



Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

**Evaluación de la incidencia de la temperatura ambiente sobre los índices reproductivos de conejas para carne.**

Nombre del alumno: Viera, Rubén Hernán

Nº de Legajo: 26763/0

DNI: 36.051.945

E-mail: [hernanviera11@gmail.com](mailto:hernanviera11@gmail.com)

Teléfono: 2345-419660

Director: Mg. Ing. Agr. Carlos Ángel Cordiviola

Co-Directora: Esp. Ing. Agr. María Gabriela Muro.

Fecha de entrega: 13/11/2018

## ÍNDICE

Evaluación de la incidencia de la temperatura ambiente sobre los índices reproductivos de conejas para carne .....	1
TÍTULO: Evaluación de incidencia de la temperatura ambiente sobre los índices reproductivos de conejas para carne. ....	2
MODALIDAD: Trabajo de investigación. ....	4
INTRODUCCIÓN.....	4
Reseña histórica de la producción cunícola.....	4
Producción mundial y nacional.....	5
Antecedentes y experiencias existentes.....	8
Principales sistemas de manejo .....	12
Sistema extensivo:.....	12
Sistema semiintensivo: .....	12
Sistema intensivo:.....	13
OBJETIVO.....	14
HIPÓTESIS .....	14
MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
RESULTADOS .....	18
Categorización de los meses en función de su temperatura media máxima .....	18
Incidencia de la temperatura sobre la condición corporal de las madres a través de la correlación entre temperatura media máxima mensual y el peso vivo al servicio. ....	19
Correlación entre el peso vivo de la hembra al servicio y el porcentaje de parición. ....	20

Correlación entre el peso vivo de la hembra al servicio y el porcentaje de madres destetadas.....	20
Correlación entre el peso vivo de la hembra al servicio y % de hembras destetadas/ hembras paridas.....	21
Correlación entre el peso vivo de la hembra al servicio y los nacidos totales.....	22
DISCUSIÓN.....	23
CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES.....	26
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	27

**TÍTULO: Evaluación de incidencia de la temperatura ambiente sobre los índices reproductivos de conejas para carne.**

**MODALIDAD:** Trabajo de investigación.

## **INTRODUCCIÓN**

### **Reseña histórica de la producción cunícola.**

Los conejos son, por varias razones, animales idóneos para la cría y la comercialización y se adaptan tanto a la cría doméstica como a la industrial. Proporcionan carne muy nutritiva, con pocas grasas, baja en colesterol, rica en proteínas, vitaminas y sales minerales. Como son herbívoros, no compiten por alimentos con la especie humana. Se adaptan con facilidad a ambientes diversos; su transporte es muy fácil, como lo es su comercialización, ya que del conejo no sólo se utiliza la carne, sino también la piel o cuero para prendas de vestir y guantes (FAO. 1999).

Los conejos de corral son una fuente adicional de ingresos para los pequeños agricultores y enriquecen la dieta de las familias rurales y urbanas con pocos recursos económicos. La inversión y el trabajo que su cría requiere son reducidos y de ellos se puede ocupar cualquier miembro de la familia (FAO.1999).

### **Imagen 1. Ejemplar en producción.**

En Europa el consumo de carne de conejo es una costumbre secular en la zona del Mediterráneo. Se remonta al año 1000 A.C., cuando, según se narra, los fenicios descubrieron conejos salvajes en el Norte de África y en España y los romanos los introdujeron en sus dominios. En Francia el consumo de carne de conejo pasó a ser un privilegio de los señores feudales (FAO.1999).

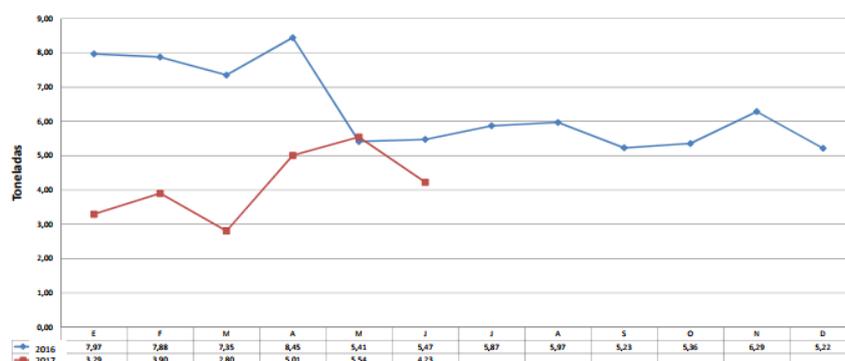
#### **Producción mundial y nacional**

La perspectiva regional coloca a Europa como el mayor productor con el 49 % de la producción mundial de carne de conejo (países mediterráneos, tales como: Italia 20 %, España 10 % y Francia con un 8 %) seguido por Asia (41,5%); el principal país productor es China, en comparación con los europeos. África tiene una producción del 7,5%, mientras que América produce lo restante (Sudamérica 1,5% y América central en conjunto con América del Norte producen 0,5%) (Cordero Salas, 2012).

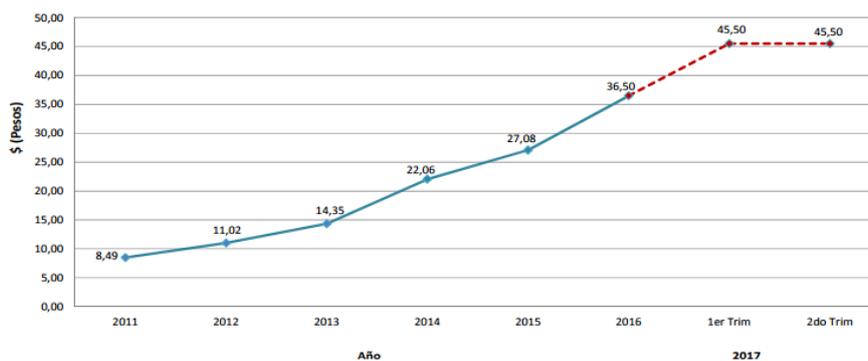
Región	Producción de carne de conejo (millones de toneladas)
Europa	545 670
Asia	468 158
África	86 119
Suramérica	17 180
Norte y Centroamérica	4332
Producción mundial (sumatoria)	1 121 459

**Gráfico 1. Producción mundial de carne de conejo (Cordero Salas, 2012).**

A nivel nacional en la actualidad son 16 los establecimientos habilitados para tránsito federal para la faena de conejos. En el segundo trimestre de 2017 estuvieron activos 5 de ellos ubicados en las provincias de La Rioja (47%), Mendoza (1%) y Buenos Aires (48%). En el caso de Santa Fe (4%), es faena habilitada sin tránsito federal (solo para tránsito interno). Se sabe de la ocurrencia de faena de conejos en la provincia de Salta, sin embargo, no se cuenta con datos formales sobre la misma (Ministerio de Agroindustrias, 2017). La faena para el primer semestre del presente año 2017 (17.091 cab.) bajó en comparación al mismo período del año 2016 (29.333 cab.) en un 41,73% según datos registrados por el SENASA. Mientras que los precios (del kg. vivo a faena sin IVA) para el período 2011-2017 mostraron una tendencia creciente (Ministerio de Agroindustrias, 2017).

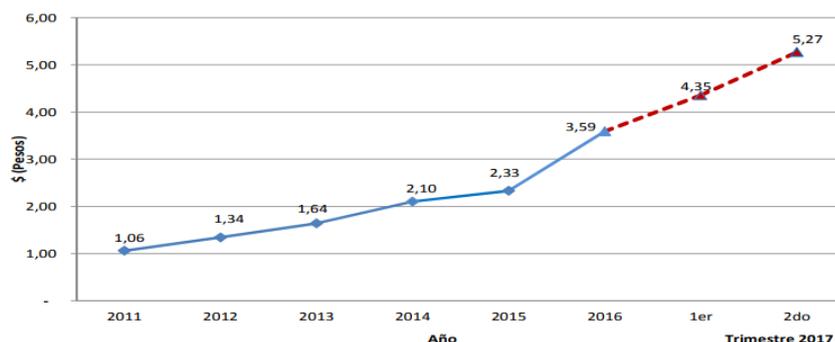


**Gráfico 2. Comparación de producciones 2016 y 2017 (Ministerio de Agroindustrias, 2017).**



**Gráfico 3. Precios del kg. vivo a faena (sin IVA) del período 2011-2017. (Ministerio de Agroindustrias, 2017).**

Esta última tendencia vino acompañada del aumento paulatino de precios en el alimento para el mismo período 2011-2017. (Este valor de alimentos no tiene en cuenta gastos de transporte hasta el establecimiento productivo ni el IVA).



**Gráfico 4. Precio del kg de alimento (sin gastos de transporte e IVA) del período 2011-2017. (Ministerio de Agroindustrias, 2017).**

Con respecto a los costos totales de la producción, el mayor porcentaje de estos se lo lleva la alimentación, seguido por el personal, y en menor proporción, los costos de sanidad, amortizaciones e impuestos.

Alimentación: 51-55 %.

Personal: 18-25 %.

Sanidad: 8-11%.

Amortizaciones: 6-10 %.

Impuestos: 6-11 %.

A medida que más se tecnifica el sistema productivo hay un aumento proporcional de los costos de alimentación y sanidad, mientras que los de personal, amortizaciones e impuestos bajan (Ministerio de Agroindustrias, 2016).

En cuanto a las exportaciones, el destino varió según la parte del animal comercializada.

Rubros	Toneladas				Destinos
	2012	2013	2014	2015	
Carnes Frescas	19	47	-	-	España y Estados Unidos
Demás Comestibles	21	24	-	-	Estados Unidos
Cueros/Pieles	-	2,25	204	-	Sudáfrica/España/HongKong
Pelo	0,25	0,25	1,75	1	Perú (2012)/Bolivia (2013/2014)/Italia/Alemania(2014)/Italia (2015)
Menudencias	-	3	-	-	Estados Unidos
<b>Total</b>	<b>40,25</b>	<b>76,5</b>	<b>205,75</b>	<b>1</b>	

**Tabla 1. Productos, cantidad producida de cada uno y principales destinos de exportaciones para el período 2012-2015 (Ministerio de Agroindustrias, 2017).**

En el año 2016 sólo hubo exportaciones de pelo (9 tn) a España, mientras que en el año 2017 no se realizaron exportaciones hasta la actualidad.

### **Antecedentes y experiencias existentes**

De las estadísticas precedentes se deduce que la cunicultura en nuestro país es una actividad de alto riesgo y fluctuantes resultados económicos. De acuerdo a esto, la mayor limitante para llevar adelante un control ambiental de las naves de cría es más de naturaleza económica que técnica. Por lo cual nuestros planteles están expuestos a la incidencia de los principales factores climáticos, debido a la escasa posibilidad de atemperarlos. Entre las variables ambientales citadas como las principales a considerar a la hora de lograr cierta constancia y eficiencia en los índices productivos, podemos mencionar a la temperatura ambiente.

El conejo es un animal homeotermo, es decir, que mantiene una temperatura constante a través de un sistema de termorregulación estabilizado a nivel general. Al ser un animal con pelos, el conejo tolera más las bajas temperaturas que las altas. Al no poder sudar por estar desprovisto de glándulas sudoríparas, utilizan las orejas

como una zona importante para el intercambio calórico, cuando la temperatura supera los 25 °C estas se congestionan para activar la circulación y perder calor. El frío podría ser un obstáculo ya que los conejos nacen desprovistos de pelo y que en sus primeros días sólo pueden sobrevivir en el microclima del nidal de 29 a 30° C, de lo contrario pueden morir fácilmente(Samoggia,1987).

**Imagen 2. Gazapo recién nacido.**

**Imagen 3. Gazapos recién nacidos dentro del nido realizado por la hembra.**

El conejo posee una zona de confort térmico, la cual se define como el rango de temperaturas en el que las pérdidas totales de calor por el animal son mínimas y en el que todavía no se ponen en funcionamiento los mecanismos de termorregulación evaporativos. Con respecto al rango de temperaturas los diferentes autores tienen discrepancias, aunque estas son casi insignificantes. Villagrà et al. (2004) sitúa esta zona óptima entre los 19 y 22 °C aproximadamente. Tello & Norely (2016) sitúan esta zona óptima para animales en proceso de engorde entre los 18 a 21 °C. Estellés & Calvet (2014) lo sitúa en un rango de 16 a 20 °C.

Tipo de animal	Temperatura óptima (°C)	Temperatura crítica (°C)
Maternidad	16-20	10-25
Machos	14-18	6-24
Dentro del nidal	31-33	31-33
Recién destetados	19-22	14-26
Engorde	19-22	10-30
Recría	16-18	8-28

**Tabla 2. Rangos de temperatura óptimos y críticos en función del tipo de animal.**

(Estellés, F., & Calvet, S. 2014).

Estellés & Calvet (2014) afirman que por encima y por debajo de ese rango, parte de la energía consumida en el pienso será destinada a termorregulación, con el consecuente perjuicio productivo. La temperatura crítica es aquella que limita la producción. La aptitud reproductiva de los animales se ve claramente afectada cuando las temperaturas se encuentran fuera de los rangos recomendados, reduciéndose la fertilidad y prolificidad, afectando la mortalidad predestete a temperaturas elevadas.

Según Samoggia (1987) a partir de los 24° C el organismo del conejo comienza a tener dificultades.

El primer mecanismo de pérdida de calor al que recurren los conejos es el menos costoso: la vasodilatación. Pero cuando esto es insuficiente, se desencadenan otras respuestas fisiológicas y cambios de comportamiento, tales como: descanso del consumo de alimento (que disminuye a su vez el incremento de calor y la evaporación de agua a través del aparato respiratorio), aumento del ritmo respiratorio, el jadeo y la temperatura corporal, cambios posturales y disminución de la actividad, aumento de la ingesta de agua, incremento de la temperatura corporal, cambios en el uso del agua corporal y del estado de hidratación (Villagrà, A., Blanes, V., & Torres, A. 2004).

Por lo tanto, se evidencia una reducción del consumo por una menor necesidad de energía térmica y un ralentizamiento del metabolismo basal. A 35° C el conejo se halla en clara dificultad de liberarse del calor corporal producido y a los 40°C está en riesgo

de morir. Las investigaciones efectuadas sobre este fenómeno han detectado una reducción de la ingestión del 1 al 2% de pienso por cada grado centígrado de aumento térmico entre 22 y 27°C, y del 3 al 4% para cada grado de 27 a 31°C. Con la reducción de la ingestión de alimentos el organismo disminuye el metabolismo de asimilación y, en consecuencia, el peso de los animales tiende a disminuir (Samoggia,1987).

Una función que resulta fuertemente afectada por las altas temperaturas es la reproducción. A 25-26°C. puede manifestarse en las hembras una dificultad de aceptación del macho. Una temperatura elevada puede aumentar la mortalidad embrionaria, disminuir la producción lechera con su lógica repercusión sobre el desarrollo y supervivencia de los gazapos. En los machos se produce una disminución de la cantidad y calidad del esperma y una cierta reducción del ardor sexual, que puede afectar a la reproducción (Samoggia,1987).

### **Principales sistemas de manejo**

Sistema extensivo: consiste en servir a la coneja una vez que ha destetado a sus crías (30 a 35 días), para no sumarle dos esfuerzos productivos como la lactancia y la gestación. Con este manejo se obtienen intervalos mínimos entre partos de 60 días, y 6 partos anuales como máximo. Si bien esta meta es insuficiente para una explotación comercial, resulta una alternativa interesante para sistemas familiares orientados al autoconsumo, con una alimentación de pobre calidad, pero de muy bajo costo (Muro, 2008) (com. Pers.).

Sistema semiintensivo: El intervalo entre partos esperado es de 42 a 49 días, para lo cual los servicios se realizan 10 a 18 días post-parto. La coneja está en el pico de lactancia lo que puede disminuir su fertilidad, por lo tanto es conveniente ofrecerle alimentación de buena calidad. Con este ritmo reproductivo puede lograrse un máximo de 8 partos anuales por hembra en producción (Muro, 2008).

Sistema intensivo: Los intervalos de partos son de 35 días, para los que requieren dietas de buena calidad. Con este manejo se podrían obtener 10 partos por hembra en el año. Existe una mayor fertilidad hasta los 4 o 5 días post parto ya que la hembra produce poca cantidad de leche y utiliza este lapso para reponer su estado corporal, por este motivo se le debe dar servicio a los 4-5 días post parto.

Se debe realizar el destete de las crías a los 28 días de edad, lo que posibilita un período de seca de 7 días, que será de suma importancia para el futuro desempeño reproductivo de la madre (Muro, 2008).



**Imagen 4. Ejemplar de la raza Neocelandeza.**

### **Imagen 5. Nave de producción intensiva.**

#### **OBJETIVO**

Evaluar la incidencia de la temperatura ambiental sobre la condición corporal de las hembras reproductoras y su comportamiento reproductivo.

#### **HIPÓTESIS**

La temperatura condiciona el consumo voluntario de alimento, induciendo fuertes variaciones en el estado corporal de las hembras, afectando el comportamiento reproductivo de las madres.

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se analizaron los datos reproductivos del plantel didáctico del curso de Introducción a la Producción Animal correspondientes a 21 meses de producción (servicios del 12/04/2013 al 31/12/2014). El mismo estuvo constituido por alrededor de 25 hembras y 5 machos con diverso grado de cruzamiento entre razas Californiana y Neocelandeza.

**Imagen 6. Hembras por parir y con crías al pie, alojadas en jaulas polivalentes.**

El manejo implementado se define como intensivo, buscándose un intervalo entre partos de 35 días a partir del servicio al cuarto día post-parto, en forma sostenida a lo largo de todo el año. Los animales estuvieron alojados en jaulas de alambre bajo galpón (Imagen 7), recibieron una alimentación *ad libitum* a base de alimento balanceado comercial especialmente formulado para madres reproductoras, suplementado con heno de alfalfa. Se dispuso de un sistema de distribución de agua automático por medio de chupetes (Imagen 8).

**Imagen 7. Nave de producción con apertura cenital para facilitar la eliminación de calor por convección.**



**Imagen 8. Suministro de agua por medio de chupetes y suplementación con heno de alfalfa.**

Se registraron las fechas de servicio, el peso de la hembra al servicio, el diagnóstico de gestación por palpación abdominal, el macho utilizado para la monta, la fecha de parto, la cantidad total de gazapos nacidos, los vivos y los muertos, la fecha de destete, la cantidad de gazapos destetados y el peso total de la camada e individual de cada gazapo. Se consideraron los datos a partir del servicio correspondiente al

segundo parto de cada hembra, ya que habitualmente el primer servicio se da cuando la hembra cuenta con 2/3 de su peso adulto, lo cual podría inducir un error en la interpretación de la relación entre el bajo peso y los buenos resultados productivos que habitualmente se dan en el primer servicio. Por otra parte se consideró el peso vivo al momento del servicio, porque al estar vacía la hembra, este sería el indicador más fiel de su estado corporal (sin sobrepeso gestacional).

Datos de Reproductores						Datos de Parto			Datos de Destete				
Fecha de Servicio	Mes	Nº de Hembras al Servicio	Nº de Machos	Palpacion	Fecha de Parto	Vivos	Muertos	Total	Fecha de Destete	Edad	Cantidad	Sumatoria Camada	
02/01/2014	Enero	8329	4155	6795	v +	fallo							
02/01/2014	Enero	8330	3970	8824	v -	fallo							
11/01/2014	Enero	9212	3400	8824	v +	11/02/2014	10	0	10	11/03/2014	28	8	3205
12/01/2014	Enero	7728	3820	8443	v +	14/02/2014	5	0	5	14/03/2014	28	5	4535
13/01/2014	Enero	9426	2770	6795	v -	fallo							
14/01/2014	Enero	8773	3520	8824	v -	fallo							
14/01/2014	Enero	9214	3180	5542	v -	fallo							
17/01/2014	Enero	7114	3200	6795	v -	fallo							
17/01/2014	Enero	8330	3920	5542	v +	24/02/2014	0	1	1	faenada			
23/01/2014	Enero	7894	3285	6795	v -								
23/01/2014	Enero	8490	3685	8824	v +	23/02/2014	10	0	10	23/03/2014	28	9	4070
23/01/2014	Enero	8884	3380	5542	v +	26/02/2014	3	0	3	26/03/2014	28	8	3930
24/01/2014	Enero	8329	3895	8443	v -	murio							
25/01/2014	Enero	8288	3380	8824	v +	26/02/2014	10	0	10	murio coneja		0	
28/01/2014	Enero	9336	4035	8824	v +	01/03/2014	11	0	11	29/03/2014	28	11	3480
29/01/2014	Enero	8508	2680	5542	v -	fallo							
29/01/2014	Enero	8773	3270	6797	v -	fallo							
30/01/2014	Enero	9214	3550	8824	v -	fallo							

**Imagen 9. A modo de ejemplo, registro del mes de enero usado para el análisis.**

**Imagen 10. Control del peso vivo de una hembra al momento del servicio.**

De la Estación Experimental Julio Hirschhorn se obtuvieron, por medio de la Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola, los datos de temperatura del Partido de La Plata del período 2013-2014 (temperatura media máxima mensual, temperatura media mínima mensual, temperatura media mensual).

Con la información relevada se confeccionaron índices de evaluación reproductiva. Con los datos climáticos se categorizó a los meses del año en relación al rango de confort térmico de las conejas reproductoras, estableciéndose tres categorías:

- Temperaturas medias máximas por debajo de 17°C: mes hipotérmico.
- Temperatura media máxima entre 17°C y 21°C: mes isotérmico.
- Temperatura media máxima por encima de 21°C: mes hipertérmico.

Mediante el paquete estadístico Statgraphics plus 5.1 se realizaron análisis de varianza y de regresión buscando establecer el grado de relación de los parámetros reproductivos de las hembras y los parámetros térmicos ambientales.

## **RESULTADOS**

En función de la hipótesis planteada, se estableció el siguiente ordenamiento de los resultados. En primer lugar la caracterización de los meses en base a sus temperaturas medias máximas. En segundo lugar la incidencia de la temperaturas sobre la condición corporal de las madres. En tercer lugar la influencia del estado corporal de las madres sobre sus índices reproductivos.

### Categorización de los meses en función de su temperatura media máxima

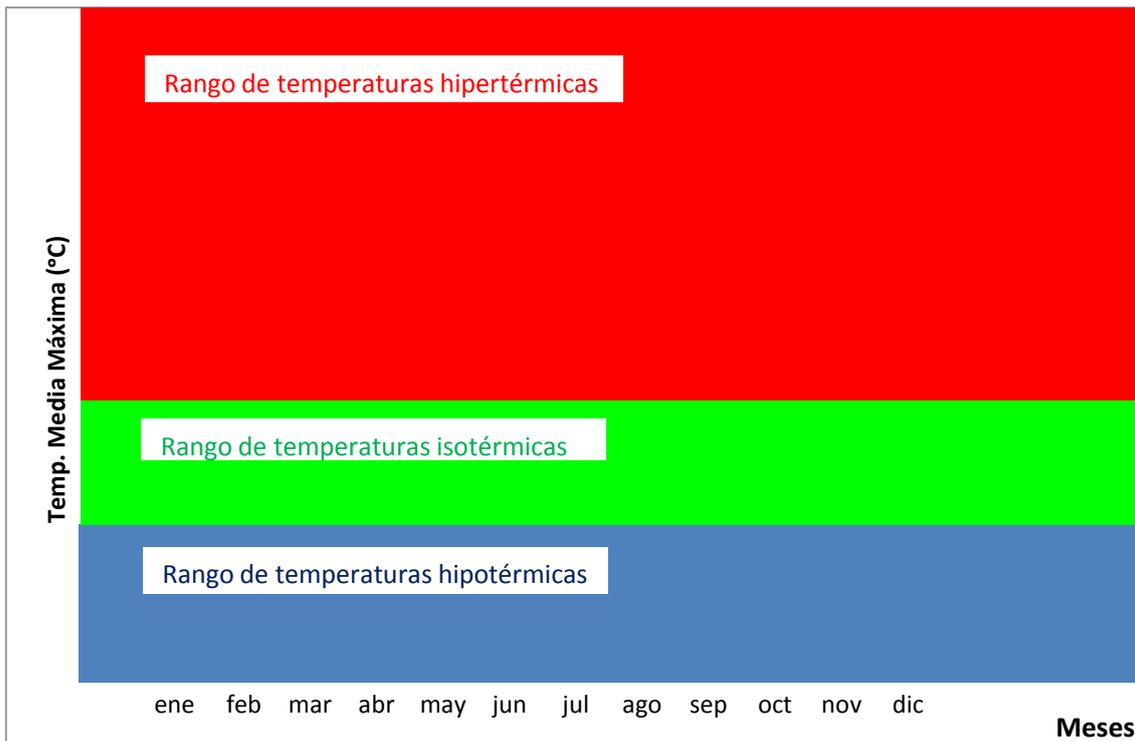
De acuerdo a los datos obtenidos acerca de las temperaturas medias máximas para la zona, los meses quedaron categorizados de la siguiente manera.

Hipotérmico: junio y julio.

Isotérmico: mayo, agosto y septiembre.

Hipertérmico: enero, febrero, marzo, abril, octubre, noviembre y diciembre.

El gráfico 5 muestra la distribución de las temperaturas medias máximas mensuales de la zona en relación al rango de confort térmico de las madres (zona isotérmica), propuesto a partir de la bibliográfica consultada.



**Gráfico 5. Evolución de las temperaturas medias máximas mensuales de la zona, clasificadas según el rango de confort térmico propuesto.**

El gráfico 5 evidencia una mayor prevalencia en la zona de temperaturas superiores al rango de confort térmico, por sobre las inferiores.

Incidencia de la temperatura sobre la condición corporal de las madres a través de la correlación entre temperatura media máxima mensual y el peso vivo al servicio.

A continuación se deduce la incidencia de cada rango de temperaturas sobre la condición corporal de la madre. Se constató una correlación estadísticamente significativa entre el peso vivo al servicio y la temperatura media máxima mensual con un nivel de confianza del 95% ( $p < 0,05$ ) (Tabla 3), existiendo una relación moderadamente fuerte entre las variables ( $r = -0,648846$ ). Esta correlación negativa se traduce en que cuanto mayor es la temperatura, más bajo es el peso vivo de la hembra (indicando peor condición corporal).

	<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	4277,05	140,114	30,5254	0,0000
Pendiente	-22,4731	8,33413	-2,69652	0,0224

**Tabla 3. Peso Vivo al Servicio vs. Temperatura media máxima.**

Correlación entre el peso vivo de la hembra al servicio y el porcentaje de parición.

Pudo constatar una correlación estadísticamente significativa entre el peso vivo de la hembra al servicio y el porcentaje de parición con un nivel de confianza del 95% ( $p < 0,05$ ), siendo la relación entre las variables moderadamente fuerte ( $r = 0,687972$ ). El grado de correlación entre ellas está indicando la influencia del peso vivo de la coneja al servicio, como estimador de su condición corporal, sobre la proporción de partos obtenidos en relación a los servicios efectuados (% de parición). Este análisis permite establecer de manera objetiva el efecto de la condición corporal de las madres sobre su capacidad de quedar preñadas y parir, observándose una relación directa entre la condición corporal de las mismas y su porcentaje de parición.

	<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	-171,971	79,7112	-2,15742	0,0564
Pendiente	0,0609577	0,0203347	2,99772	0,0134

**Tabla 4. Porcentaje de Parición vs. Peso Vivo al Servicio.**

Correlación entre el peso vivo de la hembra al servicio y el porcentaje de madres destetadas.

La proporción de hembras servidas que destetan (% de destetadas) muestra una tendencia similar, pero más acentuada que el porcentaje de parición, cuando es relacionado con el peso vivo de la hembra al servicio. Existe una relación significativa entre peso vivo al servicio y porcentaje de hembras destetadas con un nivel de confianza del 95% ( $p < 0,05$ ). El coeficiente de correlación es igual a 0,761307, indicando una relación positiva y moderadamente fuerte entre las

variables.

	<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	-178,476	62,5601	-2,85288	0,0172
Pendiente	0,0592569	0,0159594	3,71298	0,0040

**Tabla 5. Porcentaje de Destete vs. Peso Vivo al Servicio.**

Correlación entre el peso vivo de la hembra al servicio y % de hembras destetadas/hembras paridas

Puede constatar que no existe una correlación significativa entre el peso al servicio de la hembra y la proporción de hembras que destetan en relación a las paridas con un nivel de confianza de 95% ( $p < 0,05$ ) y un coeficiente de Correlación = 0,0442211.

	<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	6,5058	47,6317	0,136586	0,8941
Pendiente	0,00170086	0,0121511	0,139976	0,8915

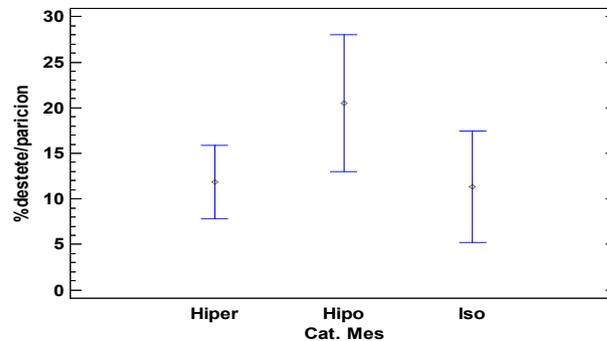
**Tabla 6. Regresión lineal simple del peso vivo de la hembra al servicio y % de hembras destetadas/ hembras paridas.**

En el análisis de la proporción de hembras que destetan en relación a las paridas según la categoría del mes, no se verificó una incidencia estadísticamente significativa de la categoría del mes sobre la proporción de hembras paridas que destetan (Tabla 7). No obstante puede apreciarse una tendencia a favor de los meses hipotérmicos (Gráfico 6).

<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	129,643	2	64,8214	1,47	0,2812
Intra grupos	398,024	9	44,2249		
Total (Corr.)	527,667	11			

**Tabla 7. Tabla de Anova para la proporción de hembras que destetan en relación a las que paren.**

Proporción de hembras que destetan sobre las paridas, según la categoría del mes.



**Gráfico 6. Anova de una vía para la proporción de hembras que destetan en relación a las que paren.**

#### Correlación entre el peso vivo de la hembra al servicio y los nacidos totales

La correlación significativa entre el peso vivo al servicio y los nacidos totales está indicando, aunque muy débil, cierta relación entre la condición corporal de la coneja al servicio y su tasa ovulatoria.

La correlación significativa entre el peso vivo al servicio y los nacidos vivos refuerza la relación anterior y supone una mayor viabilidad de los fetos.

La falta de un efecto significativo del peso vivo al servicio sobre los nacidos muertos está indicando la ausencia de una relación entre la condición corporal de las madres al servicio y la mortalidad perinatal.

La ausencia de una correlación significativa entre el peso vivo al servicio y el tamaño de la camada al destete, acota la influencia de la condición corporal de la madre en el momento servicio a los eventos vinculados a la gestación y parto, no afectando ni el tamaño ni el peso total de la camada al destete, por lo cual no sería relevante su incidencia sobre la producción láctea de la coneja (esto se vería afectado por eventos más inmediatos).

## DISCUSIÓN

Villagrà, et al (2004) sitúan el rango de confort térmico para esta especie entre los 19 y 22 °C, Tello, & Norely. (2016) lo ubican entre los 18 a 21 °C para animales en proceso de engorde. Estellés & Calvet. (2014). proponen un rango de 16 a 20 °C. En este estudio, y en función de una adecuada estratificación de los meses del año según su T° media máxima, se consideró un rango de 17 a 21°C, para consensuar con los valores considerados óptimos por Villagrà et al. (2004), Tello & Norely (2016) y Estellés & Calvet (2014).

Del análisis de regresión lineal simple del peso vivo al servicio de las hembras en función de las temperaturas medias máximas de los meses, se obtuvo un coeficiente de correlación negativo, lo que indica la relación inversa entre ambas variables, coincidiendo con lo señalado por Samoggia (1987) acerca de una reducción de la ingestión del 1 al 2% de pienso por cada °C de aumento térmico entre 22 y 27 °C y del 3 al 4% para cada grado de 27 a 31°C. Con la reducción de la ingestión de alimentos el organismo disminuye el metabolismo de asimilación con lo que el peso de los animales tiende a disminuir.

Con los análisis planteados se pudo determinar que efectivamente la temperatura tiene una incidencia marcada sobre la condición corporal de las hembras reproductoras. La condición corporal se midió como el peso vivo al servicio de la madre reproductora, el cual incidió en forma significativa sobre la fertilidad de la misma y en menor medida sobre su tasa ovulatoria. A su vez la fertilidad condiciona el intervalo entre partos: menores índices de fertilidad determinan un aumento en el intervalo entre partos, reduciendo la cantidad anual de partos obtenibles por madre.

Tal como corresponde a un sistema de manejo intensivo las hembras tienen un tiempo de gestación de 31 días, a estos se le suman 4 días posteriores al parto, tiempo que se le da para que entren nuevamente en servicio. Por lo tanto, el intervalo óptimo entre partos es de 35 días.

Si consideramos 35 días como el período necesario para que el 100% de las hembras paran, se deduce que en 30 días debería hacerlo, idealmente, el 85% de las mismas.

Si tomamos los datos registrados del conejar en el que basamos la investigación, se ve que para cada categoría de mes hay un valor medio de porcentaje de parición obtenido a partir de los meses que pertenecen a dicha categoría. Con estos datos podemos inferir el intervalo entre partos real correspondiente a cada categoría de mes y así poder realizar una comparación entre las mismas como se observa en la tabla 8.

En forma análoga, la tasa ovulatoria afecta la cantidad de gazapos nacidos por parto, también denominada prolificidad. Estas dos variables son determinantes de la productividad anual de la hembra.

Categoría	Porcentaje de Parición por categoría de mes	Intervalo e/partos	Número de partos/año	Nacidos vivos/parto	Gazapos nacidos/hembra*año
Hiper	57,29	52,37	6,97	7,19	50,13
Iso	80,67	37,19	9,81	8,23	80,77
Hipo	79	37,97	9,61	6,84	65,74

**Tabla 8. Gazapos nacidos por hembra por año de acuerdo a la categoría de mes.**

Tanto en la producción cunícola como en muchas otras producciones animales, se suele llevar a cabo un tipo de práctica destinada a mejorar la condición corporal, la fertilidad y la tasa ovulatoria de los animales. Esta práctica lleva el nombre de “*flushing*”.

El sistema de *flushing* consiste en aumentar niveles de energía o proteína en la dieta de las hembras, con el fin de influenciar positivamente el peso corporal, la condición corporal, la tasa de ovulación y el número de crías por parto, con él se buscan dos tipos de respuesta en el animal, una estática y una dinámica. La primera está caracterizada por un incremento en el porcentaje de parición relacionado con el mejor balance de nutrientes, mientras que la respuesta dinámica está caracterizada por una elevación de la tasa de ovulación, mayor peso, condición corporal y el almacenamiento de adiposidad corporal (Mamani 2015).

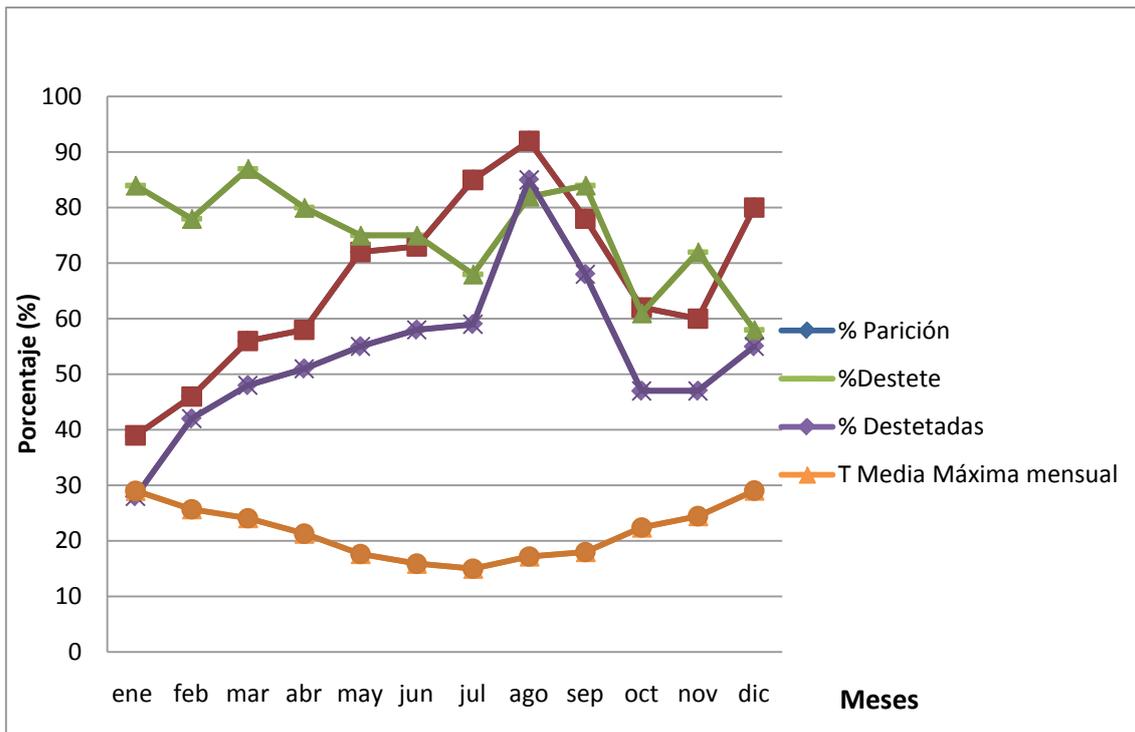
En función de los resultados obtenidos se pudo constatar un efecto de la temperatura ambiente sobre la condición corporal de la coneja al momento del servicio. La base del

mismo sería su influencia sobre el consumo voluntario de alimento en una relación inversa, en la cual mayores niveles térmicos deprimen la ingesta diaria de alimento. En coincidencia con lo expresado por Mamani (2015) acerca del plano nutricional durante el período de monta, se pudo constatar que las épocas asociadas a ingestas normales o elevadas de alimentos son las que registran los mejores índices reproductivos al momento del parto (menor intervalo entre partos, mayor cantidad de nacidos por parto).

Efectivamente se pudo verificar el efecto de la temperatura ambiente sobre la condición corporal de las madres, señalando como la causa más probable a la depresión del consumo voluntario de alimento, como parte de un mecanismo adaptativo de esta especie a valores térmicos por encima de su rango de confort.

El efecto de la condición corporal abarca, en forma muy significativa, desde la preñez hasta la proporción de destetados, afectando la tasa ovulatoria de la hembra y, en consecuencia, la cantidad de nacidos totales y nacidos vivos. Se descarta por completo que exista una relación entre la temperatura al momento de la cubrición y la mortandad perinatal, como así también una incidencia de la misma sobre el peso de los gazapos destetados. Por lo tanto, la producción láctea de la madre sólo se vería afectada por las condiciones propias del momento de lactancia, perdiendo relevancia las condiciones al momento del servicio.

En el gráfico 7 se muestran las variables calculadas, comparándolas con las temperaturas mensuales.



**Gráfico 7. Relación entre las temperaturas mensuales y las principales variables reproductivas.**

### CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente estudio podríamos ratificar la temperatura ambiente como uno de los factores condicionantes del desempeño reproductivo de las conejas, a través de su efecto sobre el consumo voluntario de alimento y la condición corporal de las hembras reproductoras. En condiciones productivas como las que imperan en nuestro país, este dato debe ser considerado a la hora de planificar y evaluar esta actividad con fines económicos, así como para desarrollar alternativas tecnológicas y de manejo acordes a esta realidad.

Dado que la mayoría de las unidades productoras descansan en los cuidados de la mano de obra familiar y a la inviabilidad de incorporar tecnología de punta, como evaporadores o ventiladores que permitan controlar la temperatura en el ámbito productivo, se hace necesaria la investigación en torno a tecnología más accesible a los productores para moderar las adversidades climáticas. Ejemplo de ello serían

plantas caducifolias que aporten sombra a los galpones, apertura manual de cortinas de ventilación, correcta orientación de las naves en función de la trayectoria del sol y vientos predominantes.

## **BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

**Climatología y Fenología Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.** Boletín Agrometeorológico anual 2013. (Contacto personal).

**Climatología y Fenología Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.** Boletín Agrometeorológico anual 2014. (Contacto personal).

**Cordero Salas, R. O. (2012).** Módulo resumido Conejos.

**Estellés, F., & S.Calvet(2014).** CLIMATIZACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL EN CUNICULTURA. *TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE CONEJOS PARA CARNE*, 33. **FAO. 1999.** Comunicados de prensa 99/13. LA FAO AYUDA A LOS PAISES DEL MEDITERRANEO A FOMENTAR LA CRIA DE CONEJOS

**Mamani Colque, G. (2015).** Efecto de la bioestimulación nutritiva *flushing* energético y proteico en el comportamiento reproductivo de conejas. Tesina de grado. Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía.

**Ministerio de Agroindustrias, Presidencia de la Nación. 2016.** Boletín n°11: Conejos.

([http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/conejos/resultados/\\_archivos//000000\\_Datos%20Hist%C3%B3ricos/000011\\_Resultados%20econ%C3%B3micos%20ganaderos%20Nro%2011.pdf](http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/conejos/resultados/_archivos//000000_Datos%20Hist%C3%B3ricos/000011_Resultados%20econ%C3%B3micos%20ganaderos%20Nro%2011.pdf))

**Ministerio de Agroindustrias, Presidencia de la Nación. 2017.** Boletín Trimestral: Conejos.

[http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/conejos/informes/archivos/000001-Boletines/170600\\_Boletin%20Cunicola%20Trimestral%20\(Junio%202017\).pdf](http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/conejos/informes/archivos/000001-Boletines/170600_Boletin%20Cunicola%20Trimestral%20(Junio%202017).pdf)

**Muro, M. G. (2008)** Situación actual y posibilidades de desarrollo de la cunicultura en Argentina. (Contacto personal)

**Samoggia, G. (1987).** Exigencias fisioclimaticas de los conejos en cría intensiva. *Cunicultura*, 12(68), 0122-126.

**Tello, L., & Norely, N. (2016).** Análisis de precios unitarios de materiales para la construcción de un galpón cunícola en la granja experimental Santa Inés. (Trabajo de Titulación).

**Villagrá, A., V.Blanes &A.Torres (2004).** Fisiología ambiental y bioclimatología del conejo. *Boletín de cunicultura*, 6-16.