



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Efecto de la edad al primer parto sobre la productividad de
ovino de carne (Raza, Rasa Aragonesa) en una explotación
de zona semiárida en Zaragoza, España

AUTOR

Br. Silvio Martín Dicovski López.

ASESORES

Dr. José Luis Alabart

Dr. José Folch

Ing. Marcos Antonio Jiménez Campos

Zaragoza, España

Noviembre 2014



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Efecto de la edad al primer parto sobre la productividad de ovino de carne (Raza, Rasa Aragonesa) en una explotación de zona semiárida en Zaragoza, España

AUTOR

Br. Silvio Martín Dicovski López.

ASESORES

Dr. José Luis Alabart

Dr. José Folch

Ing. Marcos Antonio Jiménez Campos

Zaragoza, España

Noviembre 2014

APROBACION DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el tribunal examinador designado por la Decanatura de la Facultad de Ciencia Animal, como requisito para optar al título profesional de:

LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA

Miembros del tribunal:

Presidente

Secretario

Vocal

Sustentante: _____

Managua, Nicaragua, 15 de noviembre del 2014

INDICE DE CONTENIDO

TABLA	PÁGINA
ÍNDICE DE TABLAS.	i
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.	ii
ÍNDICE DE ANEXOS.	iii
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.	iv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. Objetivos.....	4
2.1 <i>Objetivo general</i>	4
2.2 <i>Objetivos específicos</i>	4
III. METODOLOGÍA	5
3.1. <i>Ubicación geográfica</i>	5
3.2. <i>Manejo del Hato Ovino</i>	5
3.3. <i>Diseño metodológico</i>	5
3.4. <i>Modelo estadístico</i>	7
3.5. <i>Variables Evaluadas</i>	8
IV. Resultados y Discusión	12
4.1. <i>Manejo de cubriciones y partos</i>	12
4.2. <i>Manejo de la reposición de las corderas</i>	16
4.4. <i>Estudio de la influencia de la edad al primer parto sobre los parámetros productivos.</i>	19
4.4.1. <i>Fertilidad (número de partos).</i>	19
4.4.2. <i>Intervalo entre partos.</i>	21
4.4.3. <i>Prolificidad.</i>	22
4.4.4. <i>Número de Corderos.</i>	28
V. Conclusiones.....	31
VI. Recomendaciones	32
VII. LITERATURA CITADA.....	33
VIII. Anexos	35

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	PÁGINA
1. Tipo de manejo de los dos rebaños.....	12
2. Número de partos en 4 años desde la fecha de nacimiento para cada grupo (media \pm ES).....	19
3. Intervalo entre partos según edad al primer parto (media \pm ES).....	20
4. Número de partos en 4 años desde la fecha del primer parto para cada grupo (media \pm ES).....	21
5. Intervalos entre partos para cada grupo de edad al primer parto (media \pm ES).	21
6. Medias reales y ajustadas (LSMEANS) \pm ES de la prolificidad en 4 años tras el nacimiento para los distintos grupos de edad al primer parto.	23
7. Medias reales y ajustadas (LSMEANS) \pm ES de la prolificidad en 4 años tras el primer parto para los distintos grupos de edad al primer parto.....	31
8. Medias reales y ajustadas (LSMEANS) \pm ES del número de corderos por oveja en 40 años tras el nacimiento para los distintos grupos de edad al primer parto.	28
9. Medias reales y ajustadas (LSMEANS) \pm ES del número de corderos por oveja en 4 años tras su primer parto para los distintos grupos de edad al primer parto.	29

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1 Tipo de manejo de los dos rebaños	12

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS	PÁGINA
Gráfico 2 Porcentaje partos de todos los años de estudio en cada mes	13
Gráfico 3 Porcentaje de cubriciones de todos los años de estudio en cada mes.....	15
Gráfico 4 Nacimientos de las reposiciones de las ovejas en los Años de estudio	16
Gráfico 5 Gráficos de meses de nacimiento de las corderas de reposición	17
Gráfico 11 Media \pm DS del intervalo entre partos según el número de partos en 4 años para cada grupo de edad al primer parto	22
Gráfico 12 Prolificidad media en 4 años desde la fecha de nacimiento para cada año de primer parto en todos los grupos	25
Gráfico 13 Prolificidad media en 4 años desde la fecha de nacimiento según el mes de nacimiento para todos grupos.	25
Gráfico 14 Prolificidad media en 4 años desde su primer parto para cada año de primer parto en todos los grupos	27
Gráfico 15 Prolificidad media en 4 años desde su primer parto según el mes de nacimiento para todos grupos.....	27
Gráfico 6 Distribución del número de ovejas nacidas, con edad al primer parto de 16-17 meses nacidas en Nov.-Dic.....	38
Gráfico 7 Distribución del número de ovejas nacidas, con edad al primer parto de 12-13 meses nacidas de enero a abril.....	38
Gráfico 8 Distribución en meses del número de ovejas con edad al primer parto de 12-13 meses en todo el estudio	39
Gráfico 9 Distribución en meses del número de ovejas con edad al primer parto de	39
Gráfico 10 Distribución en meses del número de ovejas con edad al parto de 19 a 25 meses en todo el estudio	40

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
Ilustración 1 Ovejas y corderos raza Rasa Aragonesa.....	35
Ilustración 2 Marrueco Rasa Aragonesa.....	35
Ilustración 3 Ovejas Rasa Aragonesa de la Granja Hermanos José y Jesús Campos.....	36
Ilustración 4 Concentrado hecho de cebada, cereal, maíz y alfalfa.....	36
Ilustración 5 El autor del Trabajo en Zaragoza.....	37
Ilustración 6 El Autor del trabajo en el CITA.....	38

DEDICATORIA

Me gustaría dedicar esta Tesina a mis Padres.

A mis padres que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento, que me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Gracias por todo papá y mamá, por darme una carrera para mi futuro y creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto le agradezco de corazón el que estén a mi lado.

Los quiero con todo mi corazón y este trabajo que me llevó un año hacerlo, es para ustedes, aquí esta lo que ustedes me brindaron, solamente les estoy devolviendo lo que ustedes me dieron en un principio.

AGRADECIMIENTO

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a mi familia porque a pesar de no estar presentes físicamente, sé que procuran por mi bienestar y está claro que si no fuese por el esfuerzo realizado por ellos, mis estudios no hubiesen sido posibles. A mis padres Luis y Raquel, mi Tío Francisco López, a mis hermanas Arlen, Gisela y Zoe, porque a pesar de la distancia, el ánimo, apoyo y alegría que me brindan me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante.

A mi familia en Zaragoza, Sra. Liliana Meza, Sr. José Luis Alabart y mi hermana Arlen Dicoyskiy, personas que desde el primer momento me brindaron y me brindan todo el apoyo, colaboración y cariño sin ningún interés, son las personas por las cuales hoy por hoy puedo afirmar que jamás me he sentido solo, porque han estado a mi lado cada día durante todo este año y que de no ser por ellos no hubiese podido realizar esta pasantilla en España.

En general quisiera agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de esta tesina, con sus altos y bajos y que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos que desde lo más profundo de mi corazón les agradezco el haberme brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

RESUMEN

El estudio se realizó en la granja ovina de los hermanos Campos Borrás localizada en el municipio de Monegrillo, comarcas de Monegros, provincia de Zaragoza, Comunidad Autónoma de Aragón, localizada en las coordenadas geográficas 41° 38' 15" latitud norte y 0° 25' 03" de longitud Este, con el objetivo de evaluar el efecto de la edad al primer parto sobre la productividad de ovino de carne (Rasa Aragonesa) en una explotación de zona semiárida en Zaragoza, España, Se utilizó una base de datos de registros desde 1994 hasta el 2010, la cual fue depurada antes de su análisis en una hoja de cálculo de Excel® de la suite de Microsoft Office. Todos los análisis estadísticos se analizaron mediante el paquete estadístico SAS®, versión 9.1.3. Los registros se agruparon de acuerdo a la edad al primer parto: Grupo 1: 11 a 14 meses, Grupo 2: 15 a 16 meses, Grupo 3: 19 a 22 meses y Grupo 4: 23 hasta 53 meses. Las diferencias entre grupos se analizaron mediante ANOVA y test de Duncan. Se evaluó la fertilidad de dos maneras: 4 años desde su fecha de nacimiento y 4 años desde su primer parto. En ambas evaluaciones se midieron las mismas variables (número de partos, intervalo entre parto y prolificidad). Encontrando que la edad al primer parto no influyó sobre la fertilidad de las ovejas evaluadas desde su nacimiento hasta los 4 años, aunque se observaron diferencias significativas ($P < 0.01$) entre todos los grupos cuando se evaluó. Debido a que se encontró un mayor número de partos en las ovejas que tienen una edad menor al primer parto y cuando la fertilidad se evaluó desde su primer parto se encontró que no existía ninguna diferencia significativa entre grupos, siendo la media general 5.4 partos, lo que quiere decir que la edad al primer parto no repercute en su fertilidad en sus próximos 4 años.

Palabras Claves: Rasa Aragonesa, Edad al primer parto, Productividad.

ABSTRACT

Studies were realized at the sheep farm belonging to Campos Borrás brothers located in the municipality of Monegrillo, counties of Monegrós, Zaragoza Province, Autonomous Community of Aragón, located in the geographical coordinates 41° 38' 15" north latitude and 0° 25' 03" of east longitude with that aim of evaluate the age effect at the first calving over productivity of meat sheep (Rasa Aragonesa) in a semiarid zone operating in Zaragoza, Spain. A registration database was used since 1994 to 2010, which was purified before its analysis in a Excel spreadsheet from Microsoft Office suite. All statistical analyzes were processed through the statistical package SAS, version 9.1.3. Registration database were grouped according to that age at the first calving: Group 1: 11 to 14 months, Group 2: 15 to 16 months, Group 3: 19 to 22 months, and Group 4: 23 to 53 months. Differences among groups were analyzed using ANOVA and Duncan Test. Fertility was evaluated in two particular ways: 4 years since its date of birth and 4 days after its first calving. Variables measured were the same for both treatments (parity number, interval between calving and prolificacy). Finding that age at first birth did not influence on fertility of the evaluated sheep since their date of calving until 4 years, even though some significant differences were observed ($p > 0.01$) among all groups. Due to the large numbers of calving found in sheep at low ages at first calving and when fertility was analyzed since its first calving, no significant differences were found among groups, being an average of 5.4 births, which means that age at first calving or calving doesn't have any impact in fertility sheep in their next 4 years.

Key words : Aragonesa Race, Age at first calving, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

El ovino es una de las especies más difundidas en el mundo, debido a su rusticidad y adaptabilidad a una gran variedad de ambientes, que pueden ir desde zonas montañosas muy frías hasta zonas áridas y semiáridas.

La producción de ovino de carne de Aragón desempeña una labor fundamental de fijación de la población rural, convirtiéndose en un medio y modo de vida de muchas familias por su valor económico, pues supone unos 247,52 millones de euros, con el que alcanza el 8,8% de la Producción Final Agraria (PFA) y el 17% del valor total de la ganadería Aragonesa (Sierra, 2002).

La producción está orientada fundamentalmente hacia canales ligeras entre 10 y 12 Kg. y muy particularmente hacia el ternasco, el cual posee un importante distintivo de calidad constituido por la denominación específica “Ternasco de Aragón”, siendo la primera marca de carne fresca aprobada oficialmente en España y también reconocida en la Unión Europea como Indicación Geográfica Protegida (IGP). En Aragón se producen alrededor de unos tres millones de corderos al año (Sierra, 2002).

La reproducción es uno de los aspectos más importantes en el manejo del animal, ya que con buenos índices reproductivos se asegura la rentabilidad económica del productor

El ovino en su vida silvestre creó estrategias reproductivas como mecanismos de adaptabilidad y sobrevivencia a los distintos cambios ambientales (temperatura, precipitación pluvial, etc.) que afectaban la disponibilidad del alimento, los cuales se presentan en las razas que viven en latitudes iguales ó mayores a los 35° (Lindsay, 1991).

La eficiencia reproductiva de un rebaño dependerá de la fecundidad de este, es decir la relación entre el número de ovejas preñadas con la cantidad de ovejas en reproducción, también dependerá de la profilificidad (tamaño de la camada) y el intervalo entre partos. (Cambellas, 1993)

Estudios realizados recientemente llegan a la conclusión de que las explotaciones con mayor prolificidad y por tanto, mayor productividad e ingresos por oveja, son capaces de compensar la mayor mortalidad de corderos y el incremento de los costes derivados de la intensificación productiva, consiguiendo márgenes brutos por oveja significativamente mayores (Pardos & Maza, 2007).

La edad al primer parto en las ovejas está influenciada por muchos factores; nutricionales, sociales (efecto macho); ver anexo 2, ambientales y genéticos (Martínez de Acuero, Azócar, Caraballo, & Fuenmayor, 1996); por tanto es imposible no relacionarlo a la pubertad.

La pubertad en las corderas se retrasa cuando coincide con el periodo de anestro estacional; la Rasa Aragonesa presenta un anestro estacionario en primavera con una disminución en la fertilidad de un 30-65%

Se ha demostrado que el 60% de las corderas Rasa Aragonesa (anexo 1) nacidas en primaveras presentan una ovulación antes de los 7 meses si ya han alcanzado un desarrollo corporal adecuado. Sin embargo en los rebaños comerciales la edad media al primer parto es de 568 ± 122 días, lo que indica que la primera cubrición se realiza mucho más tarde de los 7 meses (Folch J, Echegoyen, Martí, Sánchez, & Fantova, 2007).

El presente estudio radica en observar el efecto de la edad al primer parto sobre los parámetros reproductivos en la ovina carne Rasa Aragonesa; ya que muchos productores de ovejas de esta raza asocian el hecho de que las corderas que tienen su primer parto a edades tempranas con una menor productividad (fertilidad y prolificidad) en sus siguientes partos.

Los beneficiados con este estudio son los productores de ovino, y en especial los de raza Rasa Aragonesa, quienes podrán mejorar su edad al primer parto, que se traduce a mejores índices reproductivos y económicos.

La metodología de esta investigación puede servir como ejemplo para futuras investigaciones en la ganadería ovina o bovina de Nicaragua; e incentivar a los productores a tomar datos de su producción, para poder realizar estudios reales a nuestro entorno y mejorar la producción en nuestro país.

II. Objetivos

2.1 Objetivo general

- ❖ Evaluar la influencia que tiene la edad al primer parto sobre los parámetros reproductivos en el ovino de carne (Raza, Rasa Aragonesa) en una explotación de zona semiárida de Zaragoza, España.

2.2 Objetivos específicos

- * Describir el manejo reproductivo del hato ovino descrito es una base de datos de un productor modelo de Monegrillo, Zaragoza.
- * Evaluar la influencia de la edad al primer parto sobre el número de partos, valorada en 4 años tras el nacimiento y 4 años tras el primer parto.
- * Valorar la influencia de la edad al primer parto sobre la Prolificidad media, medida ésta en dos variables: a- 4 años tras el nacimiento y b- 4 años tras el primer parto.

III. METODOLOGÍA

3.1. Ubicación geográfica

El estudio se realizó en la granja ovina de los hermanos Campos Borrás localizada en el municipio de Monegrillo, comarcas de Monegros, provincia de Zaragoza, Comunidad Autónoma de Aragón, con las coordenadas geográficas latitud 41° 38' 15" norte y 0° 25' 03" de longitud. El clima es de carácter Mediterráneo continental. El mes más frío es enero, seguido de diciembre y febrero y el más caluroso agosto (con 25°C de media). La temperatura media anual se sitúa en 14,9 °C. Los meses de abril, mayo y junio son los más lluviosos junto con los meses de otoño. Durante el verano, las altas temperaturas y escasez de precipitaciones generan una alta probabilidad de déficit hídrico, lo que lleva a esta zona a ser la segunda más árida de la Península Ibérica y de Europa.

3.2. Manejo del Hato Ovino

La granja privada de los hermanos Campos Borrás, descrita en una base de datos facilitada por “oviaragón”, empresa estatal de Aragón, contaba con ovinos raza Rasa Aragonesa, llevando un sistema de manejo de partos acelerado, con 3 partos en 2 años, haciendo 3 cubriciones y 3 parideras en el año. Cuenta con 2 rebaños, con partos y cubriciones cada 8 meses, e intervalos parto-cubrición de unos 3 meses. La cubrición se realiza de forma controlada por monta natural, se hizo separación de corderas y ovejas en todas las cubriciones, con una relación de macho/hembra de 1/12, dejando el macho como mínimo 45 días.

La alimentación fue a base de recursos pastables durante casi todo el año a excepción en ciertas épocas del año (todo el verano e inicio del otoño) que se dio concentrado elaborado con cebada, cereal, maíz y alfalfa como suplemento (Anexo 4).

3.3. Diseño metodológico

Para realizar este estudio se utilizó una base de dato de registros desde 1994 hasta el 2010, la cual fue depurada antes de su análisis.

Los datos se depuraron en una hoja de cálculo Excel® de la suite de Microsoft office, donde se consideraron las siguientes restricciones:

- Se censuraron los registros de ovejas con duplicidad y que no tuviesen fecha de nacimiento registrada.
- Los registros del año 2010 no fueron considerados por no estar completos.
- No se consideraron registro de hembras que tuvieran intervalos entre partos menores de 149 días y aquellas que tuviesen datos incompletos en su registro (no registrada fecha de parto, prolificidad cero).
- Todos los análisis estadísticos se realizaron mediante el paquete estadístico SAS®, versión 9.1.3.
- Se elaboraron tablas de frecuencias para determinar meses y años de partos, cubrición y Edad al primer parto con el Programa SPSS 17.
- Los registro se agruparan de acuerdo a la edad al primer parto: Grupo 1: 11 a 14 meses, Grupo 2: 15 a 16 meses, Grupo 3: 19 a 22 meses y Grupo 4: 23 hasta 53 meses.
- Los grupos anteriormente descritos se evaluaron de dos maneras: 4 años desde su fecha de nacimiento y 4 años desde su primer parto. En ambas evaluaciones se midieron las mismas variables (número de partos, intervalo entre parto y prolificidad)

En esta evolución se hizo un estudio retrospectivo de corte transversal en el tiempo.

3.4. Modelo estadístico

$$Y_{ijklmn} = \mu + NP_i + EPP_j + Pro_k + MPI_l + AP_m + (NP \times AP)_{im} + (NP \times MP)_{il} + (NP \times Pro)_{ik} + (EPP \times MP)_{jl} + (EPP \times AP)_{jm} + (EPP \times Pro)_{jk} + e_{ijklmn}$$

Donde: μ = Media común para las observaciones.

NP_i = Efecto fijo del i-ésimo número parto.

EPP_j = Efecto fijo de la j-ésima edad al primer parto.

Pro_k = Efecto fijo de la k-ésima prolificidad.

MPI_l = Efecto fijo del l-ésimo mes de parto.

AP_m = Efecto fijo del m-ésimo año de parto.

$(NP \times AP)_{im}$ = Efecto de la interacción del m-ésimo año de parto con el i-ésimo número de parto.

$(NP \times MP)_{il}$ = Efecto de la interacción del l-ésimo mes de parto con el i-ésimo número de parto.

$(NP \times Pro)_{ik}$ = Efecto de la interacción de la k-ésima prolificidad con el i-ésimo número de parto.

$(EPP \times MP)_{jl}$ = Efecto de la interacción del l-ésimo mes de parto con la j-ésima edad al primer parto.

$(EPP \times AP)_{jm}$ = Efecto de la interacción del m-ésimo año de parto con la j-ésima edad al primer parto

$(EPP \times Pro)_{jk}$ = Efecto de la interacción de la k-ésima prolificidad con la j-ésima edad al primer parto

e_{ijklmn} = Error aleatorio asociado con cada observación.

Las variables se analizaron mediante análisis de varianza PROC MEANS (ANOVA) y test de Duncan.

3.5. Variables Evaluadas

Las variables a medir serán:

3.5.1 Intervalo entre partos

Se analizaron las ovejas con más de 2 partos para la primera evaluación (desde la fecha de nacimiento hasta 4 años) y la segunda evaluación (desde la edad del primer parto a lo largo de 4 años) se tomaron las ovejas con más de 5 partos.

3.5.2 Número de partos

Se analizaron durante cuatro años, la cual se vio de dos maneras; desde la fecha de nacimiento y desde su primer parto. Para ello se evaluaron las ovejas que hayan nacido desde 1994 hasta el 2009.

El número de partos se evaluó a lo largo de cuatro años, con el fin de evaluar dos ciclos completos del sistema de 3 partos en 2 años (6 partos). Esos 4 años se tomaron de dos modos diferentes: desde la fecha de nacimiento y desde su primer parto. Para el primer análisis (4 años tras el nacimiento) se evaluaron las ovejas nacidas desde 1997 hasta el 31/12/2005, ya que 2009 es el último año en que se disponía de datos completos. Para el segundo análisis (4 años tras el primer parto), se evaluaron solo las ovejas cuyo primer parto fuese anterior al 31/12/05, por el mismo motivo.

3.5.4. Prolificidad

Se evaluó por el número de corderos producidos entre sus partos en 4 años: se valoró de dos formas, de igual manera que se hizo el número de partos.

La prolificidad se evaluó por la media de corderos producidos por parto a lo largo de 4 años; se valoró de dos formas (de igual manera que se hizo en la fertilidad) 4 años tras el nacimiento y 4 años tras el primer parto. Se tomaron en cuenta los abortos, en donde se encontraron 6 en total y se eliminaron 2 ovejas por tener partos con número de corderos 0, debido a un error en la transcripción de la base de datos.

Una vez estudiada la distribución de edades al primer parto, se establecieron 4 grupos: Grupo 1, con una edad al primer parto de 11 a 14 meses; Grupo 2, de 15 a 16 meses; Grupo 3, de 19 a 22 meses; y finalmente, Grupo 4, de 23 a 53 meses.

Para los análisis de las variables medidas en 4 años tras el nacimiento, el número total de ovejas fue 753: 303 en el Grupo 1, 240 en el Grupo 2, 78 en el Grupo 3 y 132 en el Grupo 4, excepto para la variable intervalo entre partos. En esta variable no se consideran las ovejas que tuvieron tan solo un parto, ya que no pueden tener un valor de intervalo entre partos. Es decir, las ovejas deben tener al menos 2 partos para tener al menos un valor de intervalo entre partos. Por tanto, para esta variable se consideraron sólo ovejas con al menos 2 partos (727 ovejas): 295 en el Grupo 1, 236 en el Grupo 2, 76 en el Grupo 3 y 120 en el Grupo 4.

Para los análisis de las variables medidas en 4 años tras el primer parto, el número total de ovejas fue 669: 246 en el Grupo 1, 234 en el Grupo 2, 72 en el Grupo 3 y 119 en el Grupo 4, excepto para la variable intervalo entre partos. Como se ha dicho anteriormente, sólo pueden considerarse ovejas con al menos 2 partos, pero sólo se consideraron ovejas con 5 partos o más, es decir, 550 ovejas: 206 en el Grupo 1, 193 en el Grupo 2, 57 en el Grupo 3 y 94 en el Grupo 4.

Las diferencias entre grupos se analizaron mediante ANOVA y test de Duncan.

En el caso de la fertilidad (número de partos), el modelo incluyó únicamente el efecto del grupo de edad al primer parto:

$$P_{ij} = \mu + G_i + \epsilon_{ij}$$

Siendo: P_{ij} el número de partos de cada oveja (j) perteneciente al grupo i ; μ la media general; G_i el efecto de grupo (i); ϵ_{ij} el error aleatorio de media cero.

Para evaluar el intervalo entre partos se utilizaron 2 tipos de modelos: uno considerando sólo el efecto grupo (G), análogo al utilizado para el número de partos:

$$INT_{ij} = \mu + G_i + \epsilon_{ij}$$

y otro que incluyó, además del efecto grupo (G), el número de partos (P) y su interacción, como efectos fijos:

$$INT_{ijk} = \mu + G_i + P_j + (G \times P)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Para la prolificidad (PR) y el número de corderos (NC), año de primer parto (APP) y mes de nacimiento (MN) se utilizó un modelo considerando sólo el efecto grupo (G), análogo al utilizado para el número de partos:

$$PR_{ij} = \mu + G_i + \epsilon_{ij}$$

$$NC_{ij} = \mu + G_i + \epsilon_{ij}$$

$$APP_{ij} = \mu + G_i + \epsilon_{ij}$$

$$MN_{ij} = \mu + G_i + \epsilon_{ij}$$

Dado que se encontraron diferencias entre grupos en cuanto al año de primer parto y mes de nacimiento, se elaboró otro modelo para la prolificidad y el número de corderos (modelo completo) que incluyó, además del grupo (G), el año de primer parto (APP) y mes de nacimiento (MN) jerarquizado al grupo (G), como efectos fijos:

$$PR_{ijkl} = \mu + G_i + APP_j + MN(G)_{ki} + \epsilon_{ijkl}$$

$$NC_{ijkl} = \mu + G_i + APP_j + MN(G)_{ki} + \epsilon_{ijkl}$$

Las medias corregidas (medias de mínimos cuadrados; LSMEANS) se compararon mediante el test de la mínima diferencia significativa (LSD).

La comprobación de la normalidad de los residuos (términos de error de los diferentes modelos) se realizó mediante la prueba W de Shapiro-Wilk e inspección de los gráficos

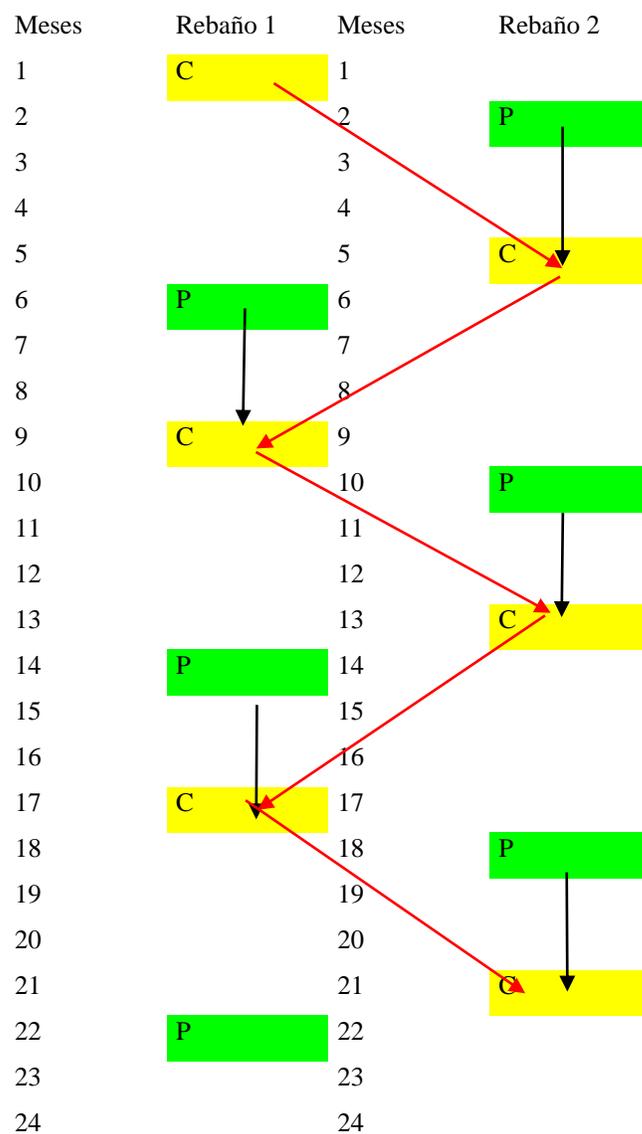
P-P (percentil-percentil) y Q-Q (cuantil-cuantil). Aunque la prueba W determinó que la distribución de errores no se ajustaba estrictamente a una distribución normal en ninguno de los modelos, los gráficos P-P y Q-Q mostraron que la falta de normalidad era debida a tan solo entre 3 y 9 ovejas, dependiendo de los modelos, por lo que dichas distribuciones se consideraron normales en la práctica. Así, en el modelo completo para la prolificidad, puede observarse que tan sólo 3 ó a lo sumo 4 puntos se desvían de la recta (Gráfico 1). Se comprobó que se trataba de ovejas con una prolificidad superior a 2.4 corderos por parto y no pertenecían a un grupo concreto de edad al primer parto.

En los modelos de un solo factor, la comprobación de homogeneidad de las varianzas intragrupalas se realizó mediante la prueba de Levene. Dicha prueba no mostró diferencias significativas en ninguno de los modelos estudiados.

IV. Resultados y Discusión

4.1. Manejo de cubriciones y partos

Figura 1 Tipo de manejo de los dos rebaños

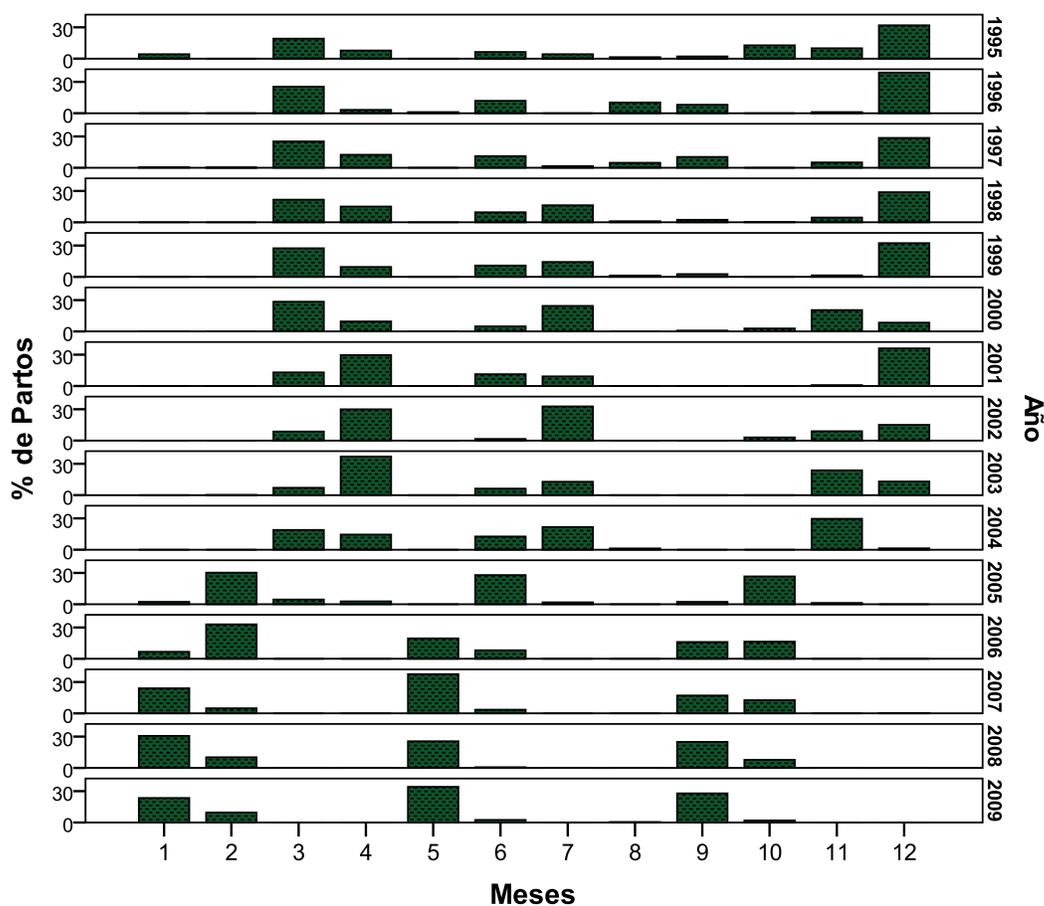


P: Partos; C: Cubriciones; Las flechas indican la siguiente oportunidad de cubrición de las ovejas: negras: cubrición tras el parto; rojas: cubrición tras no quedar gestante en la anterior oportunidad.

Las ovejas que no quedaron gestantes en un rebaño tuvieron la oportunidad de cubrirse con el otro rebaño, cuatro meses más tarde, siendo su intervalo parto-cubrición de al menos 7 meses (Figura 1)

Folch et al (2007) refiere que el ganadero puede elegir un sistema reproductivo más o menos intenso según las condiciones de alimentación, las posibilidades de mano de obra e infraestructuras, el mercado del cordero etc. Y que la Rasa Aragonesa puede ser explotada con éxito con el sistema de 3 partos en 2 años gracias a que es una raza poco estacional y a que los corderos son destetados relativamente pronto (a las seis semanas de edad), lo que permite a la oveja recuperarse para la cubrición siguiente.

Gráfico 1 Porcentaje partos de todos los años de estudio en cada mes



En 1995 tuvo 2 picos de partos en las oveja: Marzo y Diciembre, correspondientes a cubriciones de Octubre de 1994 y Julio de 1995 (Gráfico 2). Hasta este momento las

gráficas parecía que tenía un único rebaño, con 4 meses de intervalo parto-cubrición (Marzo-Julio): las ovejas paridas en Marzo de 1995 pueden ser las mismas que las paridas en Diciembre de 1995 (cubiertas en Julio de 1995).

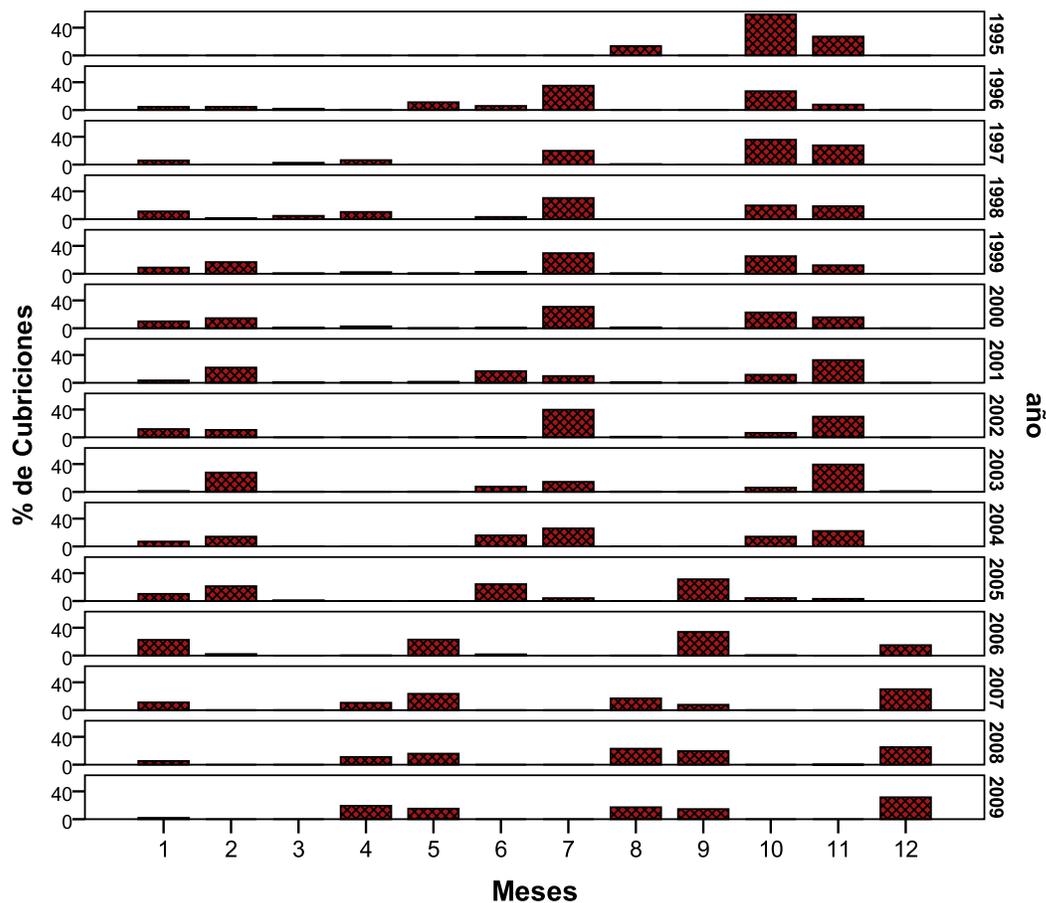
En 1996 el productor tuvo 3 agrupaciones de partos: Las 2 más importantes en Marzo y Diciembre, y una tercera distribuida entre Junio, Agosto y Septiembre (Gráfico 2), que corresponderían a cubriciones de Octubre de 1995, Julio de 1996 y Enero, Marzo y Abril de 1996. A partir de 1996 ya es clara la existencia 2 rebaños en los gráficos: uno que pare en Marzo y Diciembre, y otro que pare entre Junio y Agosto-Septiembre.

Desde 1966 el productor repite la secuencia con partos en Marzo (rebaño 1), Julio (rebaño 2) y Diciembre (rebaño 1), hasta el 2004 (Gráfico 2). Después fue desplazando los partos a Febrero, Junio y Octubre, para acabar a partir del 2007 en Enero, Mayo y Septiembre, hasta la actualidad (Gráfico 2). Dichos cambios en los meses de parto de las ovejas en los distintos años de estudio, pudo haber sido por conveniencia en el precio del cordero en canal.

Se encontró que el número de partos por oveja conseguidos dependerá del sistema de cubrición, alimentación de las madres, correcta reposición, utilización de tratamientos hormonales (esponjas o implantes de melatonina), efecto macho, “flushing”, tasa de abortos, esto concuerda con Folch *et al* 2007 donde menciona que se puede elegir un sistema intensivo según la alimentación, disponibilidad, mano de obra, infraestructura y mercado de cordero.

Conseguir un mayor número de partos por oveja es básico para mejorar los resultados económicos, ya que el incremento de los ingresos por venta de corderos es capaz de compensar los mayores costos, sobre todo de alimentación, que supone la intensificación reproductiva. De esta manera, al vender más corderos por oveja, el costo por cordero vendido se va reduciendo progresivamente.

Gráfico 2 Porcentaje de cubriciones de todos los años de estudio en cada mes



A lo largo del periodo de estudio se observó que las cubriciones y los partos se produjeron en tres épocas del año y de esta manera se corroboró el sistema intensivo de partos anteriormente descrito que utiliza el productor.

Conseguir un mayor número de partos por oveja es básico para mejorar los resultados económicos, ya que el incremento de los ingresos por venta de corderos es capaz de compensar los mayores costos, sobre todo de alimentación, que supone la intensificación reproductiva. De esta manera, al vender más corderos por oveja, el costo por cordero vendido se va reduciendo progresivamente.

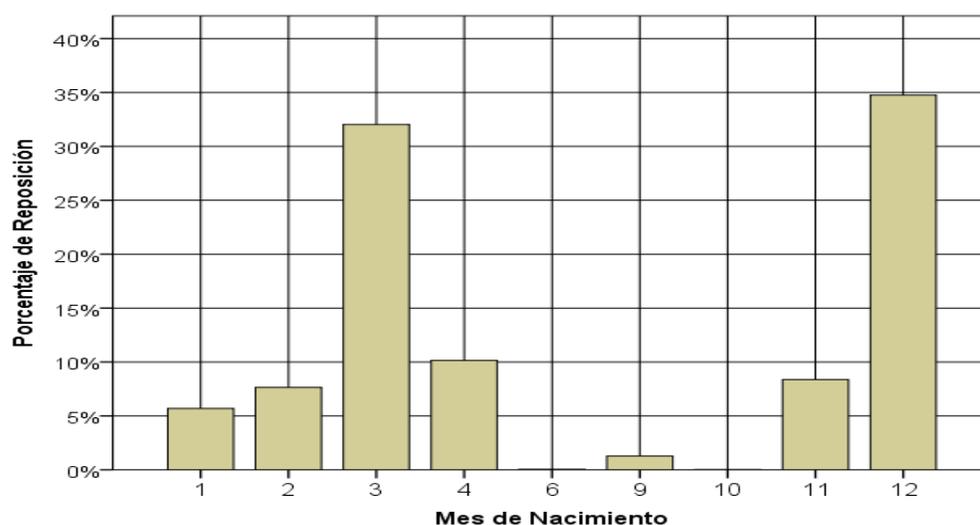
El efecto ambiental, especialmente el fotoperiodo afecta la producción de hormonas, que al no estar a los niveles adecuados no se produce la ovulación; por tanto las razas de ovinos que se originaron o habitan en latitudes extremas presentan una marcada estacionalidad (Phillips, 1992)

Cuanto mayor es la diferencia entre el día más largo y el más corto del año, mayor es la estacionalidad sexual y por tanto la duración e intensidad del anestro estacional, provocando que los ovinos tengan una disminución en la secreción de la hormona melatonina, que es sintetizada en la glándula pineal durante la noche. Como consecuencia las razas de origen templado son poliéstricas estacionales, produciéndose sólo la ovulación en los días cortos, a menos que éstas reciban tratamiento hormonal (Cambellas, 1993).

En el caso de las razas originadas o adaptadas a latitudes más bajas, se ha considerado que carecen de un anestro estacional verdadero; presentando así un comportamiento reproductivo contrastante todo el año, siempre que otros factores como el nutricional se lo permitan (Serratos, García, & Valencia, 1985).

4.2. Manejo de la reposición de las corderas

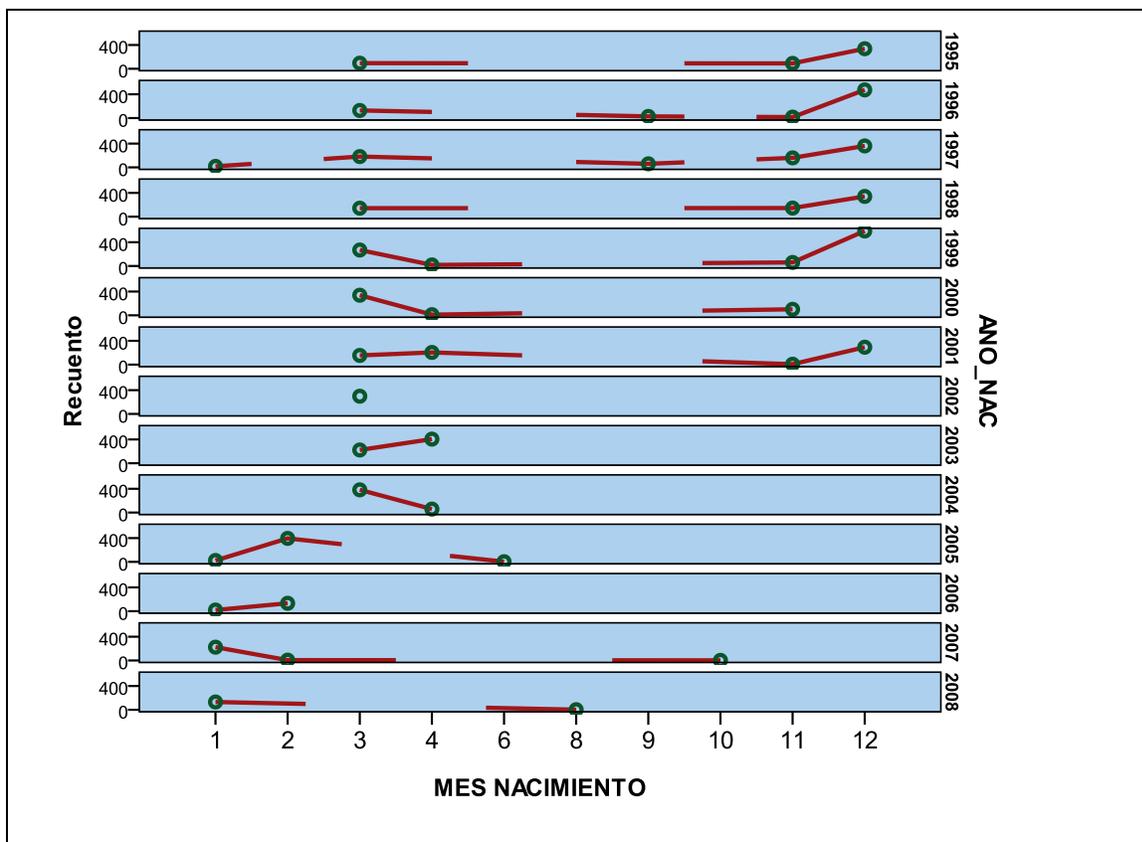
Gráfico 3 Nacimientos de las reposiciones de las ovejas en los Años de estudio



A lo largo del periodo de estudio (1995-2009), la mayor parte de la reposición (corderas que se quedaba el productor como reproductoras) (98.6%) se realizó en 2 épocas del año: Enero-Abril (66.7%) y Noviembre-Diciembre (31.9%) (Gráfico 4).

Esto concuerda por lo encontrado por Folch et al (2007) que “La incorrecta reposición y el mantenimiento en los rebaños de animales compromete los resultados económicos, ya que la prima no compensa los costos a asumir por mantener animales improductivos en el rebaño.”

Gráfico 4 Gráficos de meses de nacimiento de las corderas de reposición



Desde 1995 hasta 2001 el productor se quedó con las corderas nacidas en dos épocas del año: Marzo y Noviembre-Diciembre Sin embargo a partir del 2002, sólo guardó corderas de los 4 primeros meses del año: Marzo y Abril (2002-2005) Enero y Febrero (2006-2009). (Gráfico 5)

La distribución de la edad al primer parto permitió seleccionar los grupos de estudios en esta investigación, presentándose dos grandes grupos de corderas con una edad al primer parto de 16-17 meses y que nacieron entre Noviembre y Diciembre, las cuales habían parido en los primeros años de estudio 1997 al 2003 mientras que las corderas con una edad al primer parto de 12-13 meses y nacidas de Enero a Abril parieron a partir de 1998. Los cambios de la distribución de la edad al primer parto de los meses noviembre-diciembre a enero-abril fueron inducido por el manejo en la reposición realizado entre el periodo 2001-2008.

Se puede observar que las ovejas que tuvieron una edad al primer parto de 12 a 13 meses de edad, sus nacimiento fueron en los primeros meses del año, observándose una pubertad más temprana que el resto de grupo, debido a que no les afecto el anestro estacional de primavera, por su época de nacimiento; Al igual que Lahoz et al (2000), que observaron este mismo suceso en la raza Rasa Aragonesa en el año 2000 en la Comunidad de Aragón.

Resultando que las ovejas que nacen de enero-abril tienen una pubertad más corta que las ovejas nacidas al final de año, debido a que no las afecta el anestro estacionario de primavera (21 de marzo al 21 de Junio) por su época de nacimiento. Dando similares resultados que los de Sierra (2000) donde concluyo que “Las corderas de en enero-febrero pueden tener su primer parto hacia los 11-13 meses de edad.

En cambio las ovejas que nacieron en los meses de noviembre-diciembre tuvieron una edad al primer parto más larga debido a que fueron afectadas por el fotoperiodo, que es el principal factor regulador de la estacionalidad reproductiva del ganado ovino.

Las ovejas con una edad al primer parto de 19 a 25 meses nacieron en casi todos los meses del año por lo que fueron ovejas que no pudieron quedar gestada en su primera cubrición y pasando a la próxima oportunidad que era cada 4 meses.

4.4. Estudio de la influencia de la edad al primer parto sobre los parámetros productivos

4.4.1. Fertilidad (número de partos)

- Fertilidad en 4 años desde el nacimiento.

Tabla 1 . Número de partos en 4 años desde la fecha de nacimiento para cada grupo (media \pm ES)

GRUPOS	N	Partos
11-14	303	4.3 \pm 0.05 a
15-18	240	4.0 \pm 0.06 b
19-22	78	3.5 \pm 0.08 c
23-43	132	2.8 \pm 0.08 d

Letras diferentes indican diferencias significativas al nivel de $P < 0.01$.

N: Número de ovejas.

En la fertilidad se observaron diferencias significativas ($P < 0.01$) entre todos los grupos cuando se evaluó en 4 años desde el nacimiento (tabla 2). Se encontró un mayor número de partos en las ovejas que tienen una edad al primer parto menor, observándose un descenso en los partos a medida que la edad al primer parto se hacía más larga. Es fácil suponer que esta diferencia de casi 2 partos en 4 años tras el nacimiento entre los grupos de mayor y menor edad al primer parto tiene importantes repercusiones económicas para el ganadero.

No puede concluirse que la fertilidad se vea afectada por la edad al primer parto, ya que cuanto menor sea la edad de las ovejas al primer parto, mayor número de partos tendrán a la edad de 4 años.

Las medias de la edad al primer parto (valores LSMEANS) indican que las ovejas que paren con menos de 15 meses obtienen una media de 6 partos antes de su baja. Por el contrario, retrasar el primer parto hasta edades superiores a los 24 meses hace que el

número de partos total sea de solo 4,76 partos (1,19 partos menos que en el primer caso). La heredabilidad estimada para el carácter vida productiva (número total de partos) es significativa pero baja (0,05) (Jurado, 2007)

Tabla 2 Intervalo entre partos según edad al primer parto (media \pm ES)

GRUPOS	N	Intervalo entre partos (días)
11-14	295	274.5 \pm 3.3 a
15-18	236	280.9 \pm 3.8 a
19-22	76	261.1 \pm 4.9 b
23-43	120	267.6 \pm 5.6 b

a,b: P<0.01. N: Número de ovejas con al menos 2 partos.

Una forma de estimar la fertilidad consistiría en el estudio del intervalo entre partos (tabla 3). El intervalo medio entre partos fue de 274.1 \pm 2.1 días, correspondiente a 1.33 partos/año (2.66/2 años ó 5.32/4 años), cercano al ideal de este sistema (243.5 días; 1.5 partos/año, equivalente a 3/2 años ó 6/4 años). La media más baja (grupo 19-22) correspondería a 1.4 partos/año (2.8/2 años ó 5.6/4 años), mientras que la más alta (grupo 15-18) corresponde a 1.3 partos/año (2.6/2 años ó 5.2/4 años). Si bien existen diferencias significativas (P<0.01) a favor de los dos grupos de mayor edad al primer parto, hay que tener en cuenta que la mayor diferencia es de unos 19 días (grupo 15-18 vs. 19-22), que corresponde a una pérdida media de sólo unos 0.4 partos en 4 años. También hay que tener en cuenta que los grupos de mayor edad al primer parto están evaluados con menos partos; que las ovejas con un solo parto no tienen intervalo entre partos y que el intervalo entre partos podría ser mayor conforme aumenta el número de partos. Por todo esto pensamos que sería mejor evaluar la fertilidad en 4 años tras el primer parto en vez de en 4 años tras el nacimiento.

- **Fertilidad en 4 años desde el primer parto**

Tabla 3 Número de partos en 4 años desde la fecha del primer parto para cada grupo (media \pm ES)

GRUPOS	N	Partos
11-14	246	5.4 \pm 0.08 a
15-18	234	5.5 \pm 0.09 a
19-22	72	5.4 \pm 0.19 a
23-43	119	5.5 \pm 0.14 a
Total	669	5.5 \pm 0.05 a

N: Número de ovejas.

Cuando la fertilidad se evaluó desde su primer parto se encontró que no existía ninguna diferencia significativa entre grupos, siendo la media general 5.4 partos (tabla 4), lo que quiere decir que la edad al primer parto no repercute en su fertilidad en sus próximos 4 años.

4.4.2. Intervalo entre partos

Tabla 4 Intervalos entre partos para cada grupo de edad al primer parto (media \pm ES)

GRUPO	N	Intervalos entre Partos
11-14	206	266.1 \pm 2.0 a
15-18	193	266.8 \pm 2.3 a
19-22	57	264.8 \pm 4.3 a
23-43	94	261.8 \pm 3.1 a

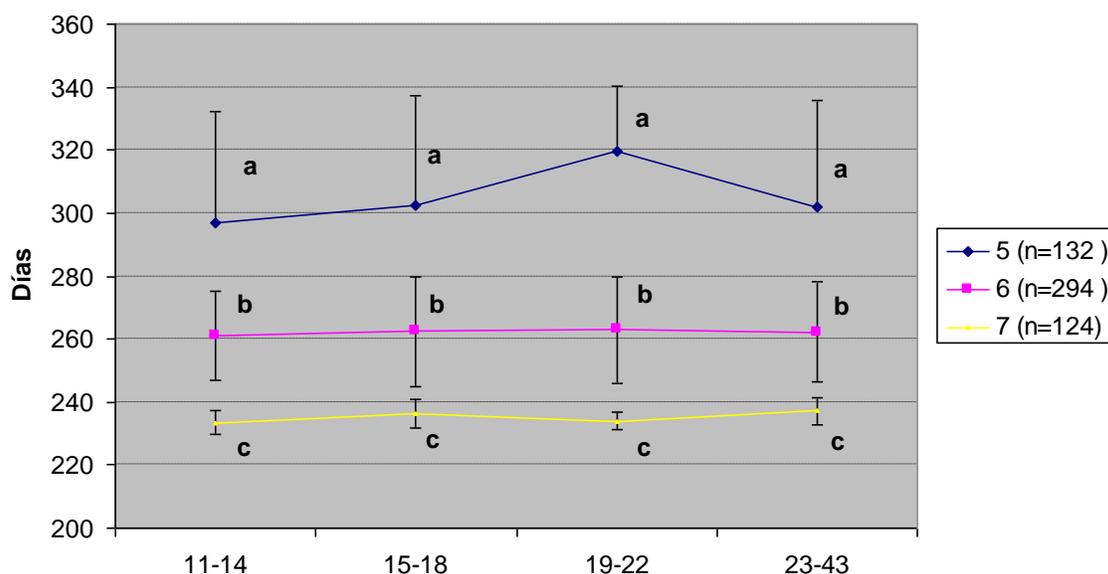
N: Número de ovejas con al menos 5 partos.

En el intervalos entre partos no se encontraron diferencias significativas entre los grupos (tabla 5), pero se ve una pequeña tendencia a ser más corto cuando la edad al primer parto

es mayor, exceptuando al grupo 15-18 que tiene un intervalo entre partos mayor que el grupo 11-14.

El intervalo medio entre partos para cada grupo se estudió separadamente en ovejas que tuvieron 5, 6 y 7 partos en 4 años tras su primer parto. Se observó que el intervalo entre partos era similar en todos los grupos dentro de un mismo número de partos, con una única excepción en las ovejas con 5 partos del grupo 19-22, que fue ligeramente mayor al resto (Gráfico 11). En todos los grupos, las ovejas con mayor número de partos tuvieron intervalos medios entre partos significativamente más cortos ($P < 0.001$), correspondiendo a 302 días (1.21 partos/año) para las de 5 partos, 262 (1.39 partos/año) para las de 6 y 236 (1.55 partos/año) para las de 7.

Gráfico 5 Media \pm DS del intervalo entre partos según el número de partos en 4 años para cada grupo de edad al primer parto



Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0.001$).

4.4.3. Prolificidad

▪ **Prolificidad en 4 años desde el nacimiento**

Tabla 5 Medias reales y ajustadas (LSMEANS) \pm ES de la Prolificidad en 4 años tras el nacimiento para los distintos grupos de edad al primer parto

GRUPOS	N	Prolificidad	Año de Primer Parto	Mes de Nacimiento	de Prolificidad Corregida*
11-14	303	1.47 \pm 0.02 a	2002.4 \pm 0.1 a	3.2 \pm 0.1 d	1.48 \pm 0.10 a
15-18	240	1.29 \pm 0.02 c	2000.1 \pm 0.1 c	11.0 \pm 0.2 a	1.43 \pm 0.10 a
19-22	78	1.38 \pm 0.04 b	2001.6 \pm 0.3 b	5.2 \pm 0.4 c	1.37 \pm 0.10 a
23-43	132	1.42 \pm 0.03 ab	2000.9 \pm 0.3 b	7.5 \pm 0.4 b	1.42 \pm 0.08 a
Total	753	1.39 \pm 0.01			

* Corrección de mínimos cuadrados por mes de nacimiento y año de primer parto.

Letras diferentes indican diferencias significativas al nivel de $P < 0.01$.

N: Número de ovejas.

En cuanto a la prolificidad, fue significativamente menor en el grupo 15-18 que en el resto de grupos ($P < 0.01$) cuando se evaluó 4 años desde el nacimiento. También fue significativamente menor en el grupo 19-22 que en el 11-14 ($P < 0.01$) (tabla 6).

La prolificidad media para todos los grupos fue de 1.39 ± 0.01 (tabla 6), siendo similar a media anual de la Rasa Aragonesa que es de 1,31 corderos, variando en un rango de entre (Folch *et al* 2000).

Se observó que el mes de nacimiento y el año de primer parto no fueron iguales para todos los grupos, lo que influenció la prolificidad (figuras 16 y 17). Por ello, ambas variables se incluyeron como efectos fijos en el modelo de ANOVA. Como resultado, las medias corregidas por ambas variables (año y mes dentro de cada grupo) resultaron similares para todos los grupos, sin diferencias estadísticamente significativas entre ellas (tabla 6).

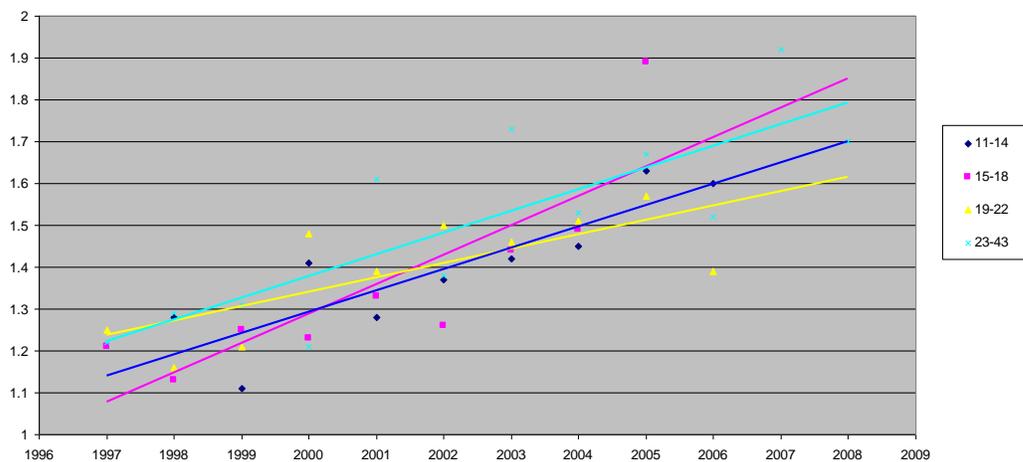
La prolificidad aumentó con los años para todos los grupos (Gráfico 12), presumiblemente debido al mejoramiento genético que se ha venido haciendo desde hace 16 años en la explotación, aunque no puede descartarse que fuese también debido a una mejora del manejo con el paso del tiempo (efecto fenotípico).

Dentro del mejoramiento genético que se puso en marcha en 1994 para incrementar el rendimiento económico de sus rebaños de raza Rasa aragonesa. Se decidió que el carácter económico a mejorar (objetivo de selección) debería ser la productividad numérica por parto, ya que estudios anteriores habían puesto de manifiesto que éste era el factor más influyente en la rentabilidad de las explotaciones. El carácter elegido como criterio de selección de los reproductores sería la prolificidad en un parto (Lahoz, Alabart, Folch, Calvo, Martínez-Royo, & Fantova, 2012).

Jurado et al (2007) llegaron a la conclusión de la existencia de un gen de gran efecto para la prolificidad en la raza Aragonesa “la detección del gen Roa” (Jurado, 2007)

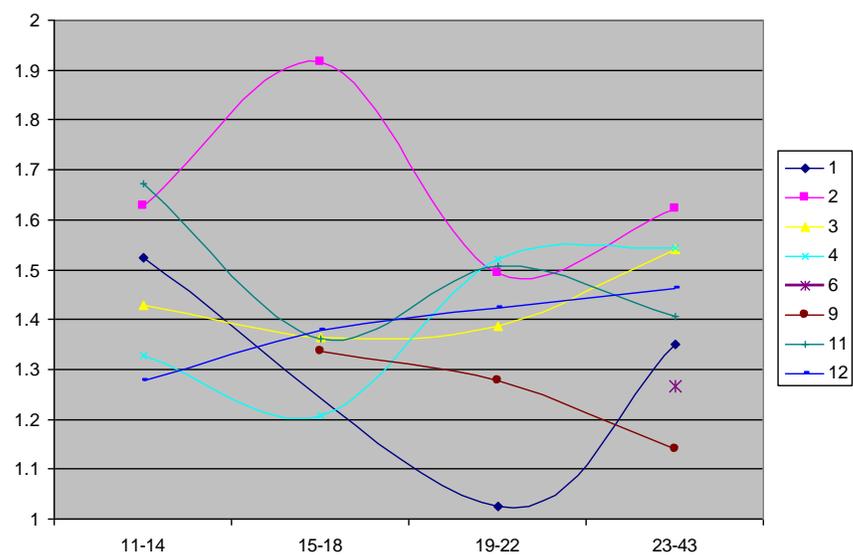
Las hembras que portan una copia de esta nueva variante génica (portan el alelo ROA), es decir, son heterocigotos para el gen BMP15, tienen una prolificidad superior a las hembras normales que no la portan. Se ha estimado que la presencia del alelo ROA conlleva un incremento de 0,58 corderos por parto con respecto a la media de la población en los animales pertenecientes al esquema de mejora de Carnes Oviaragón S.C.L. (Folch, y otros, 2014). Esta estimación se ha realizado calculando la media del valor genético de las hembras que portan el alelo ROA y comparándola con la media de la población. (Martínez de Acuero, Azócar, Caraballo, & Fuenmayor, 1996)

Gráfico 6 Prolificidad media en 4 años desde la fecha de nacimiento para cada año de primer parto en todos los grupos



También se observó que la prolificidad de las ovejas fue diferente según su mes de nacimiento (Gráfico 13). Sin embargo, los meses de mayor o menor prolificidad no fueron los mismos en cada grupo. Esto significa que el mes de nacimiento de la oveja no repercute de una forma consistente sobre la prolificidad después de 4 años tras el nacimiento.

Gráfico 7 Prolificidad media en 4 años desde la fecha de nacimiento según el mes de nacimiento para todos grupos



La prolificidad se vio afectada por la edad al primer parto, pero no de una manera concluyente, ya que no se observa una tendencia a aumentar o disminuir conforme aumenta la edad al primer parto. El análisis estadístico muestra que se trata de un efecto probablemente debido al año de primer parto y mes de nacimiento. Sin embargo, no puede establecerse una relación causal entre estas variables y la edad al primer parto, ya que dependen en gran medida de las conveniencias y disponibilidades del ganadero, que cambian de año en año.

▪ **Prolificidad en 4 años desde el primer parto**

Tabla 6 Medias reales y ajustadas (LSMEANS) \pm ES de la prolificidad en 4 años tras el primer parto para los distintos grupos de edad al primer parto

GRUPOS	N	Prolificidad	Años Parto	Primer Meses Nacimiento	de Prolificidad Corregida*
11-14	246	1.52 \pm 0.02 a	2002.4 \pm 0.1 a	3.2 \pm 0.1 d	1.44 \pm 0.06 a
15-18	234	1.36 \pm 0.02 b	2000.1 \pm 0.1 c	11.0 \pm 0.2 a	1.37 \pm 0.07 a
19-22	72	1.49 \pm 0.04 a	2001.6 \pm 0.3 b	5.2 \pm 0.4 c	1.46 \pm 0.05 a
23-43	117	1.49 \pm 0.03 a	2000.9 \pm 0.3 b	7.5 \pm 0.4 b	1.47 \pm 0.05 a
Total	669	1.45 \pm 0.01			

* Corrección de mínimos cuadrados por mes de nacimiento y año de primer parto.

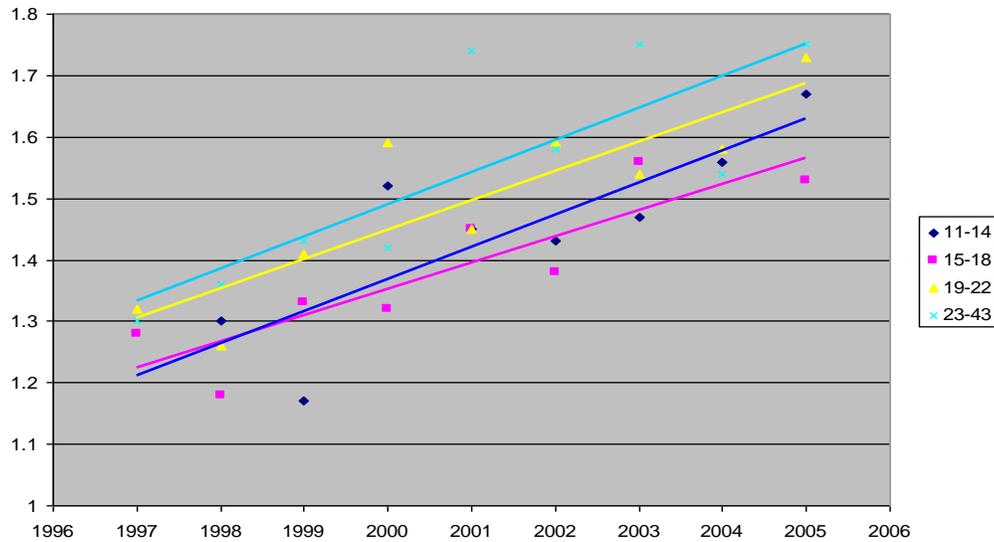
Letras diferentes indican diferencias significativas al nivel de $P < 0.01$.

N: Número de ovejas.

Cuando la prolificidad se evaluó en 4 años desde su primer parto, solo fue significativamente menor en el grupo 15-18 que en el resto de grupos ($P < 0.01$) (tabla 7). Al igual que en la tabla anterior, se observa que los meses de nacimiento y el año de primer parto no fueron iguales para todos los grupos, lo que influenció la prolificidad (Gráficos 14 y 15) de forma similar que en el caso anterior (Gráficos 14 y 15). De igual modo, las medias corregidas por ambas variables (año y mes dentro de cada grupo) resultaron similares para todos los grupos, sin diferencias estadísticamente significativas entre ellas (tabla 7).

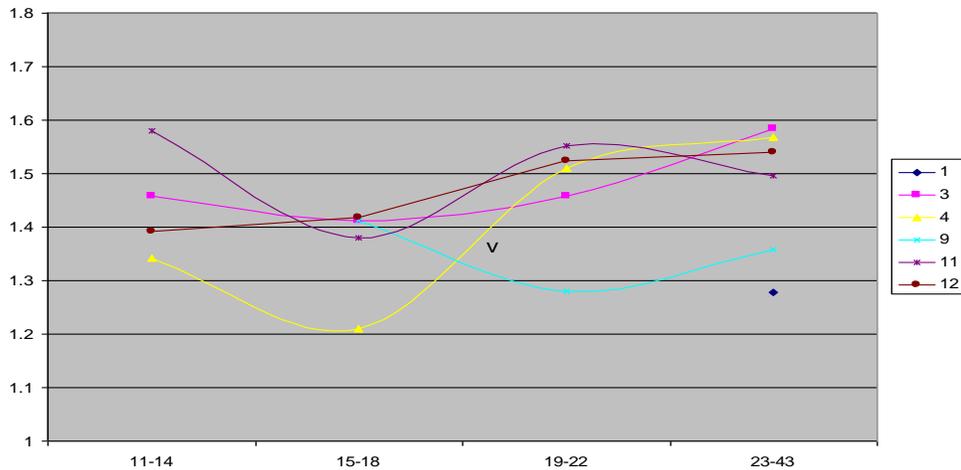
Al Igual que la evolución anterior, la prolificidad media 1.45 ± 0.01 (tabla 7), no fue diferente a los rangos de la prolificidad media anual de la Rasa Aragonesa encontrada por (folch *et al* 2000)

Gráfico 8 Prolificidad media en 4 años desde su primer parto para cada año de primer parto en todos los grupos



La prolificidad aumentó a lo largo de los años en todos los grupos, aunque se mantuvo superior en el grupo 23-43, seguido del 19-22, 11-14 y 15-18 (Gráfico 14).

Gráfico 9 Prolificidad media en 4 años desde su primer parto según el mes de nacimiento para todos los grupos



Igual que en el caso anterior (Gráfico 14), la prolificidad de las ovejas fue diferente según su mes de nacimiento (Gráfico 15), aunque los meses de mayor o menor prolificidad no fueron los mismos en cada grupo. Esto significa que el mes de nacimiento de la oveja tampoco repercute de una forma consistente sobre la prolificidad después de 4 años tras el primer parto.

4.4.4. Número de Corderos

- **Número de Corderos en 4 años desde el nacimiento**

Tabla 7 Medias reales y ajustadas (LSMEANS) \pm ES del número de corderos por oveja en 4 años tras el nacimiento para los distintos grupos de edad al primer parto

GRUPOS	N	Corderos	Años Parto	Primer Meses de Nacimiento	de Corderos corregido*
11-14	303	6.3 \pm 0.1 a	2002.8 \pm 0.1 a	3.5 \pm 0.1 d	6.3 \pm 0.5 a
15-18	240	5.1 \pm 0.1 b	1999.9 \pm 0.1 c	11.2 \pm 0.1 a	5.8 \pm 0.5 ab
19-22	78	4.8 \pm 0.2 b	2001.2 \pm 0.3 b	5.5 \pm 0.4 c	4.9 \pm 0.5 bc
23-43	132	4.0 \pm 0.1 c	2000.1 \pm 0.2 c	8.2 \pm 0.4 b	3.9 \pm 0.4 c
Total	753	5.4 \pm 0.1			

* Corrección de mínimos cuadrados por mes de nacimiento y año de primer parto.

Letras diferentes indican diferencias significativas al nivel de $P < 0.01$.

N: Número de ovejas.

El número de corderos fue mayor para los grupos de menor edad al primer parto cuando se evaluó en 4 años desde la fecha de nacimiento, encontrando unas diferencias significativas entre todos los grupos ($P < 0.01$), exceptuando los grupos 15-18 y 19-22 que fueron similares entre sí (tabla 8).

Se observó que el mes de nacimiento y el año al primer parto no fueron iguales para todos los grupos (tabla 8). Además, el número de partos tampoco fue el mismo para todos los grupos, como se describió anteriormente (tabla 2). Todo esto influyó el número de corderos.

Las medias corregidas por ambas variables (año y mes dentro de cada grupo), pero no corregidas por el número de partos, muestran que el número de corderos disminuyó conforme aumentó la edad al primer parto, observándose diferencias significativas ($P < 0.01$) entre grupos no consecutivos (tabla 8).

Esta disminución del número de corderos conforme aumenta la edad al primer parto se debió fundamentalmente a que el número de partos fue menor cuanto mayor fue la edad al primer parto, ya que la prolificidad fue similar en todos los grupos tras la corrección por año de primer parto y mes de nacimiento (tabla 6).

▪ **Número de Corderos en 4 años desde el primer parto**

Cuando el número de corderos se evaluó en 4 años desde su primer parto, solo fue significativamente menor el grupo 15-18 que el resto de grupos excepto el grupo 19-22 ($P < 0.01$) (tabla 9).

Tabla 8 Medias reales y ajustadas (LSMEANS) \pm ES del número de corderos por oveja en 4 años tras su primer parto para los distintos grupos de edad al primer parto

GRUPOS	N	Corderos	Años Primer Parto	Meses de Nacimiento	de Corderos corregido*
11-14	246	8.3 \pm 0.2 a	2002.8 \pm 0.1 a	3.5 \pm 0.1 d	8.1 \pm 0.6 a
15-18	234	7.5 \pm 0.2 b	1999.9 \pm 0.1 c	11.2 \pm 0.1 a	8.1 \pm 0.6 a
19-22	72	8.1 \pm 0.4 ab	2001.2 \pm 0.3 b	5.5 \pm 0.4 c	8.2 \pm 0.5 a
23-43	117	8.3 \pm 0.3 a	2000.1 \pm 0.2 c	8.2 \pm 0.4 b	7.9 \pm 0.5 a
Total	669	8.0 \pm 0.1			

* Corrección de mínimos cuadrados por mes de nacimiento y año de primer parto.

Letras diferentes indican diferencias significativas al nivel de $P < 0.01$.

N: Número de ovejas.

Al igual que en el resto de evaluaciones, los meses de nacimiento y el año al primer parto no fueron iguales para todos los grupos y por tanto influenciaron el número de corderos. Sin embargo, las medias corregidas por ambas variables (año y mes dentro de cada grupo) resultaron similares para todos los grupos, sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos (tabla 9). Este resultado es consecuente con los anteriormente expuestos, ya que no se encontraron diferencias en fertilidad entre grupos, ni de prolificidad tras la corrección por año de primer parto y mes de nacimiento.

V. Conclusiones

El ritmo de parto intensivo utilizado por el productor tiene buenos resultados ya que obtiene los partos adecuados en la unidad de producción y al mercado de corderos que es el propósito de la raza por la calidad de la carne

La edad al primer parto no influye sobre la fertilidad en 4 años desde el nacimiento, aunque se observaron diferencias significativas ($P < 0.01$) entre todos los grupos cuando se evaluó. Debido a que se encontró un mayor número de partos en las ovejas que tienen una edad menor al primer parto, observándose un descenso en los partos a medida que la edad al primer parto se hacía más larga. Esta diferencia de casi 2 partos en 4 años tras el nacimiento entre los grupos de mayor y menor edad al primer parto tiene importantes repercusiones económicas para el ganadero.

Cuando la fertilidad se evaluó desde su primer parto se encontró que no existía ninguna diferencia significativa entre grupos, siendo la media general 5.4 partos, lo que quiere decir que la edad al primer parto no repercute en su fertilidad en sus próximos 4 años.

La prolificidad en 4 años desde el nacimiento y en 4 años desde el primer parto se vio afectada por la edad al primer parto, pero no de una manera concluyente, ya que no se observó una tendencia a aumentar o disminuir conforme aumenta la edad al primer parto. El análisis estadístico mostro que se trata de un efecto probablemente debido al año calendario de primer parto y mes de nacimiento. Sin embargo, no puede establecerse una relación causal entre estas variables y la edad al primer parto, ya que dependen en gran medida de las conveniencias y disponibilidades del ganadero, que cambian de año en año.

VI. Recomendaciones

- Compartir la información con otros productores para tomarlo como referencia y realizar mejoras en las unidades de producción.
- Crear registros de peso en la unidad de producción para poder medir la sostenibilidad.
- Aplicar los diferentes registros en el ganado bovino, caprino y ovino de Nicaragua.
- Incorporar razas en nuestro país para mejorar la calidad de la carne.
- Promocionar la carne de ovejas para crear el hábito de consumo de carne de calidad.

VII. LITERATURA CITADA

- Cambellas, J. (1993). Comportamiento reproductivo de ovinos tropicales. *FCV-LUZ*, 135-141.
- Folch J, A. J., Echegoyen, E., Martí, J., Sánchez, P., & Fantova, E. R. (2007). *Manejo reproductivo de la oveja Rasa Aragonesa en un sistema de tres partos cada dos años, Producción de ovino de carne en medio semiárido*. Zaragoza: Grupo Consoli.
- Folch, J., & Alabart, J. L. (2000). Características Reproductivas de la Oveja Rasa Aragonesa. *OVIS*, 27-51.
- Folch, J., Sevilla, E., Jurado, J., Pardos, L., Lahoz, B., Quintín, F., y otros. (24 de 2 de 2014). *Resultados productivos y condiciones de utilización de las ovejas ROA*. Recuperado el 24 de 02 de 2014, de ALBEITAR PV:
<http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/11540/ARTICULOS-RUMIANTES-ARCHIVO/Resultados-productivos-y-condiciones-de-utilizacion-de-las-ovejas-ROA.html>
- Jurado, J. (2007). *Programa de mejora genética para prolificidad de la Rasa Aragonesa*. En: *Producción de ovino de carne en medio semiárido*. Aragón: Grupo Consolidado de Investigación Aplicada "Mejora de la Producción Ovina"-Gobierno de Aragón.
- Lahoz, B., Alabart, J., Folch, J., Calvo, J., Martínez-Royo, A., & Fantova, E. (1 de 10 de 2012). *Genes mayores para el incremento de la prolificidad*. Recuperado el 15 de Abril de 2014, de ALBEITAR PV:
<http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/9670/ARTICULOS-RUMIANTES-ARCHIVO/Genes-mayores-para-el-incremento-de-la-prolificidad.html>
- Lindsay, D. (1991). *Reproduction in the ewe and goat. Reproduction in Domestic Animals*. California, L.A, U.S.A: Cupps PT Academic Press.
- Martínez de Acuero, M. A., Azócar, R., Caraballo, A., & Fuenmayor, C. (1996). *Efecto de la suplementación proteico energética sobre el comportamiento productivo y reproductivo de corderas*. Maracay, Zulia, Venezuela: FONAIAP-CENIAP.

- Pardos, L., & Maza, M. T. (2007). *Influencia de la Prolificidad en explotaciones ovinas de carne raza Rasa Aragonesa*. Zaragoza, Aragón, España.
- Phillips, C. (1992). *Phoperiod. Farm Animals and the Environment*. UK: Pinggins, D C C.A.B.
- Serratos, E., García, E., & Valencia, J. (1985). Estacionalidad reproductiva, tasa de ovulación y características de la gestación de la oveja criolla. . 16: , . *Veterinaria Mexicana*, 179-183.
- Sierra, I. (2000). La Rasa Aragonesa: contexto histórico-ambiental y características. *OVIS*, 15-26.
- Sierra, I. (2002). *Análisis y perspectivas de las estructuras y sistemas de producción ganaderas en Aragón*. Zaragoza, España. España: Octavio y Félez S.A.

VIII. Anexos



Ilustración 1 Ovejas y corderos raza Rasa Aragonesa.



Ilustración 2 Marrueco Rasa Aragonesa.



Ilustración 3 Ovejas Rasa Aragonesa de la Granja Hermanos José y Jesús Campos.



Ilustración 4 Concentrado hecho de cebada, cereal, maíz y alfalfa.



Ilustración 5 Foto del Autor del trabajo en Zaragoza, España



Ilustración 6 Foto del autor del trabajo en el Centro de Investigación Tecnológico de Aragón

Gráfico 10 Distribución del número de ovejas nacidas, con edad al primer parto de 16-17 meses nacidas en Nov.-Dic

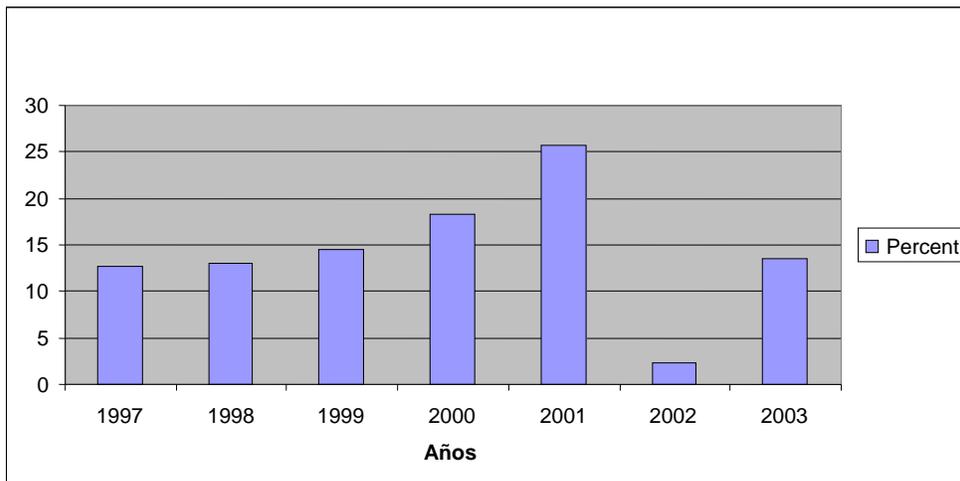


Gráfico 11 Distribución del número de ovejas nacidas, con edad al primer parto de 12-13 meses nacidas de enero a abril

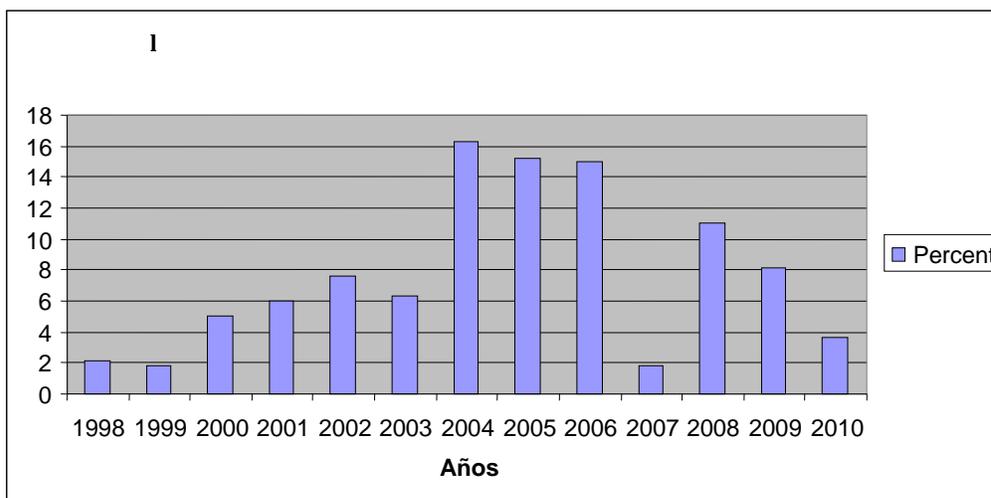


Gráfico 12 Distribución en meses del número de ovejas con edad al primer parto de 12-13 meses en todo el estudio

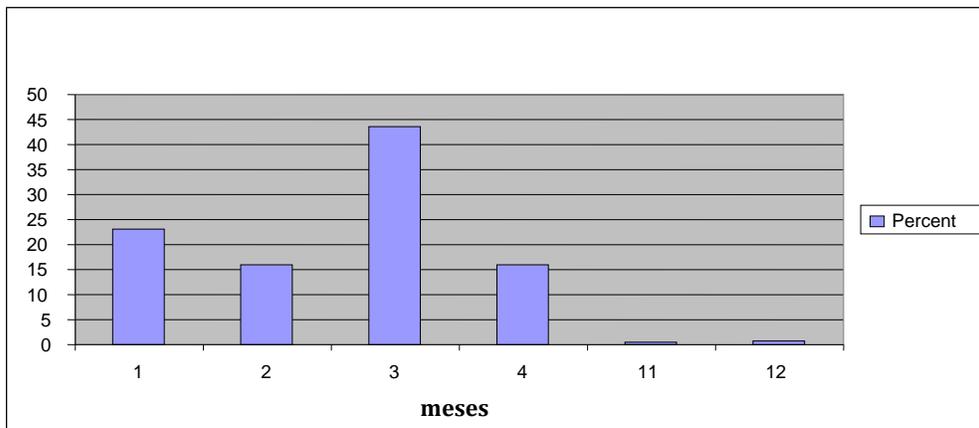


Gráfico 13 Distribución en meses del número de ovejas con edad al primer parto de 16-17 meses en todos los años de estudio

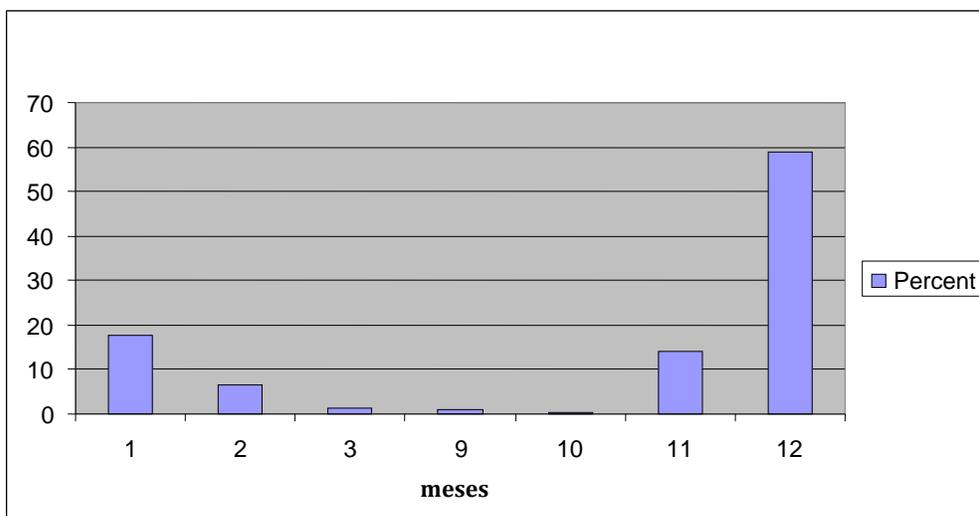


Gráfico 14 Distribución en meses del número de ovejas con edad al parto de 19 a 25 meses en todo el estudio

