas (Lagenetica.info, 2016).

Los cromosomas X e Y contienen diferentes cantidades de ADN, se conoce que el cromosoma Y tiende a ser de un tamaño más pequeño que el cromosoma X, lo cual esta variación da como resultado diferencias en la forma y tamaño de los espermatozoides, motilidad, peso, densidad, cargas eléctricas (Kowalski Larreal, 2005). Se sabe que un espermatozoide con X contiene un 2.8 -4.2% más de ADN (según la especie) que un espermatozoide con Y (Senger, 2014).

El procedimiento de separación requiere la captación de una tinción o tinte de ADN (llamado flouochrome) en los espermatozoides vivos y muertos, los espermatozoides que contienen el cromosoma X absorben más colorante de ADN que los espermatozoides que contienen el cromosoma Y. Los colorantes vitales utilizados para teñir espermatozoides producen emisiones de luz, en una longitud de onda específica cuando son excitados o activados por la luz en una longitud de onda específica. La tecnología utilizada para la separación de espermatozoides que llevan X e Y se conoce como citometría de flujo, a veces llamada clasificación de células (Senger, 2014).

La evidencia experimental muestra claramente el éxito de esta tecnología para separar los espermatozoides que llevan X e Y de los mamíferos comunes, y la mayoría de los experimentos han producido una separación exitosa del 80-90% para machos o hembras, en bovinos, cerdos y conejos. Varios factores han limitado la eficiencia de esta tecnología, pero la aplicación está ahora extendida en el ganado lechero, y es factible en muchas otras especies. Independientemente de los problemas asociados con la separación de los espermatozoides que llevan X e Y, la tecnología ahora está disponible a través de organizaciones de inseminación artificial (Senger, 2014).

## **2.5 Reproducción - fecundación y concepción de las vacas**

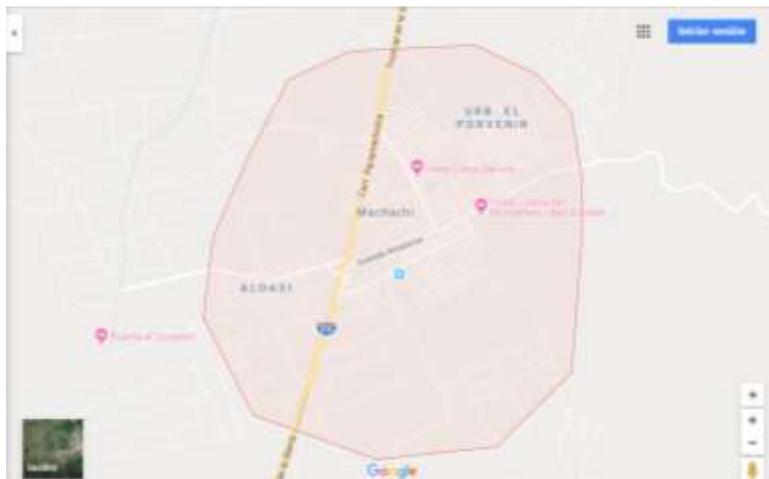
La fecundación se da en la zona del ámpula cerca del infundíbulo en el tercio anterior, del oviducto, pocas horas después toma nombre la concepción donde el huevo fecundado pasa alrededor de tres días en el oviducto antes de migrar al útero, lugar donde se efectúa la implantación en los próximos 30 días (Chemineau, 1992).

La tasa de fecundación es un parámetro importante y prioritario en un hato ganadero, ya que de esta dependerá la producción lechera y de carne. Entre los factores que alteran la tasa de concepción se encuentra el estrés térmico y otros factores externos e internos.

## **3. CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1 Ubicación geográfica del estudio**

El presente estudio investigativo se efectuó en las zonas de mayor producción lechera del Ecuador con información obtenida de la base de datos de la Asociación Holstein Friesian del Ecuador teniendo un mayor porcentaje de población animal el Cantón Mejía, Provincia Pichincha ubicación 0°31´S 78°34´O. Altitud promedio de 2900 msnm, temperatura promedio de 12, 3° C, humedad relativa 81%. Precipitación de 1043.



*Figura 8.* Ubicación de la zona geográfica de la ciudad de Machachi, perteneciente al cantón Mejía de la provincia de Pichincha, Ecuador, tomado de: (Google, 2018).

### **3.2 Población y muestra**

La población para el estudio serán los animales registrados que se encuentren en la base de datos de la Asociación Holstein Friesian del Ecuador, desde enero 2015 hasta marzo 2018. Los registros que se tomarán en consideración serán los que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión mencionados en este estudio.

### **3.3 Materiales**

La información suministrada por la Asociación Holstein contiene datos generales de los ejemplares participantes, reservándose como información confidencial los propietarios, los nombres de los predios, y sus ubicaciones. Los registros son a nivel nacional y con mayor porcentaje del cantón Mejía.

#### **3.3.1 Materiales físicos**

- Registros reproductivos de la Asociación Holstein Friesian del Ecuador.
- Altimetro y GPS digital.
- Calendario lunar de los años de estudio 2015 -2018

### 3.3.2 Suministro de oficina

- Computador de escritorio
- Memoria USB
- Cuaderno de apuntes
- Cámara fotográfica.

### 3.3.3 Registro de información

- Computador -Laptop
- Software - Excel

Se utilizará estadística descriptiva y estadística analítica como es la prueba de Chi<sup>2</sup>, para determinar si dos variables dentro del estudio, están interrelacionadas entre sí o no.

## 3.4 Metodología

- Durante el mes de abril, mayo y junio, se revisó la información de la base datos de registros del año 2015 al año 2018. Estos registros contienen datos reproductivos que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión proporcionados por la Asociación, para la realización de este estudio.
- Posteriormente se ingresó los datos requeridos a una base Excel, según las variables en estudio.
- Posteriormente, se aplicó parámetros estadísticos, como estadística descriptiva de análisis porcentuales, diagramas de barras, y pruebas analíticas como es la prueba de Chi<sup>2</sup>, para establecer los grados de dependencia entre variables.
- Con los resultados obtenidos al finalizar el estudio se desarrolló las conclusiones.

### 3.5 Diseño experimental

Tabla 2  
*Modelo de contingencia año 2015 -2018 con registros de la Asociación Holstein Friesian del Ecuador.*

Fases Lunares	# Total de Hembras	# Total de Machos	# Total de crías
Luna Nueva			
Cuarto Creciente			
Luna Llena			
Cuarto Menguante			
Total			

#### 3.5.1 Variables

Para llevar a cabo este estudio se tomó en cuenta las siguientes variables:

Tabla 3  
*Variables de estudio*

Variables Dependientes		Variables Independientes				
Numero de machos y hembras		Fases Lunares				
Fecha de concepción						

Variable	Tipo de variable	Definición	Indicador	Unidad Medida	Ítem	Instrumentos
<b>Fases lunares</b>	Independiente, Interviniente	Fases en las que se efectúa la concepción.	Luna Nueva Luna Creciente Luna Llena Luna Menguante	Fases lunares	LN-CC-LL-CM	Observación directa
<b>Numero de machos y hembras</b>	Dependiente Cuantitativa	Cantidad total de animales nacidos durante la concepción influenciada por las lunas.	Macho / Hembra	# número total	# número total	Estadística descriptiva y observación directa.

### 3.5.2 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión son:

- Registros completos de concepción son por inseminación artificial con semen convencional, o con monta natural.
- Registros de crías machos y hembras nacidos en los diferentes meses a través del año que corresponden a la concepción.

Los criterios de exclusión serán:

- Registros de animales que fueron concebidos y nacidos con pajuelas sexadas.
- Registro de las fechas de nacimiento de las crías bovinas.

## 4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados

Se relacionaron 10050 registros, en los que se encontró los siguientes resultados:

Del año 2015 se analizaron 3055 registros en los que se distribuyen los nacimientos de crías hembras y crías machos en las siguientes proporciones:

Tabla 4

*Nacimientos de hembras y machos dependientes de la fase lunar al momento de su concepción durante el año 2015.*

FASES LUNARES	# DE HEMBRAS	%	# DE MACHOS	%	TOTAL
LUNA NUEVA	380	49,2	393	50,8	773
CUARTO CRECIENTE	444	55,6	355	44,4	799
LUNA LLENA	395	53,0	350	47,0	745
CUARTO MENGUANTE	375	50,8	363	49,2	738
TOTAL	1594	52,1	1461	47,8	3055

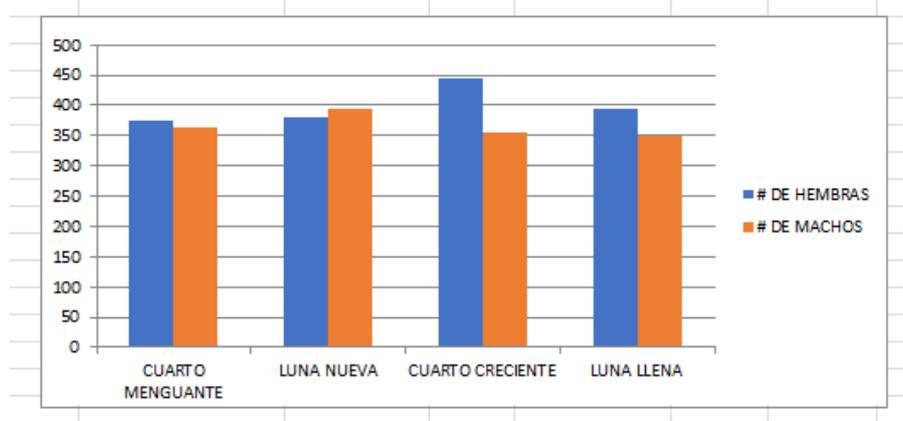


Figura 14: Representación gráfica de los nacimientos de hembras y machos dependientes de la fase lunar, al momento de su concepción durante el año 2015.

La tabla 4 muestra que en el año 2015 hubieron 3055 nacimientos de los cuales el 52% ( $\frac{1594}{3055}$ ) fueron hembras y el 47,8% ( $\frac{1461}{3055}$ ) fueron machos.

Se destaca una mayor proporción de nacimientos de hembras provenientes de la concepción ocurrida durante la fase lunar de cuarto creciente 55,6% ( $\frac{444}{799}$ ) que de machos en esta misma fase 44,4% ( $\frac{355}{799}$ ).

De 773 nacimientos provenientes de concepciones durante la fase de luna nueva se observa una ligera diferencia a favor de nacimientos de crías machos 393 vs 380.

Del año 2016 se analizaron 3242 registros de los cuales se distribuyen los nacimientos de crías hembras y crías machos en estas proporciones:

Tabla 5

*Nacimientos de hembras y machos dependientes de la fase lunar al momento de su concepción durante el año 2016.*

FASES LUNARES	# DE HEMBRAS	%	# DE MACHOS	%	TOTAL
LUNA NUEVA	458	54,4	384	45,6	842
CUARTO CRECIENTE	448	55,4	360	44,6	808
LUNA LLENA	427	54,1	363	45,9	790
CUARTO MENGUANTE	420	52,4	382	47,6	802
TOTAL	1753	54,0	1489	46	3242

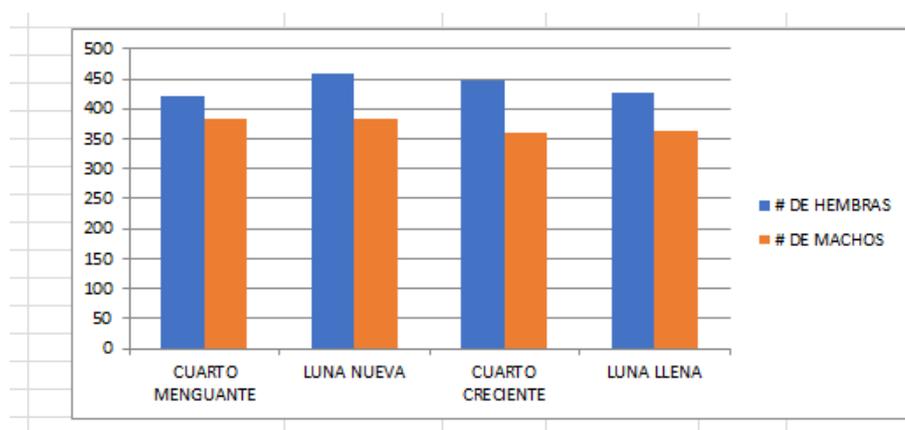


Figura 15. Representación gráfica de los nacimientos de hembras y machos dependientes de la fase lunar, al momento de su concepción durante el año 2016.

La tabla 5 muestra que en el año 2016 hubieron 3242 nacimientos de los cuales el 54% ( $\frac{1753}{3242}$ ) fueron hembras y el 46% ( $\frac{1489}{3242}$ ) fueron machos.

Se destaca una mayor proporción de nacimientos de hembras provenientes de la concepción ocurrida durante la fase lunar de cuarto creciente 55,4% ( $\frac{448}{808}$ ) que de machos en esta misma fase 44,6% ( $\frac{360}{808}$ ).

Del año 2017 se analizaron 2710 registros de los cuales se distribuyen los nacimientos de crías hembras y crías machos en estas proporciones:

Tabla 6

*Nacimientos de hembras y machos dependientes de la fase lunar al momento de su concepción durante el año 2017.*

FASES LUNARES	# DE HEMBRAS	%	# DE MACHOS	%	TOTAL
LUNA NUEVA	375	53,8	322	46,0	697
CUARTO CRECIENTE	349	51,9	323	48,0	672
LUNA LLENA	353	53,5	307	46,5	660
CUARTO MENGUANTE	342	50,2	339	49,8	681
TOTAL	1419	52,3	1291	47,6	2710

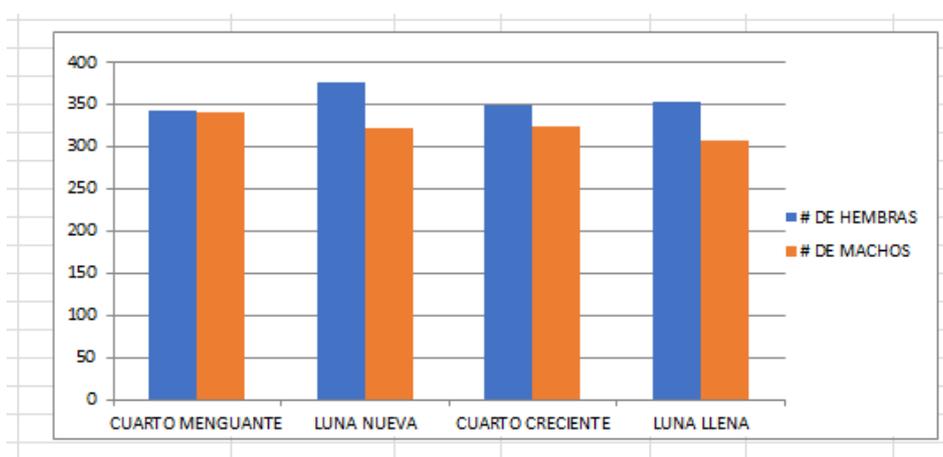


Figura 16. Representación gráfica de los nacimientos de hembras y machos dependientes de la fase lunar, al momento de su concepción durante el año 2017.

La tabla 6 muestra que en el año 2017 hubieron 2710 nacimientos de los cuales el 52,3% ( $\frac{1419}{2710}$ ) fueron hembras y el 47,6% ( $\frac{1291}{2710}$ ) fueron machos.

Los registros del año 2017 reflejan mayor proporción de nacimientos de crías hembras, provenientes de la concepción ocurrida durante las fases lunares de luna nueva 53,8% ( $\frac{375}{697}$ ) y en fase de luna llena 53,5% ( $\frac{353}{660}$ ).

Del año 2018 se analizaron 1043 registros de los cuales se distribuyen los nacimientos de crías hembras y crías machos en estas proporciones.

Tabla 7

*Nacimientos de hembras y machos dependientes de la fase lunar al momento de su concepción durante el año 2018.*

FASES LUNARES	# DE HEMBRAS	%	# DE MACHOS	%	TOTAL
LUNA NUEVA	132	48,7	139	51,0	271
CUARTO CRECIENTE	111	54,4	93	46,0	204
LUNA LLENA	136	49,6	138	50,4	274
CUARTO MENGUANTE	148	50,3	146	50,0	294
TOTAL	527	52,5	516	49,5	1043

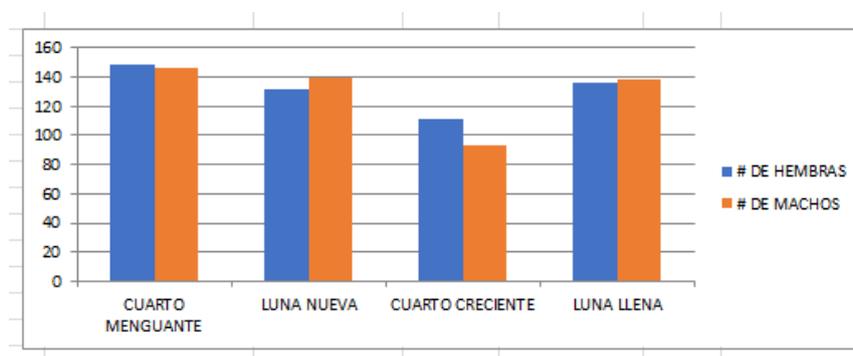


Figura 17. Representación gráfica de los nacimientos de hembras y machos dependientes de la fase lunar, al momento de su concepción durante el año 2018.

La tabla 7 muestra que en el año 2018 hubieron 1043 nacimientos de los cuales el 50,5% ( $\frac{527}{1043}$ ) fueron hembras y el 49,5% ( $\frac{516}{1043}$ ) fueron machos.

En la fase lunar de cuarto creciente se destaca un mayor porcentaje de nacimientos de hembras en un 54,4% ( $\frac{111}{204}$ ) y de machos en un 46% ( $\frac{93}{204}$ ).

De los años 2015 al 2018 se analizaron 10050 registros de los cuales se distribuyen los nacimientos de crías hembras y crías machos en estas proporciones:

Tabla 8

*Nacimientos de hembras y machos dependientes de la fase lunar al momento de su concepción durante el año 2015 al año 2018.*

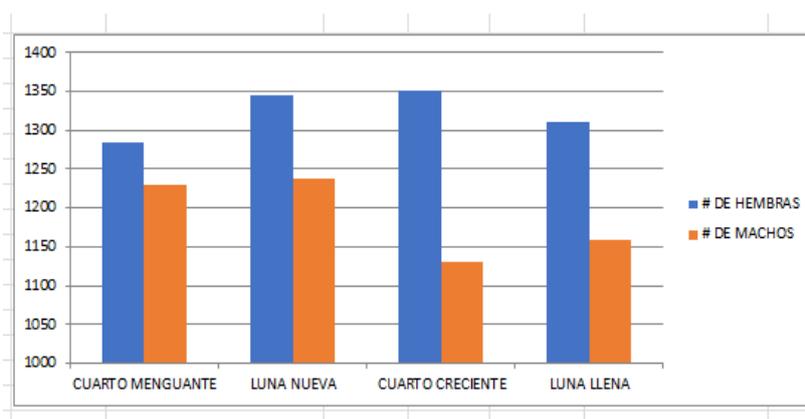
Los porcentajes se obtuvieron a partir de los totales por cada fase lunar.

FASES LUNARES	# DE	%	# DE	%	TOTAL
	HEMBRAS		MACHOS		
LUNA NUEVA	1345	52,1	1238	47,9	2583
CUARTO CRECIENTE	1352	54,5	1131	45,5	2483
LUNA LLENA	1311	53,1	1158	46,9	2469
CUARTO MENGUANTE	1285	51,1	1230	48,9	2515
TOTAL	5293	52,6	4757	47,3	10050

### TODOS LOS 4 AÑOS

Los porcentajes se obtuvieron a partir del total general de 10050 registros

FASES LUNARES	# DE	%	# DE	%	TOTAL
	HEMBRAS		MACHOS		
LUNA NUEVA	1345	13,4	1238	12,3	2583
CUARTO CRECIENTE	1352	13,5	1131	11,3	2483
LUNA LLENA	1311	13,0	1158	11,5	2469
CUARTO MENGUANTE	1285	12,8	1230	12,2	2515
TOTAL	5293	52,6	4757	47,3	10050



*Figura 18.* Representación gráfica de los nacimientos de hembras y machos dependientes de la fase lunar, al momento de su concepción durante los años 2015, 2016, 2017 y 2018 .

La tabla 8 muestra que en los 4 años (2015 al 2018) hubieron 10050 nacimientos de los cuales el 52,6% ( $\frac{5293}{10050}$ ) fueron hembras y el 47,3% ( $\frac{4757}{10050}$ ) fueron machos.

Se destaca una mayor porcentaje de nacimientos de hembras provenientes de la concepción ocurrida durante la fase lunar de cuarto creciente 54,5% ( $\frac{1352}{2483}$ ) que de machos en esta fase lunar 45,5% ( $\frac{1131}{2483}$ ). Estas cifras confirman la persistente tendencia observada en los años 2015, 2016 y 2017, de que las concepciones en esta fase de cuarto creciente tienden a nacer más crías hembras que machos.

#### **Prueba de estadística de Chi2 cuadrado de independencia para las fases lunares (Luna Creciente y cuarto menguante)**

**Ho:** El sexo de las crías bovinas son independientes (no dependen) de las fases lunares Cuarto creciente y Cuarto Menguante

**Ha:** El sexo de las crías bovinas son dependientes (si dependen) de las fases lunares Cuarto creciente y Cuarto Menguante.

Tabla 9

*Resultados Chi2 (Luna creciente y Luna Menguante)*

<b>Grados de libertad</b>	1
<b>Significancia</b>	0,05
<b>Chi2 tabulado</b>	3,841
<b>Resultado</b>	Chi calculado: 5,65 > 3,841 ,Rechaza Ho

El valor de Chi2 calculado es mayor al valor de Chi2 tabulado, lo que significa que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, por tanto se confirma que **si** hay dependencia de las fases lunares de cuarto creciente y cuarto menguante sobre el sexo de las crías bovinas.

**Prueba de estadística de Chi2 cuadrado de independencia para las fases lunares (Luna Nueva y Luna Llena)**

**Ho:** El sexo de las crías bovinas son independientes (no dependen) de las fases lunares Cuarto creciente y Cuarto Menguante

**Ha:** El sexo de las crías bovinas son dependientes (si dependen) de las fases lunares Cuarto creciente y Cuarto Menguante.

Tabla 10

*Resultados Chi2 (Luna nueva y Luna llena)*

<b>Grados de libertad</b>	1
<b>Significancia</b>	0,05
<b>Chi2 tabulado</b>	3,841
<b>Resultado</b>	Chi calculado: 0,98 < 3,841 ,Acepta Ho

El valor de Chi2 calculado, es menor al valor de Chi2 tabulado, lo que significa que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por lo tanto se confirma la **no** dependencia de las fases lunares de luna nueva y luna llena sobre el sexo de las crías bovinas.

**Prueba de estadística de Chi2 cuadrado de independencia para las fases lunares (Luna Creciente y Luna Llena)**

**Ho:** El sexo de las crías bovinas son independientes (no dependen) de las fases lunares Cuarto creciente y Luna Llena.

**Ha:** El sexo de las crías bovinas son dependientes (si dependen) de las fases lunares Cuarto creciente y Luna Llena.

Tabla 11  
*Resultados Chi<sup>2</sup> (Luna creciente y Luna llena)*

<b>Grados de libertad</b>	1
<b>Significancia</b>	0,05
<b>Chi<sup>2</sup> tabulado</b>	3,841
<b>Resultado</b>	Chi calculado: 0,89 < 3,841 ,Acepta Ho

El valor de Chi<sup>2</sup> calculado es menor al valor de Chi<sup>2</sup> tabulado, lo que significa que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por lo tanto se confirma que **no** hay dependencia de las fases lunares de luna creciente y luna llena sobre el sexo de las crías bovinas.

**Prueba de estadística de Chi<sup>2</sup> cuadrado de independencia para las fases lunares (Luna llena y Cuarto menguante)**

**Ho:** El sexo de las crías bovinas son independientes (no dependen) de las fases lunares Luna llena y Cuarto menguante.

**Ha:** El sexo de las crías bovinas son dependientes (si dependen) de las fases lunares Luna llena y Cuarto menguante.

Tabla 12  
*Resultados Chi<sup>2</sup> (Luna llena y cuarto Menguante)*

<b>Grados de libertad</b>	1
<b>Significancia</b>	0,05
<b>Chi<sup>2</sup> tabulado</b>	3,841
<b>Resultado</b>	Chi calculado: 1,98 < 3,841 ,Acepta Ho

El valor de Chi<sup>2</sup> calculado es menor al valor de Chi<sup>2</sup> tabulado, lo que significa que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por lo tanto se confirma la **no** dependencia de las fases lunares luna llena y cuarto menguante sobre el sexo macho de las crías bovinas.

**Prueba de estadística de Chi2 cuadrado de independencia para las fases lunares (Cuarto menguante y Luna nueva)**

**Ho:** El sexo de las crías bovinas son independientes (no dependen) de las fases lunares Cuarto menguante y luna nueva.

**Ha:** El sexo de las crías bovinas son dependientes (si dependen) de las fases lunares Cuarto menguante y luna nueva.

Tabla 13

*Resultados Chi2 (Cuarto Menguante y luna nueva)*

<b>Grados de libertad</b>	1
<b>Significancia</b>	0,05
<b>Chi2 tabulado</b>	3,841
<b>Resultado</b>	Chi calculado: 0,46 < 3,841 ,Acepta Ho

El valor de Chi2 calculado es menor al valor de Chi2 tabulado, lo que significa que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por lo tanto se confirma la **no** dependencia de las fases lunares de cuarto menguante y luna nueva sobre el sexo de las crías bovinas.

**Prueba de estadística de Chi2 cuadrado de independencia para las fases lunares (Luna nueva y cuarto creciente)**

**Ho:** El sexo de las crías bovinas son independientes (no dependen) de las fases lunares Luna nueva y cuarto creciente.

**Ha:** El sexo de las crías bovinas son dependientes (si dependen) de las fases lunares Luna nueva y cuarto creciente.

Tabla 14  
Resultados Chi<sup>2</sup> (Luna nueva y cuarto creciente)

<b>Grados de libertad</b>	1
<b>Significancia</b>	0,05
<b>Chi<sup>2</sup> tabulado</b>	3,841
<b>Resultado</b>	Chi calculado: 2,86 < 3,841 ,Acepta Ho

El valor de Chi<sup>2</sup> calculado es menor al valor de Chi<sup>2</sup> tabulado, lo que significa que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por lo tanto se confirma que **no** hay dependencia de las fases lunares luna nueva y cuarto creciente sobre el sexo de las crías bovinas.

Tabla 16  
Distribución de Chi<sup>2</sup> tabulado

DISTRIBUCION DE  $\chi^2$

Grados de libertad	Probabilidad										
	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
1	0,004	0,02	0,06	0,15	0,46	1,07	1,64	2,71	<b>3,84</b>	6,64	10,83
2	0,10	0,21	0,45	0,71	1,39	2,41	3,22	4,60	5,99	9,21	13,82
3	0,35	0,58	1,01	1,42	2,37	3,66	4,64	6,25	7,82	11,34	16,27
4	0,71	1,06	1,65	2,20	3,36	4,88	5,99	7,78	9,49	13,28	18,47
5	1,14	1,61	2,34	3,00	4,35	6,06	7,29	9,24	11,07	15,09	20,52
6	1,63	2,20	3,07	3,83	5,35	7,23	8,56	10,64	12,59	16,81	22,46
7	2,17	2,83	3,82	4,67	6,35	8,38	9,80	12,02	14,07	18,48	24,32
8	2,73	3,49	4,59	5,53	7,34	9,52	11,03	13,36	15,51	20,09	26,12
9	3,32	4,17	5,38	6,39	8,34	10,66	12,24	14,68	16,92	21,67	27,88
10	3,94	4,86	6,18	7,27	9,34	11,78	13,44	15,99	18,31	23,21	29,59
	No significativo								Significativo		

Tomado de: (Monge y Pérez, s.f.)

En resumen se obtiene que matemáticamente se prueba una mayor probabilidad de que las concepciones en cuarto creciente conlleven más nacimientos de hembras que de machos.

## 4.2 Discusión

El estudio realizado por Navarrete en Ecuador en el año 2017, con una muestra de 1627 registros de 3 ganaderías lecheras distintas desde el año 2013 al 2017, concluye que por cada fase lunar tanto en luna nueva, como en cuarto menguante obtuvo un total de nacimientos de crías hembras del 55,74% y 56,62% respectivamente, siendo estas proporciones significativas. En comparación con las otras dos fases lunares de cuarto creciente y luna llena, en estas no hay influencia significativa sobre las crías machos a pesar de tener porcentajes altos.

Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación en comparación con los resultados de Navarrete son totalmente distintos, tomando en consideración que en la investigación de Navarrete existe un bajo nivel de población animal dentro de su estudio, y descartando en sí, a la fase de cuarto creciente, como la menos probable de obtener crías hembras, que difiere con esta investigación en la que la fase de cuarto creciente, es la que estadísticamente arroja resultados elevados, para obtener mayor número de crías hembras.

El estudio realizado por Aguirre, Armijos, Ureña y Rosillo, (2010) sobre la influencia de las fases lunares sobre la concepción, parto y reproducción programada en bovinos de leche, en las provincias de Zamora Chinchipe y Loja ubicadas en Ecuador con un total de 302 registros. Obtuvieron que en luna de cuarto creciente es la fase donde hay mayor cantidad de nacimientos, sin establecer sexos de las crías.

Tabla 17

*Frecuencia y porcentaje de nacimientos en bovinos en los diferentes periodos lunares.*

**Cuadro 2. Frecuencia y porcentaje de nacimientos en bovinos en los diferentes periodos lunares.**

PERIODO	Primero (creciente)	Segundo (llena)	Tercer (menguante)	Cuarto (nueva ó tierna)
Nacimientos	83	77	68	74
Porcentaje	27,5	25,5	22,5	24,5

Tomada de: (Aguirre, Armijos, Ureña y Rosillo, 2010).

Analizado los resultados de nacimientos de bovinos se observa que siguen un patrón similar. La fase de luna creciente es el ciclo lunar donde hay mayor número de nacimientos, sin tomar en consideración el día exacto del servicio, existiendo la posibilidad de que los partos sean producto de servicios y concepciones en diferentes fases lunares, que incluyen a la fase de cuarto creciente y que pudiese coincidir con los resultados obtenidos. En esta fase lunar se produce la mayoría de resultados, que concuerdan con los resultados obtenidos por los autores, y en su investigación evalúan como único parámetro el mayor número de partos.

Hernández en la Republica del Salvador, (2014) realizó un estudio sobre el efecto de la luna, en la cantidad de concepciones exitosas, y sexo de las crías bovinas. Hernández inició la recaudación de información en base a registros reproductivos en una sola ganadería de los últimos 8 años desde el año 2006 al 2013, recolectando información de 3443 registros, de los cuales solo 1000 fueron concepciones exitosas. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Mayor número de crías machos se obtiene en luna menguante con un 26% y en luna llena con otro 26%, estos resultados estadísticamente fueron aceptados. Mientras que en la fase de cuarto creciente hubo un 27% y en luna nueva un 26% para crías hembras, pero estadísticamente dichos resultados

fueron rechazados, por lo que no se estableció confiabilidad. Dicha investigación de Hernández difiere con los resultados de Navarrete.

La investigación desarrollada en el cantón Mejía comparativamente con los resultados de Hernández coincide con los resultados obtenidos en la fase lunar de cuarto creciente en donde hay más posibilidades de obtener mayor número de crías hembras.

La investigación realizada por Perea, (2006) en Venezuela encontró como resultados que la fertilidad de las vacas inseminadas al primer servicio son más fértiles al 100% en la fase de cuarto creciente con menor luminosidad. Y en la fase de luna llena con mayor luminosidad son menos fértiles al 50%. Los resultados de la investigación de Perea 2006 demuestra que en la fase lunar de cuarto creciente hay mayor fertilidad y comparativamente con el presente trabajo investigativo se obtiene que en esta fase lunar, existe un mayor número de crías hembras.

Se destaca que por regla general, que la distribución de nacimientos tanto para crías hembras como para crías machos deberían ser en igual proporción 50/50, los estudios realizados en el 2015 por Pew Research Center de Estados Unidos, menciona que existe más nacimientos de hembras que de machos en todo el planeta.

En consecuencia, de lo anteriormente investigado y discutido, motiva el interés científico por profundizar los estudios de los efectos de la luna sobre los procesos fisiológicos y reproductivos de los seres vivos en la tierra.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- Durante los 4 años seguidos de estudio del 2015 al 2018, se obtuvo que, en la fase lunar de cuarto creciente, existe mayor probabilidad de concebir crías hembras, mediante la aplicación y demostración de tablas porcentuales e histogramas.
- En la fase lunar de cuarto creciente, de un total de 2483 crías nacidas, y concebidas en esta fase lunar 1352 (54,5%) fueron hembras y 1131 (45,5%) fueron machos, esta diferencia es significativa por la prueba estadística de Chi<sup>2</sup>, existiendo dependencia en el sexo de las crías, al momento de la concepción y la fase lunar. Los nacimientos distribuidos en las diferentes fases lunares, no presentan diferencias significativas en el sexo de las crías al nacer.
- En síntesis, por los resultados encontrados, se concluye que existe mayor probabilidad de concebir crías hembras en cuarto creciente con un nivel de confiabilidad del 95%.

### 5.2 Recomendaciones

- Realizar otras investigaciones, con parámetros como un mayor número de ciclos reproductivos, mayor población de animales participantes, en diferentes regiones y otras especies, con el fin de obtener mayor peso investigativo.
- Utilizar otras pruebas estadísticas, y métodos científicos para mayor validez y confirmación de los acontecimientos, de los efectos de la luna sobre los seres vivos.
- Que este trabajo investigativo sirva como base para otros estudios.
- Que los resultados obtenidos en esta investigación sirvan de motivación para que el sector ganadero interesado, realicen inseminaciones o montas directas de acuerdo a las fases lunares, para obtener crías del sexo deseado.

## REFERENCIAS

- Aguirre , L., Armijos, J., Ureña, J., & Rosillo, C. (2010). *Influencia de las fases lunares dentro de algunos procesos reproductivos en bovinos de grupos raciales diversos*. Loja: Centro biotecnología reproductiva animal CEBIREA.
- Ammann, T., Hassig, M., Ruegg, S., & Bleul, U. (2016). *Effects of meteorological factors and the lunar cycle on onset of parturition in cows*. . Zurich, Suiza.: University of Zurich.
- Bakach, S. (2018). *Calendario pecuario lunar* . Quito - Ecuador: Ecuaquimica.
- Caballero de la calle, R. (2008). *Influencia de la ganadería y de las fases lunares sobre la gestación de las vacas de lidia*. España: Agrícola UCLM.
- Chemineau, P. (1992). *Medio ambiente y reproducción animal*. . Recuperado el 11 de noviembre de 2018, de <http://www.fao.org/docrep/V1650T/v1650T04.htm>
- Cheon, R. (2017). *La influencia de la Luna*. Reino Unido: Universidad Jaume I.
- Christley, R., & Robinson, S. (2006). Identifying temporal variation in reported births, deaths and movements of cattle in Britain.
- Contextoganadero.com*. (2014). Recuperado el 11 de Diciembre de 2018, de La luna y sus efectos reproductivos en las vacas. : <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/la-luna-y-sus-efectos-reproductivos-en-las-vacas>
- El Kybalion. (2007). Recuperado el 22 de Mayo de 2019, de Los misterios de Hermes – los tres iniciados. D. F, México. Prana. : <http://www.ricardoego.com/libros/El%20kybalion%20-%20Hermes%20Trimegisto.pdf>
- Espinosa, E. (2018). *Influencia de la luz en la reproducción animal*. España: Real Academia de Doctores de España. Recuperado el 15 de diciembre del 2019 de: <http://www.publicacionesrade.es/index.php/arade/article/view/80>
- Haelle, T. (2016). *Las estaciones, las mareas y las fases lunares*. Rourke.

- Hernández, D. (2014). *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: Universidad del Salvador.
- Kowalski Larreal, A. (2005). Determinación y preselección del sexo en ganadería bovina. Manual de ganadería doble propósito. Barquisimeto, Venezuela: Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado. Obtenido de Determinación y preselección del sexo en ganadería bovina. Manual de ganadería doble propósito. Barquisimeto, Venezuela: Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado.
- Lagenetica.info.(2016). *Los cromosomas. La genética al alcance de todos*. Obtenido de <https://lagenetica.info/es/la-vida/los-cromosomas>
- Lalunadealcala.com. (2015). *Los movimientos de la luna*. Recuperado el 21 de febrero del 2020 de: <https://lalunadealcala.com/los-movimientos-de-la-luna/>
- Mastrobuono - Battisti, A., Perets, H., y Ryamound, S. . (2015). *Un origen primordial para la similitud compositiva entre la Tierra y la Luna*. Haifa. Israel: Instituto de Tecnología de Israel. . Recuperado el 5 de mayo de 2019, de <https://www.nature.com/art>
- Mateos, A. y Rodríguez, A. . (2017). *Distribución de los nacimientos de terneros en sistemas de Dehesa de acuerdo a la fase lunar*. España: Universidad de Extremadura.
- Medina, J.(2019). *Con respecto al apogeo y perigeo de una órbita elíptica*. Recuperado el 20 de febrero del 2020 de: <https://www.youtube.com/watch?v=aOiv03OJWI4>
- Meunier, P.(2013). *Apogeo y perigeo*. Recuperado el 19 de febrero del 2020 de: <https://www.calendrier-lunaire.fr/es/luna/apogeo-y-perigeo/>
- Nationalgeographic.es. (2005). Recuperado el 29 de enero de 2019, de La luna, mitos y leyendas: <https://www.nationalgeographic.es/espacio/la-luna-mitos-y-leyendas>
- Navarrete, M. (2017). *Influencia de la luna en las crías bovinas*. Quito - Ecuador.

- Oliván A., & otros. (2009). *Mecanismos de determinación sexual*. Recuperado el 29 de enero de 2019, de <http://www.unizar.es/lagenbio/docencia/apuntesfundamentos/Mecanismos.pdf>
- Perea, F., Soto-Belloso, E., & Quintero, L. (2006). *Influencia del ciclo lunar sobre la fertilidad en vacas mestizas de doble propósito*. Barquisimeto, Venezuela: III Jornadas de Investigación en Reproducción animal (JONIRA).
- Pianzola, N. (2014). <https://www.bbc.com/mundo>. Recuperado el 2 de diciembre de 2018, de [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/10/141002\\_ciencia\\_luna\\_verdadero\\_poder\\_eclipse\\_np](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/10/141002_ciencia_luna_verdadero_poder_eclipse_np)
- Restrepo, J. (2005). *La luna: El sol nocturno en los trópicos y su influencia en la agricultura (comportamiento de las plantas de acuerdo con las fases lunares)*. Recuperado el 2 de Diciembre de 2018, de [http://www.academia.edu/24747616/LA\\_LUNA\\_EL\\_SOL\\_NOCTURNO\\_EN\\_LOS\\_TR%C3%93PICOS\\_Y\\_SU\\_INFLUENCIA\\_EN\\_LA\\_AGRICULTURA\\_comportamiento\\_de\\_las\\_plantas\\_de\\_acuerdo\\_con\\_las\\_fases\\_lunares](http://www.academia.edu/24747616/LA_LUNA_EL_SOL_NOCTURNO_EN_LOS_TR%C3%93PICOS_Y_SU_INFLUENCIA_EN_LA_AGRICULTURA_comportamiento_de_las_plantas_de_acuerdo_con_las_fases_lunares)
- Rusell G. Foster. (2008). Human responses to the Geophysical Daily, Review Annual and Lunar Cycles. Elsevier.
- Senger, P. (2014). Pathways to Pregnancy y Parturition. U.S.A. Current Conceptions, Inc.
- Silvera, E. (2019). *El universo asombroso*. Recuperado el 15 de Abril de 2019, de <http://www.emiliosilveravazquez.com/el-universo-asombroso/page/5/>
- Tohmé, R. (2003). *Como se producen las fases lunares* *Astronomía online*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2018, de <https://www.astronomiaonline.com/2003/06/fases-lunares/>
- Vilanova, T., Ballarales, P., & Colmenares, F. (2016). Efecto del ciclo lunar sobre la congelabilidad seminal de toros. Venezuela: Universidad Centrooccidental Lisandro Alvarad.

Xabier, C. (1996). *¿Quién lo iba a decir? La luna y los nacimientos. Sociedad para el avance del pensamiento crítico España*. Recuperado el 2019 de Octubre de 5, de <http://www.arp-sapc.org/docentes/luna.html>.

Yonezawa, T., Uchida, M., Tomioka, M., & Matsuki. (2016). *Lunar Cycle Influences Spontaneous Delivery in Cows. Texas, USA. University of Texas Southwestern Medical Center*. Recuperado el 05 de octubre del 2019 de: Obtenido de <https://journals.plos.org/plosone/artic>

