

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## *Gestión de la línea V en varios núcleos de selección de conejos.*

TRABAJO FIN DE GRADO

ALUMNO: José Sahuquillo García

TUTORA: María Antonia Santacreu Jerez

*Curso Académico: 2016/2017*

VALENCIA, JULIO 2017

## **Gestión de la línea V en varios núcleos de selección de conejos.**

## **Gestió de la línia V en diversos nuclis de selecció de conills.**

## **Management of the V line in various nuclei of selection in rabbits.**

El tamaño de camada es uno de los caracteres de mayor peso económico en la producción cunícola. Los núcleos de selección de conejos tienen una gran importancia para la mejora genética de los caracteres de interés económico y su difusión. Una de las líneas genéticas de mayor difusión en la cunicultura española es la línea V. Esta línea se selecciona por tamaño de camada al destete. La selección se lleva a cabo en la granja de la Unidad de Mejora del Departamento de Ciencia Animal de la UPV y en cuatro núcleos asociados. En todas las granjas se utiliza el mismo programa de gestión. Se dispone de un total de datos de 44.000 partos. El objetivo de este trabajo es el análisis del tamaño de camada al nacimiento y al destete y el intervalo entre partos de la línea V en los diferentes núcleos. Además, se estudia la base de datos del programa de gestión para detectar errores en la introducción de datos y se proponen mejoras y soluciones técnicas para minimizarlos. El uso de determinados filtros y campos calculados ha permitido detectar los errores más frecuentes. El núcleo dos presenta un mayor número de nacidos totales, vivos y al destete que el resto de núcleos (11.83, 11.15 y 9.19 gazapos, respectivamente) y las diferencias son relevantes. Las hembras nulíparas presentan un menor tamaño de camada tanto al nacimiento como al destete que las hembras primíparas y multíparas. Además, el tamaño de camada al parto y al destete es menor en verano y otoño.

Litter size is one of the traits of greater economic weight in the rabbit production. Rabbit selection nuclei have a great importance for the genetic improvement of economic traits and its diffusion. One of the most known genetic lines in Spain is the V line. This line is selected for litter size at weaning. Selection is performed in the farm of Universitat Politècnica de València (UPV) and four associated nuclei. All farms use the same management program. There are a total of 44,000 parity data. The aim of this work is to study litter size at birth and at weaning of the V line in five nuclei. In addition, the database of program management is studied to detect errors in data entry and improvements and technical solutions to minimize them are proposed. The most frequent errors have been detected using some filters and calculated fields. The nuclei 2 shows a higher number of total kits born, number of kits born alive and number of kits at weaning (11.83, 11.15 y 9.19 kits, respectively), the differences between nuclei are relevant. Nulliparous females show a lower litter size at born and at weaning. Moreover, litter size at birth and at weaning is lower in summer and autumn.

Palabras clave: tamaño de camada, selección, programa de gestión, conejo.

Paraules clau: grandària de ventrada, selecció, programa de gestió, conill.

Key words: litter size, selection, management program, rabbit.

## Contenido

1- INTRODUCCIÓN.....	3
1.1- SITUACIÓN E IMPORTANCIA DEL SECTOR CUNÍCOLA.....	3
1.1.1- Situación en España.....	3
1.1.2- Situación en el mundo .....	4
1.2- Características reproductivas del conejo.....	5
1.3- La mejora genética en el conejo.....	5
1.3.1- Programas de mejora .....	5
<b>1.3.2- Difusión de la genética de la UPV.....</b>	<b>7</b>
<b>2- Objetivos .....</b>	<b>10</b>
<b>3- Material y métodos .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1- Núcleos de selección.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1.1- Núcleo 1.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1.2- Núcleo 2.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1.3- Núcleo 3.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1.4- Núcleo 4.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1.5- Núcleo 5.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2- Animales .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.1- Línea V.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3- Manejo.....</b>	<b>13</b>
3.4- Toma de datos .....	14
3.5- Campos utilizados.....	17
3.6- Caracteres estudiados .....	18
3.8- Análisis.....	19
<b>4- Resultados y discusión .....</b>	<b>21</b>
4.1- Estudio de la base de datos del Programa Gestión.....	21
4.2- Análisis del tamaño de camada, supervivencia e intervalo entre partos.....	22
4.2.1 – Datos descriptivos.....	22
4.2.2- Estudio de los caracteres reproductivos en los núcleos.....	24

4.2.3- Estudio del efecto estado lactación – orden de parto sobre los caracteres reproductivos. ....	26
4.2.4- Estudio del efecto estación del año sobre los caracteres reproductivos.....	27
5- CONCLUSIONES.....	29
6- BIBLIOGRAFIA.....	30

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.1.-</b> Variaciones del consumo de carne en España en 2013 respecto el año anterior. (intercun, 2014) .....	3
<b>Tabla 3.1.-</b> Provincia, fechas, nº generaciones y nº de partos de los diferentes núcleos estudiados. ....	12
<b>Tabla 3.2.-</b> Nº de hembras, nº de partos, fechas y generaciones utilizadas en los diferentes núcleos estudiados. ....	14
<b>Tabla 3.3.-</b> Tipo de manejo en los diferentes núcleos .....	14
<b>Tabla 4.1.-</b> Datos descriptivos de los diferentes tamaños de camada.....	24
<b>Tabla 4. 2</b> Datos descriptivos de la mortalidad al nacimiento y a los 28 días .....	25
<b>Tabla 4.3.-</b> Medias por mínimos cuadrados y su error estandar entre parentesis, de los caracteres reproductivos, en los núcleos. Distinta letra significa diferencias entre núcleos. ....	26
<b>Tabla 4. 4</b> Datos descriptivos de la mortalidad al nacimiento y a los 28 días .....	27
<b>Tabla 4.5-</b> Medias, por mínimos cuadrados y su error estándar entre paréntesis, de los caracteres reproductivos según el estado de lactación - orden de parto. Distinta letra significa diferencias de estado de lactación. ....	28
<b>Tabla 4.6.-</b> Medias por mínimos cuadrados y su error estandar entre parentesis, de las estaciones del año. Distinta letra significa diferencias entre estaciones. ....	29

## Índice de figuras

<b>Figura 1.1.-</b> precio del conejo en los años 2014, 2015 y 2016. (Asescu.com, 2016) ..	5
<b>Figura 1.2.-</b> Cruzamiento a tres vías. Las líneas A y B son maternas y seleccionadas por tamaño de camada. La línea C, es una línea paterna seleccionada por crecimiento .....	8
<b>Figura 1.3.-</b> Distribución de los núcleos de selección en la geografía española. ....	9
<b>Figura 3.1</b> Ficha de la hembra. ....	16
<b>Figura 3.2</b> Casillero. ....	16
<b>Figura 3.3</b> Pantalla del menú principal del Programa Gestión Granja.....	17
<b>Figura 3.4</b> Pantalla del menú principal del programa Gestión Núcleo. ....	17
<b>Figura 3.5.-</b> Pantalla de la tabla "historicopartos" del Access, que genera el Programa Gestión. ....	18

# 1- INTRODUCCIÓN

## 1.1- SITUACIÓN E IMPORTANCIA DEL SECTOR CUNÍCOLA

### 1.1.1- Situación en España

El sector cunícola en España supone el 1,1% del volumen total de carne y un 1,3% del valor de la misma. El número de explotaciones en 2012 ascendía a algo más de 3.600 con 6,12 millones de cabezas, de las que casi un millón son hembras reproductoras y casi 39.000 machos reproductores. Cataluña es la principal productora con un 29% del total, seguida de Castilla y León con el 18,3%, Galicia 18% y Comunidad Valenciana 11,1%. Castilla-La Mancha acapara el 8% y en cantidades menores se sitúan Navarra, Aragón y Murcia. España exporta, sobre todo, a Portugal, Francia, Bélgica, Italia y Alemania. Por su parte, España importó en 2012 un total de 877 toneladas frente a las 679 toneladas del año anterior. En España el consumo de carne de conejo se sitúa en torno a los dos kilos per cápita. (Murcia, 2014)

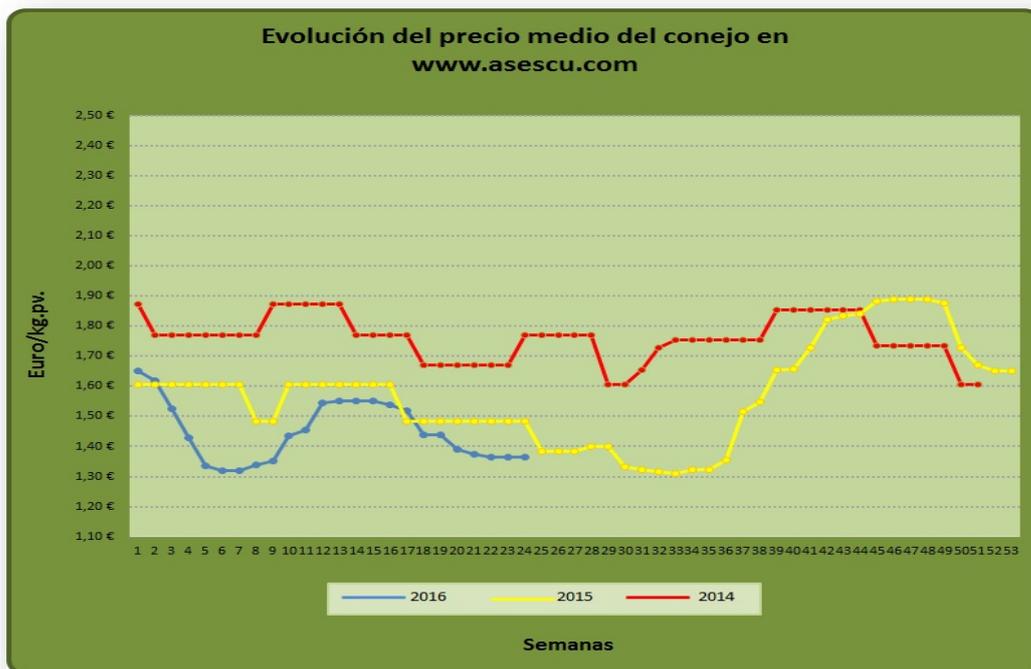
El consumo de carne de conejo había decrecido en los últimos años, pero tal como se muestra en la tabla 1.1 el consumo de carne de conejo ha aumentado junto con la carne de pavo en el período del 2012 al 2013. (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013). Dicho aumento es debido a campañas de consumo, en las cuales se mostraba la carne de conejo como una carne muy saludable en una dieta equilibrada (Intercun, 2014).

**Tabla 1.2.- Variaciones del consumo de carne en España en 2013 respecto el año anterior.**  
(intercun, 2014)

<b>Consumo de carne (%)</b>	
<b>Carne fresca</b>	-0,4
<b>Vacuno</b>	-4,5
<b>Pollo</b>	-1,2
<b>Cerdo</b>	+0,8
<b>Ovino\Caprino</b>	-1,6
<b>Conejo</b>	+6,3
<b>Otras carnes frescas</b>	+4,4
<b>Pavo</b>	+9,1
<b>Carne congelada</b>	+1,7

<b>Carne transformada</b>	+0,9
---------------------------	------

El precio del conejo ha caído en los últimos años, alcanzando en el último año el valor de 1,38€/Kg (Gráfica 1.1). Este precio es muy bajo ya que el coste por kilo de peso vivo de producir un conejo se sitúa alrededor de 1,60 €. El ganadero pierde 22 céntimos por cada conejo producido. Esta situación es la responsable de que muchos cunicultores se vean obligados a cerrar sus granjas.



**Figura 1.4.-** precio del conejo en los años 2014, 2015 y 2016. (Asescu.com, 2016)

### 1.1.2- Situación en el mundo

El mercado mundial de conejo en 2011 supuso alrededor del 2% de la producción total, con un valor de 187,5 millones de dólares. El mayor productor del mundo de carne de conejo es China con 735.000 toneladas y una existencia de 220 millones de cabezas, del total de 1,8 millones de toneladas que salieron en el mundo a la venta en 2012. El segundo productor mundial es Venezuela con 275.000 toneladas por delante de Italia, tercera del mundo y primero de la Unión Europea, con 262.436 toneladas. Tras ellos se ubica Corea del Norte con 149.500 toneladas, mientras España rozó las 68.000 toneladas. También en la UE, Francia, se acercó a las 53.000 toneladas, Alemania y la

República Checa superaron las 3.500 toneladas y Malta, mayor consumidor per cápita del mundo con más de 9 kilos por persona y año, tuvo una producción de 1.724 toneladas. Otro país a destacar por su producción es Egipto que superó las 56.000 toneladas de carne. Las mayores exportaciones de ese año correspondieron a China con 9.000 toneladas, seguida de Francia con 6.000 toneladas, Bélgica con 5.949 toneladas y Hungría con 4.500 toneladas. España exportó 4.810 toneladas, cantidad que incrementó sustancialmente en 2012 donde alcanzó el récord de 5.850 toneladas (Murcia, 2014). No obstante, hay que ser críticos con esta información ya que no parece muy creíble que Venezuela tenga una mayor producción que Italia.

## **1.2- Características reproductivas del conejo**

La coneja es un mamífero político, de ciclo reproductivo corto. Alcanza la pubertad entre las 18 y 20 semanas de vida. Posee una alta productividad media, en torno a los 8 nacidos vivos (Baselga y Blasco., 1989), dependiendo de la línea y la raza. No presenta ciclo estral definido, pertenece a un grupo de mamíferos en los que la ovulación se produce como consecuencia del coito.

La gestación tiene una duración de aproximadamente 31 días. En explotaciones con un sistema reproductivo semi-intensivo, las conejas serán montadas entre el noveno y el undécimo día post-parto, dando lugar a un solape parcial de gestación y lactación. Si la ovulación no es seguida por una gestación, puede generarse un estado de pseudogestación con una duración aproximada de 16-17 días.

El destete de los gazapos se realiza a los 28-35 días. A las 9 semanas de vida alcanzan el peso comercial, alrededor de los 2 kilos de peso.

## **1.3- La mejora genética en el conejo**

### **1.3.1- Programas de mejora**

Los programas de mejora genética tienen como objetivo desarrollar líneas más productivas a través de la selección. La decisión de elegir un carácter como objetivo de selección se toma en base a su importancia económica, su determinación genética y las consecuencias de la selección sobre el proceso productivo en conjunto (Baselga y Blasco., 1989).

Los principales ingresos de las granjas comerciales son las ventas de animales para matadero. Así pues, el objetivo principal de la granja comercial será producir el mayor número de conejos con el menor coste posible.

El tamaño de camada es el carácter con mayor peso económico en conejos (Cartuche et al., 2014). Al aumentar el tamaño de camada los costes fijos, que son más importantes que en otras especies, se dividen por más individuos y por lo tanto los costes de conejo por kilo vendido bajan. El criterio de selección más utilizado para mejorar el tamaño de camada es el número de gazapos destetados que recogen tanto la capacidad de la hembra para parir un número elevado de gazapos como la capacidad de cuidarlos hasta el momento del destete.

El índice de conversión del alimento en peso vivo es otro de los caracteres económicamente importantes en la producción de carne de conejo debido a que el mayor coste en las explotaciones cunícolas es la alimentación. Sin embargo, este es un carácter que resulta difícil de medir, por ello adquiere importancia la velocidad de crecimiento que está relacionado con el índice de conversión y es más barato y fácil de medir.

En los programas de mejora de las especies prolíficas como el conejo es habitual seleccionar varias líneas para los caracteres objetivos de selección y después hacer cruzamientos entre ellas para obtener el gazapo de engorde. El cruzamiento no es un método de selección en sí, pero permite aprovechar la variabilidad existente entre razas o líneas<sup>1</sup>, para aumentar la capacidad productiva de los animales en un ambiente dado. Los dos fenómenos que se presentan en los animales cruzados son la heterosis<sup>2</sup> y la complementariedad<sup>3</sup> de caracteres.

Existen distintos tipos de cruzamientos, pero el más utilizado en los programas de mejora en conejos para obtener el gazapo de engorde es el cruzamiento a tres vías que consiste en realizar dos cruzamientos con tres líneas (por ejemplo: A, B, C; Figura 1.1). Primero se cruzan las líneas A y B para obtener hembras cruzadas AB (también llamadas hembras híbridas). Las líneas A y B son las llamadas líneas maternas que son seleccionadas por tamaño de camada al destete, así la hembra cruzada presenta una prolificidad elevada resultado de la alta prolificidad de las líneas que se cruzan más el resultado de la heterosis. En el segundo cruzamiento, las hembras AB se aparean con

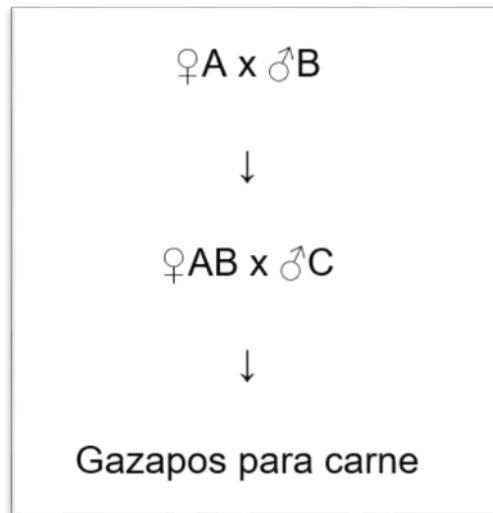
---

<sup>1</sup>Línea: Son pequeñas poblaciones que están sometidas a programas de selección muy definidos.

<sup>2</sup>Heterosis: superioridad de los individuos cruzados respecto a la media de las líneas que han intervenido en el cruzamiento. Es una característica de los individuos cruzados no de sus descendientes

<sup>3</sup> Complementariedad: se presenta cuando los animales proceden del cruce de líneas complementarias. Dos líneas son complementarias para dos caracteres cuando la mejor de las líneas para cada carácter no es la misma. Los animales cruzados presentan, para los caracteres en cuestión, valores intermedios respecto a las dos líneas cruzadas si no hay heterosis.

los machos de la línea C (machos de aptitud cárnica). La línea paterna C es una línea seleccionada por velocidad de crecimiento entre el destete y el momento del sacrificio. La descendencia de este segundo cruzamiento serán los conejos que se engordan para la venta a matadero, estos conejos provienen de unas madres prolíficas y unos padres que crecen rápido.



*Figura 1.5.- Cruzamiento a tres vías. Las líneas A y B son maternas y seleccionadas por tamaño de camada. La línea C, es una línea paterna seleccionada por crecimiento*

### 1.3.2- Difusión de la genética de la UPV

La Unidad de Mejora del Departamento de Ciencia animal de la Universitat Politècnica de Valencia lleva años desarrollando y mejorando líneas productivas a través de la selección. Se han creado 4 líneas seleccionadas por caracteres reproductivos y una seleccionada por velocidad de crecimiento.

Estas líneas se seleccionan en las instalaciones de la UPV o en granjas particulares repartidas por la geografía española (figura 1.3) que funcionan como núcleos de selección asociados. La función de estos núcleos de selección es el mantenimiento y selección de las líneas y su difusión a otras granjas para su producción.

Actualmente hay 4 núcleos de selección (León, Zaragoza, Tarragona, Valencia) además del núcleo de selección de la UPV.



**Figura 1.6.-** Distribución de los núcleos de selección en la geografía española.

Los núcleos de selección asociados, núcleos secundarios, se crearon a partir de un conjunto de animales representativos de algunas de las líneas del núcleo de selección de la UPV o núcleo principal. Aquellos núcleos secundarios que solo tienen una línea materna, los machos o semen de la otra línea materna para hacer el cruce proceden del núcleo principal. En los núcleos secundarios se recoge la información que se utiliza para la selección. Un técnico del núcleo principal visita periódicamente los núcleos asociados. El análisis de los datos y la evaluación genética para la selección la hace el personal del núcleo de la UPV.

Las líneas de los núcleos de selección están formadas por 100 hembras y 25 machos por generación aproximadamente, en un sistema de producción cerrada por lo que los apareamientos se planifican para evitar un aumento importante de la consanguinidad. El criterio de selección es el número de animales que llegan a la edad del destete. Los animales deben de estar identificados y conocerse su ascendencia y su descendencia. La organización de la reproducción, la evaluación genética y la selección de los mejores individuos es labor del técnico y el genetista que asesoran al cunicultor.

Para la recogida de datos, existe un programa informático donde el cunicultor anota los tatuajes de las hembras y machos apareados, las fechas de partos y el número de nacidos vivos (NNV), número de nacidos muertos (NNM) y número de destetados (ND) de cada parto. Con estos datos se genera una base de datos que posteriormente el técnico utiliza para poder hacer la evaluación genética de los animales teniendo en cuenta los datos de cada individuo y el de sus familiares (ascendencia, hermanos y medios hermanos).

## 2- Objetivos

Actualmente el núcleo de la UPV y los núcleos asociados disponen de un programa de gestión que permite disponer de una base de datos que se utiliza para hacer la evaluación genética y la selección de varias líneas de conejos que se cruzan para obtener el producto comercial. Los métodos de selección son los mismos en todos los núcleos. Además, ese programa permite a los responsables de los núcleos disponer de datos técnicos del funcionamiento de su granja que posibilitan la detección y resolución de posibles problemas.

Los objetivos del trabajo son:

- Estudio de la base de datos del **Programa Gestión** para detectar errores en la introducción de datos y propuesta de mejoras y soluciones técnicas para minimizarlos.
- Comparación de la línea V para el carácter de selección y otros caracteres reproductivos entre los diferentes núcleos de selección.

### 3- Material y métodos

#### 3.1- Núcleos de selección

Se han estudiado y evaluado los datos de 5 núcleos de selección, cuatro núcleos secundarios y el núcleo principal, la granja de la Unidad de mejora del Departamento de Ciencia Animal de la UPV. Los núcleos utilizan el mismo programa de mejora genética desarrollado por dicha unidad.

Para los análisis estadísticos se han utilizado solo los núcleos con material animal correspondiente a la línea V.

Existe otro núcleo secundario, pero no es analizado porque no dispone datos de la línea V aunque se puede aplicar las conclusiones.

En la tabla 3.1 se indica la provincia, años que se dispone de información informatizada, generaciones y nº de partos de la línea V de cada núcleo.

##### 3.1.1- Núcleo 1

Situado en Bicorp, provincia de Valencia, Comunitat Valenciana. Dispone de la línea V y se tienen datos registrados desde 2005 hasta el 2013 con 7 generaciones y un total de 4355 partos.

**Tabla 3.4.-** Provincia, fechas, nº generaciones y nº de partos de los diferentes núcleos estudiados.

NUCLEO	PROVINCIA	FECHAS	Nº GENERACIONES	Nº PARTOS
1	VALENCIA	2005 a 2013	7	4355
2	LEÓN	2006 a 2017	14	6986
3	ZARAGOZA	2005 a 2017	12	12932
4	TARRAGONA	2004 a 2017	14	17164
5	VALENCIA	2002 a 2017	15	11463

### **3.1.2- Núcleo 2**

Situado en Carrizo de la Ribera, provincia de León, Castilla León. Dispone de la línea “R” y “V”. Se tienen datos desde el 2006 hasta la actualidad con 14 generaciones con un total de 6986 partos de la línea V.

### **3.1.3- Núcleo 3**

Situado en Fabara, la provincia de Zaragoza, Aragón. Dispone de la línea R, COLOR, V y LP. Se tienen datos desde el 2005 hasta la actualidad, aunque se han utilizado datos hasta 2016. 12 generaciones con un total de 12932 partos de la línea V.

### **3.1.4- Núcleo 4**

Situado en San Carles de la Rápita, la provincia de Tarragona, Cataluña. Dispone de la línea V y H. Se tienen datos desde el 2004 hasta la actualidad, aunque se han utilizado datos hasta 2016. 14 generaciones con un total de 17164 partos de la línea V.

### **3.1.5- Núcleo 5**

Esta es el núcleo principal situado en Valencia, provincia de Valencia en concreto en las instalaciones de la UPV. En la actualidad dispone de las líneas A, V, LP y R, aunque también estuvo la línea H. Se disponen datos informatizados desde 2002 hasta la actualidad. De la línea V hay 15 generaciones con 11463 partos.

## **3.2- Animales**

Se han utilizado animales de la línea V seleccionada por caracteres reproductivos de tamaño de camada al destete.

De todos los datos disponibles desde que se registran datos, como se ha indicado en la tabla 3.1, solo se han analizado los datos correspondientes a 47596 partos de 11489 madres acotando el tiempo y las generaciones para que los datos fueran homogéneos en el tiempo (ver tabla 3.2) y optando por generaciones completas.

También se ha limitado a analizar los datos correspondientes a 6 partos máximo, la razón es que la selección de los animales para la siguiente generación se hace en los 3, 4 o 5 primeros partos, sin hacer adopciones. Una vez acabada la selección, el cunicultor suele hacer adopciones, por lo que los datos podrían estar sesgados.

### 3.2.1- Línea V

La línea V es una línea maternal fundada en el año 1981 mediante el cruce de cuatro líneas sintéticas de aptitud maternal. Después de tres generaciones sin selección, se inició la selección de la línea para aumentar el tamaño de la camada al destete (Estany et al., 1989).

**Tabla 3.5.-** N° de hembras, n° de partos, fechas y generaciones utilizadas en los diferentes núcleos estudiados.

NUCLEO	Nº HEMBRAS	Nº PARTOS	FECHAS	Nº GENERACIONES
1	908	3675	2006 a 2013	De la 5 a la 11
2	2247	6086	2006 a 2016	De la 13 a la 26
3	2704	11732	2006 a 2016	De la 16 a la 26
4	2621	12951	2005 a 2016	De la 18 a la 30
5	1982	8673	2005 a 2016	De la 31 a la 42

### 3.3- Manejo

El manejo de los hembras y machos reproductores es similar en todos los núcleos:

- La primera cubrición se realiza a los 4,5 – 5 meses de edad.
- El ritmo de producción es semiintensivo: el ritmo de producción se determina por los días postparto que se lleva la hembra al macho. Hay diferencias entre núcleos como se indica en la tabla 3.3: 11 o 18 días postparto.
- El parto tiene lugar a los 31 días aproximadamente no habiendo adopciones ya que el dato necesario en el número de gazapos que la madre es capaz de llevar a término desde el nacimiento hasta los 28 días.

- Se anota el número de destetados a los 28 días, pero destetan a los 35 días excepto el núcleo 6 que lo hace a los 28 días.
- Una vez acabada la selección, las madres pueden pasar a producción o hacer adopciones. Esto suele ocurrir a partir del 6 parto.

**Tabla 3.6.- Tipo de manejo en los diferentes núcleos**

NÚCLEO	Anotación nº destetados (Días)	Destete (Días)	Cubrición 2 (Días postparto)	Cubrición ≥ 3 (Días postparto)
1	28	35	11	11
2	28	35	18	11
3	28	35	18	18
4	28	35	11	11
5	28	28	11	11

### 3.4- Toma de datos

Para el buen funcionamiento de un núcleo de selección es importante la recogida, organización y análisis de los datos de los animales de la explotación.

La vida reproductiva de una hembra está reflejada en una **ficha de la hembra** (figura 3.1), donde aparece su tatuaje, plaza que ocupa, sus padres y abuelos, generación a la que pertenece, su peso a la edad del destete y a la edad de sacrificio, y toda su vida reproductiva, es decir, plaza y tatuaje del macho al que es presentada para su monta, fecha de presentación, si monta o no; si monta resultado de la palpación, positiva o negativa. Si es positiva, fecha de parto, número de gazapos vivos y número de gazapos muertos al parto y el número de parto.

Todas las fichas de las hembras en funcionamiento se organizan en un **casillero** (figura 3.2). Este casillero está dividido en casillas que corresponden con el estado reproductivo



Los partos recogidos en la ficha son informatizados, para su conservación y su posterior tratamiento, a través del **Programa Gestión Granja** (figura 3.3) o **Programa Gestión Núcleo** (figura 3.4). Este último es un derivado del programa Gestión Granja del núcleo principal adaptado a los núcleos secundarios. Los datos son recogidos en varias tablas del Access, desde las cuales se han importado las necesarias para trabajar con ellas y realizar los análisis.



**Figura 3.8** Pantalla del menú principal del Programa Gestión Granja



**Figura 3.9** Pantalla del menú principal del programa Gestión Núcleo

Las tablas Access más importantes que generan el programa de Gestión de Núcleos son:

- **Partos:** a esta tabla van los datos introducidos por el cunicultor referente a los partos, y están hasta que el gazapo llega a la edad de sacrificio.
- **Histórico Partos:** En esta tabla se localizan todos los partos que han tenido lugar y el gazapo ha pasado la edad de sacrificio.
- **Gazapos:** en esta tabla están todos los gazapos que han sido tatuados a la edad del destete y están aquí hasta que son eliminados.
- **Histórico Gazapos:** En esta tabla están todos los gazapos que han sido eliminados.

La tabla de Access del Programa Gestión utilizada para los análisis de los datos es la tabla “**HistóricoPartos**” (figura 3.5).

TatuajeHem	LineaHc	Genera	TatuajeM	FechaMonta	FechaParto	FechaDestet	Orden	NumeroV	Numer	Numero'	NumeroMue	AnoEstacion
5206 V	16	5239	03/10/2005	02/11/2005	30/11/2005	1	5	1	0	5	59	
5208 V	16	5242	03/10/2005	02/11/2005	30/11/2005	1	10	0	10	0	59	
5210 V	16	5256	03/10/2005	02/11/2005	30/11/2005	1	10	0	10	0	59	
5212 V	16	5242	03/10/2005	02/11/2005	30/11/2005	1	11	0	9	2	59	
5214 V	16	5239	03/10/2005	02/11/2005	30/11/2005	1	6	0	6	0	59	
5215 V	16	5217	03/10/2005	02/11/2005	30/11/2005	1	8	0	8	0	59	
5216 V	16	5263	03/10/2005	02/11/2005	30/11/2005	1	9	0	9	0	59	
5218 V	16	5240	03/10/2005	02/11/2005	30/11/2005	1	9	0	9	0	59	
5220 V	16	5200	03/10/2005	02/11/2005	30/11/2005	1	6	1	6	0	59	
5202 V	16	5217	10/10/2005	09/11/2005	07/12/2005	1	12	0	10	2	59	
5211 V	16	5240	10/10/2005	09/11/2005	07/12/2005	1	13	0	9	4	59	
5225 V	16	5290	10/10/2005	09/11/2005	07/12/2005	1	12	0	4	8	59	
5227 V	16	5290	10/10/2005	09/11/2005	07/12/2005	1	0	7	0	0	59	
5230 V	16	5240	10/10/2005	09/11/2005	07/12/2005	1	12	0	12	0	59	
5233 V	16	5242	10/10/2005	09/11/2005	07/12/2005	1	11	0	9	2	59	
5235 V	16	5297	10/10/2005	09/11/2005	07/12/2005	1	10	0	10	0	59	
5236 V	16	5242	10/10/2005	09/11/2005	07/12/2005	1	11	0	10	1	59	
5237 V	16	5242	10/10/2005	09/11/2005	07/12/2005	1	7	0	7	0	59	
5244 V	16	5200	10/10/2005	09/11/2005	07/12/2005	1	9	1	5	4	59	
5246 V	16	5239	10/10/2005	09/11/2005	07/12/2005	1	11	0	11	0	59	
5247 V	16	5263	10/10/2005	09/11/2005	07/12/2005	1	12	2	9	3	59	
5252 V	16	5256	10/10/2005	09/11/2005	07/12/2005	1	10	0	8	2	59	
5258 V	16	5200	10/10/2005	09/11/2005	07/12/2005	1	11	0	11	0	59	
5248 V	16	5217	17/10/2005	16/11/2005	14/12/2005	1	11	0	10	1	59	

**Figura 3.10.-** Pantalla de la tabla "historicopartos" del Access, que genera el Programa Gestión.

### 3.5- Campos utilizados

Para el estudio de la base de datos del Programa Gestión se han exportado las principales tablas al Excel y en él se han estudiado los siguientes campos:

- Fecha de monta.
- Fecha de parto.
- Fecha de destete.

- Orden de parto.
- Número de nacidos vivos.
- Número de nacidos muertos.
- Número de destetados.
- Número de no destetados.
- Año estación.

Para el análisis del tamaño de camada al nacimiento y al destete, la mortalidad al parto y al destete, y el intervalo entre partos de la línea V, los campos utilizados son las de la tabla de “Histórico partos”:

- Tatuaje hembra.
- Línea hembra.
- Generación hembra.
- Tatuaje macho.
- Generación macho.
- Fecha de monta.
- Fecha de parto.
- Fecha de destete.
- Orden de parto.
- Número de vivos.
- Número de muertos.
- Número vivos destete.
- Número muertos destete.
- Año estación.

### 3.6- Caracteres estudiados

Se han estudiado los siguientes caracteres:

**Tamaño de camada.** El tamaño de camada es uno de los parámetros más importante económicamente, puesto que una camada más numerosa significa repartir entre más individuos los costes no derivados de la alimentación del gazapo (Baselga y Blasco., 1989). La heredabilidad del tamaño de camada es baja pero no su coeficiente de variación, lo que nos permite predecir cierto éxito en los intentos de mejora.

Se ha estudiado el tamaño de camada de:

**Nacidos totales (NT):** El número de nacidos totales se calculó como la suma de los gazapos vivos y los gazapos muertos el día del parto.

**Nacidos vivos (NV):** Es número de nacidos vivos el día del parto.

**Número de destetados (ND):** Es el número de gazapos que hay a los 28 días de edad.

**Mortalidad al parto (Mort. <sub>(N)</sub>):** Corresponde al porcentaje de mortalidad al nacimiento. Es el número de muertos al nacimiento respecto el total y se calculó según la siguiente formula:

$$\left( \frac{N^{\circ} \text{ de muertos al nacimiento}}{N^{\circ} \text{ total de nacidos}} \right) \times 100$$

**Mortalidad al destete (Mort. <sub>(D)</sub>):** Corresponde al porcentaje de mortalidad al destete. Es la diferencia del número de gazapos que llegan a la edad de 28 días y los nacidos vivos respecto los nacidos vivos, y se calculó según la siguiente formula:

$$\left( \frac{N^{\circ} \text{ de gazapos nacidos vivos} - n^{\circ} \text{ de gazapos a la edad de 28 dias}}{N^{\circ} \text{ de gazapos nacidos vivos}} \right) \times 100$$

**Intervalo generacional:** Es la diferencia entre los primeros partos de dos generaciones contiguas.

### 3.8- Análisis

En primer lugar, se importaron los datos del Access 2016 al Excel 2016 donde se depuraron los datos, mediante filtros de Excel y se crearon nuevos campos calculados.

Los análisis descriptivos y los anovas se realizaron con Statgraphics Centurion XVI.II.

Para estimar las medias por mínimos cuadrados para nacidos totales, nacidos vivos y destetados, mortalidad al parto y mortalidad al destete, con los siguientes modelos:

$$NT = m + \text{Núcleos} + (OP - L) + ESTACIONES + e$$

$$NV = m + \text{Núcleos} + (OP - L) + ESTACIONES + e$$

$$ND = m + \text{Núcleos} + (OP - L) + ESTACIONES + e$$

$$Mort_{(N)} = m + \text{Núcleos} + (OP - L) + ESTACIONES + e$$

$$Mort_{(D)} = m + \text{Núcleos} + (OP - L) + ESTACIONES + e$$

Núcleo = Efecto núcleo de selección (con 5 niveles correspondientes a cada una de los núcleos de selección estudiados).

OP-L= Efecto Estado Lactación y orden de parto, donde se distinguen 5 niveles:

- **1. Primíparas:** madres que han tenido su primer parto.
- **2. Nulíparas lactantes:** madres de primera gestación que están lactando en su segunda gestación.
- **3. Nulíparas no lactantes:** madres de primera gestación que NO están lactando en su segunda gestación.
- **4. Multíparas lactantes:** madres de segunda gestación o más, que están lactando.
- **5. Multíparas no lactantes:** madres de segunda gestación o más, que NO están lactando.

ESTACIONES = Efecto estación del año con 4 niveles: primavera (abril, mayo y junio); verano (julio, agosto y septiembre); otoño (octubre, noviembre y diciembre); e invierno (enero, febrero y marzo).

## 4- Resultados y discusión

### 4.1- Estudio de la base de datos del Programa Gestión.

En el estudio de la base de datos se han detectado errores que se repiten en todos los núcleos. Los errores son comunes a todos los núcleos de selección y son debidos a errores de introducción de datos principalmente. El técnico debe de supervisar los datos y minimizar estos errores, para ello se muestra cómo detectarlos, y se proponen soluciones y mejoras:

- **Tamaños de camadas:**
  - Problemas detectados: Introducción de datos erróneos.
  - Cómo se han detectado: mediante el filtrado de datos en Excel y caja de patillas en Statgraphics. Se comprobó la suma de nacidos totales (NT) no puede ser cero, eso es que no ha generado parto por gestaciones no terminadas
  - Propuesta de solución:
- **Fechas:** Es conveniente la comprobación y corrección de errores de fechas. Es bastante común los errores de fechas, como por ejemplo la repetición de fechas y fechas incoherentes. La razón es porque es el cunicultor el que introduce la fecha en el programa gestión.
  - Mediante el filtro de Excel se comprobó que no hubiera datos discordantes (por ejemplo, años del S.XX).
- **Orden de parto e intervalo entre partos:**
  - Para comprobar si el orden de parto es correcto, si hay repetidos, si hay datos anómalos, se procedió a la creación de un nuevo campo, Intervalo entre Partos (IP) efectuando los siguientes pasos:
    - Se ordenó la base de datos de la siguiente forma:
      - 1º- línea hembra.
      - 2º- Generación hembra.
      - 3º- Tatuaje hembra.
      - 4º- Fecha de parto.
  - En el nuevo campo se realizó el siguiente cálculo con un condicional “si (L3=1;1; G3-G2)”. “Si el orden de parto es 1 pon un 1, sino calcula la diferencia entre fechas de parto y pon los días”.
  - De esta forma se pudo comprobar si el orden de parto (OP) es correcto, si faltan OP y si el intervalo entre partos es el adecuado.

- Respecto IP se encontraron:
  - IP = 0, son partos repetidos.
  - IP < 31, son errores que hay que corregir.
  - IP > 154 días. Se debía de haber eliminado el animal. En la explotación no debe de haber animales sin producir durante tanto tiempo. El técnico debe estar atento a estos casos.
- **Año estación:** el programa calcula el Año Estación por defecto, siempre que se haya configurado.
  - No todos los núcleos tenían el mismo año estación por un error en la configuración de la puesta en marcha del programa.
  - El Año Estación de referencia es el de la granja principal.
  - Se procedió a la corrección y actualización de los datos.

Estos errores se pueden solucionar con la comprobación, por parte del técnico, de la comprobación de los datos de la generación anterior, según se indica en el presente trabajo, y así no ir arrastrando los errores. En esta ocasión aparecieron bastantes errores, pero porque no se habían realizado dichas comprobaciones. Si se realizan periódicamente, se minimizan bastante los errores y se tendrá una base de datos más limpia.

## 4.2- Análisis del tamaño de camada, supervivencia e intervalo entre partos.

### 4.2.1 – Datos descriptivos.

La media, máximos, mínimos, desviación estándar, mediana y coeficiente de variación de los nacidos totales, nacidos vivos y número de destetados se presentan en la tabla 4.1. El tamaño de camada al destete es el carácter adecuado para valorar a los animales para la selección ya que su Coeficiente de Variación (CV) es alto respecto al CV del tamaño de camada total y al CV del tamaño de camada al nacimiento.

Las medias obtenidas de tamaño de camada de la línea V de todos los núcleos es de 10,81 de nacidos totales, 10,01 de nacidos vivos y 8,49 de número de animales por parto a los 28 días de edad.

**Tabla 4.5.-** Datos descriptivos de los diferentes tamaños de camada.

DATOS	NÚMERO NACIDOS TOTALES	NÚMERO NACIDOS VIVOS	NÚMERO DESTETADOS
<b>MEDIA (<i>m</i>)</b>	10,814	10,0085	8,48665
<b>MÁXIMO (<i>máx.</i>)</b>	26	21	19
<b>MÍNIMO (<i>mín.</i>)</b>	1	0	0
<b>DESVIACIÓN ESTANDAR (<math>\sigma</math>)</b>	3,1248	3,39235	3,1826
<b>MEDIANA (<i>med.</i>)</b>	11	10	9
<b>COEFICIENTE DE VARIACIÓN (<i>CV</i>)</b>	28,8962	33,894	37,5012

Los valores de los parámetros descriptivos de los caracteres estudiados están dentro del rango obtenido en otras líneas maternas seleccionadas

Las medias obtenidas de las mortalidades de la línea V de todos los núcleos (tabla 4.2) es de 7,8 % al nacimiento y de 14,5 % a la edad de 28 días.

**Tabla 4. 6** Datos descriptivos de la mortalidad al nacimiento y a los 28 días

DATOS	Mortalidad al nacimiento	Mortalidad a los 28 días
<b>MEDIA (<i>m</i>)</b>	0,078	0,145
<b>MÁXIMO (<i>máx.</i>)</b>	1	1
<b>MÍNIMO (<i>mín.</i>)</b>	0	0
<b>DESVIACIÓN ESTANDAR (<math>\sigma</math>)</b>	0,186	0,200
<b>MEDIANA (<i>med.</i>)</b>	0,078	0,145
<b>COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)</b>	237,92	137,47

#### 4.2.2- Estudio de los caracteres reproductivos en los núcleos.

Los resultados obtenidos en el análisis de medias por mínimos cuadrados se observa diferencias significativas en el tamaño de camada entre todos los núcleos (tabla 4.3.-) para el número total de nacidos, número de vivos y número de destetados, llegando a tener una diferencia de 1,4 gazapos entre núcleos al destete.

En la mortalidad al parto se encuentran diferencias significativas entre todos los núcleos excepto entre el 2 y 3 que no hay diferencias. En la mortalidad al destete, no hay diferencias entre los núcleos 2 y 3, 2 y 5.

**Tabla 4.7.-** Medias por mínimos cuadrados y su error estandar entre parentesis, de los caracteres reproductivos, en los núcleos. Distinta letra significa diferencias entre núcleos.

NÚCLEOS	Nº NACIDOS TOTALES	Nº NACIDOS VIVOS	Nº DEST.	MORT. PARTO	MORT. DEST.
<b>NÚCLEO 1</b>	9,073 <sup>(a)</sup> (± 0,051)	8,756 <sup>(a)</sup> (± 0,056)	7,814 <sup>(a)</sup> (± 0,053)	0,0424 <sup>(a)</sup> (± 0,0031)	0,1026 <sup>(a)</sup> (± 0,0034)
<b>NÚCLEO 2</b>	11,831 <sup>(b)</sup> (±0,039)	11,146 <sup>(b)</sup> (±0,043)	9,189 <sup>(b)</sup> (± 0,041)	0,0604 <sup>(b)</sup> (± 0,0024)	0,1644 <sup>(b)(d)</sup> (± 0,0026)
<b>NÚCLEO 3</b>	10,686 <sup>(c)</sup> (± 0,033)	10,109 <sup>(c)</sup> (±0,036)	8,351 <sup>(c)</sup> (± 0,034)	0,0577 <sup>(b)</sup> (± 0,0020)	0,1700 <sup>(b)</sup> (± 0,0022)
<b>NÚCLEO 4</b>	11,034 <sup>(d)</sup> (± 0,033)	9,865 <sup>(d)</sup> (±0,036)	8,620 <sup>(d)</sup> (± 0,034)	0,1093 <sup>(c)</sup> (± 0,0020)	0,1226 <sup>(c)</sup> (± 0,0024)
<b>NÚCLEO 5</b>	10,506 <sup>(e)</sup> (± 0,036)	9,633 <sup>(e)</sup> (±0,040)	8,054 <sup>(e)</sup> (± 0,037)	0,0877 <sup>(d)</sup> (± 0,0022)	0,1612 <sup>(d)</sup> (± 0,0024)

Se ha considerado que la diferencia relevante para el tamaño de camada es de un gazapo.

El núcleo dos presenta un mayor número de nacidos totales, vivos y al destete. Y presenta diferencias relevantes con el resto de núcleos.

El mayor valor presentado por el núcleo 2 para el número de nacidos vivos y al destete podría ser debido a factores ambientales como unas mejores instalaciones, el clima por su situación geográfica y a un menor intervalo ente generaciones (tabla 4.4). Un menor intervalo entre generaciones implica más generaciones de selección y un posible mayor progreso genético. Todos estos factores se deberían estudiar con mayor profundidad para intentar encontrar las causas que expliquen estas diferencias entre núcleos para los caracteres reproductivos estudiados.

**Tabla 4.7.-** N° de hembras, n° de partos, n° de años, n° de generaciones y la media, en meses, del intervalo entre generaciones de cada núcleo.

NUCLEO	Nº HEMBRAS	Nº PARTOS	AÑOS	Nº GENERACIONES	Intervalo generaciones (meses)
1	908	3675	8	7	13,6
2	2247	6986	10	14	9,3
3	2704	11732	10	11	12,2
4	2621	12951	10	12	11,6
5	1982	8673	10	12	11,2

#### 4.2.3- Estudio del efecto estado lactación – orden de parto sobre los caracteres reproductivos.

El resultado más relevante es que las hembras nulíparas presentan un menor tamaño de camada tanto al nacimiento como al destete. La diferencia es relevante y significativa.

Cuando se compara las hembras lactantes y no lactantes aparecen diferencias significativas tanto en las primíparas como en las múltiparas, aunque la diferencia no es tan importante como la encontrada entre las nulíparas y el resto.

En cuanto a la mortalidad las nulíparas presentan una mayor mortalidad al parto y no hay diferencias relevantes para la mortalidad al destete entre los grupos estudiados. (Tabla 4.5.-)

**Tabla 4.5-** Medias, por mínimos cuadrados y su error estandar entre parentesis, de los caracteres reproductivos según el estado de lactación - orden de parto. Distinta letra significa diferencias de estado de lactación.

Estado Lactación	Nº NACIDOS TOTALES	Nº NACIDOS VIVOS	Nº DEST.	MORT. PARTO	MORT. DEST.
<b>NULÍPARA</b>	9,712 <sup>(a)</sup> (± 0,030)	8,921 <sup>(a)</sup> (± 0,033)	7,481 <sup>(a)</sup> (± 0,031)	0,0888 <sup>(a)</sup> (± 0,0018)	0,1578 <sup>(a)</sup> (± 0,0020)
<b>PRIMÍPARA LACTANTE</b>	11,145 <sup>(b)</sup> (±0,035)	10,445 <sup>(b)</sup> (±0,038)	8,935 <sup>(b)</sup> (± 0,036)	0,0627 <sup>(b)(c)</sup> (± 0,0021)	0,1377 <sup>(b)</sup> (± 0,0023)
<b>PRIMÍPARA NO LACTANTE</b>	10,842 <sup>(c)</sup> (± 0,080)	10,15 <sup>(c)</sup> (±0,088)	8,649 <sup>(c)</sup> (± 0,083)	0,0642 <sup>(b)</sup> (± 0,0049)	0,1401 <sup>(b)(c)</sup> (± 0,0054)
<b>MULTÍPARA LACTANTE</b>	10,936 <sup>(c)</sup> (± 0,022)	10,232 <sup>(c)</sup> (±0,024)	8,737 <sup>(c)</sup> (± 0,023)	0,0666 <sup>(b)</sup> (± 0,0014)	0,1345 <sup>(b)</sup> (± 0,0015)
<b>MULTÍPARA NO LACTANTE</b>	10,495 <sup>(d)</sup> (± 0,061)	9,761 <sup>(d)</sup> (±0,067)	8,226 <sup>(d)</sup> (± 0,063)	0,0751 <sup>(c)</sup> (± 0,0038)	0,1508 <sup>(a)(c)</sup> (± 0,0041)

#### 4.2.4- Estudio del efecto estación del año sobre los caracteres reproductivos.

Se observa un menor tamaño de camada tanto al nacimiento como al destete en verano y otoño. En el verano las conejas también presentan una mayor mortalidad al parto. No se encuentran diferencias relevantes para la mortalidad al destete entre las estaciones. (Tabla 4.6.)

**Tabla 4.6.-** Medias por mínimos cuadrados y su error estándar entre parentesis, de las estaciones del año. Distinta letra significa diferencias entre estaciones.

ESTACIONES	Nº NACIDOS TOTALES	Nº NACIDOS VIVOS	Nº DEST.	MORT. PARTO	MORT. DEST.
<b>PRIMAVERA</b>	10,8656 <sup>(a)</sup> (± 0,034)	10,168 <sup>(a)</sup> (± 0,038)	8,6226 <sup>(a)</sup> (± 0,036)	0,0692 <sup>(a)</sup> (± 0,0021)	0,1453 <sup>(a)</sup> (± 0,0023)
<b>VERANO</b>	10,3678 <sup>(b)</sup> (±0,034)	9,5224 <sup>(b)</sup> (±0,038)	8,0359 <sup>(b)</sup> (± 0,035)	0,0827 <sup>(b)</sup> (± 0,0021)	0,1487 <sup>(a)</sup> (± 0,0023)
<b>OTOÑO</b>	10,3579 <sup>(b)</sup> (± 0,033)	9,6876 <sup>(c)</sup> (±0,036)	8,2986 <sup>(c)</sup> (± 0,034)	0,0682 <sup>(a)</sup> (± 0,0020)	0,1374 <sup>(b)</sup> (± 0,0022)
<b>INVIERNO</b>	10,9125 <sup>(a)</sup> (± 0,034)	10,2308 <sup>(a)</sup> (±0,038)	8,6653 <sup>(a)</sup> (± 0,036)	0,0660 <sup>(a)</sup> (± 0,0021)	0,1453 <sup>(a)</sup> (± 0,0023)

## 5- CONCLUSIONES.

En el estudio de la base de datos del programa gestión:

- El uso de determinados filtros y campos calculados permiten detectar los errores más frecuentes.
- El técnico debe de revisar las bases de datos periódicamente para depurar errores que pueden alterar los parámetros productivos.
- Estudiar la posibilidad de cambios en el programa que minimicen la introducción de errores.

En la comparación de la línea V para el carácter de selección y caracteres reproductivos:

- Hay diferencias significativas y relevantes entre núcleos para el tamaño de camada y mortalidad al parto y al destete.
- Hay estudiar las causas que expliquen estas diferencias para mejorar el nivel productivo de los núcleos con menor tamaño de camada al destete.

## 6- BIBLIOGRAFIA.

ASESCU (2016). Visto el 15 de junio de 2016. [www.asescu.com](http://www.asescu.com)

BASELGA, M. and BLASCO, A., 1989. Mejora genética del conejo de reproducción de carne. *Mundi-prensa*.

BASELGA, M., BLASCO, A and ESTANY, J. (1984). Índice de selección de caracteres reproductivos con información variable. *Proc. 3rd World Rabbit Congr. Rome. Italy., I: 62–65*.

BASELGA, M. and GARCÍA M. L., 2002. Evaluating the response to selection in meat rabbit programmes. *In: Proc. 3rd International Conference on Rabbit Production in Hot Climates. Hurghada. Egypt., 1-10*.

CIFRE, J. BASELGA, M. GARCÍA-XIMÉ F. and VICENTE, J.S. (1998a) Performance of a hyperprolific rabbit line I. Litter size traits. *J. Anim. Breed. Genet., 115: 131-138*.

ESTANY, J. BASELGA, M. BLASCO, A. and CAMACHO J. (1989). Mixed model methodology for the estimation of genetic response to selection in litter size of rabbits. *Livest. Prod.Sci., 21:67-76*.

INTERCUN. (2014). Congreso de economía agraria, visto el 20 de abril del 2016. <http://www.congresoekonomiaagraria.chil.org/asociaciones/group/intercun/news/2014/03/28/actualidad-menta-el-consumo-de-carne-de-conejo-de-granja-un-6325-en-espana>

MURCIA, J, M. (2014). Tendencias en el consumo mundial de carnes. Visto el 1 de mayo de 2016. [http://www.mercasa.es/files/multimedios/1401809633\\_Tendencias\\_en\\_el\\_consumo\\_mundial\\_de\\_carne\\_p32-p37.pdf](http://www.mercasa.es/files/multimedios/1401809633_Tendencias_en_el_consumo_mundial_de_carne_p32-p37.pdf).

PÉREZ, R. (2015). Estudio de la supervivencia de los gazapos desde el nacimiento hasta el destete en varias líneas de selección en conejos. *Trabajo Final de Grado. 42pp*.

RAGAB GHANEM, M.M. (2011). Genetic analyses of reproductive traits in maternal lines of rabbits and in their diallel cross. *Tesis doctoral en genética animal. 175 pp*.

SÁNCHEZ, J. P. (2005). Genetic analysis of longevity in rabbit does for meat production. Constitution and evaluation of a Long-lived–Productive rabbit line. *Ph. D. Thesis. Universidad Politécnica de Valencia. Spain*.

SÁNCHEZ, J. P. THEILGAARD P. MÍNGUEZ, C. and BASELGA, M. 2008. Constitution and evaluation of a long-lived productive rabbit line. *J. Anim. Sci., 86:515-525*.