

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

FASES LUNARES Y SU RELACIÓN CON EL SEXO DEL TERNERO EN
DIFERENTES RAZAS PRODUCTORAS DE CARNE

por

Iara Soledad AMORÍN LÓPEZ
Nalia Leonela ROSAS DELGADO

Trabajo final de grado presentado
como uno de los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo

MONTEVIDEO
URUGUAY
2023

Trabajo final de grado aprobado por:

Director:-----

Ing. Agr. Dra. Ana Carolina Espasandín

Ing. Agr. MSc. Andrea Larracharte

MV. MSc. Rodrigo López Correa

Ing. Agr. MSC. Adriana Vallejo

Fecha: 09 de marzo de 2023

Autor:-----

Iara Soledad Amorín López

Nalia Leonela Rosas Delgado

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN	I
LISTA DE TABLAS	III
LISTA DE FIGURAS	IV
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 LA LUNA.....	3
2.2 FASES LUNARES.....	3
2.2.1 Luna nueva	4
2.2.2 Cuarto creciente	4
2.2.3 Luna llena.....	4
2.2.4 Cuarto menguante	4
2.3 EFECTO DE LA LUNA SOBRE LA TIERRA.....	5
2.3.1 Influencia de la Luna en la producción vegetal	7
2.3.2 Influencia de la Luna en los seres humanos.....	10
2.3.3 Influencia de la Luna en la producción animal	11
3 HIPÓTESIS	15
4 MATERIALES Y MÉTODOS	16
5 ANÁLISIS DE RESULTADOS	18
6 DISCUSIÓN.....	27
7 CONCLUSIÓN	31
8 RESUMEN.....	32
9 SUMMARY	33
10 BIBLIOGRAFÍA.....	34

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Genotipos generados.....	16
Tabla 2: Fases lunares	17
Tabla 3: Frecuencias y porcentajes de nacimientos según fase lunar de inseminación ...	18
Tabla 4: Porcentaje y frecuencia de nacimientos según fases lunares	19
Tabla 5: Cantidad y porcentaje de sexo por luna de inseminación	19
Tabla 6: Luna de nacimiento por sexo (porcentaje y cantidad en cada fase lunar)	21
Tabla 7: Porcentaje y frecuencia de luna de nacimiento por raza madre.....	22
Tabla 8: Cantidad de nacimientos de los años 1994-2020.....	27

LISTA DE FIGURAS

Figura N°1: Fases lunares	5
Figura N°2: Influencia de las fases lunares sobre las lluvias	7
Figura N°3: Efecto de las fases lunares sobre el flujo de la savia	8
Figura N°4: Curva de presentación de celos en bovinos en las diferentes fases lunares.	13
Figura N°5: Sexo según fase lunar de inseminación.....	20
Figura N°6: Sexo según fase lunar de nacimiento	22
Figura N°7: Porcentaje de nacimientos según fase lunar de nacimientos y raza de la madre.....	23
Figura N° 8: Porcentaje de hembras y de machos nacidos por fase lunar en los años 1994-2000.	24
Figura N° 9: Porcentaje de hembras y de machos nacidos por fase lunar en el periodo de años 2001-2010.	25
Figura N° 10: Porcentaje de hembras y de machos nacidos por fase lunar en los años 2011-2020.	26
Figura N° 11: Cantidad de nacimientos en el periodo 1994-2020	28

1 INTRODUCCIÓN

Existen muchos conocimientos ancestrales sobre el efecto de las fases lunares en diferentes ámbitos de la vida en la Tierra, en el agua y sobre la propia naturaleza. Algunas investigaciones demuestran que la luna tiene efecto sobre los líquidos del planeta, específicamente en las mareas que se ven afectadas por la fuerza gravitacional de éste satélite (Pianzola, 2014).

Es sabido el efecto que generan las fases lunares en el crecimiento y desarrollo de los vegetales, es por esto que algunos productores la utilizan como guía para trabajar en la agricultura. En el conocimiento popular se aconseja esperar la llegada de determinadas fases para sembrar según la época de siembra del cultivo y otras para realizar la cosecha o recolección de la producción.

De acuerdo a investigaciones y a ciertas creencias ancestrales sobre la mayor ocurrencia de partos en algunas especies animales en determinadas fases lunares, y la menor incidencia de éstas en otras, surge la idea de investigar sobre algunos eventos reproductivos como la determinación del sexo y el momento del parto en bovinos de carne.

Dada la importancia de la reproducción y la relevancia del peso al nacimiento del ternero en la producción de carne, y la preferencia del productor de obtener un mayor porcentaje de hembras o de machos según los objetivos particulares de producción de cada establecimiento, es interesante estudiar específicamente algunos aspectos reproductivos en la producción animal.

Para la producción de carne es necesario que la vaca se preñe y tenga un parto exitoso, así poder obtener al menos un ternero por vaca por año, logrando que sea rentable económicamente dicha producción y que le permita al productor mantener o aumentar su rodeo.

En Uruguay existen diferentes razas productoras de carne como lo son Hereford, Aberdeen Angus, Limousin y Charolais.

“La ganadería vacuna nacional representa el 38% del Valor Bruto de Producción (VBP) pecuaria y 19% del VBP agropecuario (1999), constituyéndose en el 17,5% de las exportaciones totales del País en el año 2000. Es desarrollada por 35.300 productores que ocupan aproximadamente 12 millones de ha, lo que representa el 70%

de la superficie del Uruguay, ocupando casi la mitad de la producción rural activa.” (INIA, s.f.).

1.1 OBJETIVO GENERAL

El principal objetivo de éste trabajo es analizar la relación de las fases lunares en la determinación del sexo del ternero y la distribución de partos en vacas de cría.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Uno de los objetivos específicos es analizar si la fase lunar de inseminación tiene influencia en la determinación del sexo de la cría. Otro de los objetivos es determinar el efecto de las fases lunares en la distribución de los partos de vacas de cría de las razas Hereford, Angus y sus cruzas F1 recíprocas.

2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 LA LUNA

La Luna es el único satélite natural de la Tierra. Después del Sol, es el astro más brillante que podemos observar, ésta actúa como reflector enviando la luz que recibe del Sol, su luz es débil se ha comprobado que sólo en 13 minutos el Sol envía más luz a la Tierra que toda la que refleja la Luna en un año (Nuila, citado por Hernández, 2014). La misma carece de luz propia, absorbe el 97% de la energía luminosa que recibe del Sol y sólo llega a nuestro planeta el 7% restante (Restrepo, 2005). El diámetro es de 3476 kilómetros (27% del de la Tierra), su masa es de aproximadamente 1/81 en relación a la Tierra ($7,35 \times 10^{22}$ kilogramos). La fuerza gravitacional de este satélite es el 17% del de la Tierra y su densidad es de 3,340 g/cm³ (Wikipedia, 2022).

Cada 27,3 días la Luna completa una órbita alrededor de nuestro planeta, a esto se lo denomina rotación sincrónica lo que significa que siempre vemos la misma cara de la Luna. Visto desde la Tierra, la parte de la Luna iluminada por el Sol parece crecer y menguar, lo que da pie al ciclo lunar, de luna nueva a luna llena (Wei-Haas, 2019). Las fases lunares se refieren al cambio aparente de la parte visible iluminada del satélite debido a su cambio de posición respecto a la Tierra y el Sol, el ciclo completo denominado lunación es de 29,53 días, durante el cual la Luna pasa el novilunio (luna nueva) (Wikipedia, 2022).

Desde la Tierra siempre vemos la misma cara lunar, no hay un “lado oscuro” real, la cara oculta recibe luz solar y la sección iluminada de la Luna en cualquier día dado cambia según la posición de la Luna (Wei-Haas, 2019).

2.2 FASES LUNARES

Se llaman fases lunares a 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 satélite (Florín, citado por Pezo Araujo, 2012).

El ciclo lunar es de un mes sinódico, el cual consiste en la rotación de la Luna alrededor de la Tierra y que con relación al Sol tiene una duración de 29 días, 12 horas, 44 minutos y 2,8 segundos (Árbol ABC, s.f.). Durante ese período la Luna realiza cuatro fases con intervalos aproximados de 7 días: luna nueva con una duración de 7 días, 9

horas, 11 minutos y 0,70 segundos; cuarto creciente con una duración hasta los 14 días, 18 horas, 22 minutos y 1,4 segundos, llegando a la luna llena con una duración hasta los 22 días, 3 horas, 33 minutos y 2,1 segundos; y cuarto menguante con una duración hasta los 29 días, 12 horas, 44 minutos y 2,8 segundos, para iniciar otra lunación (Restrepo, 2005).

El 0% de luminosidad corresponde a luna nueva, el 50% corresponde tanto para cuarto creciente como para cuarto menguante y el 100% corresponde a luna llena (Tohmé, 2003).

2.2.1 Luna nueva

Ocurre cuando el satélite se posiciona entre la Tierra y el Sol, los tres astros están aproximadamente alineados. Toda la porción iluminada de la Luna está en la parte no visible desde la Tierra. Las salidas y puestas de la Luna y el Sol casi coinciden, así como el paso de estos astros por el meridiano (Árbol ABC, s.f.).

2.2.2 Cuarto creciente

Al transcurrir una semana desde la luna nueva, la Luna está a 90 grados del Sol y se encuentra en fase cuarto creciente, donde se puede observar en forma de semicírculo iluminado. Al pasar los días la porción iluminada de la Luna aumenta de tamaño (Árbol ABC, s.f.).

2.2.3 Luna llena

Dos semanas después de la luna nueva es luna llena, en esta fase la Luna se encuentra detrás de la Tierra respecto al Sol y su cara está totalmente iluminada (Jaggard, 2020).

2.2.4 Cuarto menguante

Al transcurrir una semana de luna llena la Luna se encuentra en cuarto menguante. A medida que se acerca la próxima luna nueva, la luna vuelve a quedar reducida a un cuarto y menos de la mitad está iluminada (Jaggard, 2020). Se llama menguante porque con el paso de los días su luz disminuye (Árbol ABC, s.f.).

En la figura N°1, se puede apreciar las diferentes fases lunares a medida que la Luna órbita alrededor de la Tierra, así como la variación de luminosidad que le llega dependiendo de la ubicación de los dos satélites respecto al Sol.

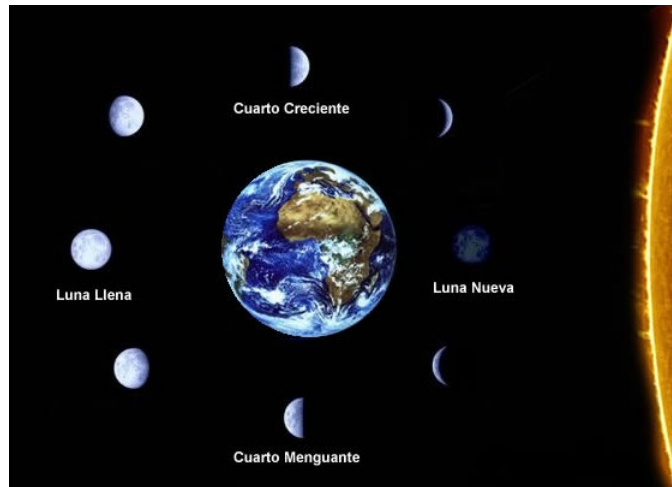


Figura N°1: Fases lunares.

Fuente: tomado de Turismo astronómico (s.f.).

Conforme a lo que indica Restrepo (2005), “La luna en creciente es tenida como la luna que conduce, proyecta, admite, construye, absorbe, inhala, almacena energía, acumula fuerza, invita al cuidado y al restablecimiento; y la luna menguante es considerada como la luna que aclara, seca, suda o transpira, exhala, invita a la actividad y al gasto de energía”.

2.3 EFECTO DE LA LUNA SOBRE LA TIERRA

El Planeta Tierra y sus componentes se ven influenciados por el Sol y la Luna, el Sol aporta el calor y la luz, mientras que la Luna ejerce un efecto magnético sobre la parte líquida del planeta, correspondiente a las mareas, las cuales se ven atraídas por la fuerza de gravedad ejercida por la Luna (Pianzola, 2014).

La fuerza de atracción de la Luna, más la del Sol en determinados momentos ejerce un elevado poder de atracción sobre todo líquido que se encuentre sobre la superficie terrestre. También se ha comprobado que este fenómeno se hace sentir en la savia de las plantas, iniciándose el proceso de su influencia desde la parte más elevada para ir descendiendo gradualmente hasta llegar al sistema radicular. Se ha comprobado que en algunos vegetales la floración sigue el ritmo del flujo y el reflujo de las mareas y

ciertos árboles que se cultivan para la obtención de jugos azucarados también siguen el ritmo de las mismas, siendo abundante mientras se produce el flujo y haciéndose más escaso en el reflujos de las mareas. La causa se debe a la atracción lunar que establece un ritmo de presión y depresión de la savia en los vegetales. En determinadas posiciones de la Luna el agua de los océanos asciende hasta alcanzar una altura máxima, para descender a continuación hasta un nivel mínimo (Restrepo, 2005).

La Luna tiene influencia en diversos fenómenos de la superficie terrestre, siendo uno de ellos la formación de mareas. La principal causa de las mareas es la diferencia en atracción gravitacional ejercida por la Luna sobre la Tierra. Cuando la Luna y el Sol están actuando en línea recta, luna nueva y luna llena las mareas se agrandan, produciendo mareas altas. El intervalo entre dos altas sucesivas o entre dos bajas sucesivas es de 12 horas con 25 minutos y el intervalo entre una alta y su sucesiva baja es aproximadamente de 6 horas con 13 minutos (Bustamante, citado por Hernández, 2014). La marea baja se expresa al momento en que la marea no alcanza su nivel máximo en alta, y tampoco alcanza su nivel más bajo en baja, esto se da cuando la Luna está en oposición a la Tierra y el Sol, en las fases de cuarto creciente y cuarto menguante (Pianzola, 2014).

El elemento más afectado por la energía lunar es el agua. En las 48 horas siguientes al inicio de la luna llena aparece un incremento en el contenido de humedad de la tierra, la fuerza de crecimiento de las plantas parece incrementarse. Durante la luna llena hay una rápida germinación de las semillas, las plantas crecen rápido y rebrotan con velocidad ante cualquier corte, pareciendo producirse una rápida división celular con tendencia a la elongación y crecimiento. Durante este periodo también se incrementa la presencia de hongos en las plantas y la actividad de insectos (Morejón, 2018).

El agua canaliza dentro del ámbito terrestre las fuerzas que vienen de la Luna, que afecta la distribución de las fuerzas lunares. La fuerza que viene de la luna llena cuando anteceden días de lluvia se introducen en toda la vida vegetal (Restrepo, 2005).

En la siguiente figura, se puede observar la variación de las precipitaciones las que se ven influenciadas por las diferentes fases lunares. Se visualiza un aumento de precipitaciones días antes del plenilunio y luego disminuyen hacia cuarto menguante.

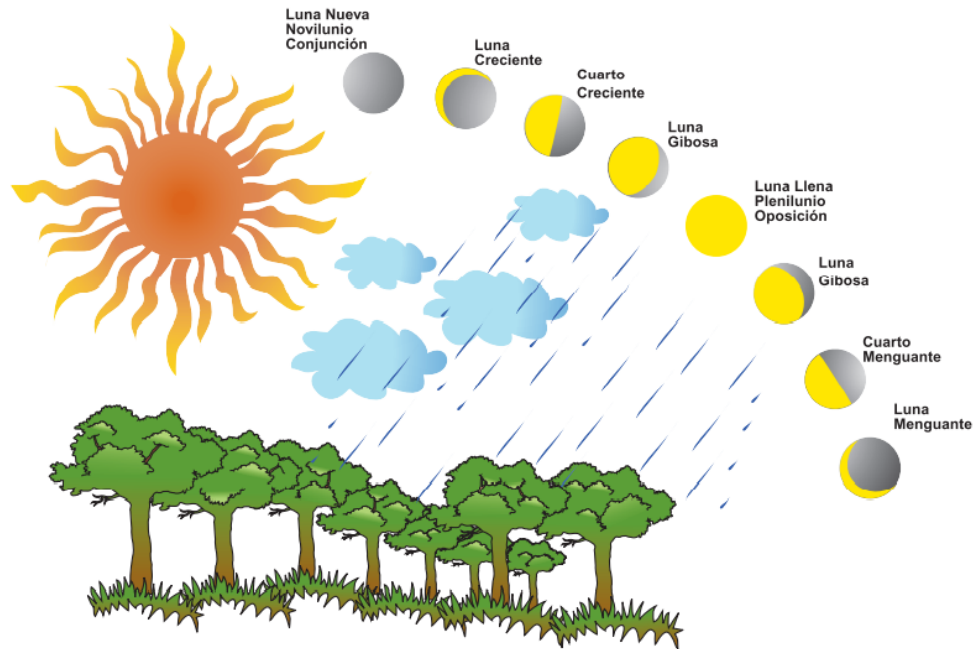


Figura N°2: Influencia de las fases lunares sobre las lluvias.

Fuente: tomado de Restrepo (2005).

La luminosidad lunar regula la actividad de algunos insectos, la misma puede ser favorable o desfavorable para muchas de las etapas de desarrollo de estos. Existen insectos que se desarrollan totalmente en la oscuridad y otros en la claridad. Tiene una influencia importante en la cría y reproducción de las lombrices, la fase menguante y la luna nueva son las mejores para el engorde y el crecimiento de las mismas, y la oscuridad estimula el apetito y la búsqueda de alimentos orgánicos que se encuentran en la tierra (Restrepo, 2005).

2.3.1 Influencia de la Luna en la producción vegetal

Las fases lunares influyen en gran medida en la agricultura, según saberes ancestrales cada fase lunar es de gran relevancia en el suelo, la cosecha, las podas, la siembra y las plagas. La luna llena y la luna nueva son las que se consideran más útiles para que los cultivos tengan una mayor productividad. La Luna tiene una influencia importante en el crecimiento, reproducción y producción del fruto (Mera et al., 2017).

“La luz lunar ejerce directamente una fuerte influencia sobre la germinación de las semillas, cuando sutilmente sus rayos luminosos penetran con relativa profundidad,

al compararla con la fuerza de los rayos solares que no consiguen penetrarla en su intimidad”. Se ha demostrado, que la intensidad de la fotosíntesis es superior en las plantas a partir de la luna creciente hacia la luna llena (periodo extensivo de aguas arriba), el mayor incremento de la fotosíntesis en los cultivos se da durante el periodo intensivo de aguas arriba, el cual está comprendido entre los tres días después de la luna creciente hasta los tres días después de la luna llena (ver figura N°3). Este fenómeno se atribuye científicamente al incremento de la intensidad de la luz lunar sobre el planeta (Restrepo, 2005).

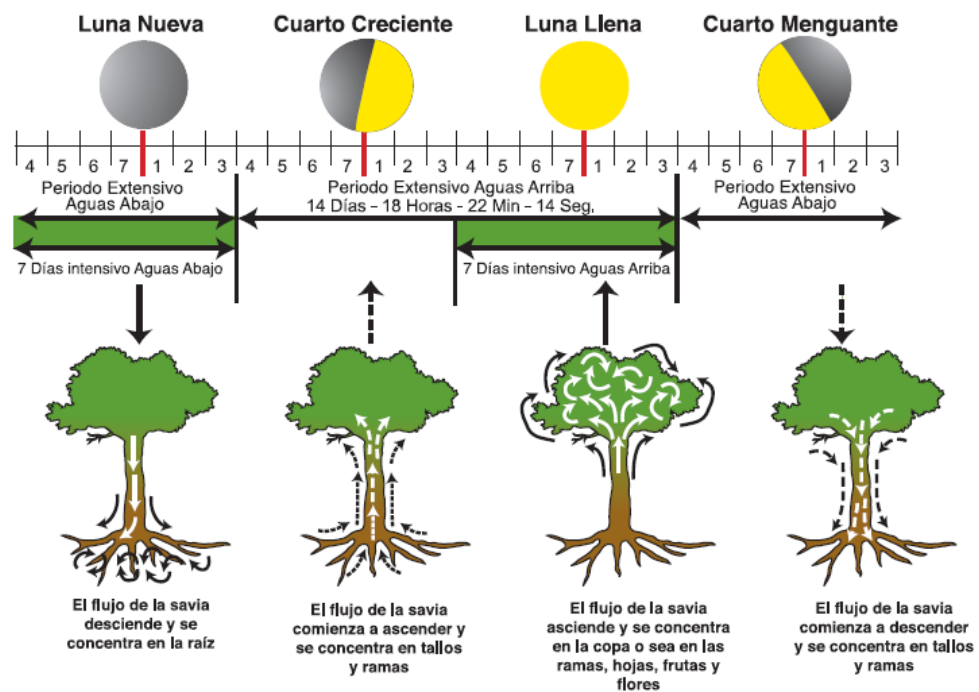


Figura N°3: Efecto de las fases lunares sobre el flujo de la savia.

Fuente: tomado de Restrepo (2005).

En cuarto creciente la luz lunar ayuda en el crecimiento de las plantas, en cambio la luna nueva es la que se utiliza para el reposo y la adaptabilidad del suelo a la planta, en luna llena no se debe sembrar ni trasplantar porque se puede producir un aumento de plagas. La luna nueva es la que más influye en el crecimiento vegetativo de los frutales y la luna llena es la que favorece la producción de frutos (Torres, 2012).

Algunos ejemplos se han reportado en la literatura sobre acciones de las fases lunares en el desarrollo vegetativo o reproductivo de las siguientes especies, en

plantaciones de rosas, la fase cuarto creciente ayuda en el desarrollo vegetativo de manera favorable (Vinueza, 2015) y en el cultivo de rábanos (*Raphanussativus*) existe una mayor producción cuando es sembrado en Luna nueva (Gonzales Iturri, 2014). Mientras tanto en el maíz (*Zea mays*), se puede observar un mejor rendimiento en luna nueva y cuarto creciente a diferencia de otras fases lunares (Flores Martínez et al., 2012).

Por otra parte, en Suráfrica se reportó que la luz de la Luna tiene influencia en la germinación de semillas y en el crecimiento de las plantas, ya que actúa como un tónico metabólico hidrolizando la savia y reduciendo casi el doble de los azúcares. Esto fue demostrado con semillas y hojas de espinaca (*Spinaciaoleresea*), las cuales se expusieron bajo períodos de luz lunar, comparándolas con otro grupo que no fue expuesto (Hernández, 2014).

Según Restrepo (2005), sembrar preferentemente dos o tres días antes de luna llena provoca que todas las plantas que crezcan en altura y den frutos, en tanto sembrar en luna menguante promueve que las plantas se desarrollen bajo la tierra. Aquellas plantas cuyo producto para el consumo son las hojas frescas, deberán ser sembradas en la fase de luna menguante, ya que cuando se realiza en luna creciente tienden a florecer prematuramente, fenómeno más destacado en las lechugas. El mejor período lunar para las podas es el período intensivo de aguas abajo, el cual queda comprendido después de los primeros tres días de la luna menguante hacia los primeros tres días de luna nueva. En el caso de los injertos de cítricos es más conveniente realizarlo cuando la luna se encuentra transcurriendo desde la fase creciente hacia luna llena, período intensivo de aguas arriba. Las maderas para las construcciones cuando se cortaban en cuarto creciente hacia luna llena, duraban muy poco porque sus fibras estaban cargadas con una mayor cantidad de agua, al secarse quedaban abiertas, blandas y llenas de aire. Si se cortaban tres días después de luna llena hacia cuarto menguante las mismas duraban más y eran más resistentes al deterioro ya que tenían menos agua y al secarse sus fibras quedaban cerradas, resistentes al clima y a los insectos. Además indica que existen dos criterios que predominan cuando los campesinos hablan de la influencia de la luna en los árboles frutales: el primero de ellos indica que después de los tres primeros días de la luna nueva hacia el cuarto creciente, es cuando ésta influye más en el desarrollo vegetativo de los árboles frutales, retrasando la fructificación y logrando su máxima expresión vegetativa en luna llena; el segundo criterio menciona que tres días después de luna llena hacia cuarto menguante, se estimula y favorece la producción de frutos, retrasando el desarrollo vegetativo de los árboles.

A diferencia de los artículos mencionados anteriormente que tienen base científica, Vásquez et al. (2014) investigó el conocimiento tradicional que llevan a cabo los productores acerca del efecto de la luna en la producción agropecuaria en la colonia San Martín, Nueva Guinea, donde los mismos poseen un amplio conocimiento de los efectos de la Luna en la producción agrícola y pecuaria. Los productores le dan gran importancia a las fases lunares reconociendo que éstas son una guía para cualquier actividad agropecuaria. Los mismos creen que efectivamente la Luna tiene influencia directa en la producción, razón por la cual deben trabajar en concordancia con las fases de este satélite. El período más adecuado para las actividades pecuarias y agrícolas según sus experiencias es el de luna llena porque es cuando los frutos están en el tiempo duradero y fructífero, en esta luna las cosechas no se pudren y los animales al ser castrados aumentan de tamaño y peso. Los conocimientos tradicionales los han adquirido y heredado de sus ancestros y los transmiten a sus futuras generaciones.

2.3.2 Influencia de la Luna en los seres humanos

Los seres humanos están compuestos por un 60% de agua. Dado que la Luna tiene gran influencia sobre los mares, por lo tanto sobre el agua y los líquidos, se cree que tienen influencia sobre el ser humano y su comportamiento (Mera et al., 2017).

Las parteras en muchos países reportan que en luna llena es donde se produce el mayor porcentaje de nacimientos, esto es debido al movimiento de las aguas, que ejercen su acción sobre el líquido amniótico cuyo ascenso en el momento de la madurez del embarazo puede favorecer las contracciones uterinas provocando el parto (Restrepo, 2005).

Sin embargo, según una investigación realizada por Saiz (2009), en ninguno de los casos se encontraron diferencias significativas entre las fases lunares y el parto.

En concordancia con el resultado de la investigación mencionada en el párrafo anterior, Mamani et al. (2013) encontraron que no existe una relación entre la influencia de la luna y las roturas prematuras de membranas en mujeres, los resultados de esta investigación mostraron, que el 31% de éstas ocurrieron durante el cuarto menguante y el 29% en la fase de luna nueva. En cuanto a los nacimientos el 29% se dieron en cuarto menguante, el 22% en cuarto creciente, 32% en luna nueva y un 17% en luna llena.

Por otro lado, en Dinamarca se han realizado estudios donde se muestran que la mayor actividad antisocial y de agresividad de algunas personas se registra con mayor incidencia durante luna llena. Se observa también un aumento significativo de la

actividad psíquica, principalmente de las personas que convulsionan o sufren epilepsia (Restrepo, 2005).

Con respecto a la hormona melatonina, que se encuentra presente en todos los animales siendo la principal vía de secreción la glándula pineal, también puede ser secretada por el intestino, la retina y la médula ósea. La síntesis y liberación de melatonina son estimuladas por la oscuridad, dado que las noches más oscuras se dan en la fase de luna nueva podría atribuirse una mayor producción en dicha fase, la misma es suprimida por la luz ocurriendo una menor síntesis y liberación en las noches de luna llena (Mera et al., 2017).

2.3.3 Influencia de la Luna en la producción animal

En los seres vivos la luna llena provoca inquietud, emotividad, depresión e hipersensibilidad, mientras que en luna nueva provoca agresividad, impaciencia y tolerancia (Caballero de la Calle, 2004).

La influencia lunar tiene un gran efecto en la producción pecuaria debido a que los animales dependen de la luminosidad para alimentarse o salvaguardar su vida (Mera et al., 2017). Las aves tienden a ser más activas en luna nueva, cantar más temprano y con más fuerza que otros días, mientras que las ranas o sapos amplían sus actividades con la presencia de la luna llena. Los anfibios utilizan las fases de luna llena y cuarto menguante para conseguir pareja y también para realizar otras actividades, la luna llena los ayuda a evitar a sus depredadores (York et al., 2014). En cuanto a los conejos, McCullough (2012) observó una mayor cantidad de nacimientos en la fase de luna llena.

De acuerdo a Restrepo (2005), la mejor época para la castración de animales es la fase cuarto menguante ya que el ganado sufre menos, se evitan hemorragias excesivas y peligrosas y las heridas tienen una rápida y mejor cicatrización. En cuarto creciente y luna llena se debe evitar todo tipo de operaciones en el ganado ya que están acompañadas de peligrosas hemorragias y la cicatrización de las heridas se ve demorada. En relación a los equinos, los herreros consideran que la luna menguante es la fase ideal para colocarles las herraduras, dado que sus cascos se conservarán más fuertes y sanos.

Según la afirmación de un productor de Perú de la comunidad de San José en Chiclayo, que se dedicaba a la producción ovina “el momento ideal para esquila las ovejas es la luna nueva hacia creciente para que la lana que vuelve a salir sea más larga y fina”. En cambio los corderos para engorde deben ser esquilados en menguante para obtener carne de mejor calidad (Restrepo, 2005). En cuanto a las ovejas lecheras,

Palacios y Abecia (2014), observaron que las ovejas inseminadas en luna llena y menguante y presentaban mayor porcentaje de fertilidad y fecundidad.

Debido a la fuerza gravitacional que ejerce la Luna sobre los fluidos de la Tierra y teniendo en cuenta que los espermatozoides se desplazan en un medio líquido, es posible suponer que existe algún efecto de las fases lunares en los eventos reproductivos como la concepción, definición del sexo y la presentación del parto, ya que el feto se mantiene en el líquido amniótico (Hernández, 2014).

De acuerdo a las diferentes investigaciones revisadas se puede determinar que las fases lunares no actúan por igual en la reproducción de las diferentes especies. En las cerdas la mayor proporción de celos se da en la fase de luna nueva, ocurriendo una mayor presentación estral en los días de luna llena y luna nueva, mientras que en las otras fases los resultados fueron más homogéneos. También se contempló una mayor proporción de cubriciones en los días donde se presentó una menor intensidad de luz y por lo tanto se concluyó que las fases lunares inciden en algunos aspectos reproductivos de las cerdas. Al ocurrir mayores cubriciones en luna nueva y dado que la cerda tiene un periodo de gestación de 114 días, es de esperar una mayor proporción de partos hacia la mitad o final de la fase cuarto menguante (Morejón, 2018). Por otra parte Padilla (2020), describe que no hubo incidencia de las fases lunares sobre el sexo de las crías en cerdas.

Según un estudio realizado en Villa Clara sobre la producción de semen en toros sementales con los ciclos de la luna, se concluyó una relación positiva con mayor volumen de eyaculado seminal en la fase de cuarto menguante (Cuesta et al., 2007).

Preliminarmente se llegó a la conclusión de que existe una relación positiva de mayor volumen del eyaculado seminal durante la fase cuarto menguante, eso puede deberse a que en dicha fase existe atracción y subida de las masas de agua, lo cual puede influir en el medio interno del animal repercutiendo en el volumen del semen eyaculado (Cuesta et al., 2007).

En Venezuela, se comprobó que la luna tiene influencia sobre la calidad del semen de toros raza Carora, lo cual podría deberse al efecto que ejerce sobre el volumen del plasma seminal, lo que conlleva a que sea más congelable en determinadas fases lunares. Esto puede deberse a que al disminuir la luminosidad de la luna, se provoque una alteración sobre el plasma seminal donde se encuentran los espermatozoides, asemejándose a lo que sucede con las mareas. Durante la fase lunar con menor luminosidad (de menguante a nueva) se observa una mejor calidad seminal en relación a lo ocurrido en luna llena (Vilanova et al., 2016).

En la siguiente figura, se observa la distribución de celos en bovinos a través de las diferentes fases lunares.

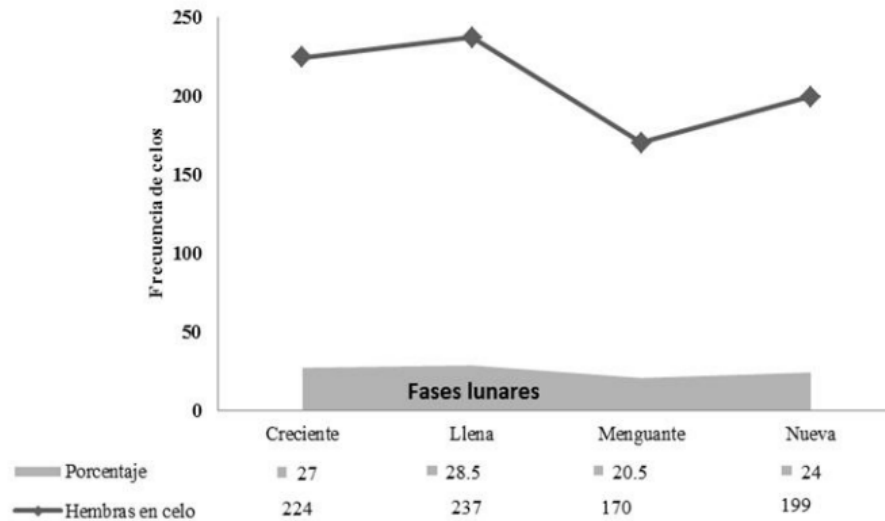


Figura N°4: Curva de presentación de celos en bovinos en las diferentes fases lunares.

Fuente: tomado de Aguirre et al. (2019).

En la especie mencionada anteriormente, los celos naturales y nacimientos siguen un proceso cíclico de presentación y son más frecuentes en las fases de cuarto creciente y luna llena, ocurriendo una baja incidencia en cuarto menguante, como se observa en la figura anterior. Cuando las vacas son cubiertas en cualquier fase lunar tienden a parir en las dos fases siguientes, teniendo en cuenta que la duración de la gestación de las vacas es de 282-286 días. A medida que se ingresa en luna nueva, creciente y luna llena la actividad sexual de las vacas se incrementa, llegando a un máximo en la fase de luna llena (Aguirre et al., 2019).

Con respecto a la raza Brahman manejadas en un sistema pastoril en condiciones tropicales, se concluyó que hay una influencia significativa de la luna en la concepción al primer servicio, siendo mayor en la fase creciente. Durante la fase de luna llena y luna nueva se observa una mayor frecuencia de celos y preñez (Aguirre et al., 2021).

Según Popescu et al. (2017), existe una relación entre la influencia de las fases lunares y la tasa de concepción, siendo ésta mayor durante la fase de luna llena y menor

durante luna nueva. Así como un mayor número de gestaciones durante luna llena con respecto a luna nueva.

Para bovinos, cuando la concepción se da durante la fase menguante hacia luna nueva predominan los nacimientos de hembras, con la ocurrencia de partos más fáciles y la obtención de cuerpos de menor tamaño, y cuando aquella se da en la fase creciente hacia luna llena predomina el nacimiento de machos acompañado de partos más difíciles y cuerpos de mayor tamaño (Restrepo, 2005).

En concordancia con lo mencionado anteriormente, Serrano-Díaz y Villa-Mesa (2019), observaron que en los nacimientos totales bovinos, habían diferencias significativas siendo estos mayores durante la fase creciente, en dicha fase el porcentaje de hembras nacidas es menor (47%) en relación a los machos nacidos (53%), mientras que en las demás fases el porcentaje tanto de hembras como de machos es similar en torno al 50%.

De acuerdo a una investigación que tuvo lugar en la Universidad de Castilla, La Mancha, España, se determinó que las fases lunares tenían influencia sobre la gestación de las vacas de Lidia. Cuando había luna nueva el periodo de gestación duraba 280 días, en luna llena disminuyó a 279 días; en la fase de cuarto menguante aumento a 284 días y en cuarto creciente llegó a 285 días (Contexto Ganadero, 2014).

Sin embargo en un trabajo realizado por Serrano-Díaz y Villa-Mesa (2019), se determinó que las fases lunares no tienen influencia sobre la duración de la gestación asociado al sexo de la cría que se estaba gestando en ganado bovino.

Con respecto a los partos, Yonezawa et al. (2016) realizó un estudio en Hokkaido, Japón, donde se observó un incremento de partos desde luna nueva hasta luna llena, el cual se realizó sobre 428 vacas raza Holstein, lo mismo se determinó en un estudio realizado por Aguirre et al. (2021). Por otra parte Mateos y Rodríguez-Ledesma (2018), concluyeron que no existen diferencias significativas con respecto a la relación entre las fases lunares y los nacimientos en ganado vacuno extensivo en entornos de dehesa.

3 HIPÓTESIS

1. Existe influencia de las fases lunares sobre el sexo del ternero/a.
2. En ciertas fases lunares se da la ocurrencia de una mayor proporción de partos.

4 MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue realizado utilizando la base de datos del rodeo de cría de la Estación Experimental Bernardo Rosengurtt de la Facultad de Agronomía, localizada en el departamento de Cerro Largo, Uruguay.

Dicha base contiene información durante el período de años 1994 a 2020 y proviene del experimento dialélico de cruzamientos entre las razas Hereford y Angus.

En la Tabla N°1, se presentan los genotipos generados en el experimento durante el periodo analizado.

Tabla 1: Genotipos generados

REFERENCIAS GENOTIPOS		CANTIDAD MADRES
HH	HEREFORD	1319
AA	ANGUS	1338
HA	HEREFORD-ANGUS	487
AH	ANGUS-HEREFORD	610

La base de datos utilizada cuenta con un total de 4961 datos, de los cuales se registraron 3765 nacimientos desde el 1994 al 2020. El trabajo consistió en realizar una planilla de Excel donde se fueron registrando la fecha de nacimiento de cada ternero/a con su respectiva fase lunar, el sexo correspondiente, la raza, caravana del mismo, peso de nacimiento, peso de destete y fecha de destete. Con respecto a sus progenitores también se registró la raza, número de caravana, fecha de inseminación o de entore acompañado de su fase lunar y categoría de la madre.

En la tabla N°2, se presentan las referencias de las seis fases lunares utilizadas para el experimento, las cuales se incorporaron a la base de datos mediante distintas aplicaciones y páginas web para el hemisferio sur, para de esta manera comprobar la veracidad de las aplicaciones y ver su coincidencia. Las aplicaciones utilizadas fueron: Mi Fase Lunar, Versión 4.3.2 y Fases de la luna, Versión 3.8.2, en cuanto a las páginas web se utilizó, TuTiempo.net y Astrosheek. Dichas fases fueron agregadas de acuerdo a la búsqueda por día, mes y año de los diferentes nacimientos e inseminaciones ocurridas.

Tabla 2: Fases lunares

REFERENCIAS FASES LUNARES	
C	Creciente
CC	Cuarto Creciente
M	Menguante
CM	Cuarto Menguante
Nueva	Nueva
LL	Llena

Las frecuencias de nacimientos en cada fase lunar fueron estimadas y analizadas mediante el test de chi cuadrado ($P < 0.05$). Los análisis se realizaron utilizando el procedimiento FREQ del programa SAS (V 9.4).

Los resultados fueron resumidos en gráficos y cuadros.

5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la siguiente Tabla N°3, se muestra las fases lunares ocurridas durante la inseminación de las vacas.

Tabla 3: Frecuencias y porcentajes de nacimientos según fase lunar de inseminación.

CANTIDAD DE NACIMINETOS SEGÚN FASE LUNAR DE INSEMINACIÓN				
Luna Inseminación	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia Acumulada	% Acumulado
C	441	44,28	441	44,28
CC	33	3,31	474	47,59
CM	25	2,51	499	50,10
LL	20	2,01	519	52,11
M	445	44,68	964	96,79
NUEVA	32	3,21	996	100
TEST CHI-CUADRADO PARA PROPORCIONES DE IGUALDAD				
Chi-Cuadrado			1387,3976	
DF			5	
PR>CHISQ			<.0001	

En la Tabla 3, se puede observar una mayor proporción de nacimientos cuando las vacas son inseminadas en luna menguante, en relación a cuando se realiza en fase creciente. Cabe aclarar que las fases lunares creciente y menguante tienen una duración de aproximadamente 12-15 días en comparación con las fases llena, nueva, cuarto creciente y cuarto menguante que tienen una duración de un día. Analizando solamente las fases que tienen una duración de un día (CC, CM, LL y Nueva), se puede apreciar un mayor porcentaje de nacimiento si las mismas son inseminadas en CC seguido por luna nueva, CM y LL.

A continuación se presenta la tabla N°4, donde se observa el porcentaje y frecuencia de nacimientos según las diferentes fases lunares.

Tabla 4: Porcentaje y frecuencia de nacimientos según fases lunares

LUNA NACIMIENTO				
Luna Nacimiento	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia Acumulada	% Acumulado
C	1677	44,54	1677	44,54
CC	120	3,19	1797	44,73
CM	126	3,35	1923	51,08
LL	117	3,11	2040	54,18
M	1590	42,23	3630	96,41
NUEVA	135	3,59	3765	100
TEST DE CHI-CUADRADO PARA PROPORCIONES DE IGUALDAD				
Chi-Cuadrado			4844,7514	
DF			5	
PR>CHISQ			<.0001	

En cuanto a los nacimientos, se pueden visualizar un mayor porcentaje en creciente respecto a menguante, como muestra la Tabla 4. Comparando las fases de un día de duración, podemos observar una menor cantidad de partos en luna llena, siendo estos mayores en luna nueva. Podemos decir que los nacimientos no se distribuyen de manera uniforme en las diferentes fases lunares, hay fases en las cuales se concentran más que en otras. No hay un patrón de nacimientos.

En la Tabla N°5, se expone el sexo de los animales nacidos por luna de inseminación.

Tabla 5: Cantidad y porcentaje de sexo por luna de inseminación

TABLA DE SEXO POR LUNA DE INSEMINACIÓN							
Sexo	Luna de inseminación						Total
	C	CC	CM	LL	M	NUEVA	
H	215	11	12	8	212	11	
	48,75	33,33	48,00	40,00	47,64	34,38	
M	226	22	13	12	233	21	
	51,25	66,67	52,00	60,00	52,36	65,63	
Total	441	33	25	20	445	32	996
	44,28	3,31	2,51	2,01	44,68	3,21	100

En la Tabla 5, se observa que independientemente de cuál sea la fase lunar de inseminación el porcentaje de machos nacidos es mayor. Se puede decir que nacen más machos que hembras. Cuando las vacas son inseminadas en la fase de CC y luna nueva se puede observar claramente que el porcentaje de machos nacidos es del doble. En cuanto a las inseminaciones realizadas en la fase de CM podemos visualizar que no hay tanta diferencia, registrándose el nacimiento de un macho más.

La figura N°5, representa el sexo según las fases lunares de inseminación.

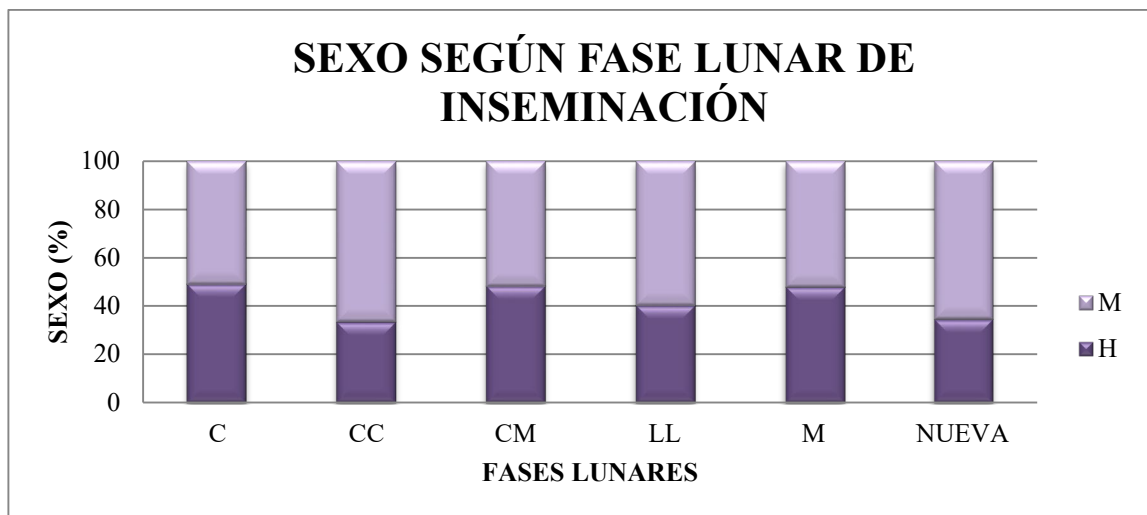


Figura N° 5: Sexo según fase lunar de inseminación

En la figura N°5, se visualiza un mayor porcentaje de nacimientos de machos en todas las fases lunares de inseminación, con respecto a los nacimientos de hembras.

En la siguiente Tabla N°6, se puede observar el porcentaje, sexo y cantidad de animales por luna de nacimiento.

Tabla 6: Luna de nacimiento por sexo (porcentaje y cantidad en cada fase lunar)

Luna Nacimiento	Sexo		
	H	M	Total
C	809	868	1677
	48,24	51,76	
CC	63	57	120
	52,50	47,50	
CM	72	54	126
	57,14	42,86	
LL	60	57	117
	51,28	48,72	
M	769	821	1590
	48,36	51,64	
NUEVA	67	68	135
	49,63	50,37	
TOTAL	1840	1925	3765
	48,87	51,13	100

En la Tabla 6: Luna de nacimiento por sexo, presentada anteriormente, podemos ver que de un total de 3765 nacimientos, un 51,13% son machos y un 48,87% son hembras. Dentro de cada fase lunar, la mayor cantidad de nacimientos se da en creciente con un total de 1677, siendo el 51,76% machos, seguido por la fase menguante donde un 51,64% son machos en un total de 1590 nacimientos. Con respecto a las fases lunares con duración de 1 día, los nacimientos son mayores durante luna nueva registrándose un total de 135, donde el 50,37% son machos. De manera contraria a lo descrito anteriormente en las fases lunares, se puede percibir que en la fase cuarto menguante hay un mayor porcentaje de hembras, 57,14% en un total de 126 nacimientos, lo mismo ocurre en la fase de luna llena, con un porcentaje de 51,28% de hembras sobre 117 animales.

A continuación en la Figura N°6, se puede visualizar el sexo de los animales según las fases lunares de nacimiento.

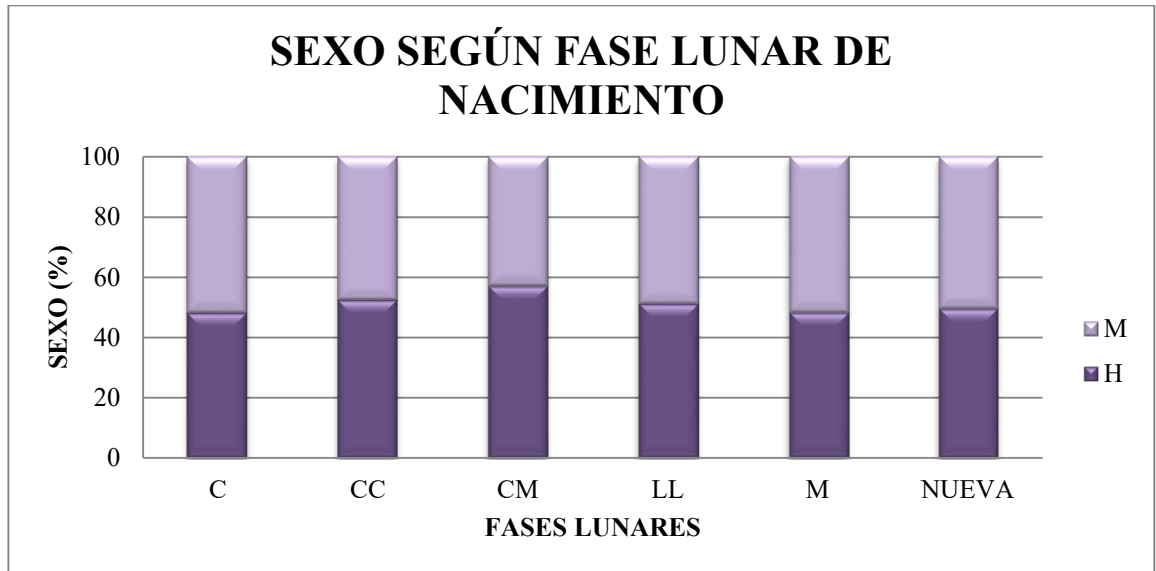


Figura N° 6: Sexo según fase lunar de nacimiento

Se puede visualizar en la Figura N°6, un mayor porcentaje de nacimientos de machos en las fases creciente, menguante y nueva. Mientras que en las fases lunares llena, cuarto creciente y cuarto menguante se dieron mayores nacimientos de hembras.

La Tabla N°7, representa el porcentaje de luna de nacimiento por raza de la madre utilizada.

Tabla 7: Porcentaje y frecuencia de luna de nacimiento por raza madre

Luna Nacimiento	Raza Madre				Total
	AH	HA	HH	AA	
C	275	218	586	594	1673
	16,44	13,03	35,03	35,51	
CC	18	13	44	45	120
	15	10,83	36,67	37,50	
CM	16	15	47	47	125
	12,80	12,00	37,60	37,60	
LL	17	17	43	39	116
	14,66	14,66	37,07	33,62	
M	257	211	566	552	1586
	16,20	13,30	35,69	34,80	
NUEVA	27	13	33	61	134
	20,15	9,70	24,63	45,52	
TOTAL	610	487	1319	1338	3754
	16,25	12,97	35,14	15,64	100

Como se refleja en la Tabla 7: Luna de nacimiento por raza madre, la mayor incidencia de partos ocurre en razas madres puras, Hereford y Angus las cuales fueron estudiadas en esta investigación. En dicha tabla también se representa que los nacimientos ocurren con mayor frecuencia en la fase creciente con un total de 1673, siendo casi similares los porcentajes en Angus y Hereford, 35,51% y 35,03% respectivamente. En luna nueva los nacimientos fueron en total 134, tomando un valor de 45,52% cuando la madre es Angus. La menor cantidad de nacimientos se registraron en luna llena, siendo el mismo 116 representado por un 37,07% por la raza madre Hereford.

En la Figura N°7, se expone el porcentaje de nacimientos según las fases lunares de nacimientos y raza de la madre.

PORCENTAJE DE NACIMIENTOS SEGÚN RAZA DE LA MADRE

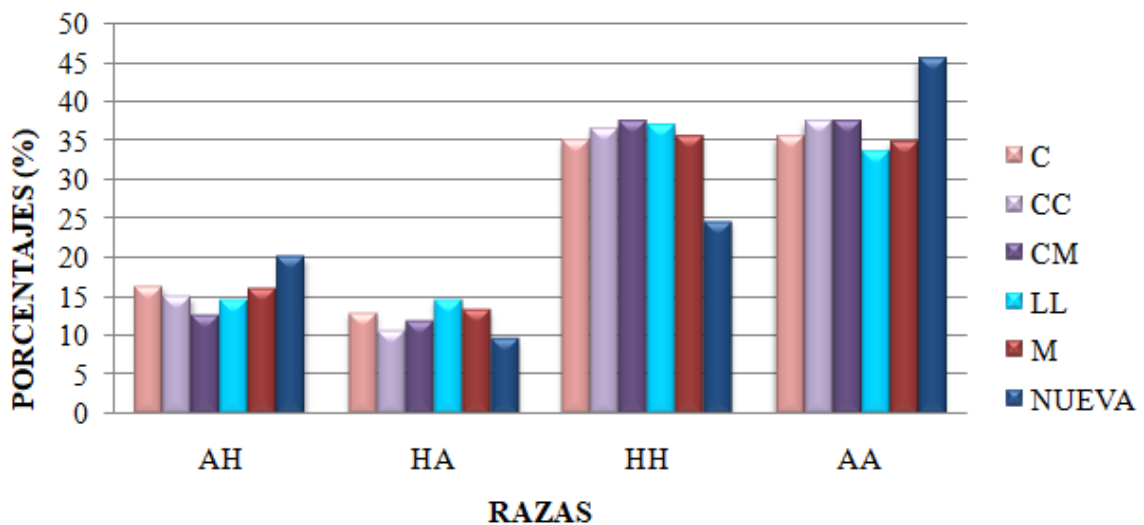


Figura N°7: Porcentaje de nacimientos según fase lunar de nacimientos y raza de la madre

En la figura N°7, podemos observar que la distribución de los nacimientos en las diferentes fases lunares varía con las razas. No hay un patrón de nacimientos. A su vez podemos decir que la cruce Angus-Hereford y la raza pura Hereford, son opuestas, al igual que la cruce Hereford-Angus y la raza Angus. Se puede decir que son opuestas ya que lo que sucede en una en la otra sucede totalmente lo contrario, por ejemplo cuando se da la mayor cantidad de nacimientos en una fase, en la otra raza es donde se da la menor cantidad.

En la siguiente Figura N°8, se representa el porcentaje de hembras y machos por fase lunar del total de nacimientos en los años 1994-2000.

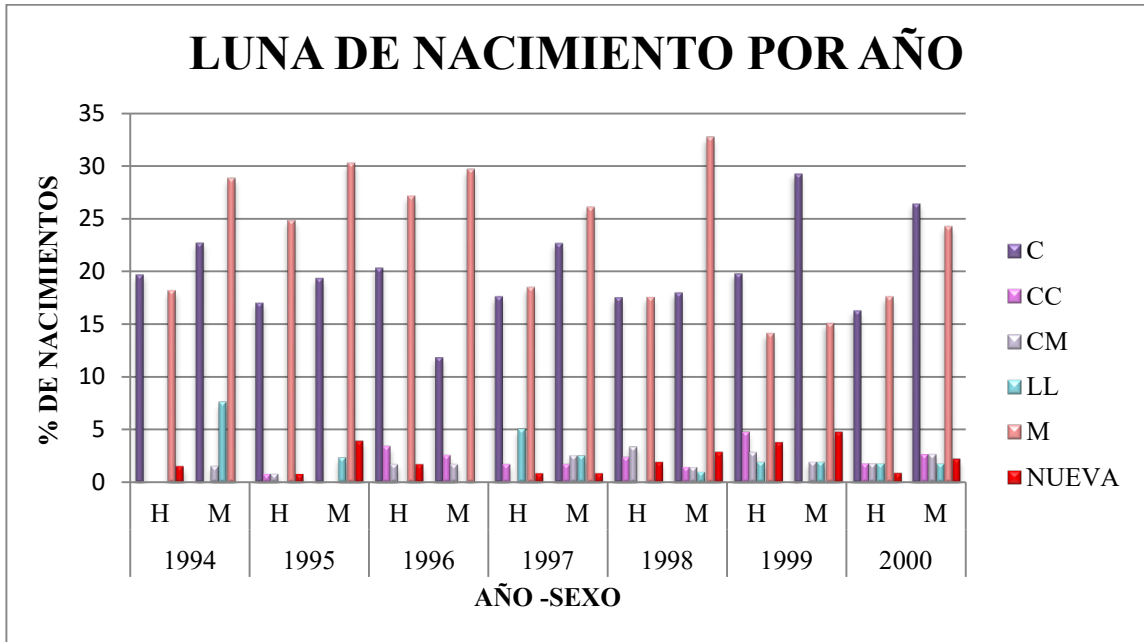


Figura N° 8: Porcentaje de hembras y de machos nacidos por fase lunar en los años 1994-2000.

A continuación, se presenta la Figura N°9, donde se observa el porcentaje de hembras y de machos nacidos para cada fase lunar en los años 2001-2010.

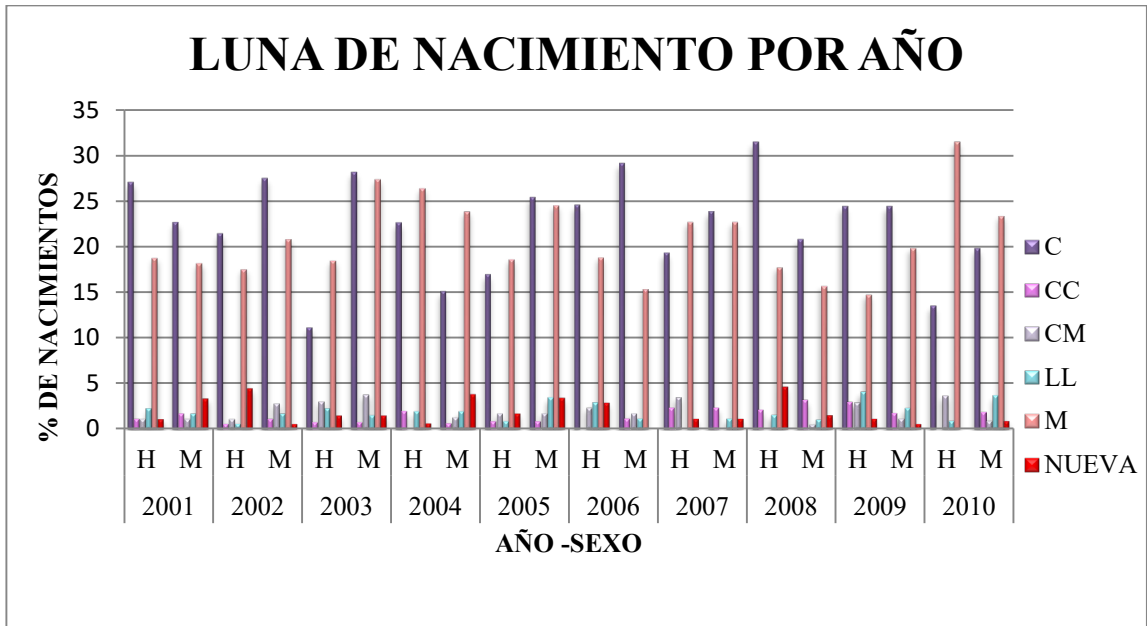


Figura N° 9: Porcentaje de hembras y de machos nacidos por fase lunar en el periodo de años 2001-2010.

En la siguiente Figura N°10 se observa el porcentaje de hembras y de machos nacidos en cada fase lunar durante los años 2011-2020.

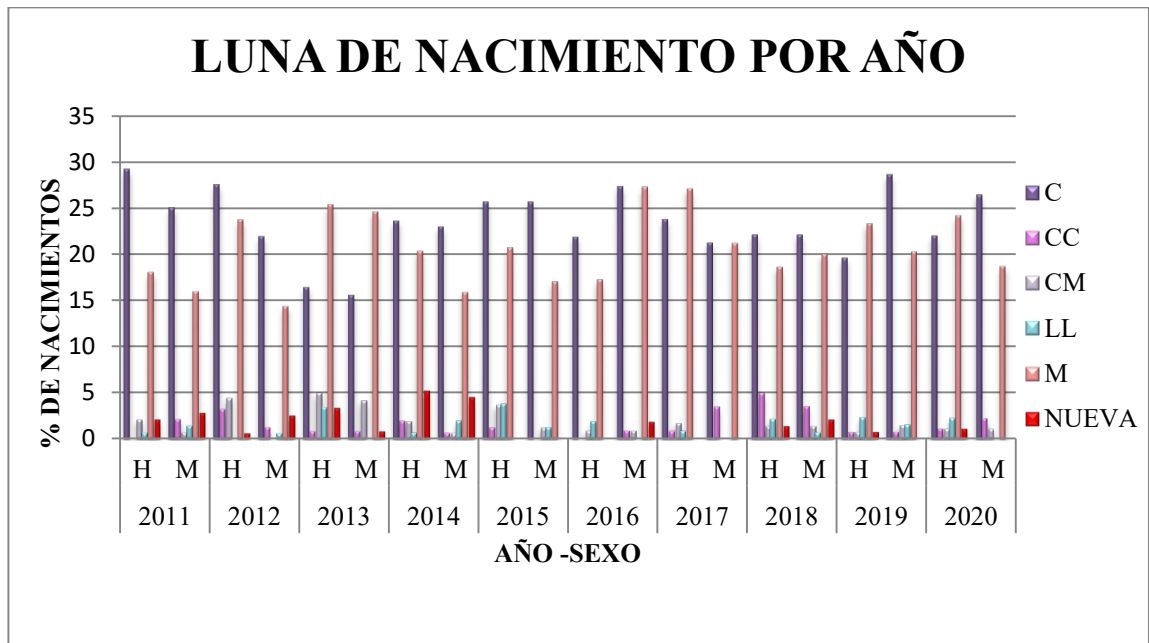


Figura N° 10: Porcentaje de hembras y de machos nacidos por fase lunar en los años 2011-2020.

En las Figuras N° 8, 9 y 10, se presenta el porcentaje de hembras y de machos por fase lunar del total de nacimientos en cada año analizado (1994-2020), donde se puede observar que desde el año 1994 hasta el 2020 se dan mayores nacimientos durante las fases Creciente y Menguante (comparando con las fases: CC, CM, LL y Nueva), cabe aclarar que la duración en días de las mismas, es mayor que el resto de las fases lunares. En algunos años, en las fases CC, CM, LL y Nueva se observó la ausencia de nacimientos. Durante los primeros 13 años del período estudiado (1994-2006), se puede observar un mayor porcentaje de machos tanto en Creciente como en Menguante, a diferencia de 2001 y 2004 donde se dieron mayores porcentajes de hembras. En tanto que en 1996 ocurrió un mayor porcentaje de hembras en fase Creciente, mientras que en menguante hubo un mayor porcentaje de machos. Durante 2006 se observó mayor porcentaje de machos en fase Creciente respecto a fase Menguante, donde nacieron más hembras.

Considerando los últimos 14 años analizados (2007-2020), se puede observar el mayor porcentaje de hembras nacidas durante la fase Menguante respecto a la fase Creciente, a excepción del año 2007 donde ocurrió igual porcentaje de hembras y de machos. Mientras que, en los años 2009, 2016 y 2018 ocurrieron mayores nacimientos de machos en fase Menguante comparado con fase Creciente.

6 DISCUSIÓN

En la siguiente Tabla N°8, se detallan la cantidad de nacimientos ocurridos durante las distintas fases lunares, en la totalidad de años estudiados.

Tabla 8: Cantidad de nacimientos de los años 1994-2020

Luna	Duración (días)	Nacimientos Totales	Nacimientos Machos	Nacimientos Hembras
C	12-15	1677	868	809
CC	1	120	57	63
M	12-15	1590	821	769
CM	1	126	54	72
NUEVA	1	135	68	67
LL	1	117	57	60
TOTAL		3765	1925	1840

En la tabla anterior se observa la duración de cada fase lunar en días y el número de nacimientos que ocurrieron durante los años analizados 1994-2020. Se puede ver que no hay diferencias entre la cantidad de machos y hembras nacidas en las fases cuya duración es de un día, dándose una pequeña diferencia en los nacimientos totales que se dan en la fase de luna nueva (135) y luna llena (117). Con respecto a las fases creciente y menguante, se visualiza una mayor cantidad de nacimientos debido a la mayor duración en días, mostrándose diferencias tanto en el total de nacimientos como en la cantidad de machos y hembras nacidas. La mayor cantidad de nacimientos se dan en la fase creciente, donde predominan los nacimientos de machos. Si se comparan ambas fases dividiendo el total de nacimientos en un promedio de días de duración, para obtener de esta manera la cantidad de nacimientos que tendría cada una de las fases por día, los resultados arrojan que la fase nueva sigue siendo la que presente una mayor cantidad de nacimientos, ya que los mismos son de 129 nacimientos por día para la fase creciente y 122 para menguante.

En la siguiente Figura N°11, se observan la cantidad de nacimientos producidos en el periodo analizado.

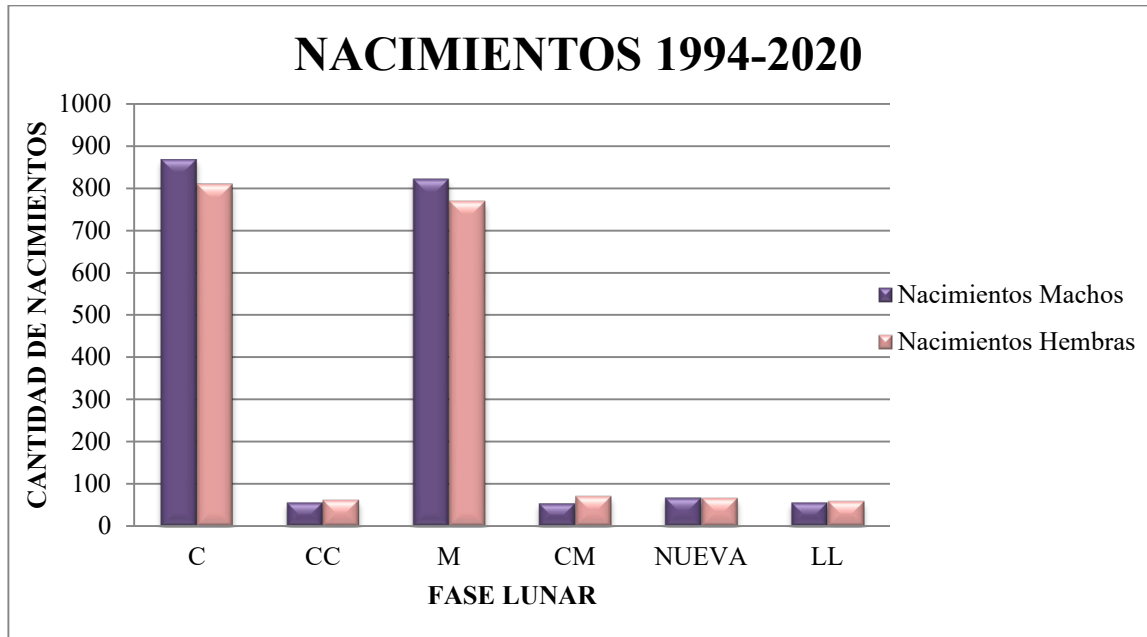


Figura N° 11: Cantidad de nacimientos en el periodo 1994-2020

La figura presentada anteriormente, demuestra que los nacimientos de machos y hembras en las fases lunares con duración de un día son similares. De lo contrario, si se observan diferencias en la cantidad de machos y hembras que nacen en las fases creciente y menguante. En ambas fases ocurre una mayor cantidad de nacimientos de machos que de hembras.

En relación a los documentos revisados durante la elaboración de la revisión bibliográfica, se puede analizar que no todos coinciden con los resultados obtenidos del ensayo realizado.

En la investigación realizada por Aguirre et al. (2019), se llegó a la conclusión de que existe una influencia de las fases lunares sobre los procesos reproductivos de los bovinos, donde la mayor cantidad de partos ocurren durante la fase lunar de cuarto creciente y la menor cantidad en la fase de cuarto menguante (comparando sólo las cuatro fases lunares con duración de un día). A diferencia de lo observado por el autor mencionado anteriormente, en éste ensayo la mayor cantidad de partos se da durante la fase de luna nueva y la menor cantidad en luna llena, dichas diferencias pueden deberse a que las condiciones ambientales y de manejo no eran las mismas.

Según Aguirre et al. (2021), las mayores concepciones se dan en la fase lunar menguante, y la mayor frecuencia de celos y preñez, en las fases de luna llena y luna

nueva. Esto no coincide con los datos analizados en el periodo 1994-2020, dado que la mayor cantidad de nacimientos se da cuando las vacas son inseminadas durante la fase menguante, y si utilizamos sólo las fases que duran un día, cuando se inseminan en cuarto creciente.

Tampoco se ve una coincidencia con Popescu et al. (2017), donde se afirma que las mayores gestaciones se dan durante la fase de luna llena, y el menor porcentaje en luna nueva. Sin embargo, en este ensayo los resultados mostraron que los mayores nacimientos ocurrieron cuando las vacas se inseminan en la fase de cuarto creciente, y los menores nacimientos se dan cuando son inseminadas en luna llena.

De acuerdo a lo investigado por Restrepo (2005), cuando la fecundación se logra desde la fase menguante a luna nueva, predominan los nacimientos de hembras, mientras que cuando se logra desde la fase creciente a luna llena, predominan los nacimientos de machos. En relación a los nacimientos, el mayor porcentaje se da durante la fase de luna llena. Estos resultados no tienen concordancia con lo analizado durante el periodo 1994-2020, donde se puede apreciar una predominancia del sexo macho independientemente de la fase lunar de inseminación. En cuanto a los nacimientos el mayor porcentaje se logra durante la fase de luna nueva y el menor porcentaje en luna llena (comparando las fases lunares de un día de duración). Esto se debe a que el mayor porcentaje de preñez se obtiene cuando las vacas son inseminadas en la fase lunar menguante, y dado que la gestación tiene una duración de 282-286 días es probable que la mayor cantidad de nacimientos se produzcan dos fases después (luna nueva). En cuanto al mayor porcentaje de preñez posiblemente se logre en la fase menguante, debido a la menor luminosidad de la luna, lo cual provoca una mayor secreción de melatonina. La melatonina es una hormona secretada por la glándula pineal, la misma está influenciada por el fotoperiodo donde es secretada en mayor cantidad durante los días cortos de menor luminosidad. Esto provoca un aumento en la frecuencia de los pulsos de GnRH, LH, provocando que un efecto positivo del estradiol en el ovario, desencadenando la ovulación.

Según Serrano-Díaz y Villa-Mesa (2019), en la fase lunar creciente predominan los nacimientos de machos con un 53% sobre un 47% de hembras, y en las demás fases el sexo de los animales nacidos es similar en un 50%. Se observa que los datos analizados coinciden, ya que el porcentaje de machos nacidos durante el ensayo realizado para los años 1994-2020, es de un 52% (868 nacimientos) en la fase creciente sobre un 48% (809 nacimientos) de hembras, esto mismo ocurre en la fase menguante. Con respecto a la fase cuarto menguante, el total de machos nacidos representa un 43%

siendo inferior al 57% que representan las hembras. Las fases de cuarto creciente, nueva y llena también coinciden ya que los porcentajes de hembras y machos son similares al 50%.

7 CONCLUSIÓN

Se puede concluir que existe una influencia de la luna de inseminación sobre el sexo de los ternero/as, donde se ve que la cantidad de machos nacidos representa un 66.67% cuando son inseminadas las vacas en la fase lunar cuarto creciente, y un 65,63% cuando se hace en luna nueva. Por otro lado se puede concluir que no existe influencia de la luna sobre el sexo al nacimiento, donde se puede llegar a la conclusión de que se conciben y nacen más machos que hembras.

En relación a la cantidad de nacimientos, se llegó a la conclusión de que ocurre una mayor cantidad en la fase lunar creciente con respecto a la fase menguante, y dentro de las fases con duración de un día, la mayor ocurrencia de partos se da en la fase de luna nueva, presentando los menores valores en la fase de luna llena. Con respecto a los genotipos, se observó que la distribución de los nacimientos en las diferentes fases lunares varía con la raza de la madre.

Se recomiendan continuar con estudios similares, ya que no se encuentran demasiadas investigaciones sobre el efecto de la luna sobre los aspectos reproductivos del ganado bovino.

8 RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue analizar la relación de las fases lunares en partos de bovinos de carne, así como la influencia de la fase lunar de inseminación en el sexo de las crías, durante el periodo 1994-2020. Las razas utilizadas fueron Hereford y Angus, y sus respectivos cruzamientos. Se utilizó la base de datos del rodeo de cría de la Estación Experimental Bernardo Rosengurtt de la Facultad de Agronomía, localizada en el departamento de Cerro Largo, Uruguay. La misma cuenta con un total de 4961 datos, registrándose 3765 nacimientos. Las fases lunares utilizadas fueron: creciente, cuarto creciente, menguante, cuarto menguante, nueva y llena. Se observó que existe una influencia de la luna de inseminación sobre el sexo de los terneros/as, donde se encontró que la cantidad de machos es mayor cuando las vacas son inseminadas en la fase lunar cuarto creciente y luna nueva. Pero no se encontró influencia de la luna de nacimiento en el sexo. En relación a los nacimientos, la mayor cantidad ocurrió en la fase creciente con respecto a la menguante, y dentro de las fases de un día de duración, predominan los nacimientos en luna nueva presentando menores valores en luna llena. La distribución de los nacimientos en las diferentes lunas varía con los genotipos de las vacas.

Palabras clave: fase lunar; bovinos; sexo; parto; preñez; efecto; raza

9 SUMMARY

The objective of this work was to analyze the relationship of the lunar phases in beef cattle calving, as well as the influence of the lunar phase of insemination on the sex of the offspring, during the period 1994-2020. The breeds used were Hereford and Angus, and their respective crosses. The database of the breeding herd of the Bernardo Rosengurtt Experimental Station of the Faculty of Agronomy, located in the department of Cerro Largo, Uruguay, was used. It has a total of 4961 data, registering 3765 births. The lunar phases used were: waxing, waxing fourth, waning, and waning fourth, new and full. It was observed that there is an influence of the insemination moon on the sex of the calves, where it was found that the number of males is greater when the cows are inseminated in the lunar phase of the crescent and new moon. But no influence of the birth moon on sex was found. In relation to births, the highest number occurred in the waxing phase with respect to the waning phase, and within the phases of one day's duration, births were predominant in the new moon, with lower values in the full moon. The distribution of births in the different moons varies with the genotypes of the cows.

Keywords: moon phase; cattle; sex; calving; pregnancy; effect; breed

10 BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre, A.; Palomares, R.; Ondiz, A.; Soto, E.; Perea, M.; Hernández-Fonseca, H.; Perea, F. 2021. Lunar cycle influences reproductive performance of crossbred Brahman cows under tropical conditions. (en línea). Journal of Biological Rhythms. 36(2): 160 - 168. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://doi.org/10.1177/0748730420983638>
2. Aguirre, E.; Uchuari, M.; Ureña, J.; Rosillo, C. 2019. Influence of the moon phases as a tool for measuring reproductive events: first approximation. (en línea). Journal of the Selva Andina Animal Science. 6(2): 85 - 92. Consultado dic. 2022. Disponible en http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2311-25812019000200007&script=sci_arttext
3. Árbol ABC. s.f. La Luna y sus fases. (en línea). s.l. s.p. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://arbolabc.com/ciencias-tecnologia/articulos/fases-luna>
4. Caballero de la Calle, J. R. 2004. Influencia estacional y de las fases lunares sobre la duración de la gestación en novillas de raza de Lidia. (en línea). In: Simposio del Toro de Lidia (6º., 2003, Zafra, España). Trabajos presentados. s.n.t. pp. 267 - 272. Consultado dic. 2022. Disponible en http://www.cetnotorolidia.es/opencms_wf/opencms/system/modules/es.jcyl.ita.site.torodelidia/elements/galleries/galeria_downloads/Influencia_estacional_lunares.pdf
5. Contexto ganadero, CO. 2014. La luna y sus efectos reproductivos en las vacas. (en línea). Bogotá. s.p. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/la-luna-y-sus-efectos-reproductivos-en-las-vacas>
6. Cuesta, M.; Castro, R.; Quiñones, R.; Avello, E. 2007. Estudio preliminar sobre la posible relación de la producción de toros sementales con los ciclos de la luna con especial referencia a la agricultura biodinámica. (en línea). Santa Clara, s.e. 11 p. Consultado dic. 2022. Disponible en https://www.adiveter.com/ftp_public/A31506.pdf

7. Flores Martínez, L.; Meléndez Mejía, F.; Luna Bello, G.; González Lazo, E. 2012. Influencia de las fases lunares sobre el rendimiento del maíz (*Zea mays* variedad NB6). (en línea). *Ciencia e Interculturalidad*. 10(1): 131-147. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://doi.org/10.5377/rci.v10i1.819>
8. Gonzales Iturri, A. 2014. Diferencia en el crecimiento y desarrollo de *Raphanus sativus* (Brassicaceae) sembrado en cuatro fases lunares. (en línea). *CienciAgro*. 3(1): 39 - 50. Consultado dic. 2022. Disponible en https://19147850-1216-4065-8b34-fd5e3f1771f0.filesusr.com/ugd/c6a5bd_d6de892f03a348bb99561791550235b6.pdf
9. 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. (en línea). Tesis Ing. Agr. Sonsonate, San Salvador. Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas. 60 p. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7146/1/13101568.pdf>
10. INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, UY). s.f. Programa nacional de bovinos para carne. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado dic. 2022. Disponible en http://www.inia.org.uy/investigacion/programas/produccion/bovinos_carne.html#prduccion
11. Jaggard, V. 2020. Te explicamos las fases lunares. (en línea). s.l., National Geographic. s.p. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://www.nationalgeographic.es/espacio/2020/10/te-explicamos-las-fases-lunares>
12. McCullough, C. 2012. The effect of breeding during moon phases on rabbit litter gender. (en línea). California, California State Science Fair. 1 p. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://csef.usc.edu/History/2012/Projects/J1299.pdf>

13. Mamani, Y.; Caero, R.; Rojas, E.; Choque, M. C. 2013. Influencia barométrica lunar en la ruptura prematura de membranas en parturientas del Hospital Materno-Infantil Germán Urquídi. (en línea). Gaceta Médica Boliviana. 36(1): 31 - 34. Consultado dic. 2022. Disponible en <http://www.scielo.org.bo/pdf/gmb/v36n1/v36n1a7.pdf>
14. Mateos, A.; Rodríguez-Ledesma, A. 2018. Distribución de los nacimientos de terneros en sistemas de Dehesa de acuerdo a la Fase Lunar. (en línea). Archivos de Zootecnia. 67(257): 87 - 92. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/3495/2126>
15. Mera, R.; Artieda, J.; Muñoz, M.; Romero, K. 2017. Influencia lunar en cultivos, animales y ser humano. (en línea). UNIANDES Episteme. 4(1): 37 - 47. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://ssrn.com/abstract=3720238>
16. Morejón, M. 2018. Influencia de las Fases de la Luna sobre aspectos reproductivos en cerdas. (en línea). Tesis Maestría en Salud Animal Avanzada. Cienfuegos, Cuba. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 29 p. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/10779/Tesis%20Maestr%C3%ADa%20Maikel%20Morej%C3%B3n%202008.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. Padilla, M. 2020. Influencia de las fases de la luna y otros factores sobre el sexo de las crías en cerdos. (en línea). Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 14 p. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/bitstreams/b4519c1f-717c-44c5-974a-3ffaebec80f/download>
18. Palacios, C.; Abecia, J. 2014. Does lunar cycle affect lamb production after artificial insemination in sheep? (en línea). Biological Rhythm Research. 45(6): 869 - 873. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://doi.org/10.1080/09291016.2014.923621>

19. Pezo Araujo, H. 2012. Influencia de las fases lunares en la producción agrícola. (en línea). Tesis Ing. Agr. Tarapoto, Perú. Universidad Nacional de San Martín. Facultad de Ciencias Agrarias. 52 p. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3160/1/AGRONOMIA%20-%20Henry%20Pezo%20Araujo.pdf>
20. Pianzola, N. 2014. La verdadera influencia de la Luna sobre nosotros. (en línea). s.l., BBC. Consultado dic. 2022. Disponible en https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/10/141002_ciencia_luna_verdadero_poder_eclipse_np
21. Popescu, A.; Corin, N.; Dobrică, G. 2017. The impact of the lunar phases on bovine conception rate. (en línea). Scientific Papers. Series D. Animal Science. 60: 171 - 173. Consultado dic. 2022. Disponible en <http://animalsciencejournal.usamv.ro/pdf/2017/Art28.pdf>
22. Restrepo, J. 2005. La Luna: el sol nocturno en los trópicos y su influencia en la agricultura. 2ª. ed. Bogotá, Feriva. 214 p.
23. Saiz, M. 2009. Influencia de las fases lunares en el inicio de los partos espontáneos. (en línea). Matronas Profesión. 10(2): 20 - 24. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://www.federacion-matronas.org/wp-content/uploads/2018/01/vol10n2pag20-24.pdf>
24. Serrano-Díaz, G.; Villa-Mesa, O. 2019. Efecto de algunos factores del modelo productivo y las fases lunares sobre la duración de la gestación y sexo de la cría bovina. (en línea). Spei Domus. 15(30-31): 1 - 20. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/view/3774/3074>
25. Tohmé, R.J. 2003. Cómo se producen las fases lunares. (en línea). s.l., Astronomía Online. s.p. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://www.astronomiaonline.com/2003/06/fases-lunares/>
26. Torres, A. 2012. Determinar la influencia de la luna en la agricultura. (en línea). Tesis Ing. Agr. Cuenca, Ecuador. Universidad de la Cuenca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 79 p. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3078/1/mag136.pdf>

27. Turismo Astronómico, CL. s.f. La luna. (en línea). s.l. s.p. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://www.turismoastronomico.cl/la-luna.html>
28. Vásquez, A.; Narváez, J.; Calero, W. 2014. Los efectos de la luna en la producción agropecuaria. (en línea). Revista Universitaria del Caribe. 13(2): 21 - 25. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://doi.org/10.5377/ruc.v13i2.8495>
29. Vilanova, L. T.; Ballarales, P. P.; Colmenares, F. 2016. Efecto del ciclo lunar sobre la congelabilidad seminal de toros Carora. (en línea). Gaceta de Ciencias Veterinarias. 21(1): 17 - 21. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://revistas.uclave.org/index.php/gcv/article/view/840>
30. Vinueza, M. 2015. Comportamiento de las plántulas de rosas (Rosa sp.) injertadas en las diferentes fases de la luna. (en línea). Tesis Ing. Agr. Quito, Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana. 57 p. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9828/1/YT00313.pdf>
31. Wei-Haas, M. 2019. ¿Por qué tenemos la Luna y cómo afecta a nuestro planeta? (en línea). s.l., National Geographic. s.p. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://www.nationalgeographic.es/espacio/2019/07/por-que-tenemos-la-luna-y-como-afecta-nuestro-planeta>
32. Wikipedia. 2022. Fase lunar. (en línea). s.l. s.p. Consultado dic. 2022. Disponible en [https://es.wikipedia.org/wiki/Fase_lunar#:~:text=Las%20fases%20lunares%20\(o%20fases,la%20Tierra%20y%20al%20Sol](https://es.wikipedia.org/wiki/Fase_lunar#:~:text=Las%20fases%20lunares%20(o%20fases,la%20Tierra%20y%20al%20Sol)
33. Yonezawa, T.; Uchida, M.; Tomioka, M.; Matsuki, N. 2016. Lunar cycle influences spontaneous delivery in cows. (en línea). PLoS ONE. 11(8): e0161735. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161735>
34. York, J.; Young, A.; Radford, A. 2014. Singing in the moonlight: dawn song performance of a diurnal bird varies with lunar phase. (en línea). Biology letters. 10(1): 20130970. Consultado dic. 2022. Disponible en <https://doi.org/10.1098/rsbl.2013.0970>