



**Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP**

**Trabajo Final de Carrera**

**Ingeniería Agronómica**

Modalidad dúo

**Título:** “Efecto del tamaño de jaula, densidad de alojamiento y disponibilidad lineal de comedero en el engorde de conejos para carne”

**Alumnos:** - Lacarra Josué, Legajo.: 26.140/2.

- Fernández Gonzalo Javier, Legajo.: 26.137/8.

**Directora:** Ing. Agrónoma María Soledad Trigo. Cátedra de Introducción a la Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

**Co-director:** Ing. Agrónomo Carlos Ángel Cordiviola. Cátedra de Introducción a la Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

**Fecha de presentación:** 15 de Julio de 2016.

## **ÍNDICE**

<b>Sección</b>	<b>Página</b>
<b>Resumen</b>	<b>3</b>
<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>Hipótesis</b>	<b>17</b>
<b>Objetivo general</b>	<b>17</b>
<b>Objetivos específicos</b>	<b>17</b>
<b>Materiales y métodos</b>	<b>17</b>
<b>Resultados</b>	<b>20</b>
<b>Discusión</b>	<b>30</b>
<b>Conclusión</b>	<b>32</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>33</b>
<b>Apéndice</b>	<b>35</b>

## **Resumen**

Con motivo de optimizar las condiciones en el engorde se analizó el efecto del tipo de jaula, la densidad de alojamiento y la disponibilidad de comedero sobre el crecimiento de conejos para carne. Para eso se conformó un diseño experimental de 2x2x2, con dos niveles para cada uno de los factores anteriormente mencionados: Tipo de jaula (tradicional y polivalente), densidad de alojamiento (alta y baja) y disponibilidad de comedero (alta y baja). Los datos de peso vivo y edad fueron procesados mediante análisis de varianza y comparación de las pendientes sus rectas de regresión, mediante el paquete estadístico Statgraphics Centurión 5.1. Los resultados muestran un mejor comportamiento de los lotes de 4 a 6 individuos durante la primera etapa del engorde, independientemente de la densidad. Durante la última fase del engorde, en que los animales han ganado peso y tamaño, el óptimo se reduce a lotes de 1 a 4 animales, con una incidencia significativa de la densidad, a favor de la más baja. La disponibilidad de comedero no resultó condicionante en ningún momento, para los valores ensayados. De lo observado podría concluirse que en la primera etapa, en la que los animales son pequeños y recientemente destetados, hallan mayor bienestar en condiciones de alojamiento colectivo y numeroso, mientras que en la etapa final, ya adaptados a las condiciones del engorde y con mayor tamaño corporal y peso vivo, se ven beneficiados por las menores densidades de alojamiento y lotes de tamaño más reducido.

## **INTRODUCCIÓN**

La cunicultura es el proceso de reproducción, cría y engorde de conejos, en forma económica, orientada a obtener el máximo beneficio en la venta de sus productos y subproductos. Por la necesidad relativamente escasa de inversión inicial, la existencia de ciclos cortos rotatorios y el potencial mercado interno, la explotación de conejos puede ser una actividad pecuaria no tradicional muy interesante desde el punto de vista productivo-económico (Gómez Páez, 2014).

En nuestro país, el conejo tuvo presencia desde la llegada de la segunda ola inmigratoria a estas tierras a mediados del siglo XX. Se utilizaba como comida que producían las familias rurales. A medida que el consumo mundial crecía la actividad se reconvertía a sistemas de producción más intensivos o industriales y se pasaba de producciones de autoconsumo a explotaciones comerciales (Gómez Páez, 2014).

### **Coyuntura nacional de la producción cunícola.**

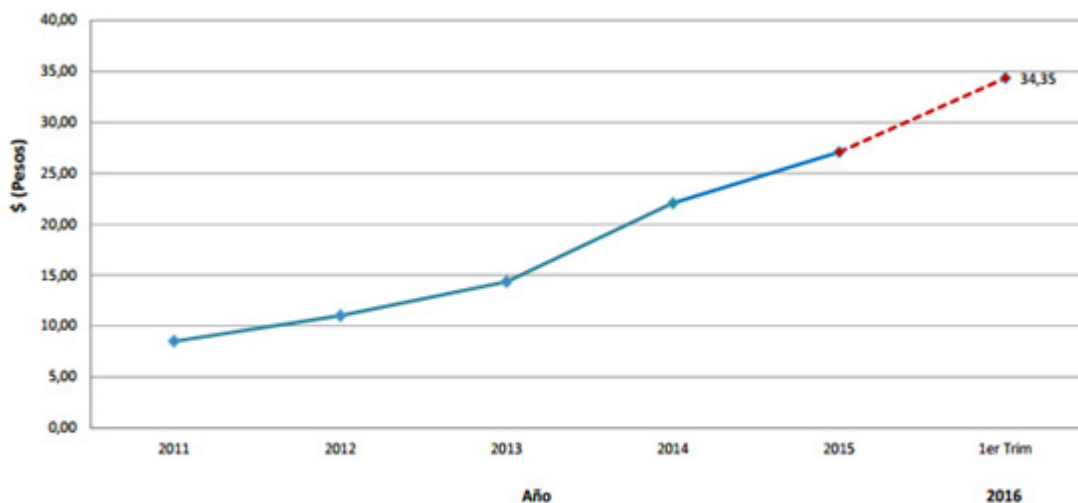
La producción local tiene un bajo desarrollo, está integrada en su mayoría por pequeños y medianos productores regionales. A partir de 2005 se vio afectada por el retorno de China a los mercados internacionales, lo que hizo bajar los precios, ya que más del 50% de la producción se destinaba a la exportación y los mercados internos estaban poco desarrollados. El costo del alimento, sumado a la caída en los precios internacionales fueron los principales factores que empujaron hacia abajo la rentabilidad y por ende el número de granjas.

En el trabajo de Moules (2005) se identificaron como principales variables de este sector, el precio al que se puede colocar el producto y el costo del alimento balanceado. El costo de la alimentación es el principal factor que impacta en la rentabilidad, algunos datos indican que el 80% del costo total del criadero depende de la alimentación. El precio al

productor del conejo vivo a faena, según datos a septiembre de 2014, era aproximadamente \$24 por cabeza lo que manifiesta un incremento del 200% desde el 2011, lo mismo ocurre con el costo del alimento que se duplicó de acuerdo a los valores existentes a 2011. (Alvarez de Toledo, 2014).

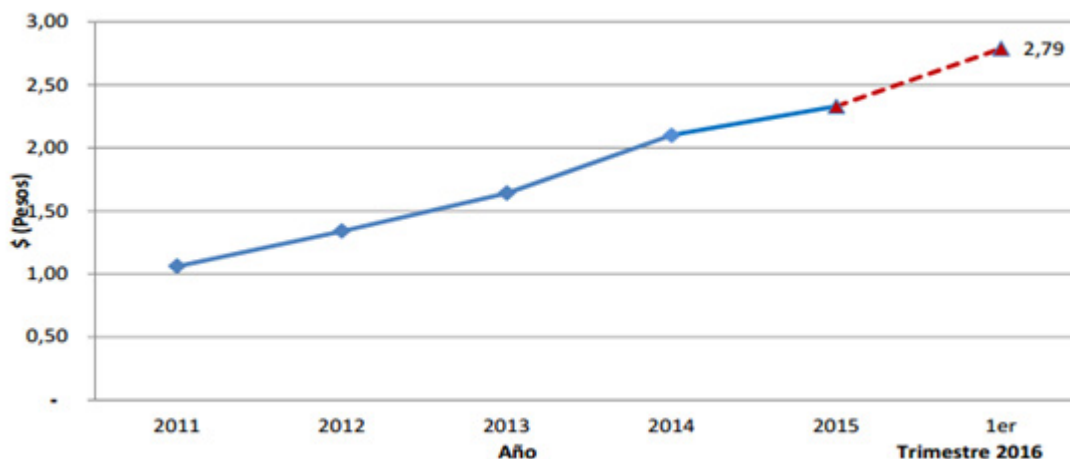
En el primer trimestre del año 2016 el precio del kg de conejo vivo en frigorífico se ubicó en 34,35 \$/Kg vivo a faena sin IVA. Por otro lado el alimento balanceado en el primer trimestre del año 2016 se ubicó en un precio de 2,79\$/Kg de alimento sin IVA ni flete (Ministerio de Agroindustria de la Nación: Boletín Cunicola trimestral, 2016).

**Gráfico N° 1: Evolución de precios promedio kilo vivo a faena en \$/kg sin IVA-En frigorífico**



Fuente: Área Cunicultura, MAGyP, en base a datos de frigoríficos con habilitación SENASA 2011-2015.

**Gráfico N° 2: Evolución de precios promedio del alimento balanceado en \$/kg sin IVA ni flete**



La cantidad de granjas habilitadas por el SENASA, de acuerdo a información del Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios (RENSPA, 2012) es de 221, de los cuales 71 son productores de conejos para carne, 3 para piel, 18 son cabañas y 1 es Centro de Inseminación.

La faena en términos de cabezas y la producción de conejo medida en toneladas se comportaron de manera similar desde el año 2001 hasta la actualidad. Ambos indicadores manifestaron un pico en el año 2005 cuando se faenaron 2,6 millones de cabezas y se produjeron 3.797 toneladas de carne. Durante ese año se produjo una saturación de capacidad de faena de los frigoríficos exportadores, no pudiéndose faenar la totalidad de los conejos producidos, en especial durante la época de zafra de liebre entre abril y julio. Cientos de criaderos quedaron sin vender su producción y sobre todo aquellos que estaban ubicados geográficamente muy lejos de los frigoríficos donde hay una fuerte incidencia del costo de transporte del conejo vivo hasta la planta. Esto fue acompañado por una baja en el precio que implicó una reducción abrupta de los márgenes, en especial

con el precio de los *commodities* subiendo lentamente. Como consecuencia de esto se cerraron criaderos.

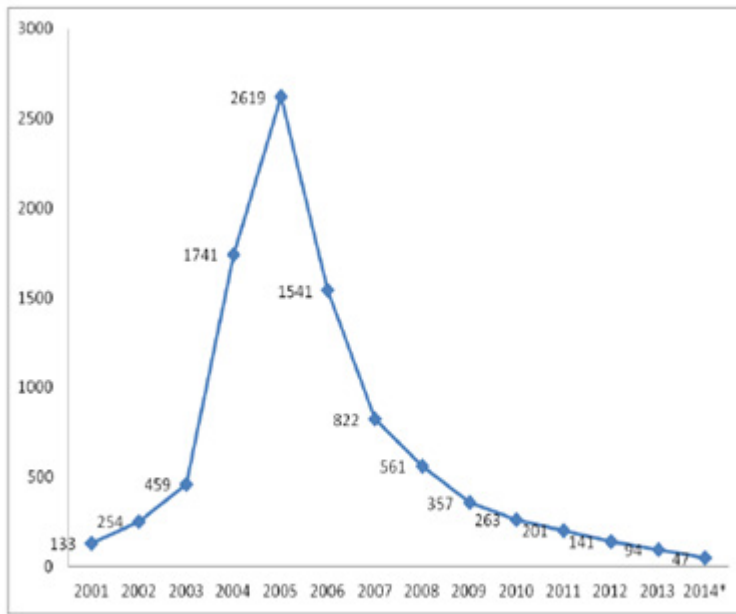
A partir de allí se produjo un fuerte retroceso para llegar a una faena de 94 mil cabezas y producir 137 toneladas de carne en el año 2013 en un proceso de persistente aumento del costo del alimento balanceado y otros costos fijos, tanto por el precio de los *commodities* como por la apreciación del tipo de cambio real. Datos actuales, hasta septiembre del 2014, demuestran una significativa y sostenida disminución de la faena desde los primeros meses del año y al compararla con el mismo período del año anterior, arrojó una variación negativa del 37%. Se faenaron unas 47 mil cabezas y la producción alcanzó las 68 toneladas. De acuerdo a la evolución observada para 2015 se esperan valores menores a los de 2014.

De acuerdo a datos del Ministerio de Agricultura (2015) son 14 los establecimientos habilitados para tránsito federal para la faena de conejos localizados en 7 provincias del país (Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Mendoza, San Luis, La Rioja y La Pampa). En este primer trimestre de 2015 sólo estuvieron activos 5 de ellos (Córdoba, 80 cabezas; La Rioja, 7.300 cabezas; Mendoza, 100 cabezas y Buenos Aires, 11.280 cabezas). En el caso de Santa Fe (1.120 cabezas) y Salta es faena habilitada sin tránsito federal (solo para tránsito interno).

De esta manera, en el último quinquenio los frigoríficos se redujeron en un 46% en línea con el volumen faenado.

También hay producción de carne de conejo fuera del circuito de frigoríficos, distribuida a escala local directamente en los puntos de venta, como modalidad consistente con la existencia de muchos productores de muy pequeña escala, por lo que no se cuenta con cifras de producción ni otras informaciones relevantes sobre estos flujos productivos informales, aunque estimaciones extraoficiales indican que podrían representar un volumen similar al registrado oficialmente. (Alvarez de Toledo, 2014).

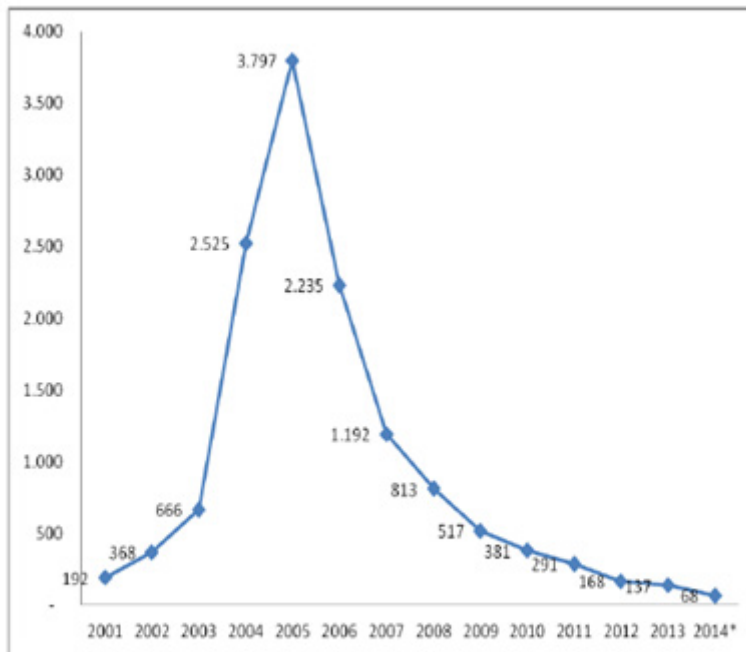
**Gráfico N° 3: Faena de conejos 2001-2014 (miles de cabezas)**



(\* Valores hasta septiembre)

Fuente: Dirección Nacional de Producción Ganadera – Área Cunicultura. 2014

**Gráfico N° 4: Producción de carne de conejo 2001-2014 (Toneladas)**



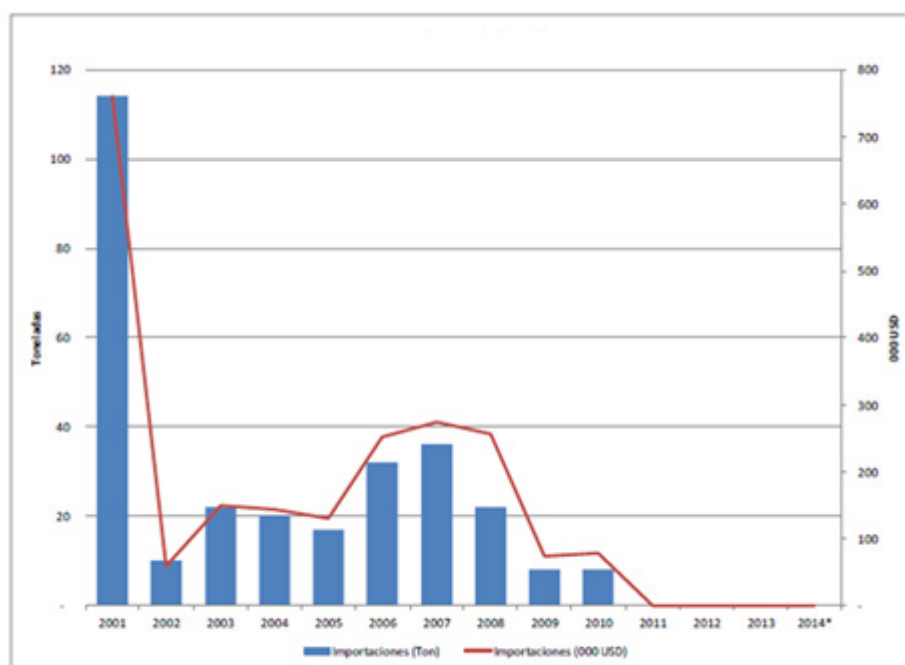
(\* Valores hasta septiembre)

Fuente: Dirección Nacional de Producción Ganadera – Área Cunicultura. 2014



Las importaciones corresponden a pelo y cueros y en la actualidad son nulas.

### Gráfico N° 5: Importaciones



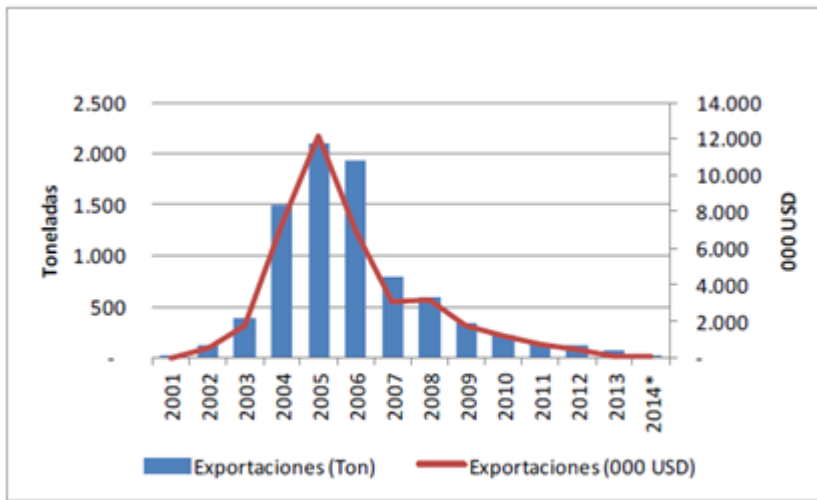
(\*) Valores hasta septiembre

Fuente: Dirección Nacional de Producción Ganadera – Área Cunicultura. 2014

Con respecto a las exportaciones, el principal producto exportado (en cantidad y valor) eran las carnes frescas, seguido por comestibles y los cueros y pieles. Las mismas alcanzaron el pico en el año 2005 de 2.091 toneladas por un valor 12 millones de USD.

De acuerdo a la última información publicada el principal destino de las mismas es EE.UU, y España. En el primer trimestre del 2015 sólo se ha exportado una pequeña cantidad de pelo de conejo con destino Italia. (Ministerio de Agricultura, 2015).

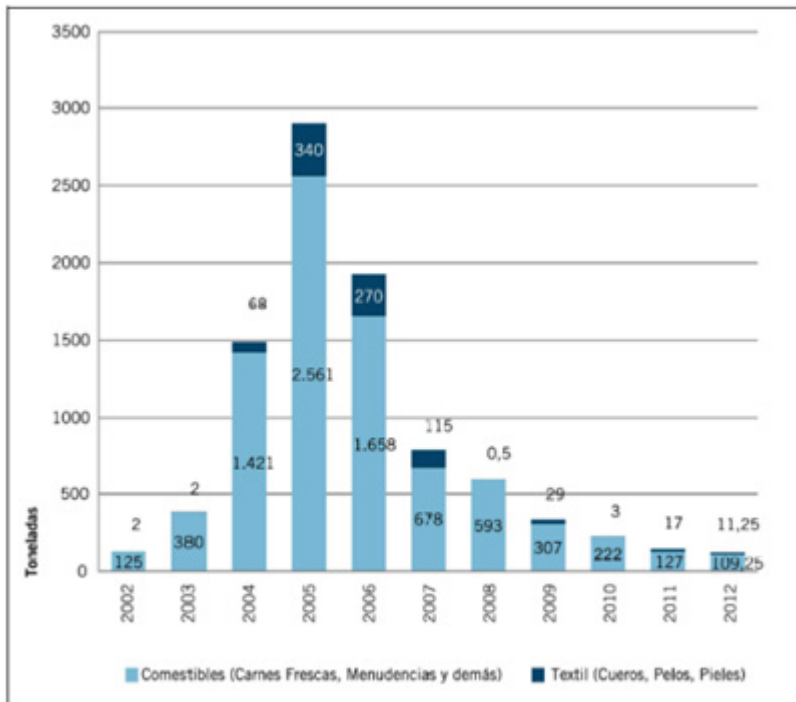
**Gráfico N° 6: Exportaciones**



(\*) Valores hasta septiembre

Fuente: Dirección Nacional de Producción Ganadera – Área Cunicultura. 2014

**Gráfico N° 7: Exportación argentina según rubro (2002-2012)**



Fuente: Área cunicultura, MAGyP en base a datos del área de Estadísticas de Comercio Exterior del

Históricamente la carne de conejo se comercializó en res entera con cabeza. Actualmente se ofrece también en piezas (trozada) y envasada al vacío, así como en chorizos, albóndigas, hamburguesas y milanesas, etc.

El consumo interno es muy bajo en comparación con otros países; la informalidad de buena parte de la producción impide llegar a un dato de consumo aparente confiable. De acuerdo a datos para 2014 ronda los 2,17 gr por habitante, pero la información cualitativa indica que es muy superior a ello (Viera y Obschatko, 2013).

Para el mercado interno el volumen del producto de este sector hoy por hoy no es representativo, no obstante se aprecia el trabajo de los frigoríficos de comercio interno en forma lenta pero firme a través de supermercados, a raíz de lo cual se está haciendo habitual, en góndola a la vista del consumidor, las bandejas con carne de conejo. Este producto representa el quinto tipo de carne consumido tras el vacuno, pollo, porcino, y ovino–caprino.

Una de las principales explicaciones del subdesarrollo de la carne de conejo ha sido la relativa importancia del consumo de carne vacuna en Argentina, que tanto cultural como económicamente dificultaba la inserción de otras carnes en el mercado doméstico. Esto se debía en particular a la elevada productividad de las tierras extensivas que se utilizaban para producir carne vacuna, lo cual explicaba un precio real menor al de equilibrio para el desarrollo de las cadenas cárnicas intensivas (aun con menos tierra, requieren más capital). Con el incremento de los precios de los *commodities* agrícolas en los últimos años, la carne vacuna se ha desplazado a tierras menos fértiles, reduciendo su productividad y elevando el precio real de venta (aun cuando la política de permisos de exportación morigeró esta tendencia), y las posibilidades de desarrollo de la industria aviar, porcina y también de conejo se incrementaron de manera notoria.

A pesar de estos cambios en la estructura de incentivos, lo cierto es que hacia 2005 la Unión Europea levantó las barreras sanitarias que había impuesto a China, el principal productor, y este país inundó el mercado europeo, compitiendo fuertemente con las exportaciones argentinas que prácticamente desaparecieron en los últimos 10 años. Aún con las ventajas competitivas que surgen del subsidio a los insumos, lo cierto es que la falta de desarrollo del mercado interno explicó una elevada volatilidad en la demanda agregada de este sector, algo que los pequeños productores no pudieron resistir al no contar con la escala suficiente.

Más allá de estos aspectos, la explotación del conejo constituye una actividad interesante para productores familiares, ya que esta especie ofrece ventajas que complementan las ya obtenidas por la explotación agropecuaria tradicional. El producto final es altamente recomendado por sus características nutritivas, además de ser un valioso aliado de las dietas hipocalóricas (para adelgazar) y las indicadas para los hipertensos (personas con presión arterial alta). Cabe destacar, además, que los costos de inversión para montar un módulo familiar son bajos, pudiéndose recurrir a la fabricación casera de las jaulas.

Al mismo tiempo, la productividad en el incremento de carne y la baja superficie requerida pueden resolver el suministro cárnico de pequeños productores y agricultores en chacras suburbanas, en una superficie menor a la que requiere un solo novillo. Por estas razones, se intenta profundizar el análisis como solución a obstáculos que enfrentan los productores agropecuarios PYME en el país y la necesidad de incrementar el valor agregado de las exportaciones nacionales, eslabonando la provisión de productos vegetales con el desarrollo de las industrias cárnicas. (Alvarez de Toledo, 2015)

### **Sistemas de explotación:**

La cunicultura se está transformando en las últimas décadas de una actividad ganadera de carácter eminentemente familiar o de autoconsumo en una producción industrial e intensiva. Podemos considerar que se presentan dos sistemas de producción de conejos: el Sistema tradicional y el Sistema industrial.

Sistema Tradicional: Este sistema se conoce también como extensivo, y se caracteriza por ser generalmente, de pequeño tamaño y las atenciones que los animales reciben, son tan pocas que pasan desapercibidas. Este sistema se basa esencialmente en cubrir a las conejas en cualquier momento, es decir, no se tiene cuidado en considerar el tiempo de empadre y a veces, ni de parto ni mucho menos de destete. La producción se destina eminentemente para el consumo familiar y el excedente, si lo hay, lo venden sin considerar el precio de venta y el costo de producción (González, 2006). El sistema tradicional suele utilizar hierba, sub-productos de huerta, salvado y alguna cantidad de grano en la alimentación de los animales, las jaulas suelen estar instaladas al aire libre. Se utilizan por lo general animales rústicos.

Sistema Industrial: La cunicultura industrial utiliza alimentación completa a base de granulados elaborados en industrias de alimento, alojando a los animales en jaulas metálicas modernas y bien equipadas, en construcciones que suelen procurar un ambiente adecuado a los animales. Por otra parte, los conejares que buscan altos rendimientos parten de razas puras especializadas o híbridos.

Las jaulas más utilizadas en cunicultura industrial son de metal galvanizado con suelos de varilla metálica o de plástico. Las jaulas pueden disponerse de 4 diferentes maneras. El sistema *flat-deck*, el más difundido, consiste en disponer las jaulas en un solo piso. El sistema California consiste en disponer dos o tres pisos de jaulas parcialmente superpuestas, de modo que los pisos superiores quedan ubicados más hacia dentro, lo

que dificulta el acceso a los pisos superiores pero permite aumentar la densidad de animales en las naves. El sistema de batería consiste en disponer dos o tres pisos en un plano vertical, con una cinta transportadora o unas chapas deflectoras que recogen las deyecciones de cada piso de jaulas; este sistema incrementa aún más la densidad, pero ocasiona problemas de ventilación y de recogida de los excrementos. Los tipos diferenciados de jaulas que se utilizan en cunicultura actualmente son: de gestación, de maternidad (con nidial, bien sea fijo o intercambiable), para machos, de cebo y para animales de reposición. Otra tendencia actual es la fabricación de jaulas polivalentes fácilmente transformables de un uso en otro, intercambiando elementos, según las necesidades de cada momento. Las dimensiones de las jaulas suelen ser de 40 a 50 cm de ancho (frontal), 70 a 90 cm de largo (fondo) y 35 cm de altura.

Existe además áreas separadas para la reposición, para la reproducción y la lactancia, para el engorde y para la cuarentena, con instalaciones específicas. (Fuentes Berrio Lorenzo, 2013).

### **Características de la producción Cunícola:**

En la cunicultura las características más relevantes residen en la elevada prolificidad de la especie, la brevedad de sus ciclos reproductivos y del periodo de engorde, escasa necesidad de espacio, consumo de alimentos con alto contenido de fibra y alta eficiencia alimenticia (González Redondo y Caravaca Rodríguez, 2005). Su carne posee elevado contenido de proteína de alto valor biológico y bajo contenido de colesterol (Ministerio de Agricultura del gobierno de la Provincia de Buenos Aires, 2015).

Las condiciones de alojamiento de los conejos en la fase de crecimiento y terminación han sido objeto de numerosos estudios, que han demostrado su influencia sobre el desempeño productivo, las características de la canal y las cualidades de la carne. La

multiplicidad de condiciones ambientales, modalidades de crianza, diferente peso de faena, así como las dimensiones y el diseño del alojamiento, justifica la diversidad de resultados. Otro factor a considerar es la influencia del tamaño de grupo (número de conejos en crecimiento por jaula) y de la densidad, expresada en número de animales o en kilos de conejo por unidad de superficie, sobre parámetros productivos. (Instituto Nacional de investigación agropecuaria de Uruguay INIA, 2014).

La posibilidad de la cría en grupo, los diferentes tipos de jaulas a utilizar, la accesibilidad al alimento y los distintos tipos de densidad poblacional, son identificados por el criador como factores relacionados al bienestar animal, que inciden directamente sobre la producción y la productividad de sus planteles.

Según Hughes (1976), el bienestar animal es “un estado de completa integridad física y mental en el cual el animal está en completa armonía con el ambiente que lo circunda”. Sin embargo, la definición que se puede comprender más fácilmente es la enunciada por el *Farm Animals Welfare Council* en 1991 y conocida como “las cinco libertades”, conforme a las cuales los animales están en condición de bienestar cuando son protegidos y entonces libres de: 1) Hambre y sed, 2) Alojamiento inadecuado, 3) Enfermedades y heridas, 4) Miedo y ansiedad, 5) Pueden expresar libremente el comportamiento típico de la especie (Xiccato y Trocino, 2005).

La respuesta productiva de los conejos ante la situación de cría en jaulas individuales o colectivas, es muy diversa. Teniendo en cuenta que son animales que por su naturaleza tienden a estar en grupo, este dato debería tenerse en cuenta al momento de planificar una producción.

En todo sistema donde los animales se encuentran estabulados, la alimentación queda en manos del criador, siendo un factor muy importante debido a que constituye uno de los mayores costos de la producción.

El alimento puede ser suministrado de diversas formas, pero cumple un papel muy importante la accesibilidad que tengan los animales al mismo. Teniendo en cuenta que los conejos se encuentran encerrados, el alimento será provisto en comederos, cuyas formas y tamaños deben minimizar la competencia entre los individuos por su acceso.

Otro aspecto vinculado al tamaño de grupo y la densidad de conejos por unidad de superficie mencionada en la bibliografía se relaciona con la disponibilidad de espacio de comedero. Camacho et al. (2005) sostienen que el disponer de una amplia superficie de acceso al alimento reduce la competencia y favorece el buen desempeño productivo (INIA, 2014).

Esta exhaustiva revisión pone de relieve la incidencia de las condiciones de alojamiento, donde se combinan factores ambientales (temperatura, humedad relativa ambiente, concentración de diferentes gases), el tamaño de grupo, la asignación de espacio por animal o por kilo de peso vivo, el tipo de piso, las dimensiones de la jaula, el espacio de comedero disponible y el sistema de crianza, sobre el desempeño productivo, las cualidades de la canal y la carne, el comportamiento de los conejos y el resultado económico obtenido (INIA, 2014).

Más allá de los efectos individuales de los diferentes factores ya sea tamaño y tipo de jaula, animales por jaula, forma y tamaño de los comederos, sería importante considerar la posible interacción entre los mismos. Por ello es necesario llevar adelante diferentes tipos de ensayos para orientar los resultados, a partir de los cuales se formularán conclusiones que nos permitirán aplicarlas a nuestras producciones y obtener de ellas el mejor provecho. En la Cunicultura como en otras producciones animales, estos tipos de análisis son necesarios, porque nos permiten tomar decisiones adecuadas para realizar nuestras actividades de una forma más eficiente, lo cual se verá reflejado en una mejor rentabilidad de dichas producciones.



### **HIPÓTESIS:**

La densidad poblacional y el acceso al alimento inciden sobre los indicadores productivos de los conejos para carne en su etapa de engorde.

### **OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar el efecto de la densidad de alojamiento y la accesibilidad al comedero sobre indicadores productivos en la etapa de engorde de conejos para carne.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Adquirir habilidades en la búsqueda e interpretación de artículos científicos.
- Aprender a elaborar un trabajo de investigación.
- Adquirir habilidades en la planificación y ejecución de un ensayo científico.
- Promover la integración y ampliación de los conocimientos vinculados a la producción cunícola.
- Adquirir experiencia en el manejo de la producción cunícola.
- Conocer y aprender a manejar los sistemas de recopilación de información y registro de datos de una explotación cunícola mediante el uso de planillas.
- Procesar y analizar la información obtenida, con miras hacia la elaboración de un diagnóstico vinculado a la hipótesis del trabajo.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

El trabajo se realizó en la unidad cunícola didáctico-productiva del Curso de Introducción a la Producción Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP. La

misma cuenta con 30 madres en producción, 5 machos reproductores, hembras y machos para la reposición, y el plantel de engorde.

Se utilizaron animales cruza de las razas Neozelandesa por Californiana. Los mismos, fueron objeto de este estudio desde el momento del destete (28 días de edad) hasta alcanzar el peso de faena ( $2,300 \pm 0,1$  kg).

Se tomaron datos de 84 conejos en engorde, distribuidos al azar en los distintos tratamientos. Se realizó un diseño experimental factorial 2x2x2, lo que da un total de 8 tratamientos (tabla 2) en donde los tres factores evaluados fueron: tipo de jaula (jaulas tradicionales con 1000 cm<sup>2</sup> de superficie y jaulas polivalentes con 3200 cm<sup>2</sup> de superficie), densidad de alojamiento alta (>18 conejos/m<sup>2</sup>) y baja (< de 13 conejos/m<sup>2</sup>) y disponibilidad lineal de comedero alta (>25 cm lineales) y baja (<18 cm lineales), como muestra la tabla 1.

**Tabla 1: Detalles de las fuentes de variación.**

<b>Tipo de jaula</b>	<i>Individual</i>	1000 cm <sup>2</sup>
	<i>Polivalente</i>	3200 cm <sup>2</sup>
<b>Densidad de alojamiento</b>	<i>Baja</i>	Menor 13 conejos/m <sup>2</sup>
	<i>Alta</i>	Mayor 18 conejos/m <sup>2</sup>
<b>Disponibilidad de comedero</b>	<i>Baja</i>	Menor 18 cm lineales
	<i>Alta</i>	Mayor 25 cm lineales

**Tabla 2: Detalles de los tratamientos**

Tratamiento	Tipo de jaula	Densidad de alojamiento	Disponibilidad de comedero
1	Tradicional	Alta (2 conejos/jaula)	Alta 1 comedero (25 cm)
2	Tradicional	Baja (1 conejos/jaula)	Alta 1 comedero (25 cm)
3	Tradicional	Alta (2 conejos/jaula)	Baja ½ comedero (12,5 cm)

4	Tradicional	Baja (1 conejos/jaula)	Baja ½ comedero (12,5 cm)
5	Polivalente	Alta (6 conejos/jaula)	Alta 2 comedero (36 cm)
6	Polivalente	Alta (6 conejos/jaula)	Baja 1 comedero (18 cm)
7	Polivalente	Baja (4 conejos/jaula)	Alta 2 comedero (36 cm)
8	Polivalente	Baja (4 conejos/jaula)	Baja 1 comedero (18 cm)

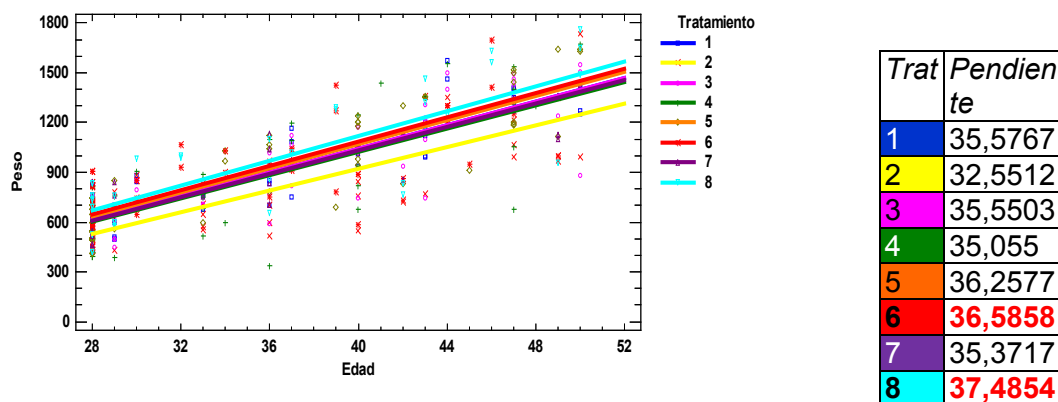
Los animales recibieron alimento balanceado *ad-libitum*, el cual fue pesado diariamente para el cálculo del índice de conversión alimenticia global (ICAg) en cada tratamiento. Los conejos se pesaron semanalmente utilizando una balanza con una sensibilidad de 5g. Esto permitió un seguimiento minucioso del crecimiento de los animales en la etapa de engorde y la posterior realización de las líneas de regresión para cada tratamiento.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante el programa estadístico Statgraphics Centurion 5.1. Para dicho análisis, se dividió al engorde en 2 etapas: inicial (desde el destete hasta los 50 días de edad) y final (desde los 50 días de edad hasta la faena). Esta división del engorde en 2 etapas permitió una mejor apreciación de los resultados obtenidos, facilitando de esta manera el logro de los objetivos planteados. Los factores involucrados en el análisis fueron, densidad de alojamiento, disponibilidad de comedero, tipo de jaula y tamaño del lote. Se realizó ANOVA simple y multifactorial y se compararon las pendientes de la rectas de Regresión de los pesos en función de la edad de cada tratamiento. También se compararon las pendientes de la rectas de regresión de cada tratamiento a lo largo de todo el engorde, de manera de obtener un valor de ganancia media correspondiente a todo el período, a partir de las cuales se calcularon los valores medios de peso vivo estimados para valores preestablecidos de edad (30, 45, 60 y 75 días) correspondientes a cada tratamiento.

## RESULTADOS

Como se observa en el gráfico 8, en la primera etapa del engorde, el tratamiento 8 (jaula polivalente con baja densidad de alojamiento y baja disponibilidad de comedero), seguido por el tratamiento 6 (jaula polivalente con alta densidad de alojamiento y baja disponibilidad de comedero) fueron los que mejor se comportaron en cuanto a ganancia diaria de peso expresada en g/día (pendiente de las líneas de regresión), seguidos en orden decreciente por los tratamientos 5, 1, 3, 7, 4. Por último el tratamiento 2 (jaula tradicional con baja densidad de alojamiento y alta densidad de comedero) exhibió la menor ganancia diaria de peso, diferenciándose significativamente de los demás tratamientos.

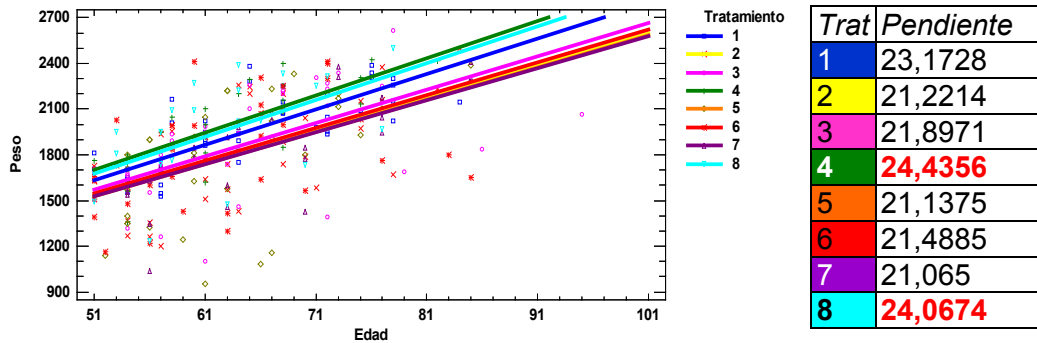
**Gráfico N° 8: Comparación de líneas de regresión del peso versus la edad por tratamiento para la primera etapa del engorde.**



En la segunda etapa del engorde (gráfico 9), el tratamiento 4 (jaula tradicional con baja densidad de alojamiento y baja disponibilidad de comedero), seguido por el 8 (jaula polivalente con baja densidad de alojamiento y baja disponibilidad de comedero), fueron los que mejor se comportaron en cuanto a la ganancia diaria de peso. Si bien estos tratamientos eran con diferente tipo de jaula, ambos tuvieron en común la baja densidad

de alojamiento y la baja disponibilidad de comedero. En orden decreciente fueron sucedidos por los tratamientos 1-3-6-2-5-7.

**Gráfico N° 9: Comparación de Líneas de Regresión - Peso vs Edad por Tratamiento (segunda etapa del engorde).**



A su vez, las ganancias diarias de peso fueron diferentes según la etapa de engorde analizada, mostrando una mayor ganancia durante la primera etapa debido al tipo de crecimiento exponencial que presentan al inicio de vida. Luego el ritmo de crecimiento se fue desacelerando (la curva deja de tener una forma exponencial, adquiriendo forma de meseta), y es por este motivo que no resulta conveniente prolongar demasiado el engorde ya que aumenta el índice de conversión alimenticia, es decir, necesitan más alimento para aumentar en un kg su peso vivo.

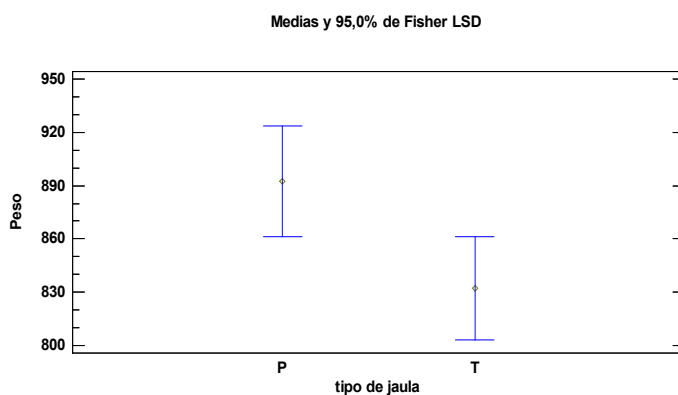
Se realizó un Análisis de Varianza Multifactorial en donde se analizó el efecto de los factores densidad de alojamiento, disponibilidad de comedero y tipo de jaula sobre la variabilidad del peso vivo de los animales, durante la primera etapa.

Como se puede observar en la tabla 3, si bien no hubo diferencias significativas para ninguno de los tres factores, se evidencia una tendencia a favor del tipo de jaula polivalente.

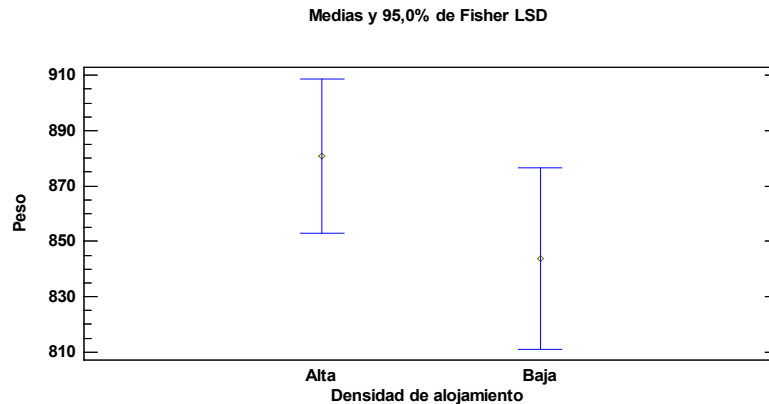
**Tabla 3: Análisis de Varianza para Peso - Suma de Cuadrados Tipo III**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
COVARIABLES					
Tatuaje	240424,	1	240424,	2,46	0,1173
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Densidad de alojamiento	138835,	1	138835,	1,42	0,2337
B:Disponibilidad de comedero	82515,9	1	82515,9	0,85	0,3584
C:tipo de jaula	372772,	1	372772,	3,82	0,0513
RESIDUOS	4,06959E7	417	97592,0		
TOTAL (CORREGIDO)	4,16594E7	421			

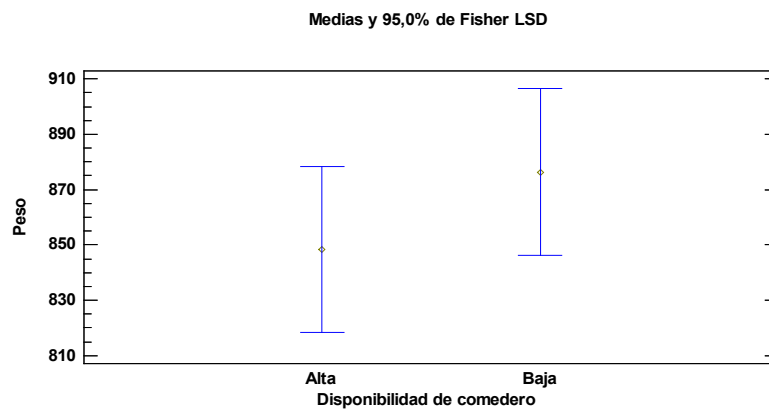
**Gráfico 10 Efecto del tipo de jaula sobre el peso vivo medio durante la etapa inicial del engorde.**



**Gráfico 11: Efecto de la densidad de alojamiento sobre el peso vivo medio durante la etapa inicial del engorde.**



**Gráfico 12: Efecto de la disponibilidad de comedero sobre el peso vivo medio durante la etapa inicial del engorde.**



De la misma manera, se realizó un Análisis de Varianza Multifactorial en donde se analizó el efecto de los factores densidad de alojamiento, disponibilidad de comedero y tipo de jaula sobre la variabilidad del peso vivo de los animales, durante la segunda etapa.

Como muestra la tabla 4, se observó una diferencia significativa de la variable peso en función del tipo de jaula a favor de las jaulas tradicionales.

**Tabla 4: Análisis de Varianza para Peso - Suma de Cuadrados Tipo III**

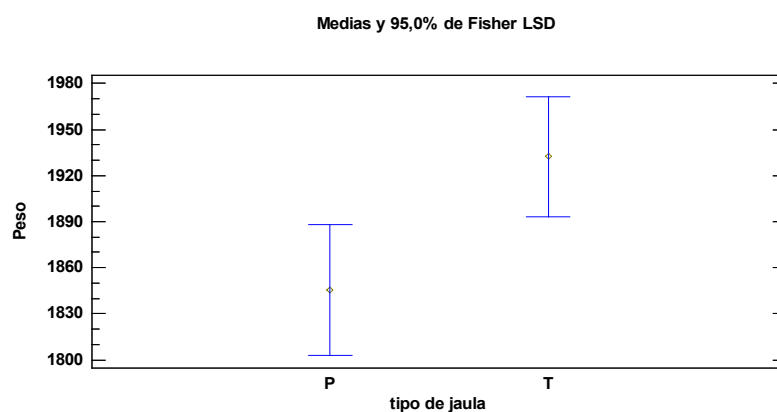
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
COVARIABLES					
Tatuaje	986924,	1	986924,	9,31	0,0025
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Densidad de alojamiento	207097,	1	207097,	1,95	0,1634
B:Disponibilidad de comedero	168253,	1	168253,	1,59	0,2088
C:tipo de jaula	466678,	1	466678,	4,40	0,0369
RESIDUOS	2,64955E7	250	105982,		
TOTAL (CORREGIDO)	2,8033E7	254			

**Tabla 5: Pruebas de Múltiple Rangos para Peso por tipo de jaula**

Método: 95,0 porcentaje LSD

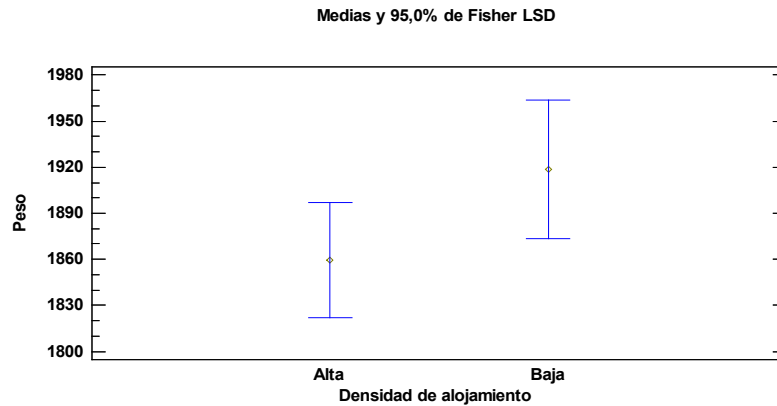
tipo de jaula	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
P	116	1845,77	30,537	X
T	139	1932,32	28,1209	X

**Gráfico 13: Efecto del tipo de jaula sobre el peso vivo medio durante la última etapa del engorde.**

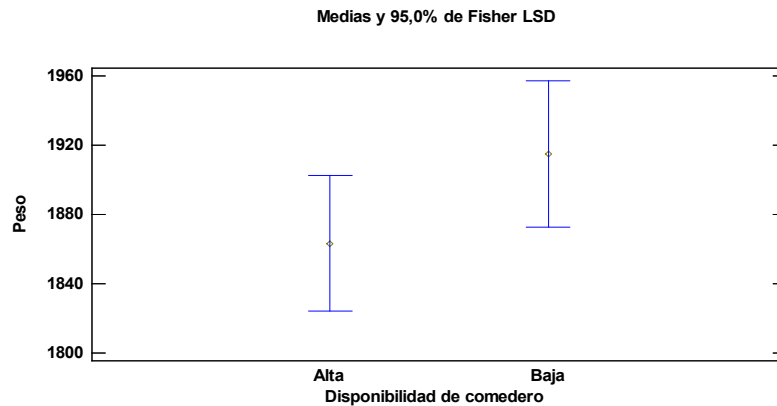




**Gráfico 14: Efecto de la densidad de alojamiento sobre el peso vivo medio durante la última etapa del engorde.**



**Gráfico 15: Efecto de la disponibilidad de comedero sobre el peso vivo medio durante la última etapa del engorde.**



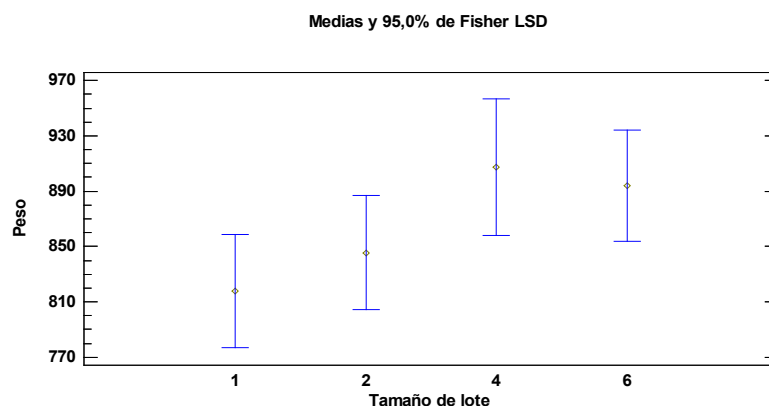
A partir de estos resultados obtenidos y teniendo en cuenta que el efecto gregario (de grupo) pudiera incidir sobre el bienestar de los animales e indirectamente sobre su ganancia diaria de peso, se analizó también el efecto del tamaño del lote sobre el peso de los animales. En este sentido, se puede observar (tabla 6) que no hubo diferencias

significativas en la primera etapa del engorde, mostrando una tendencia a favor de los lotes más numerosos (con 4 y 6 conejos en jaulas polivalentes).

**Tabla 6:** Tabla de Medias para peso por tamaño de lote en la primer etapa del engorde.

Tamaño de lote	Casos	Media	Límite Inferior	Límite Superior
1	114	817,939	777,105	858,772
2	112	845,625	804,429	886,821
<b>4</b>	78	<b>907,628</b>	858,263	956,993
<b>6</b>	118	<b>893,814</b>	853,678	933,949
Total	422	863,081		

**Gráfico N° 16:** Medias para peso por tamaño de lote (primera etapa de engorde).



En la segunda etapa del engorde, se observaron diferencias estadísticamente significativas del peso en función del tamaño del lote. En esta etapa los lotes con 2 y con 4 animales mostraron los mejores resultados, mientras que el lote con 6 animales mostró el menor peso medio.

**Tabla 7:** ANOVA para Peso por Tamaño de lote

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	887937,	3	295979,	2,80	0,0406
Intra grupos	2,64272E7	250	105709,		
Total (Corr.)	2,73152E7	253			

**Tabla 8: Medias para Peso por Tamaño de lote con intervalos de confianza del 95,0% (segunda etapa de engorde).**

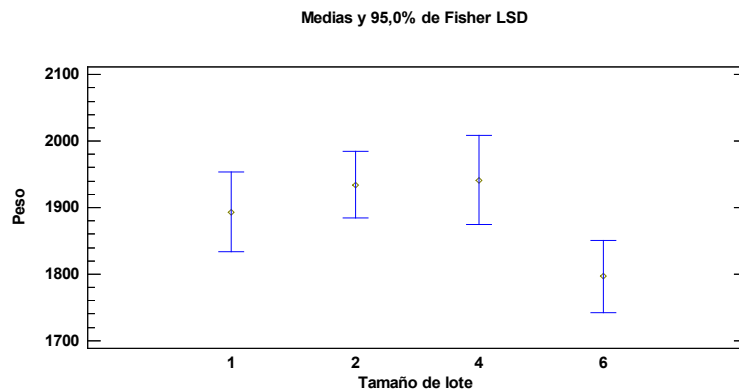
<i>Tamaño de lote</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>
1	57	1893,54	1833,57	1953,52
<b>2</b>	82	<b>1934,27</b>	1884,27	1984,27
<b>4</b>	46	<b>1941,3</b>	1874,54	2008,06
6	69	1796,3	1741,79	1850,81
Total	254	1888,93		

**Tabla 9: Pruebas de Múltiple Rangos para Peso por Tamaño de lote**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tamaño de lote</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
6	69	1796,3	X
1	57	1893,54	XX
2	82	1934,27	X
4	46	1941,3	X

### Gráfico N° 17 Medias de Peso por Tamaño de lote (segunda etapa de engorde).



### El StatAdvisor

La tabla n° 10 muestra los valores predichos para Peso utilizando el modelo ajustado.

Además de las mejores predicciones, la tabla muestra:

- (1) intervalos de previsión del 95,0% para las nuevas observaciones
- (2) intervalos de confianza del 95,0% para la media de muchas observaciones

Analizando los datos que arroja la regresión lineal simple que relaciona edad con peso de todos los tratamientos y a su vez la proyección de los valores a edades de 30, 45, 60 y 75 días, se puede observar que el tratamiento 8 fue el que mejor comportamiento demostró. Esto quedó también reflejado en el análisis por etapa, donde en la primera etapa ocupó la primera ubicación en ganancia diaria de peso y en la segunda etapa ocupó el segundo lugar.

**Tabla 10: Predicción de pesos medios por edad y tratamiento.**

<i>Edad / Tratamiento</i>	<i>Predicción de Peso</i>	<i>95,00%</i>		<i>95,00%</i>	
		<i>Límites de Predicción</i>		<i>Límites de Confianza</i>	
		<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
30,0					
1	739,702	307,828	1171,58	706,309	773,094
2	660,811	228,744	1092,88	625,003	696,619
3	701,761	269,849	1133,67	667,875	735,646
4	748,481	316,242	1180,72	710,652	786,309
5	697,986	265,979	1129,99	662,899	733,074
6	702,765	270,731	1134,8	667,353	738,176
7	666,52	234,105	1098,93	626,737	706,303
8	762,052	329,559	1194,55	721,418	802,686
45,0					
1	1255,18	822,821	1687,54	1216,01	1294,35
2	1136,84	704,093	1569,59	1093,56	1180,13
3	1198,27	765,858	1630,68	1158,54	1238,0
4	1268,35	835,046	1701,65	1219,85	1316,84
5	1192,61	759,811	1625,4	1148,87	1236,34
6	1199,77	766,942	1632,61	1155,67	1243,88
7	1145,41	711,922	1578,89	1095,31	1195,5
8	1288,71	854,873	1722,54	1235,68	1341,73
60,0					
1	1770,66	1336,93	2204,38	1718,54	1822,78
2	1612,88	1178,5	2047,26	1555,54	1670,21

3	1694,78	1260,99	2128,56	1642,17	1747,38
4	1788,22	1352,71	2223,72	1722,92	1853,51
5	1687,23	1252,61	2121,84	1628,13	1746,32
6	1696,78	1262,12	2131,45	1637,35	1756,22
7	1624,29	1188,66	2059,93	1558,11	1690,48
8	1815,36	1378,96	2251,76	1744,3	1886,41
75,0					
1	2286,14	1850,18	2722,09	2217,87	2354,4
2	2088,91	1651,96	2525,85	2014,6	2163,22
3	2191,28	1755,26	2627,3	2122,62	2259,95
4	2308,08	1869,26	2746,91	2223,43	2392,74
5	2181,85	1744,39	2619,31	2104,58	2259,12
6	2193,79	1756,28	2631,31	2116,22	2271,37
7	2103,18	1664,32	2542,04	2018,35	2188,01
8	2342,01	1901,83	2782,2	2250,56	2433,47

## **DISCUSIÓN**

El carácter gregario de la especie se evidencia en que el mayor bienestar, registrado a través de variables productivas, como el peso medio alcanzado por cada lote experimental, se da en el alojamiento colectivo o grupal, tanto en la etapa inicial como final del engorde. Lo que difiere entre una y otra etapa es el tamaño del lote en que dichas variables se optimizan. En la primera mitad aparece como más favorable un tamaño de lote de 4 a 6 animales, mientras que en la segunda, se da entre 2 y 4. Esto estaría justificado por el creciente tamaño de los individuos, y un mayor bienestar en grupos más

reducidos, aunque sin llegar a la individualidad. Esto coincide con lo registrado por Dixon et al, 2010, acerca de que un mayor número de animales en los estadios avanzados del engorde provoca restricción en el comportamiento comprometiendo el bienestar del conejo.

Comparando las pendientes de la rectas de regresión del peso en función de la edad, estaríamos, en definitiva analizando las ganancias diarias de peso de los diferentes lotes experimentales. En la primera etapa se distinguen como superiores los tratamientos T8 y T6. En ellos, aparece en común el tipo de jaula (polivalente), lo cual señalaría la conveniencia para el bienestar animal del engorde colectivo, en un período en el cual los gazapos son aún pequeños y recientemente destetados. Posiblemente por esta misma razón no hay un efecto evidente de la densidad sobre la ganancia de peso de ambos lotes. En la segunda etapa, definida por el mayor peso y tamaño de los individuos, los dos lotes que se distinguen como superiores al resto (T4 y T8), coinciden en la más baja densidad, respaldando lo observado en el análisis de la incidencia del tamaño del lote sobre el peso medio de los mismos. Esta condición de mayor espacio genera a su vez un bienestar animal, como es bien definido por Broom (1986 y 1991) y Muguerza et al., (2008).

Las dimensiones en la disponibilidad de comedero ensayadas no produjeron efecto significativo alguno, sugiriendo que aún la baja disponibilidad fue suficiente para evitar fenómenos de competencia por el acceso al alimento. Resultados similares e igualmente contradictorios entre la disponibilidad de comedero y la *performance* en el engorde, fue portada por Castelló y Gurri en 1993.

En una comparación de las pendientes de las rectas de regresión de la primera y segunda etapa, se aprecia la reducción de la velocidad de crecimiento hacia el final del engorde: E1 (35,55 g/día) vs. E2 (22,31 g/día), atribuible al cambio relativo en la formación de los

distintos tejidos (adiposo sobre esquelético y muscular), con el reconocido efecto sobre el índice de conversión alimenticia.



## **CONCLUSIÓN**

La densidad de alojamiento incide sobre los resultados productivos de conejos en engorde. El alojamiento en grupos de 4 a 6 animales durante la primera etapa del engorde y su reducción a lotes de 1 a 4 en la etapa final, permite obtener las mejores ganancias de peso, tanto en la etapa inicial como en la final del engorde.

No es tan claro el efecto de la disponibilidad de comedero, quizás debido a que las dimensiones ensayadas no fueron suficientes para poner en evidencia un fenómeno de competencia entre individuos por el acceso al alimento, lo cual no deja de ser un resultado, puesto que aún las medidas asignadas como baja disponibilidad, fueron suficientes para evitar cualquier limitante al acceso por el alimento.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Ayala Martin, E. 1996. Consideraciones sobre el alojamiento de conejos. Publicaciones de Extensión Agraria, Bravo Murillo 101.Madrid, 20 .Hoja divulgadora N° 20- 71H.
- Alvarez de Toledo, B. Informe del Sector Cunicola, Área de Sectores Alimentarios, Dirección de Agroalimentos. 2014.  
[http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/otros/conejo/informes/2015\\_03Mar.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/otros/conejo/informes/2015_03Mar.pdf)
- Broom. D.M. 2004. Bienestar animal. In Etología Aplicada ed. F.Galindo Maldonado and A. Orihuela Trujillo, 51-87. U.N.A.M.: Mexico City.
- Camacho, A.; Mata, J.; Bermejo, L.A.; Paz, C. 2005. Respuesta del crecimiento en conejos según densidad animal. Online versión. [http://www.engormix.com/](http://www.engormix.com/MAN-cunicultura/articulos/respuestacrecimiento-conejos) MAN-cunicultura/articulos/respuestacrecimiento-conejos.
- Castelló, J. A. y Gurri, A. 1993. Estudio comparativo entre locales al aire libre y con ventilación natural para el engorde de gazapos. XVIII Symposium de Cunicultura. Granollers, 20 y 21 de mayo de 1993.
- Fuentes Berrio Lorenzo. Diseño de una granja cunicola tecnificada para la producción de carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*). 2013.
- Gómez Páez, J. A. 2014. Cunicultura. Tesis para optar al título de Magíster de la Universidad Nacional abierta y a distancia (UNAD).  
[http://sistemasdeproduccioncunicola2015303.weebly.com/uploads/2/7/0/8/27089877/jorge\\_alberto\\_gomez\\_momento\\_1\\_spcunicola.pdf](http://sistemasdeproduccioncunicola2015303.weebly.com/uploads/2/7/0/8/27089877/jorge_alberto_gomez_momento_1_spcunicola.pdf)
- Gonzáles Redondo, P.; Caravaca Rodríguez, F. 2005. Producción de conejos de aptitud cárnica.  
[http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09\\_10\\_34\\_Cunicultura.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09_10_34_Cunicultura.pdf).

- Hughes, B. O. 1976. Behaviour as an index of welfare. Proc. V European Poultry Conference, Malta 1005-1018.
- Instituto Nacional de investigación agropecuaria (INIA) de Uruguay. Serie técnica 216. Tecnología de producción de conejos para carne. Julio, 2014.
- Moules, L. (2005). Explotación criadero de Conejos. Maestría en Finanzas. Universidad del CEMA. Buenos Aires.
- Boletín Cunícola, 2016. [http://www.agroindustria.gob.ar/site/ganaderia/conejos/02- Informes/\\_archivos/000001- Boletines/160300\\_Boletin%20Cunicola%20Trimestral%20\(Marzo%202016\).pdf](http://www.agroindustria.gob.ar/site/ganaderia/conejos/02- Informes/_archivos/000001- Boletines/160300_Boletin%20Cunicola%20Trimestral%20(Marzo%202016).pdf)
- [www.maa.gba.gov.ar/.../PROPIEDADES DE LA CARNE DEL CONEJO](http://www.maa.gba.gov.ar/.../PROPIEDADES_DE_LA_CARNE_DEL_CONEJO) 2015. Ministerio de Agricultura del gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Propiedades de la carne del conejo.
- Xiccato, G., Trocino, A. 2005. Dipartimento Scienze Zootecniche, Università di Padova, Agripolis, Italia. Condiciones de bienestar animal en la especie cunícola, últimos avances. XXX Simposio de Cunicultura.

## Apéndice

Análisis y datos obtenidos mediante el programa estadístico Statgraphics Centurion 5.1:

a) Comparación de Líneas de Regresión - Peso versus Edad por Tratamiento (primera etapa del engorde)

Variable dependiente: Peso  
Variable independiente: Edad  
Códigos de Nivel: Tratamiento

Número de casos completos: 424  
Número de líneas de regresión: 8

**Tabla 11: Análisis de Regresión Múltiple**

		<i>Error</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Estándar</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
CONSTANTE	-380,539	38,8742	-9,78897	0,0000
Edad	35,5767	1,2005	29,635	0,0000
Edad*Tratamiento=2	-3,02552	0,875886	-3,45424	0,0006
Edad*Tratamiento=3	-0,0263816	0,824874	-0,0319826	0,9745
Edad*Tratamiento=4	-0,521678	0,883458	-0,590495	0,5552
Edad*Tratamiento=5	0,680993	0,827738	0,822716	0,4111
Edad*Tratamiento=6	1,00915	0,860542	1,17269	0,2416
Edad*Tratamiento=7	-0,204935	0,955462	-0,214488	0,8303
Edad*Tratamiento=8	1,90872	0,932794	2,04624	0,0414

**Tabla 12: Coeficientes**

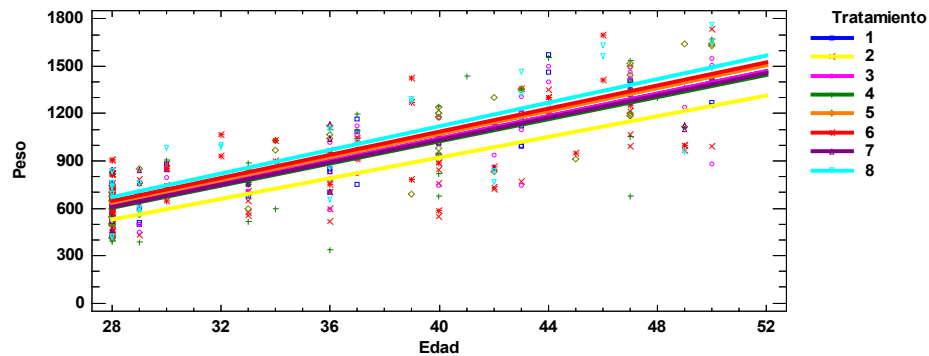
<i>Tratamiento</i>	<i>Intercepto</i>	<i>Pendiente</i>
1	-380,539	35,5767
2	-380,539	32,5512
3	-380,539	35,5503
4	-380,539	35,055
5	-380,539	36,2577
6	-380,539	36,5858
7	-380,539	35,3717
8	-380,539	37,4854

**Tabla 13: Análisis de Varianza**

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	3,1389E7	8	3,92363E6	139,47	0,0000
Residuo	1,16751E7	415	28132,8		
Total (Corr.)	4,30642E7	423			

R-Cuadrada = 72,889 por ciento  
R-Cuadrada (ajustada por g.l.) = 72,3664 por ciento  
Error estándar del est. = 167,728  
Error medio absoluto = 128,78  
Estadístico Durbin-Watson = 1,91471 (P=0,1903)  
Autocorrelación residual de retardo 1 = 0,0406229

**Grafico N° 18 Comparación de Líneas de Regresión - Peso versus Edad por Tratamiento**



b) Comparación de Líneas de Regresión - Peso versus Edad por Tratamiento (segunda etapa del engorde)

Variable dependiente: Peso  
Variable independiente: Edad  
Códigos de Nivel: Tratamiento

Número de casos completos: 256  
Número de líneas de regresión: 8

**Tabla 14: Análisis de Regresión Múltiple**

		<i>Error</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Estándar</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
CONSTANTE	451,839	122,394	3,69166	0,0003
Edad	23,1728	1,94625	11,9064	0,0000
Edad*Tratamiento=2	-1,95147	0,929089	-2,10041	0,0367
Edad*Tratamiento=3	-1,27571	0,89032	-1,43286	0,1532
Edad*Tratamiento=4	1,2628	1,04288	1,21088	0,2271
Edad*Tratamiento=5	-2,03536	0,935852	-2,17487	0,0306
Edad*Tratamiento=6	-1,68429	0,931006	-1,80911	0,0717
Edad*Tratamiento=7	-2,10783	0,988736	-2,13184	0,0340
Edad*Tratamiento=8	0,89455	1,06524	0,839764	0,4019

**Tabla 15: Coeficientes**

<i>Tratamiento</i>	<i>Intercepto</i>	<i>Pendiente</i>
1	451,839	23,1728
2	451,839	21,2214
3	451,839	21,8971
4	451,839	24,4356
5	451,839	21,1375
6	451,839	21,4885
7	451,839	21,065
8	451,839	24,0674

**Tabla 16: Análisis de Varianza**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	1,12653E7	8	1,40817E6	20,01	0,0000
Residuo	1,73824E7	247	70374,3		
Total (Corr.)	2,86478E7	255			

R-Cuadrada = 39,3236 por ciento

R-Cuadrada (ajustada por g.l.) = 37,3583 por ciento

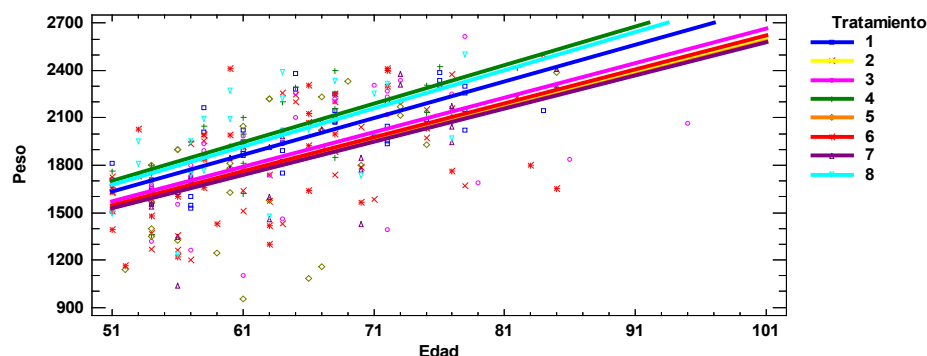
Error estándar del est. = 265,282

Error medio absoluto = 206,218

Estadístico Durbin-Watson = 1,6916 (P=0,0067)

Autocorrelación residual de retardo 1 = 0,143068

**Grafico N° 19 Comparación de Líneas de Regresión - Peso versus Edad por Tratamiento**



c) ANOVA Multifactorial – Peso (para la primer etapa del engorde)

Variable dependiente: Peso

Factores:

- Densidad de alojamiento
- Disponibilidad de comedero
- tipo de jaula

Covariantes:

- Tatuaje

Número de casos completos: 422

**Tabla 17: Análisis de Varianza para Peso - Suma de Cuadrados Tipo III**

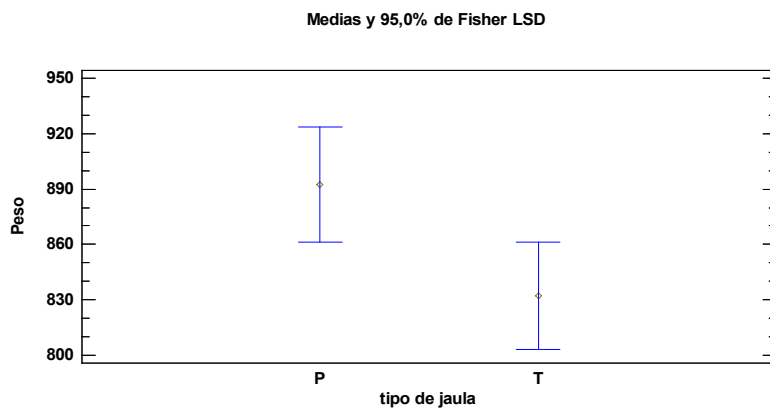
<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
COVARIABLES					
Tatuaje	240424,	1	240424,	2,46	0,1173
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Densidad de alojamiento	138835,	1	138835,	1,42	0,2337
B:Disponibilidad de comedero	82515,9	1	82515,9	0,85	0,3584
C:tipo de jaula	372772,	1	372772,	3,82	0,0513
RESIDUOS	4,06959E7	417	97592,0		
TOTAL (CORREGIDO)	4,16594E7	421			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

**Tabla 18: de Medias por Mínimos Cuadrados para Peso con intervalos de confianza del 95,0%**

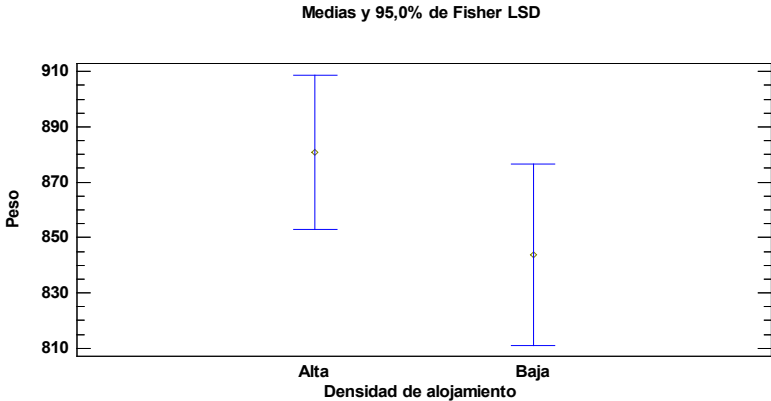
<i>Nivel</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Error Est.</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>
MEDIA GLOBAL	422	862,373			
Densidad de alojamiento					
Alta	245	880,845	20,0117	841,508	920,181
Baja	177	843,901	23,5996	797,512	890,29
Disponibilidad de comedero					
Alta	213	848,372	21,6131	805,888	890,856
Baja	209	876,374	21,7773	833,566	919,181
tipo de jaula					
P	196	892,42	22,6057	847,985	936,856
T	226	832,325	20,9625	791,12	873,531

**Grafico N° 20: Efecto del tipo de jaula sobre el peso vivo medio durante la etapa inicial del engorde.**

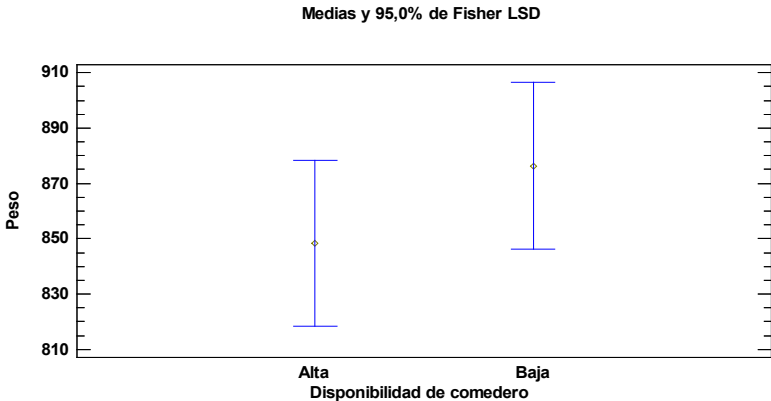




**Grafico N° 21: Efecto de la densidad de alojamiento sobre el peso vivo medio durante la etapa inicial del engorde.**



**Grafico N° 22: Efecto de la disponibilidad de comedero sobre el peso vivo medio durante la etapa inicial del engorde.**



d) ANOVA Simple - Peso por Tamaño de lote (para la primer etapa del engorde)

Variable dependiente: Peso  
Factor: Tamaño de lote

Número de observaciones: 422

Número de niveles: 4

**Tabla 18: Resumen Estadístico para Peso**

<i>Tamaño de lote</i>	<i>Recuento</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
1	114	817,939	291,599	35,6505%	420,0	1575,0
2	112	845,625	335,485	39,6731%	335,0	1555,0
4	78	907,628	319,359	35,1861%	420,0	1760,0
6	118	893,814	309,01	34,5721%	410,0	1700,0
Total	422	863,081	314,569	36,4472%	335,0	1760,0

<i>Tamaño de lote</i>	<i>Rango</i>	<i>Sesgo Estandarizado</i>	<i>Curtosis Estandarizada</i>
1	1155,0	3,19864	-0,897109
2	1220,0	2,67809	-1,63715
4	1340,0	2,45232	-0,31844
6	1290,0	2,88841	-0,70185
Total	1425,0	5,50888	-1,86823

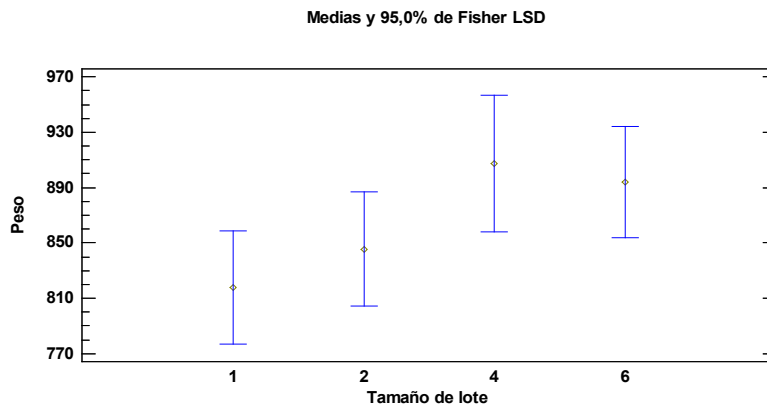
**Tabla 19: ANOVA para Peso por Tamaño de lote**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	532678,	3	177559,	1,80	0,1456
Intra grupos	4,11268E7	418	98389,4		
Total (Corr.)	4,16594E7	421			

**Tabla 20: Medias para Peso por Tamaño de lote con intervalos de confianza del 95,0%**

<i>Tamaño de lote</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Error Est. (s agrupada)</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>
1	114	817,939	29,378	777,105	858,772
2	112	845,625	29,6391	804,429	886,821
4	78	907,628	35,5162	858,263	956,993
6	118	893,814	28,8757	853,678	933,949
Total	422	863,081			

**Grafico N° 23: Efecto del tamaño del lote sobre el peso vivo medio durante la etapa inicial del engorde.**



e) ANOVA Multifactorial – Peso (segunda etapa de engorde)

Variable dependiente: Peso

Factores:

- Densidad de alojamiento
- Disponibilidad de comedero
- tipo de jaula

Covariantes:

- Tatuaje

Número de casos completos: 255

**Tabla 21: Análisis de Varianza para Peso - Suma de Cuadrados Tipo III**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
COVARIABLES					
Tatuaje	986924,	1	986924,	9,31	0,0025
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Densidad de alojamiento	207097,	1	207097,	1,95	0,1634
B:Disponibilidad de comedero	168253,	1	168253,	1,59	0,2088
C:tipo de jaula	466678,	1	466678,	4,40	0,0369
RESIDUOS	2,64955E7	250	105982,		
TOTAL (CORREGIDO)	2,8033E7	254			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

**Tabla 22: Medias por Mínimos Cuadrados para Peso con intervalos de confianza del 95,0%**

<i>Nivel</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Error Est.</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>
MEDIA GLOBAL	255	1889,05			
Densidad de alojamiento					
Alta	151	1859,59	26,754	1806,9	1912,28
Baja	104	1918,5	32,3281	1854,83	1982,17
Disponibilidad de comedero					
Alta	137	1863,24	28,1421	1807,81	1918,66
Baja	118	1914,85	30,3304	1855,12	1974,59
tipo de jaula					
P	116	1845,77	30,537	1785,63	1905,91
T	139	1932,32	28,1209	1876,94	1987,7

**Pruebas de Múltiple Rangos para Peso por tipo de jaula**

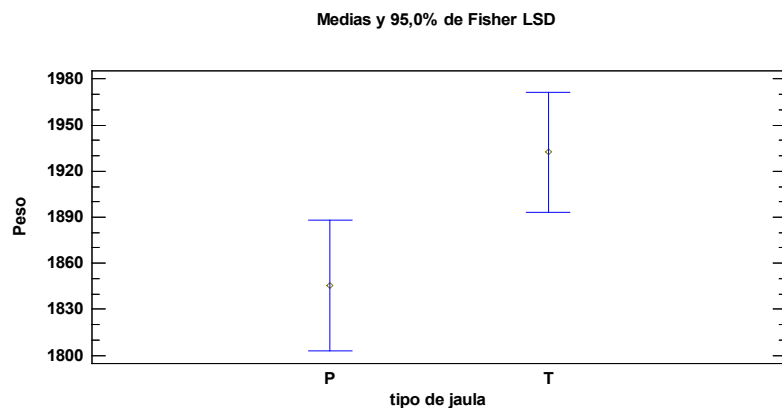
Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>tipo de jaula</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
P	116	1845,77	30,537	X
T	139	1932,32	28,1209	X

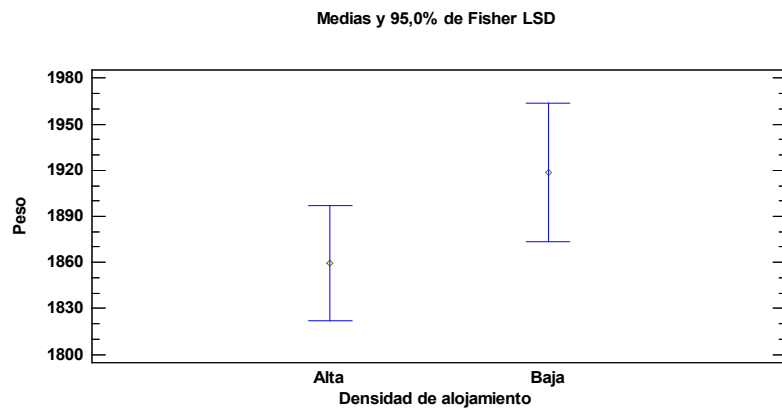
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
P – T	*	-86,5483	81,2311

\* indica una diferencia significativa.

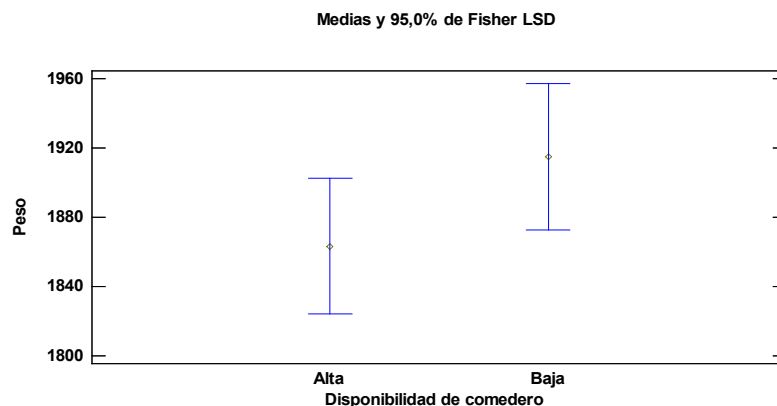
**Grafico N° 24: Efecto del tipo de jaula sobre el peso vivo medio durante la etapa final del engorde.**



**Grafico N° 25 Efecto de la densidad de alojamiento sobre el peso vivo medio durante la etapa final del engorde.**



**Grafico N° 26: Efecto de la disponibilidad de comedero sobre el peso vivo medio durante la etapa final del engorde.**



f) ANOVA Simple - Peso por Tamaño de lote (segunda etapa de engorde)

Variable dependiente: Peso

Factor: Tamaño de lote

Número de observaciones: 254

Número de niveles: 4

**Tabla 23: Resumen Estadístico para Peso**

<i>Tamaño de lote</i>	<i>Recuento</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
1	57	1893,54	336,364	17,7637%	1202,0	2500,0
2	82	1934,27	277,832	14,3637%	1260,0	2615,0
4	46	1941,3	322,772	16,6265%	1230,0	2500,0
6	69	1796,3	366,837	20,4218%	950,0	2415,0
Total	254	1888,93	328,58	17,3951%	950,0	2615,0

<i>Tamaño de lote</i>	<i>Rango</i>	<i>Sesgo Estandarizado</i>	<i>Curtosis Estandarizada</i>
1	1298,0	-0,616254	-1,29692
2	1355,0	-0,524729	-0,793671
4	1270,0	-0,747546	-1,11195
6	1465,0	-0,840096	-1,17097
Total	1665,0	-2,01536	-1,6456

**Tabla 24: ANOVA para Peso por Tamaño de lote**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	887937,	3	295979,	2,80	0,0406
Intra grupos	2,64272E7	250	105709,		
Total (Corr.)	2,73152E7	253			

**Tabla 25: Medias para Peso por Tamaño de lote con intervalos de confianza del 95,0%**

<i>Tamaño de lote</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Error Est. (s agrupada)</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>
1	57	1893,54	43,0644	1833,57	1953,52
2	82	1934,27	35,9045	1884,27	1984,27
4	46	1941,3	47,9377	1874,54	2008,06
6	69	1796,3	39,1409	1741,79	1850,81
Total	254	1888,93			

**Tabla 26: Pruebas de Múltiple Rangos para Peso por Tamaño de lote**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tamaño de lote</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
6	69	1796,3	X
1	57	1893,54	XX
2	82	1934,27	X
4	46	1941,3	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
1 – 2		-40,7244	110,427
1 – 4		-47,7605	126,915
1 – 6		97,2395	114,613
2 – 4		-7,03606	117,959
2 – 6	*	137,964	104,609
4 – 6	*	145,0	121,887

\* indica una diferencia significativa.

**Grafico N° 27: Efecto del tamaño del lote sobre el peso vivo medio durante la etapa final del engorde.**

