



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA



Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

**Título:** Análisis del efecto de la temperatura en las variables reproductivas y productivas en la cría de conejos para carne

**Alumno:** Felipe Santiago Calonge

**Director:** Mg. Ing. Agr. Carlos A. Cordiviola

**Co-director:** Ing. Agr. Soledad Trigo

**Fecha de entrega:**

**Modalidad:** Trabajo de Investigación

**Título:** Análisis del efecto de la temperatura en las variables reproductivas y productivas en la cría de conejos para carne

**Modalidad:** Trabajo de Investigación

### **Resumen**

La influencia de la temperatura en la producción de conejos ha sido ampliamente estudiada, cuyos efectos se manifiestan en parámetros reproductivos y productivos. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la temperatura en los principales parámetros reproductivos y productivos de los conejos en el área de influencia de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. El estudio fue llevado a cabo en el criadero cunícola experimental de la cátedra de Introducción a la Producción Animal (FCAyF-UNLP) a lo largo de un año; los meses fueron clasificados de acuerdo a las temperaturas medias máximas como hipotérmicos ( $<18^{\circ}\text{C}$ ), isotérmicos ( $18^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{máx}} \leq 21^{\circ}\text{C}$ ) e hipertérmicos ( $>21^{\circ}\text{C}$ ); y se analizaron los parámetros reproductivos y productivos (peso al servicio, nacidos totales, nacidos vivos, peso total de la camada, edad al destete, eficiencia reproductiva). Los resultados indicaron que fueron los meses más calurosos los que influyeron significativamente sobre los parámetros analizados. El peso al servicio tuvo relación directa con la cantidad de nacidos vivos y nacidos totales, pero no tuvo efecto sobre el resto de las variables analizadas. Por otra parte, los meses más calurosos tuvieron efecto sobre variables posteriores al parto. En las condiciones nacionales de producción, la temperatura es un factor ambiental de importante repercusión sobre la productividad de la Cunicultura, marcando fuertes variaciones estacionales en la misma. Este dato debería ser considerado a la hora de diseñar las instalaciones de manera de moderar en lo posible dicho efecto, pero sin afectar la sustentabilidad económica de los emprendimientos.

## INTRODUCCIÓN

El efecto de la influencia de las condiciones ambientales en la producción cunicola ha sido ampliamente estudiado. Las condiciones climáticas tales como la temperatura, la humedad relativa, viento y las horas de luz han sido señalados como variables a considerar (De Blas, 2004).

Una gran cantidad de bibliografía acorde a este estudio del ambiente y su efecto en la producción cunícola se encuentra disponible. Marai *et. al* (2004) reporta que el servicio de las hembras se efectuó a las 20 semanas de edad (peso promedio de 3016 gramos) en condiciones normales, y a los 22 semanas (peso promedio de 2742 gramos) en condiciones calurosas; la mayor edad y el menor peso durante condiciones calurosas fue debido al lento crecimiento y al mayor tiempo que les llevó a los animales alcanzar el peso adecuado para el primer servicio. Además, confirman que son afectadas otras variables tales como alimento y el agua diariamente consumida y porcentaje de parición.

Rafai y Papp (1984) estudiaron la relación entre la temperatura y la producción de leche. Hallaron que por cada centígrado superior a los 20°C la producción de leche disminuyó 7,7 gramos por día.

Marai *et. al* (2007) confirma que el índice de preñez decrece en climas calurosos.

En la región de estudio, Cordiviola *et. al* (2015) indica que el calor es el principal condicionante en la producción cunícola.

Las respuestas de los conejos a las condiciones ambientales adversas también fueron estudiadas por Abdelatif y Saeed (2009), quienes confirmaron que la glándula tiroidea tuvo influencia en la termorregulación de los conejos.

Por otra parte, se sabe que los conejos emplean varios mecanismos para mantener su temperatura corporal. El área de las orejas, la posición del cuerpo, ritmo cardiaco y respiratorio son mecanismos para eliminar el exceso de calor por vías de la irradiación y la convección (Fayez *et. al*, 1994).

Sin embargo, en torno al rango de temperatura confort para los conejos no hay plena coincidencia. Varios autores obtuvieron diferentes resultados sobre este aspecto. La investigación de Cervera Fernández (1998) lo sitúa entre los 20°C y 30°C; mientras Marai y Habeeb (1994) lo ubican entre los 18°C-21°C. Además, una investigación previa en la región, lo establece entre los 18°C y 21°C (Cordiviola *et. al*, 2014).

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

- Establecer la relevancia de la temperatura ambiente sobre los principales parámetros reproductivos y productivos.

### **Objetivos específicos**

- Indagar el grado de estacionalidad cunícula bajo las condiciones de producción en el área de influencia de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.
- Establecer el grado de afectación de distintas categorías del criadero por la temperatura ambiente.
- Estimar la incidencia de la temperatura ambiente sobre la productividad por épocas del año.

### **Hipótesis**

En base a la distribución anual de las temperaturas, observada en la zona de influencia de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata, el calor sería un potencial limitante de mayor influencia que el frío para la producción cunícola.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

## **Instalaciones**

Se dispusieron de jaulas polivalentes de 3 m de largo x 1,80 m de ancho, el módulo individual es de 80 cm de largo x 40 cm de ancho x 32 cm de alto ubicadas bajo galpón. Las mismas contaban con tolvas de alimento individuales para reproductores, y un sistema de distribución de agua automático (chupetes).

## **Plantel animal**

Al momento de realizar el trabajo de investigación se dispuso de 25 hembras y 6 machos, en forma estable. No se emplearon razas puras, sino los individuos utilizados tenían diferente grado de cruzamiento entre las razas californiana y neozelandesa.

Las hembras fueron obtenidas por auto-reposición y seleccionadas en base al desempeño productivo de sus madres. La reposición de machos es externa para evitar consanguinidad, y en especial para no ingresar enfermedades, como la tiña (micosis dérmica).

Las hembras fueron servidas por primera vez con un peso mínimo de 2,7 kg y al menos 90 días de edad.

Para la toma de datos se consideró a las hembras a partir del servicio correspondiente a su segundo parto, debido a que en el primer servicio hay elevadas probabilidades de fallo e incrementaría la dispersión del error. Por otra parte, al no haber alcanzado la totalidad de su peso adulto, este parámetro no sería aún representativo de su condición corporal.

## **Manejo**

El tipo de manejo es intensivo, con un intervalo entre partos de 35 días. El servicio es al 4º día post-parto, con destete a los 28 días y palpación a los 15 días.

La alimentación del plantel es *ad-libitum*. Tanto hembras como machos, son suplementados con heno de alfalfa, cuya composición nutricional es la siguiente:

Ítem	(1)	(2)
MS%	85	87-90
PB%	19 (13 a 26)	18-22
FDN%	54	40-47
FDA%	43	32-36
DIVMS %	59	+62
EM (Mcal/kg MS)	1,97 (1,37 a 2,46)	+2,46

(1): Promedio de muestras analizadas entre 1999-2007

(2): Botón floral al 25% de floración, andana expuesta a pocas inclemencias climáticas

Fuente: EEA INTA Rafaela

La dieta es a base de alimento balanceado comercial para la categoría “Crianza y reproducción”, brindado por la empresa alimenticia GEPSA, cuyos datos nutricionales se detallan a continuación:

Energía (Kcal de EB)	2700
Proteína bruta (mínimo)	17%
Extracto etéreo (mínimo)	2%
Fibra cruda (máximo)	16%
Calcio promedio	0,9%
Fósforo promedio	0,7%
Minerales totales (máximo)	10%
Humedad (máximo)	13%

### Calendario sanitario

Se realiza vacunación contra bacterias del complejo respiratorio (*Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica*, *Staphylococcus aureus*) al momento de la palpación si el resultado de la misma es “preñada” (mitad de la gestación).

También se vacuna contra mixomatosis vía intradérmica en los meses de Octubre- Noviembre, época del año donde es frecuente la aparición de mosquitos (vector del virus).

Por último se desparasita con sulfamidas al momento del destete contra coccidios.

### **Registros**

- Temperaturas medias, mínimas y máximas de la región, provistas por la EEA Los Hornos.
- Peso vivo de las hembras al momento del servicio. Se tomó como medida cuantificable este parámetro, ya que es el indicador más fiel de la condición corporal de la hembra al no estar afectado por un sobrepeso gestacional que distorsione la relación peso/condición corporal.
- Resultado de las palpaciones.
- Fecha del servicio, partos y destete.
- Cantidad de nacidos totales, nacidos vivos y nacidos muertos.
- Tamaño y peso de la camada al destete (PTC).

### **Determinaciones**

- Porcentaje de preñez a la palpación
- Porcentaje de parición
- Porcentaje de destete
- Los meses del año fueron categorizados en función de su temperatura media máxima en: Hipotérmicos ( $T_{m\acute{a}x} < 18^{\circ}\text{C}$ ), Isotérmicos ( $18^{\circ}\text{C} \leq T_{m\acute{a}x} \leq 21^{\circ}\text{C}$ ) e Hipertérmicos ( $T_{m\acute{a}x} > 21^{\circ}\text{C}$ ).

### **Análisis estadístico**

- Análisis de la varianza a una vía y/o multifactorial.
- Regresión entre variables cuantitativas y coeficientes de correlación ( $R^2$ ) entre las mismas.
- Comparación de medias (prueba LSD)
- Análisis de variables cualitativas por medio del test de chi-cuadrado ( $\chi^2$ )

Todos estos análisis fueron realizados mediante el programa estadístico Statgraphics Centurion ®

## RESULTADOS

En primera instancia, se correlacionaron, a través de análisis de regresión lineal, las variables climáticas “temperatura media, media mínima y media máxima” de los meses del año, con las principales variables productivas del plantel. Los resultados demostraron que la temperatura media máxima era la variable significativa de mayor importancia en el desempeño de los conejos, superando a la temperatura media y media mínima. En base a estos resultados se categorizaron los meses del año en función de su temperatura media máxima, obteniéndose el siguiente agrupamiento:

Hipotérmicos: Mayo, Junio, Julio

Isotérmicos: Agosto, Septiembre, Octubre

Hipertérmicos: Enero, Febrero, Marzo, Abril, Noviembre, Diciembre

Tabla 1: Incidencia del tipo de mes sobre el Peso al servicio de las madres (ANOVA).

<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	7,07445	2	3,53723	21,67	0,0000
Intra grupos	37,3725	229	0,163199		
Total (Corr.)	44,4469	231			

Siendo  $P < 0,05$ , existe una incidencia estadísticamente significativa sobre el Peso al servicio (kg) de la categoría de mes, con un nivel del 95,0% de confianza.



Tabla 2: Prueba de Múltiple Rangos para Peso al servicio por categoría de mes

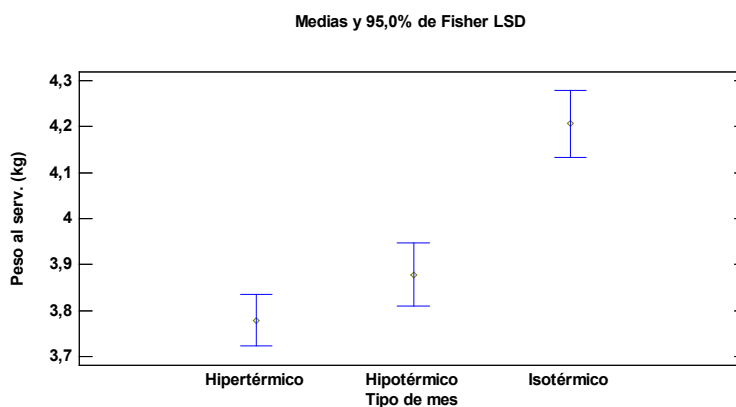
Método: 95,0 porcentaje LSD

Tipo de mes	Casos	Media
Hipertérmico	104	3,77938a
Hipotérmico	68	3,87868a
Isotérmico	60	4,20583b

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
Hipertérmico - Hipotérmico		-0,0993015	0,124137
Hipertérmico - Isotérmico	*	-0,426458	0,129044
Hipotérmico - Isotérmico	*	-0,327157	0,140988

\* indica una diferencia significativa.

Gráfico 1: Valores medios de Peso al servicio por categoría de mes



Por otra parte, se analizó la influencia del Peso al servicio sobre otras variables como Nacidos Totales (NT), Nacidos Vivos (NV), número de destetados, edad al destete y peso total de la camada (PTC).

Tabla 3: Nacidos totales (NT) en función del peso vivo de la hembra al servicio (Kg).

(Regresión Lineal Simple)

Variable dependiente: NT

Variable independiente: Peso al servicio (kg)

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

### Coeficientes

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	-3,02257	2,29204	-1,31872	0,1892
Pendiente	2,87163	0,578808	4,96128	0,0000

Puesto que  $P < 0,05$ , existe una relación débil ( $R^2=13,85\%$ ) pero estadísticamente significativa entre NT y Peso al servicio de la madre (kg) con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 2: Ecuación de la recta de NT y Peso al servicio

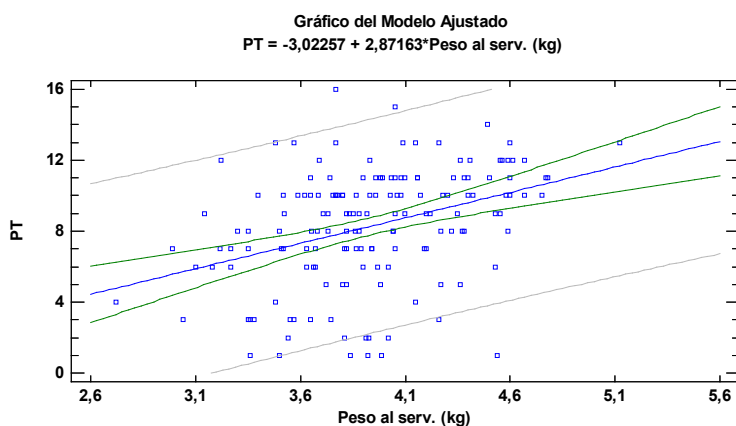


Tabla 4: Nacidos Vivos (NV) en función del peso vivo de la hembra al servicio (Kg).  
 (Regresión Lineal Simple)

Variable dependiente: NV

Variable independiente: Peso al servicio (kg)

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

### Coeficientes

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	-1,76963	2,61233	-0,677413	0,4992
Pendiente	2,37316	0,65969	3,59739	0,0004

Puesto que  $P < 0,05$ , existe una relación débil ( $R^2=7,79\%$ ) pero estadísticamente significativa entre NV y Peso al servicio (kg) con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 3: Ecuación de la recta de NV y Peso al Servicio

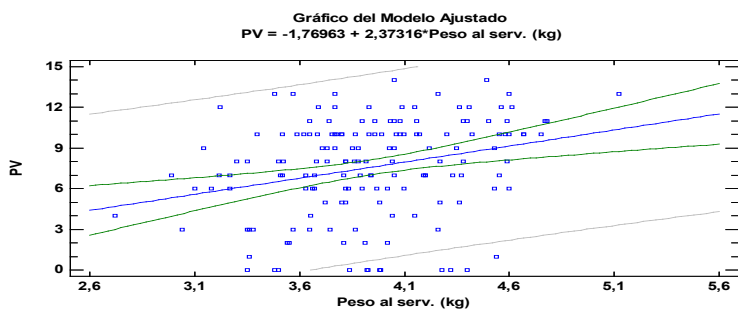


Tabla 5: Número de destetados en función del peso vivo de la hembra al servicio (Kg).

(Regresión Lineal Simple)

Variable dependiente: N° de destetados

Variable independiente: Peso al servicio (kg)

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

**Coefficientes**

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	3,7274	2,15547	1,72927	0,0860
Pendiente	0,775813	0,543603	1,42717	0,1558

Puesto que  $P \geq 0,05$ , no hay una relación estadísticamente significativa entre Número de destetados y Peso al servicio (kg) con un nivel de confianza del 95,0% ó más.

Gráfico 4: Ecuación de la recta de N° de destetados y Peso al servicio

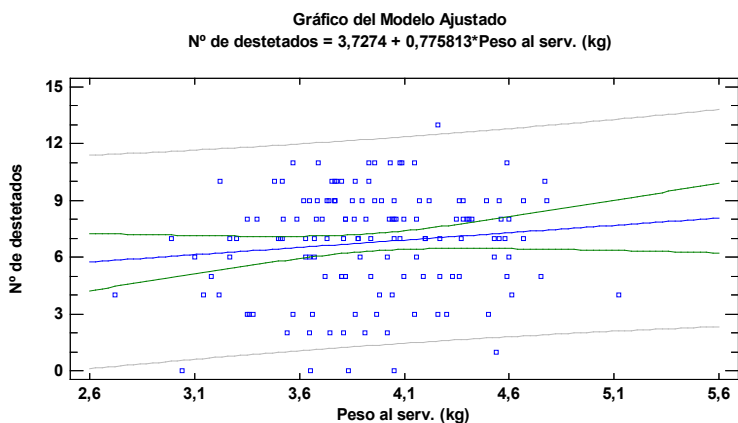


Tabla 6: Edad de los gazapos al destete en función del peso vivo de la hembra al servicio (Kg). (Regresión Lineal Simple)

Variable dependiente: Edad

Variable independiente: Peso al servicio (kg)

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

#### Coeficientes

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	28,8001	0,963379	29,8949	0,0000
Pendiente	-0,142969	0,242441	-0,589704	0,5564

Puesto que  $P \geq 0,05$ , no hay una relación estadísticamente significativa entre Edad de los gazapos al destete y Peso al servicio (kg) con un nivel de confianza del 95,0% ó más.

Gráfico 5: Ecuación de la recta de Edad al destete y Peso al servicio

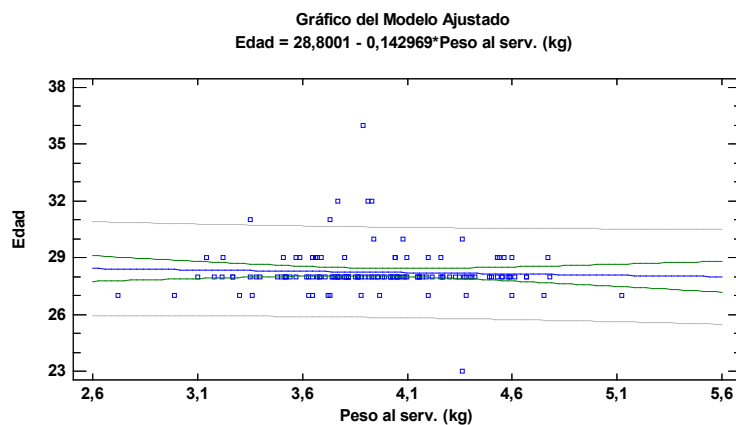


Tabla 7: Peso total de la camada al destete en función del peso vivo de la hembra al servicio (Kg). (Regresión Lineal Simple).

Variable dependiente: PTC

Variable independiente: Peso al servicio (kg)

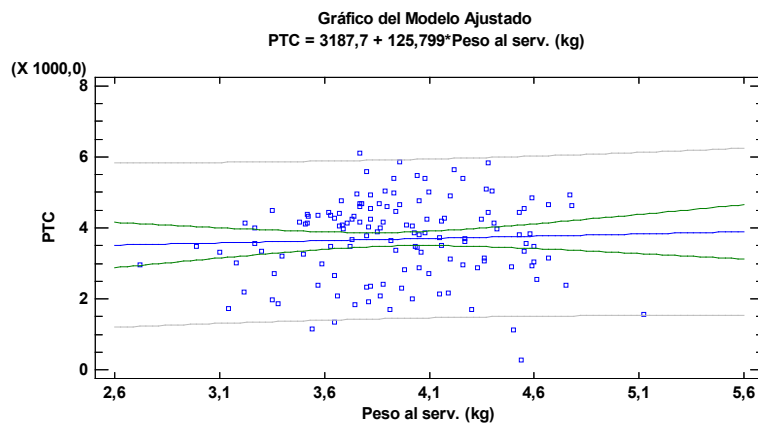
Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

### Coeficientes

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	3187,7	902,08	3,53373	0,0006
Pendiente	125,799	227,015	0,554145	0,5804

Puesto que  $P \geq 0,05$ , no hay una relación estadísticamente significativa entre el peso total de la camada al destete y Peso al servicio (kg) con un nivel de confianza del 95,0% ó más.

Gráfico 6: Ecuación de la recta de PTC y Peso al servicio



Posteriormente, se procedió a categorizar las hembras por su peso vivo tomando como “liviana” las de PV correspondientes al cuartil inferior ( $PV < 3,370$  Kg), “pesada” las de PV correspondientes al cuartil superior ( $PV > 4,420$  Kg), quedando como “medianas” el 50% intermedio ( $3,370 \leq PV \leq 4,420$  Kg). Se analizó mediante una prueba de ANOVA factorial la incidencia de estas categorías y el tipo de mes sobre el peso total de la camada (PTC) y el número de destetados.

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 8 y 9.

Tabla 8: Peso total de la camada en función de la categoría de hembra por peso al servicio y tipo de mes

**Análisis de Varianza para PTC - 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>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Categoría de la hembra	36574,3	1	36574,3	0,03	0,8651
B:Tipo de mes	3,27291E6	2	1,63646E6	1,30	0,2769
RESIDUOS	1,66589E8	132	1,26204E6		
TOTAL (CORREGIDO)	1,70458E8	135			

Puesto que  $P \geq 0,05$ , este factor no tiene un efecto estadísticamente significativo sobre el peso total de la camada con un 95,0% de nivel de confianza.

Gráfico 7: Valores medios de PTC, en gramos, por tipo de mes

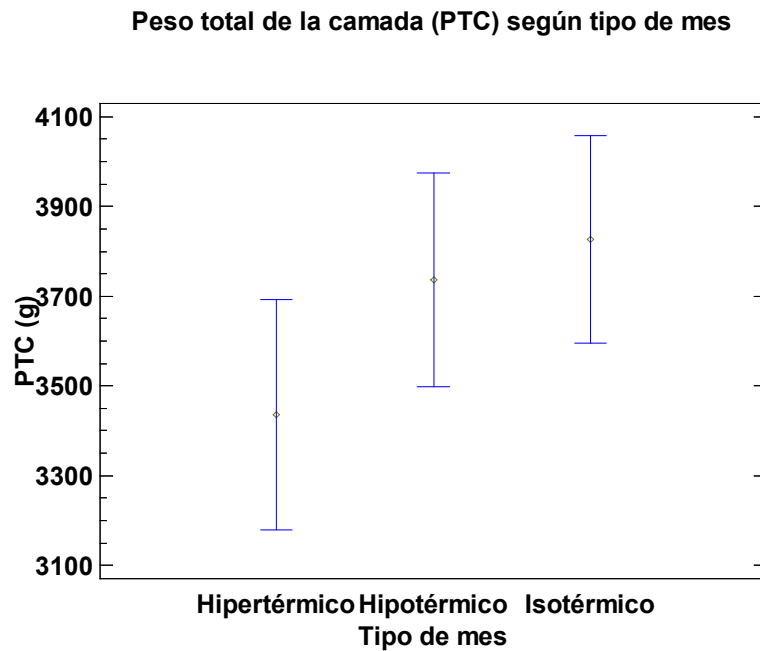


Tabla 9: Cantidad de gazapos destetados en función de la categoría de hembra al servicio y categoría de mes

**Análisis de Varianza para N° de destetados - 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>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tipo de mes	91,8571	2	45,9286	6,55	0,0019
B:Categoría de la hembra	0,191556	1	0,191556	0,03	0,8689
RESIDUOS	953,114	136	7,00819		
TOTAL (CORREGIDO)	1057,57	139			

Puesto que  $P \leq 0,05$ , el Tipo de mes tiene un efecto estadísticamente significativo sobre el número de gazapos destetados con un 95,0% de nivel de confianza.

Tabla 10: Pruebas de Múltiple Rangos para N° de destetados por Tipo de mes

Método: 95,0 porcentaje LSD

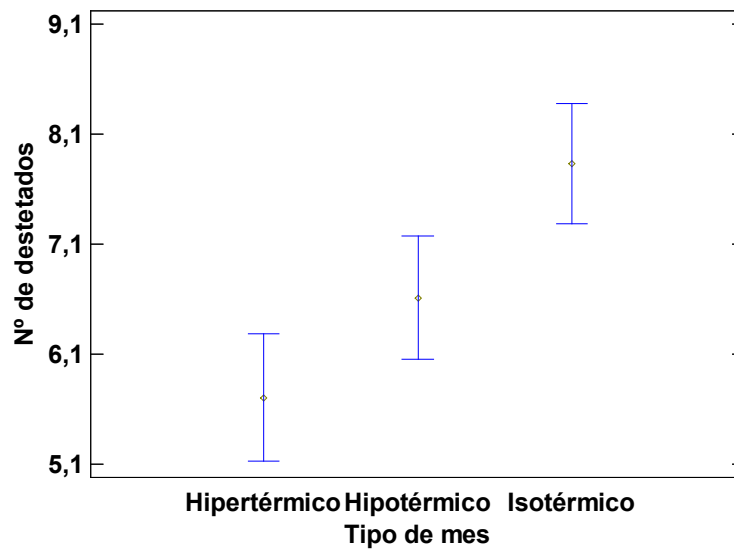
<i>Tipo de mes</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>
Hipertérmico	43	5,70675a
Hipotérmico	45	6,61048a
Isotérmico	52	7,82958b

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
Hipertérmico - Hipotérmico		-0,903729	1,11682
Hipertérmico - Isotérmico	*	-2,12283	1,16214
Hipotérmico - Isotérmico	*	-1,2191	1,13927

\* indica una diferencia significativa.

Gráfico 8: Valores medios de N° de destetados por tipo de mes

### Medias y 95,0% de Fisher LSD



Se evaluó el desempeño de los machos a la hora de efectuar el servicio, y si existía un efecto sobre la eficiencia de los mismos (parto, no parto). Para analizar estos datos cualitativos, se empleó el test de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ). Sus resultados se muestran en la tabla 10:

Tabla 10: Tabulación Cruzada – Parición por Tipo de mes

Variable para Filas: Parición

Variable para Columnas: Tipo de mes

**Tabla de Frecuencias para Parición por Tipo de mes**

	Hipertérmico	Hipotérmico	Isotérmico	Total por Fila
Servicios negativos	53	16	7	76
	50.96%	23.53%	11.67%	32.76%
Servicios positivos	51	52	53	156
	49.04%	76.43%	88.33%	67.24%
Total por Columna	104	68	60	232
	44.83%	29.31%	25.86%	100.00%

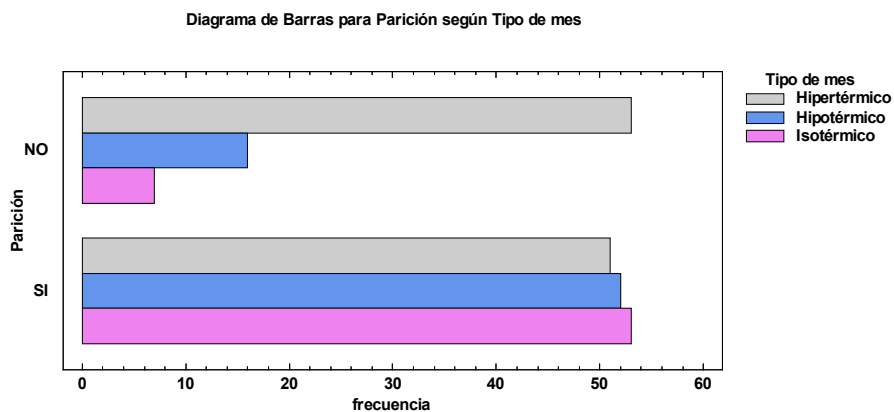


### Pruebas de Independencia

Prueba	Estadístico	Gl	Valor-P
Chi-Cuadrada	30,391	2	0,0000

Puesto que  $P < 0,05$ , se puede rechazar la hipótesis de que filas y columnas son independientes con un nivel de confianza del 95,0%. Por lo tanto, la proporción de partos tendría relación con el tipo de mes.

Gráfico 9: Comparación de la parición en los distintos tipos de mes.



De la tabla precedente, se puede inducir el intervalo entre partos (IEP) para cada categoría de mes analizada. Para ello, se contabilizó la cantidad de servicios efectivos (preñez) y no efectivos (no preñez) según el tipo de mes, y se calculó el porcentaje de preñez por tipo de mes.

Tabla 11: Porcentaje de efectividad de los servicios según tipo de mes

Tipo de mes	Servicios efectivos	Servicios no efectivos	% de efectividad
Hipertérmico	51	53	49%
Isotérmico	53	7	88%
Hipotérmico	52	16	76,5%

Si en los meses hipertérmicos cada 30 días pare el 49% de las hembras, para que paran el 100% se requerirían 61 días. Si esto se analizara en el período de 1 año, nos

daría 5,98 partos/madre/año. Con el mismo razonamiento, se determinó el IEP para el resto de las categorías, siendo 35 días y 10,43 partos/madre/año (meses isotérmicos); 39 días y 9,36 partos/madre/año (meses hipotérmicos).

A partir de los datos del tamaño medio de la camada referidos en la tabla 10 se calculó la productividad anual por época estacional.

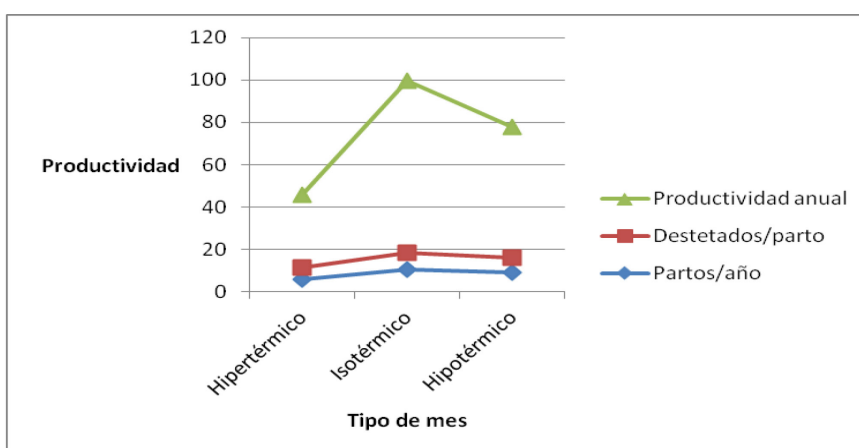
Meses hipertérmicos: 5,98 partos/hembra/año \* 5,72 destetados/parto= 34,21 destetados/hembra/año

Meses isotérmicos: 10,43 partos/hembra/año \* 7,80 destetados/parto= 81,35 destetados/hembra/año

Meses hipotérmicos: 9,36 partos/hembra/año \* 6,62 destetados/parto= 61,96 destetados/hembra/año

Con los resultados anteriores, se puede visualizar la productividad del conejar

Gráfico 10: Productividad del conejar según época del año



## DISCUSIÓN

Los primeros resultados demostraron que existe influencia negativa de los meses más calurosos sobre la productividad del conejar que en los meses más templados, de acuerdo con De Blas (2004) y Cordiviola *et. al* (2015). Además, el rango de temperatura confort concordó a lo descrito por Marai y Haebe (2007) y Cordiviola *et. al* (2014).

Se demostró que existe una relación entre el Peso al Servicio de la coneja y la cantidad nacidos totales (NT) y nacidos vivos (NV), sugiriendo un efecto de la condición corporal de la madre sobre la tasa ovulatoria, coincidiendo con lo hallado por Marai *et. al.* (2004). Los demás datos analizados (Nº de destetados y Peso total de la camada (PTC)) no manifestaron relaciones estadísticamente significativas, lo que indicaría que el efecto del Peso al Servicio, como estimador de la condición corporal de la madre, alcanzaría sólo a los eventos más próximos al mismo, como los NT y NV, no afectando parámetros posteriores ligados al parto y al destete. No obstante ser estadísticamente significativa, tal como lo sugieren los  $R^2$  el grado de vinculación entre las variables analizadas resulta débil, dejando una amplia proporción de la varianza sujeta a otros factores incidentes no considerados en el presente estudio.

Por otra parte, no se pudo demostrar la influencia del Peso al Servicio (discriminado por categoría) y el tipo de mes, sobre el peso total de la camada (PTC). Sin embargo, tal como lo sugiere el análisis de ANOVA multifactorial, el tipo de mes, a diferencia del peso de la madre al servicio (categorizado) tuvo una incidencia significativa sobre el tamaño de la camada al destete. En ese sentido, se observó la misma tendencia sobre el PTC sin detectarse una diferencia estadísticamente significativa, presumiblemente por el mayor grado de dispersión de los valores registrados para esta variable. Esto estaría señalando un efecto climático más directo de la temperatura sobre la categoría gazapos lactantes, por encima de la condición corporal de la madre al momento del servicio. Ratificando lo anterior, el test de comparación de medias (LSD) evidenció diferencias en el tamaño medio de la camada para cada tipo de mes, siendo

significativas entre los meses hipertérmicos e hipotérmicos. El efecto inverso se produjo en los meses más calurosos, en los cuales se añadió el potencial efecto de las temperaturas elevadas en detrimento de la espermatogénesis de los machos.

Finalmente, el test de chi-cuadrado evidenció el efecto de los machos sobre el resultado de parición de las hembras en los meses más calurosos. El *stress* térmico en los machos, a través de su efecto sobre la espermatogénesis, contribuiría a las diferencias observadas, en las tasas de fecundidad entre los meses más cálidos y los más frescos.

## **CONCLUSIONES**

En base a los resultados obtenidos y a los análisis efectuados, no es posible rechazar la hipótesis planteada. Es decir, en la zona de influencia de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata, el calor sería un potencial limitante de mayor influencia que el frío para la producción cunícola, generando una marcada estacionalidad en la misma. Los efectos de lo antedicho se manifestaron tanto a través de las hembras como de los machos.

En las condiciones nacionales de producción, la temperatura es un factor ambiental de importante repercusión sobre la productividad de la Cunicultura, marcando fuertes variaciones estacionales en la misma. El conocimiento de estas fluctuaciones en la productividad debería orientar el diseño de las instalaciones de manera de moderar la influencia de la temperatura ambiente sobre el plantel reproductor, y ajustar pautas de manejo adecuadas a cada época del año.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- **Abdelatif, Abdalla M.; Saeed, Intsar H.** 2009. Thermoregulation, Heart Rate and Body Weight as Influenced by Thyroid Status and Season in the Domestic

- Rabbit (*Lepus cuniculus*). Middle-East Journal of Scientific Research 4 (4): 310-319.
- **Cervera, C.; Fernández Carmona, J.** 1998. Nutrición y temperatura ambiente. Departamento de Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia. España. 16 pp.
  - **Cordiviola, C.A.; Calonge, F.S.; Trigo, M.S.; Arias, R.O.; Antonini, A.G.** 2014. Análisis del desempeño reproductivo de conejos machos para carne. XV Jornadas de divulgaciones técnico-científicas en ciencias veterinarias. Casilda, Santa Fe. Argentina. 3 pp.
  - **Cordiviola, C.A.; Calonge, F.S.; Trigo, M.S.; Arias, R.O.; Antonini, A.G.** 2014. Analisis of season effects on weight gain on meat rabbits. 5° Rabbit American Congress, Toluca, Mexico. 2 pp.
  - **Cordiviola, Carlos Angel; Calonge, Felipe Santiago; Trigo, María Soledad; Arias, Ruben. Omar; Antonini, Alicia Graciela.** 2015. Análisis de la influencia de los meses en parámetros reproductivos de conejas para carne. XVI Jornadas de divulgaciones técnico-científicas en ciencias veterinarias. Casilda, Santa Fe. Argentina. 4 pp.
  - **Cordiviola, Carlos Angel; Calonge, Felipe Santiago; Trigo, María Soledad; Arias, Ruben. Omar; Antonini, Alicia Graciela.** 2015. Efecto del mes en la performance reproductiva de conejos machos para carne. XVI Jornadas de divulgaciones técnico-científicas en ciencias veterinarias. Casilda, Santa Fe. Argentina. 3 pp.
  - **De Blas, C., Wiseman J.** 1998. The Nutrition of the rabbit. University Press, Cambridge. U.K. 333 pp.
  - **Fayez I., Marai M., Alnaimy A., Habeeb M.** 1994. Thermoregulation of rabbits. Cahiers Options Méditerranéennes; n. 8, pages 33- 41.

- **Marai I. F. M., Haezeb A. A. M, Gad A. E.** 2004. Growth performance traits and the physiological background of young doe rabbits as affected by climatic conditions and lighting regime, under sub-tropical conditions of Egypt. 8th World Rabbit Congress. Puebla, México. Pp 10.
- **Marai I. F. M., Haezeb A. A. M, Gad A. E.** 2007. Biological functions in young pregnant rabbit does as affected by heat stress and lighting regime under subtropical conditions of Egypt. Tropical and Subtropical Agroecosystems, vol. 7, núm. 3. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. pp. 165-176.
- **Rafai P., Papp Z.** 1984. Temperature requirement of rabbit does for optimal performance. Arch. Exp. Vet. Med., 38, 450–457.

## ANEXO

Imágenes del criadero

Fig. 1: Nave

Fig. 2: Cumbre cenital

Fig. 3: Pasillo de cemento alisado y fosas de tierra

Fig. 4: Jaulas polivalentes



Fig. 5: Gazapos en el nido

Fig. 6: Hembra californiana



Fig. 7: Hembra neozelandesa



Fig. 8: Tatuaje identificador



Fig. 9: Hembra pesada en balanza