

## Distribución de los nacimientos de terneros en sistemas de Dehesa de acuerdo a la Fase Lunar

Mateos, A.<sup>1</sup> y Rodríguez-Ledesma, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicios Veterinarios Oficiales. Servicio de Sanidad Animal. Dirección General de Agricultura y Ganadería. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Junta de Extremadura

<sup>2</sup>Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Escuela de Ingenierías Agrarias. Universidad de Extremadura.

### PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Luna.  
Vaca.  
Parto.  
Vacuno de carne.  
Sistemas extensivos.

### ADDITIONAL KEYWORDS

Moon.  
Cow.  
Calving.  
Beef cattle.  
Extensive systems.

### INFORMATION

Cronología del artículo.  
Recibido/Received: 16.03.2017  
Aceptado/Accepted: 02.12.2017  
On-line: 15.01.2018  
Correspondencia a los autores/Contact e-mail:  
[redesma@unex.es](mailto:redesma@unex.es)

### RESUMEN

Con el objetivo de comprobar la existencia de correlación entre la fase lunar y la frecuencia de nacimientos en el ganado vacuno extensivo en el entorno de la dehesa extremeña, se trabajó con 13206 registros de nacimientos de terneros pertenecientes a 48 explotaciones ganaderas durante un periodo de 71 ciclos lunares consecutivos. Se diseñaron 4 escenarios (FASES4R, FASES4A, FASES2R, FASES2A) con diferente distribución del ciclo lunar y se llevó a cabo el análisis para tres grupos de datos: total de nacimientos, sólo nacimientos de machos y sólo nacimientos de hembras. Para evaluar la existencia de diferencias estadísticamente significativas se aplicaron técnicas no paramétricas. La distribución de los partos de terneros fue similar en las principales fases lunares, no encontrándose diferencias entre ellas. En consecuencia, no pudo descubrirse evidencia que apoye la creencia popular que la fase lunar afecta el momento del parto del ganado vacuno en estos sistemas.

### Lunar cycle influence on the frequency of calf births in Dehesa rangelands

### SUMMARY

The aim of this work is to confirm whether the lunar phase and the frequency of bovine births are correlated in extensive cattle systems in Extremadura rangelands. This study examined the temporal distribution of 13,206 calf births from 48 farms through 71 consecutive lunar cycles. Four different scenarios were designed (FASES4R, FASES4A, FASES2R, FASES2A), each with different lunar stages distributions. The analysis was performed using non-parametric tests by selecting three different groups of data: all births, only male births and only female births. The distribution of frequency with respect to calf births was similar during the main lunar stages. Thus, there is no evidence in this study that supports the popular belief that the lunar phase influences the timing of calf births.

### INTRODUCCIÓN

La luna despliega una influencia extraordinaria sobre nuestro planeta que condiciona, por un lado, el equilibrio del sistema formado por ambos cuerpos celestes y, por otro, el desarrollo y equilibrio de la vida sobre la Tierra. Gran parte de la influencia está producida por la intensidad lumínica y la atracción gravitatoria, que varía en función de la posición de la luna, y es durante el transcurso de determinadas fases lunares cuando se manifiesta en forma de mareas oceánicas o modificando el comportamiento de los seres vivos (Foster & Roenneberg 2008, Penteriani et al. 2014).

La idea de que las fases de la luna pueden afectar el comportamiento humano y animal es antigua. De acuerdo con la cultura popular, las fases del satélite tienen influencia, por ejemplo, en el momento de la siembra y la cosecha, el crecimiento del cabello, en la gestación y en el parto. Muchos animales se vuelven más activos, sonoros y fértiles durante la luna llena (Zimmecki 2006). La diferente intensidad lumínica a lo largo del Ciclo Lunar puede intervenir en ciertos eventos reproductivos en algunas especies animales (Foster & Roenneberg 2008). Para algunos autores el efecto de la luna sobre la reproducción está asociado a la liberación

de ciertas hormonas por el estímulo lumínico que ella ejerce (Zimecki 2006).

A este respecto, tradicionalmente, puede contemplarse el hecho de que ganaderos, veterinarios y otros profesionales de la salud tienden a asociar algunos acontecimientos reproductivos, tanto en animales como en humanos, con las fases de la luna, en concreto con la fase de Luna Llena. Sin embargo, en la mayor parte de las publicaciones científicas se rechaza la influencia del Ciclo Lunar en este tipo de acontecimientos (Foster & Roenneberg 2008).

La mayoría de las publicaciones que abordan este tema se han llevado a cabo sobre la especie humana, como son los casos de Abell & Greenspan (1979), Arliss et al. (2005) o Gans & Leigh (2015), encontrándose pocas publicaciones sobre especies de abasto, entre las que se puede citar las investigaciones de Palacios & Abecia (2011) en ganado ovino, el trabajo de Dickie et al. (1994) en ganado porcino, y las investigaciones de Aguirre et al. (2010), Ammann et al. (2016) y Yonezawa et al. (2016) en ganado vacuno. En estos estudios se analiza la influencia de las fases lunares sobre los indicadores reproductivos (fertilidad, prolificidad), sobre la duración de la gestación, el momento de la concepción y sobre el momento del parto, entre otros.

La ubicación del momento del parto dentro del ciclo lunar tendría un interés claramente práctico en el caso de los humanos, ya que facilitaría la supervisión y control del nacimiento (Morton et al. 2005). En las especies ganaderas podría tener también una utilidad similar en los sistemas más intensivos (vacuno de leche, porcino), donde la gestión individualizada garantizaría una mejor atención de la madre. En el caso del vacuno de carne explotado en sistemas extensivos conocer esta información sería asimismo provechoso, especialmente para aquellos ganaderos que trabajan con animales de aptitud cárnica mejorada, más proclives a generar problemas durante el parto. Este tipo de información, en caso de ser validada, podría implementarse con facilidad en futuros sistemas de ganadería de precisión, lo que permitiría optimizar los modelos de gestión reproductiva (Rutten et al. 2015).

El objetivo del presente trabajo es comprobar la existencia de una relación significativa entre las fases de la Luna y el momento del parto en animales de la especie bovina dentro de los sistemas ganaderos extensivos de dehesa.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología comprendió la recogida de la información, la selección de las explotaciones, la determinación de las fases lunares, la elaboración de las variables categóricas relacionadas con dichas fases y, finalmente, el análisis estadístico de las variables.

### BASE DE DATOS

La base de datos se obtuvo a partir de los registros de nacimientos declarados por las explotaciones ganaderas de vacuno extensivo en la Comunidad Autónoma de Extremadura durante el periodo comprendido entre el 1 de enero del año 2005 y el 15 de septiembre

del año 2010, validándose un total de 13206 nacimientos de terneros pertenecientes a 48 explotaciones. En la distribución temporal de los nacimientos predominan las planificaciones reproductivas semicontinuas o estacionales, manteniéndose el periodo de monta desde el mes de diciembre-enero hasta el mes de junio-julio. Los titulares de explotaciones de ganado vacuno están obligados a comunicar a los servicios oficiales la fecha de nacimiento de cada ternero que tenga lugar dentro de su explotación, de acuerdo con la normativa vigente y acogiéndose al objetivo de conseguir una máxima trazabilidad de los productos que puedan destinarse al consumo humano. Esta información se incorpora al Sistema Integrado de Trazabilidad Animal (Real Decreto 728/2007, de 13 de junio, por el que se establece y regula el Registro General de Movimientos de Ganado y el Registro General Individual de Identificación Individual de Animales) y sirve de referencia para la actuación en diversos procedimientos administrativos. Cada registro contiene datos relativos a la identificación, titularidad, fecha de nacimiento, sexo, raza, explotación de nacimiento, movimientos y trazabilidad del animal.

### DETERMINACIÓN DEL CÁLCULO DE NACIMIENTOS

Con la finalidad de garantizar el máximo rigor de los datos utilizados en este estudio, se seleccionaron aquellas explotaciones en las que se llevara a cabo un registro diario de los nacimientos, requisito que cumplían especialmente aquellas ganaderías pertenecientes a Libros Genealógicos y a agrupaciones ganaderas. Se requirió, asimismo, el asesoramiento de los técnicos pertenecientes a los Servicios Veterinarios Oficiales, conocedores de los rebaños ubicados en su zona de trabajo, para validar las explotaciones seleccionadas.

Una vez escogidas las explotaciones, los datos de las mismas se archivaron en una hoja de cálculo. A partir de las fechas de nacimiento se generó una variable categórica, asignando a cada caso la fase lunar que le correspondía, de acuerdo con la metodología que se indica a continuación.

### ESCENARIOS DE ANÁLISIS

Para obtener las fechas exactas de cada fase lunar a lo largo del periodo de estudio de este trabajo, se consultó la información publicada en la página web del Real Instituto y Observatorio de la Armada Española. Las fechas de cada efeméride se agruparon, con el objetivo de abarcar todos aquellos casos que pudieran estar influenciados por las Fases de la Luna, en diferentes tipos de categorizaciones que se plasmaron en cuatro escenarios de análisis (**Tabla I**).

Para la división de los escenarios se procedió de forma similar a los trabajos de Palacios & Abecia (2011) y Gans & Leigh (2015), que seleccionan "ventanas" que abarcan los días anteriores y posteriores de la fecha clave de cada fase lunar. En este trabajo se diseñaron varios escenarios incluyendo más clasificaciones con diferentes tamaños de fases. En los escenarios FASES4R y FASES4A, las fases lunares se dividen en 5 categorías, mientras que en los otros dos, FASES2R y FASES2A, las fases lunares se dividen en 2 categorías.

El primer escenario, denominado FASES4R, puede describirse como escenario con cuatro fases lunares

reducidas. En el mismo se establecieron las cuatro categorías relacionadas con las principales fases lunares (luna llena, cuarto menguante, luna nueva, cuarto creciente), tomando como valores centrales las fechas concretas obtenidas de las tablas de efemérides, e incluyendo dentro de la misma categoría un día antes y un día después de cada valor central, resultando en una duración de 3 días por fase. Esta división dejó ciertas fechas entre cada fase que se agruparon en una quinta categoría, que se denominaron Zonas de Interfase, con una duración de 17 días.

El segundo escenario de trabajo, denominado FASES4A, puede describirse como escenario con cuatro fases lunares ampliadas. Al igual que en el escenario anterior se establecieron cuatro categorías relacionadas con las principales fases lunares, tomando como valores centrales las fechas concretas obtenidas de las tablas de efemérides, pero en este caso incluyendo dentro de la misma categoría dos días antes y dos días después de cada valor central, y resultando una duración de 5 días por fase. Como el caso anterior, esta división dejó ciertas fechas entre cada fase que se agruparon en una quinta categoría, o Zonas de Interfase, con una duración total de 9 días.

El tercer escenario, denominado FASES2R, puede describirse como escenario con dos fases lunares reducidas. En la primera categoría fueron consideradas aquellas fechas que aparecen como valor central de la fase de Luna Llena en la tabla de efemérides, y en la otra categoría fueron incluidas el resto de las fechas, de manera que las dos categorías resultantes fueron Luna Llena y No Luna, la primera con una duración de 1 día y la segunda con una duración de 28 días.

El último escenario, denominado FASES2A, puede describirse como escenario con dos fases lunares ampliadas. Al igual que en el escenario anterior, en la primera categoría fueron consideradas aquellas fechas que aparecen como valor central de la fase de Luna Llena en la tabla de efemérides, pero en este caso considerando dentro de la misma categoría un día antes y un día después de cada valor central, con una duración total de 3 días. En la otra categoría, No Luna, fueron incluidas el resto de las fechas, con una duración de 26 días.

#### TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS OBTENIDOS

La aplicación de las habituales técnicas estadísticas paramétricas son exigentes en el cumplimiento, por parte de los datos recogidos, de dos requisitos: la dis-

tribución normal en los grupos que se comparan y la homogeneidad de varianzas en las poblaciones de las que proceden los grupos. Los datos del presente estudio no cumplen con los requisitos exigidos para utilizar este tipo de análisis, lo que obliga a recurrir a pruebas estadísticas no paramétricas, tal y como se lleva a cabo en trabajos similares (Dickie et al. 1994, Ammann et al. 2016). En este estudio se utilizan la prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes (para comparar dos grupos) y la prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes (para comparar más de dos grupos), disponibles en el software estadístico IBM© SPSS© Statistic V.20. En ambos test se buscó una significación  $p \leq 0,05$  aplicando el método Monte Carlo, que es la opción más utilizada cuando la muestra de datos es elevada.

Dentro de cada escenario se ha buscado profundizar en la influencia de la fase lunar dependiendo del sexo de los animales nacidos, por lo que se utilizaron tres grupos de datos: la totalidad de los registros de nacimientos (machos y hembras), solo con los registros de los nacimientos de hembras y solo con los registros de nacimientos de machos.

#### RESULTADOS

Se expone en primer lugar el análisis descriptivo de los datos y, a continuación, se evalúa estadísticamente la relación de los nacimientos con las fases de la luna.

#### DISTRIBUCIÓN DE LOS NACIMIENTOS POR SEXO, RAZA Y ESTACIÓN

De los 13206 nacimientos de terneros, el 49,64% corresponde a hembras y el 50,36% corresponde a machos, es decir, resultando una distribución de la muestra por sexos muy próxima al 50,00 % (**Tabla II**). En la relación de razas de las vacas madres de los terneros nacidos hay una gran variedad de grupos raciales, pero con un claro dominio de animales cruzados, que acaparan el 57,12% de los partos. Las vacas de razas en pureza se distribuyen en grupos de razas autóctonas españolas (Asturiana, Avileña, Blanca Cacerena, Lidia, Morucha, Negra Andaluza y Retinta), razas foráneas integradas (Blonde, Charolais, Limousin) y que agrupan el resto de los partos (42,88%). Dentro de los animales en pureza, la raza Limousin es la que presenta un mayor censo en las ganaderías estudiadas, por encima incluso de las razas autóctonas.

La distribución de los nacimientos a lo largo del año muestra una fuerte estacionalidad (**Figura 1**) que representa la aplicación de cubriciones semicontinuas en las explotaciones de ganado vacuno de dehesa. Los partos se concentran en los meses de otoño y primavera, con una clara disminución de los mismos durante los meses estivales. La gestión reproductiva aplicada por los titulares de explotaciones de ganado vacuno extensivo busca evitar los partos y lactaciones tempranas durante los calurosos meses de verano, principalmente desde el mes de junio hasta el mes de agosto.

#### DISTRIBUCIÓN DE LOS NACIMIENTOS POR ESCENARIO

En el periodo bajo estudio se produjeron un total de 71 ciclos o meses lunares completos, cada uno de ellos compuesto por diversas fases según los escenarios

**Tabla I. Escenarios de trabajo con sus correspondientes categorías (Work scenarios with their corresponding categories).**

	Escenario			
	FASES4R	FASES4A	FASES2R	FASES2A
	Luna Llena		Luna Llena	
	Cuarto Menguante			
Categorías	Luna Nueva		No Luna	
	Cuarto Creciente			
	Zonas de Interfase			

**Tabla II.** Distribución de los nacimientos según sexo del ternero y raza de la madre (Distribution of births according to calf sex and dam breed).

Raza de las vacas	Sexo del ternero		Total
	Hembras	Machos	
Asturiana	225	220	445
Asturiana de los Valles	17	9	26
Avileña	515	518	1033
Blanca Cacereña	155	148	303
Blonde de Aquitania	31	10	41
Charolais	216	267	483
Desconocida	8	0	8
Frisona	1	0	1
Lidia	247	276	523
Limousin	1037	1013	2050
Mestiza/Cruzada	3752	3792	7544
Morucha	32	25	57
Negra Andaluza	0	2	2
Retinta	320	370	690
Total	6556	6650	13206

diseñados. El número total de nacimientos por fase, y el valor medio de nacimientos por día dentro de cada fase se expone, junto con la significación estadística, en la **Tabla III**.

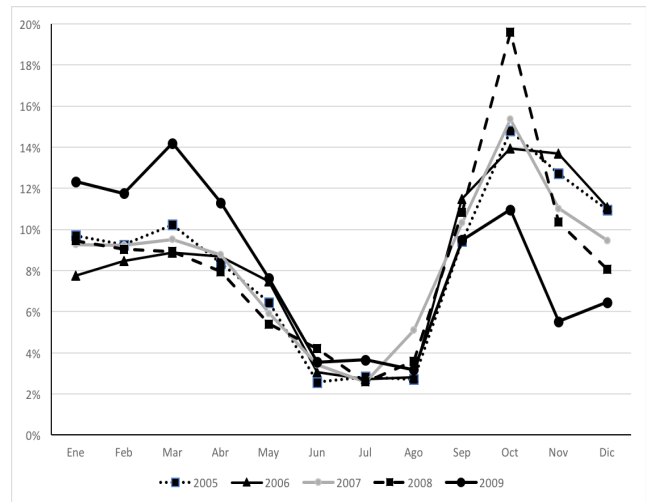
Dentro del escenario FASES4R la distribución de los nacimientos es muy similar en las principales fases lunares (luna llena, cuarto menguante, luna nueva, cuarto creciente), mientras que la interfase acumula más nacimientos debido a su mayor duración. Aunque la concentración del total de nacimientos por día parece favorecer a ésta última fase, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre categorías ( $p=0,683$ ). Tampoco se encontraron diferencias significativas en la distribución del número de nacimientos por día tomando en consideración el sexo del ternero ( $p=0,958$  en hembras y  $p=0,354$  en machos).

Al igual que en el caso anterior, en el escenario FASES4A la distribución de los nacimientos en las principales fases lunares es parecida, siendo también superior el número total de partos en la interfase. Pero no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre fases para la variable partos por día para el conjunto de los datos ( $p=0,630$ ), o para los nacimientos de machos ( $p=0,197$ ) o de hembras ( $p=0,951$ ).

Dentro de los escenarios FASES2R y FASES2A, en los que se dividió el ciclo lunar en dos categorías, no hubo diferencias significativas tanto para el total de nacimientos por día ( $p=0,762$  y  $p=0,577$ ), como para los nacimientos de hembras ( $p=0,628$  y  $p=0,833$ ) o de machos ( $p=0,883$  y  $p=0,588$ ).

## DISCUSIÓN

Diversos estudios han tenido en cuenta la complejidad de adecuar o catalogar los nacimientos en función de la fase lunar correspondiente en la que tienen lugar,



**Figura 1.** Distribución mensual de los nacimientos (% anual) en el período de estudio (Monthly birth distribution (% yearly) in the study period).

así Ghiandoni et al. (1998) calculan el tiempo exacto de las fases lunares mediante una rutina de ordenador, basado en las fórmulas de otros autores. Morton-Pradhan et al. (2005) consideraron el ciclo lunar como una variable continua, para la prueba de relaciones específicas entre las variables predictoras y las fechas de la luna nueva y la luna llena, formaron dos variables dicotómicas, una para la que fueron codificados "1" y probado contra todas las demás fechas de las fechas de la luna nueva (codificado "0"). Arliss et al. (2005) agruparon fechas de nacimiento de tres maneras para comparar intervalos de tiempo dentro de los ciclos lunares que se encontró que tenían significativamente mayores nacimientos en humanos en relación con el resto del ciclo lunar. Palacios & Abecia (2011) dividen el ciclo en "ventanas" de días antes y después de los días clave creando 4 períodos: "Luna Llena", "Media Luna", "Luna Nueva" y "Luna Decreciente". Gans & Leigh (2015) consideran como una "Luna Llena" el día de iluminación 100%, así como los días anteriores y posteriores; esto les da tres días por ciclo lunar que codifican como "Luna Llena". En el caso de Ammann et al. (2016), asignaron a cada parto un valor comprendido entre 0,1 al 29,5 de acuerdo con el período de tiempo transcurrido desde la Luna Nueva anterior. No es habitual conocer el momento exacto del nacimiento en el ganado de abasto, incluso en los sistemas más intensificados en los que existe un mejor control individual de las reses, debido a que es un momento que las hembras afrontan -por norma- de forma autónoma sin la presencia de operarios. Es por este motivo que el uso de ventanas alrededor de las principales fases lunares se presenta como la opción más adecuada en este trabajo, máxime cuando la información sobre la fecha incluye únicamente el día del nacimiento.

En el conjunto de publicaciones que analizan la relación entre nacimientos y Ciclo Lunar, son más numerosas aquellas realizadas en humanos frente a las realizadas en las principales especies de abasto. Los trabajos en humanos utilizan una gran cantidad de registros de nacimientos (Arliss et al. 2005), lo que permite inferir los resultados a una población mayor. En

**Tabla III.** Distribución de los nacimientos en cada escenario (Distribution of births in each scenario).

Escenario	Categorías	Hembras	Machos	Total animales	Días categoría	Nacimientos por día
FASES4R	Creciente	666	627	1293	3	431,00
	Llena	647	667	1314	3	438,00
	Menguante	643	658	1301	3	433,67
	Nueva	648	650	1298	3	432,67
	Interfase	3952	4048	8000	17	470,59
FASES4A	Creciente	1096	1063	2159	5	431,80
	Llena	1091	1106	2197	5	439,40
	Menguante	1102	1166	2268	5	453,60
	Nueva	1105	1102	2207	5	441,40
FASES2R	Interfase	2162	2213	4375	9	486,11
	Luna	205	232	437	1	437,00
	No luna	6351	6418	12769	28	456,04
FASES2A	Luna	647	667	1314	3	438,00
	No luna	5909	5983	11892	26	457,38

vacuno extensivo es difícil conseguir tal volumen de datos salvo que se tenga acceso a bases de datos oficiales o de asociaciones ganaderas (Amman et al. 2016). La información de humanos es de gran fiabilidad al llevarse a cabo el registro de los partos en centros de salud, mientras que la obtenida en este estudio fue aportada por los ganaderos a los servicios veterinarios de zona. Los partos en humanos pueden ser naturales o provocados, lo cual obliga a llevar a cabo una selección de los primeros para este tipo de estudio, mientras que los del ganado vacuno extensivo son siempre naturales. Por otra parte, la exposición a la intensidad lumínica de la fase lunar no es tan marcada en humanos como en ganado vacuno, ya que los primeros utilizan sistemas de iluminación artificial (Muñoz-Delgado et al. 2000), y porque los hábitos nocturnos de los segundos les mantiene despiertos y pastoreando durante la noche (Vilela et al. 1974, Penteriani et al. 2014).

Hay más estudios con resultado negativo en humanos. En una investigación llevada a cabo en la Universidad de California se tomaron registros de 11961

nacidos vivos y 8142 nacimientos naturales durante un período de 4 años (1974-1978), no hallándose correlación alguna entre el número de nacimientos y el ciclo de Fases de la Luna (Abell & Greenspan 1979). Una década más tarde, una extensa revisión de 21 estudios de siete países diferentes no mostró relación entre la tasa de natalidad y la Fase Lunar y, además, concluyó que los estudios donde existía relación eran incompatibles entre sí (Martens et al. 1988). La distribución de 167.956 partos vaginales espontáneos en 37-40 semanas de gestación, en Phoenix (USA), entre 1995 y 2000 no reveló ninguna relación con la Fase Lunar (Morton-Pradhan et al. 2005). Un análisis de 564039 nacimientos en un período de 4 años (1997-2001) en Carolina del Norte (USA) tampoco descubrió ninguna influencia predecible entre el Ciclo Lunar y el número de ingresos o complicaciones en los partos (Arliss et al. 2005). Una revisión de 6725 partos en un período de 6 años (2000-2006), en Hannover (Alemania), no reveló ninguna correlación significativa entre la tasa de natalidad y la Fase Lunar (Staboulidou et al. 2008). Estudios en los que se encuentra una correlación positiva entre

**Tabla IV.** Análisis estadístico de los distintos escenarios (Statistical analysis of the different scenarios).

Escenario	Grupo de nacimientos seleccionados	Sig. asintótica	Test
FASES4R	Hembras y machos.	0,683	Kruskal-Wallis
	Hembras	0,958	
	Machos	0,354	
FASES4A	Hembras y machos	0,630	Mann-Whitney U
	Hembras	0,951	
	Machos	0,197	
FASES2R	Hembras y machos	0,762	Mann-Whitney U
	Machos	0,883	
	Hembras	0,628	
FASES2A	Hembras y machos	0,577	Mann-Whitney U
	Machos	0,588	
	Hembras	0,833	

nacimientos y Ciclo Lunar en humanos también pueden encontrarse (Ghiandoni et al. 1998), aunque son bastante más escasos que los anteriores. Es importante destacar que en algunas revisiones de publicaciones que abordan este tema se expone que las investigaciones en las que se ha obtenido la existencia de un efecto lunar no cumplen con los requisitos de reproducibilidad y previsibilidad de manera general, así como con algunas de las otras normas básicas de realización de pruebas científicas (Rotton & Kelly 1985, Margot 2015).

No se ha podido demostrar en el presente trabajo la existencia de relación entre la distribución de los nacimientos y el ciclo lunar dentro de los sistemas de vacuno extensivos de dehesa, tanto para el conjunto de los nacimientos como en aquellos nacimientos distinguiendo el sexo de los terneros. Pero hay autores que sí la han descubierto en esta especie, aunque en ganado de leche. Ammann et al. (2016) encontraron relaciones significativas de bajas tasas de natalidad entre los días 9 y 12 del ciclo lunar seguidas de un periodo de alta tasa de natalidad entre los días 13 y 15. En este trabajo, sin embargo, el análisis por días del ciclo no pudo confirmar estas relaciones. En el trabajo de Yonezawa et al (2016) se describe la relación entre la distribución de los partos y la fase de luna llena y en vacas múltiples. Este estudio no disponía de información sobre partos múltiples que permitiera hacer un análisis similar. Su experiencia estuvo, sin embargo, restringida a una sola explotación, por lo que el número de nacimientos analizados era claramente muy inferior a los de esta investigación. En ambos trabajos los autores (Ammann et al. 2016; Yonezawa et al. 2016) declaran su desconocimiento de la causa que pudiera explicar esta relación positiva.

En el trabajo de Aguirre et al. (2010) sobre la influencia de las fases lunares sobre la concepción y parto en bovinos de grupos raciales diversos, se llevó a cabo un estudio descriptivo de 302 registros de bovinos, evaluando el porcentaje del número de nacimientos en las fases lunares, determinando que los partos tienden a concentrarse en el cuarto creciente y luna llena. El trabajo constaba, al igual que el de Yonezawa et al (2016), de pocos registros, además de no llevar a cabo una evaluación estadística de los resultados.

La inexistencia de influencia de las fases lunares sobre el momento del parto ha sido descrita en otras especies de abasto. Palacios & Abecia (2011) analizaron la distribución de partos de la especie ovina a lo largo del Ciclo Lunar, concluyendo que los nacimientos se repartían de forma homogénea a lo largo de todas las fases, sin diferencias estadísticamente demostrables.

## CONCLUSIÓN

Los resultados del presente trabajo llevan a concluir que en los sistemas ganaderos de vacuno extensivo en entornos de dehesa no existe una asociación estadísticamente significativa entre el número de nacimientos y las fases de la luna.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abell G & Greenspan B 1979. 'Human births and the phase of the moon' (Letter). *New England Journal of Medicine*, vol. 300 (2), p. 96.
- 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. Memoria X Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Ed. Joao Pessoa. Paraíba. Brasil, pp. 432-9.
- Ammann C, Hässig M, Rüegg S & Bleul U 2016. 'Effects of meteorological factors and the lunar cycle on onset of parturition in cows'. *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 126, pp. 11-8.
- Arliss J, Kaplan E & Galvin S 2005. 'The effect of the lunar cycle on frequency of births and birth complications'. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, vol. 192, pp. 1462-4.
- Dickie MB, Sabo P, & Schaller A 1994. 'Influence of meteorological events on obstetrical data in cattle and swine'. *Journal of Reproduction and Fertility*, vol. 102, pp. 41-8.
- Foster RG & Roenneberg T 2008. 'Human Responses to the Geophysical Daily, Annual and Lunar Cycles'. Review. *Current Biology*, vol 18, pp. 784-794.
- Gans J & Leigh A 2015. 'Does the Lunar Cycle Affect Birth and Deaths?' *Journal of Articles in Support of the Null Hypothesis*, vol. 11 (2), pp. 35-7.
- Ghiandoni G, Secli R, Rocchi M & Ugolini G 1998. 'Does lunar position influence the time of delivery? A statistical analysis'. *European Journal of Obstetrics, Gynecology and Reproductive Biology*, vol. 77, pp. 47-50.
- Margot J (2015). 'No Evidence of Purported Lunar Effect on Hospital Admission Rates or Birth Rates'. *Nursing Research*, vol. 64 (3), pp. 168-73.
- Martens R, Kelly I & Saklofske D 1988. 'Lunar phase and birthrate: A 50-year critical review'. *Psychological Reports*, vol. 63, pp. 923-34.
- Morton-Pradhan S, Bay R & Coonrod D 2005. 'Birth rate and its correlation with the lunar cycle and specific atmospheric conditions'. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, vol. 192, pp. 1970-3.
- Muñoz-Delgado J, Santillán-Doherty A, Mondragon-Ceballos R & Erker HG 2000. 'Moon cycle effects on humans: myth or reality?' *Salud Mental*, vol. 23, pp. 33-39.
- Palacios, C & Abecia, JA 2011. 'Lunar cycle and the frequency of births in sheep'. *Biological Rhythm Research*, vol. 42, No. 4, pp. 283-6.
- Penteriani V, Delgado M, Kuparinen A, Saurola P, Valkama J, Salo E, Toivola J, Aebischer A & Arlettaz R 2014. 'Bright moonlight triggers natal dispersal departures'. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, vol. 68, pp. 743-747
- Rotton J & Kelly IW 1985. 'Much ado about the full moon: A meta-analysis of lunar-lunacy research'. *Psychological Bulletin*, vol. 97, pp. 286-306.
- Rutten CJ, Steeneweld W, Kamphuis C, Huijps K & Hogeween H 2015. 'The potential of using sensor data to predict the moment of calving for dairy cows', in Ilan Halachmi (ed.), *Precision Livestock Farming Applications*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands, pp. 161-7.
- Staboulidou I, Soergel P, Vaske B & Hillemanns P 2008. 'The influence of lunar cycle on frequency of birth, birth complications, neonatal outcome and the gender: A retrospective analysis'. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, vol. 87, pp. 875-9.
- Vilela E, de Menezes JO, Schiffler EA & Grilo RC 1974. 'Behaviour of dry dairy cows'. *Anais da Escola de Agronomia e Veterinaria*, vol. 4, pp. 67-79.
- Yonezawa T, Uchida M, Tomioka M & Matsuki N 2016. 'Lunar Cycle Influences Spontaneous Delivery in Cows'. *Public Library of Science ONE*, vol. 11(8).
- Zimecki, M 2006. 'The lunar cycle: effects on human and animal behaviour and physiology'. *Poste pyhygieny i medycyny dos wiadczalnej* (Online), vol. 60, pp. 1-7.