

VARIACION AMBIENTAL EN CARACTERISTICAS REPRODUCTIVAS EN CHINCHILLAS (*CHINCHILLA LANIGER GRAY*) EN CONFINAMIENTO

ENVIRONMENTAL VARIATION OF THE REPRODUCTIVE TRAITS IN CHINCHILLAS (*CHINCHILLA LANIGER GRAY*) IN CONFINEMENT

XIMENA GARCIA¹, ROBERTO NEIRA¹, RICARDO SCHEU²

Departamento de Producción Animal
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
Universidad de Chile
Casilla 1004 - Santiago

RESUMEN

Se analizó información acumulada entre los años 1982 y 1986 (273 partos), en un criadero comercial de chinchillas ubicado en la ciudad de Santiago. Los objetivos fueron evaluar el efecto del año y época de parición, número del parto, luminosidad y piso sobre el número de nacidos vivos (NNV), tamaño de camada al nacer (TCN), tamaño de camada al destete (TCD), peso de la camada al nacer (PCN), peso de la camada al destete (PCD), mortalidad al nacer (MNN) y mortalidad nacimiento-destete (MND).

El año y época de parto afectaron prácticamente todas las variables estudiadas, con mejores comportamientos en verano y primavera que en las otras estaciones. La prolificidad de las chinchillas varió según el número del parto; las primerizas tuvieron menor prolificidad y las de segundo parto un muy buen comportamiento. Las hembras localizadas en el sector claro del criadero tuvieron mayor NNV, TCN y TCD que las del sector oscuro, aunque este efecto no se manifestó en las hembras ubicadas en el piso intermedio (interacción luz* piso).

SUMMARY

Information taken from 1982 to 1986 (273 parturitions), in a commercial flock of chinchillas located in Santiago was analyzed. The objectives were to study the effect of year and season of parturition, parturition number, luminosity and floor, on number of born alive (NNV), litter size at birth (PCN); litter weight at weaning (PCD) mortality at birth (MN) and mortality from birth to weaning (MND).

Year and season of parturition influenced almost all the studied variables, with better performance on summer and spring. Chinchilla's prolificacy changes according to parturition number: primiparas had less prolificacy and those on their second parturition had a very good performance. Females localized in the clear part of the shed had larger NNV, TCN and TCD than those on the dark sector, although this effect did not occur with females localized in intermediate floor (light x floor interaction).

INTRODUCCION

En una explotación comercial de chinchillas, las características más importantes son las relacionadas con el número de pieles

producidas y su calidad. El número de pieles depende del número de crías por hembra en reproducción, carácter en el que intervienen la fertilidad, la prolificidad y sobrevivencia de los individuos. En la cali-

¹ Ing. Agr. Depto. Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. Santa Rosa 11315. Casilla 1004, Santiago.

² Ingeniero agrónomo.

Recepción de originales: 26/06/89.

Avances en Producción Animal N° 14 (1-2): 121-127, 1989

dad de la piel intervienen su tamaño, que se relaciona con la rapidez de crecimiento, y diversas otras características como color, densidad, diámetro y longitud de la fibra.

En los criaderos chilenos, tales características no se encuentran en niveles óptimos (Neira y Scheu, 1986) y son susceptibles de ser mejoradas por selección. No se cuenta, sin embargo, con valores confiables de parámetros genéticos (heredabilidad y repetibilidad) para características productivas en chinchillas. Tampoco se tiene antecedentes nacionales sobre la magnitud de los efectos ambientales sobre este tipo de variables, y la bibliografía internacional es escasa (DPZ, 1965, 1984, 1987b; Galton, 1968; Hillemann y Tibbitts, 1957; Kline, 1988).

Entre los factores que pueden influir sobre estos caracteres y, por lo tanto, afectar las estimaciones de parámetros genéticos y habilidad de transmisión de un animal, está el año y la época de parto, el número de parto, la luminosidad, humedad y temperatura del recinto en que se crían y la ubicación en altura (piso), entre otras.

El presente trabajo tuvo por objetivo evaluar el efecto del año y época de parto, número ordinal del parto, luminosidad y piso, sobre tamaño de camada al nacer y destete, número de nacidos vivos, peso de

la camada al nacer y destete, y mortalidad al nacer y nacimiento-destete.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó con información proveniente de un criadero particular ubicado en la ciudad de Santiago. Las características del mismo y el manejo de los animales están detallados en Neira *et al.* (1989). Para evaluar la importancia de los efectos genéticos se analizó un total de 273 partos ocurridos durante cinco años (1982-1986), considerando las variables número de crías nacidas vivas (NNV), número total de crías nacidas o tamaño de camada al nacer (TCN), número de crías destetadas (TCD), mortalidad al nacer (MN) y mortalidad nacimiento-destete (MND); y 211 y 193 partos para analizar peso de la camada al nacer (PCN) y el peso de la camada al destete (PCD), respectivamente.

Los análisis se realizaron en la Unidad de Computación de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Chile mediante el paquete estadístico SAS (1982).

Para evaluar el efecto de los factores ambientales sobre estas variables se utilizó el siguiente modelo:

$$Y_{ijklmn} = \mu + A_i + B_j + N_k + L_l + P_m + (L * P)_{lm} + e_{ijklmn}$$

donde:

- A_i = efecto del $i^{\text{ésimo}}$ año de parto ($i = 1982$ a 1986).
- B_j = efecto de la $j^{\text{ésima}}$ época de parto ($j =$ verano, otoño, invierno, primavera).
- N_k = efecto del $k^{\text{ésimo}}$ número ordinal del parto ($k = 1 \dots 7$ y más).
- L_l = efecto del $l^{\text{ésimo}}$ tipo de luminosidad ($l =$ claro, oscuro).
- P_m = efecto de la $m^{\text{ésima}}$ ubicación de las jaulas ($m =$ segundo, tercer y cuarto pisos).
- $(L * P)_{lm}$ = interacción luz * piso.
- e_{ijklmn} = error experimental.

Las variables mortalidad al nacer ($MN = (TCN - NNV) / TCN \times 100$) y mortalidad nacimiento-destete ($MND = (NNV - TCD) / NNV \times 100$) fueron analizadas mediante pruebas de Chi cuadrado.

RESULTADOS Y DISCUSION

El modelo utilizado en este grupo de características fue significativo al 1%. El coeficiente de determinación fue, en general bajo, alrededor del 20%, destacándose la variable peso de la camada al nacer con un 24%. El menor fue para el carácter tamaño de camada al destete (17%). Por otra parte, el coeficiente de variación dentro de este grupo de variables reproductivas fue, en promedio, de un 45%, presentando TCD un 60,9% comparado al 36,5% de PCN.

El factor de mayor relevancia en estas características fue la época del año, siendo significativa en todas las variables. El de menor importancia fue el factor piso, no resultando significativo en todas las características analizadas. El efecto luminosidad del criadero fue importante en NNV, TCN

y TCD; y el número ordinal del parto influyó sobre PCN y PCD.

Año de parto

El año tuvo efecto sobre NNV, TCN, PCD, MN y MND y no afectó TCD y PCN. En el año 1982 se obtuvo el mejor promedio para la variable NNV con 1,96 chinchillas/hembra parida, el cual fue un 27% superior al año más bajo (1984) (Cuadro 1). En los siguientes años, 1985 y 1986, se manifes-

taron alzas con respecto a 1984, pero inferiores a 1982. Igual tendencia se mantuvo en TCD, donde el año 1982 presentó el mayor promedio de chinchillas destetadas por hembra parida (1,47), siendo esto un 28% superior al peor año (1984). Los demás años mostraron un comportamiento intermedio. Para TCN el mejor año fue 1982, con 2,12 chinchillas/hembras paridas, y el peor fue 1984, produciéndose una diferencia significativa de un 22,6%.

Cuadro 1
EFECTO DEL AÑO DE PARTO SOBRE CARACTERÍSTICAS DE PROLIFICIDAD EN CHINCHILLAS

Año de parto	n	Número de nacidos vivos	Tamaño de camada al nacer	Tamaño de camada al destete
1982	41	1,96 ^{a1} ± 0,13	2,12 ^a ± 0,12	1,47 ^a ± 0,13
1983	49	1,47 ^b ± 0,12	1,75 ^{ab} ± 0,11	1,19 ^{ab} ± 0,12
1984	49	1,43 ^b ± 0,12	1,64 ^b ± 0,11	1,06 ^b ± 0,12
1985	64	1,67 ^{ab} ± 0,11	1,77 ^{ab} ± 0,09	1,32 ^{ab} ± 0,11
1986	70	1,51 ^b ± 0,09	1,69 ^b ± 0,09	1,26 ^{ab} ± 0,10

¹ Letras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

En relación a mortalidad al nacer y nacimiento destete, se observa, en el Cuadro 2, que las menores incidencias de neonatos o nacidos muertos ocurrieron en los años 1982 y 1985, mientras que el mayor porcentaje fue en 1983, resultando un 10% más alto. La mortalidad nacimiento-destete, en general alta, fue disminuyendo desde un 25% en 1982 hasta un 16,6% en 1986, nivel que es menor a los informados para criaderos daneses e ingle-

ses, y similar a criaderos norteamericanos (Cornett y Cornett, 1984; DPZ, 1987a; Johansson, 1980).

De tales resultados se deduce que, a estos niveles de tasa de prolificidad, la importancia del efecto del año sobre la mortalidad al nacer ocurre independientemente del número de individuos gestantes, puesto que los años en que se produjeron los mayores TCN no coinciden con los mayores niveles de mortalidad. En la mortalidad nacimiento-destete esta independencia no es tan clara, a pesar del evidente efecto de un mejoramiento en el manejo a través del tiempo, especialmente de las hembras reproductoras. La asociación de criaderos daneses (DPZ, 1987a), informa de diferencias de hasta un 33,6% en la mortalidad nacimiento-destete entre años extremos. No hubo efecto del año de parto sobre el peso de la camada al nacer, pero sí sobre el peso de la camada al destete (Cuadro 3), el cual se mantuvo relativamente constante entre 1983 y 1985 para disminuir en un 17,7% en 1986, comparado con 1985. Esto se debió en parte a que la lactancia fue menor en 1986, causada por un destete temprano.

Cuadro 2
EFECTO DEL AÑO DE PARTO SOBRE LA MORTALIDAD AL NACER Y NACIMIENTO-DESTETE, EN CHINCHILLAS

Año de parto	Mortalidad al nacer (%)	Mortalidad nac.-destete (%)	Número de observaciones
1982	7,5 ^{bc1}	25,0 ^a	41
1983	16,0 ^a	19,0 ^{ab}	49
1984	12,3 ^{ab}	25,9 ^a	49
1985	5,6 ^c	21,0 ^a	64
1986	10,7 ^b	16,6 ^b	70

¹ Letras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

Cuadro 3
EFECTO DEL AÑO DE PARTO SOBRE
EL PESO DE LA CAMADA AL NACER
Y DESTETE, EN CHINCHILLAS

Año de parición	Número de observaciones	Peso de la camada al nacer (g)	Peso de la camada al destete (g)
1983	38	78,0 ^{a1} ± 5,4	363,8 ^{ab} ± 25,8
1984	40	87,6 ^a ± 5,4	371,8 ^{ab} ± 25,3
1985	56	88,2 ^a ± 4,6	375,2 ^a ± 22,1
1986	59	84,1 ^a ± 4,2	308,6 ^b ± 19,6

¹ Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

Epoca de parto

La época del año en que ocurrieron los partos afectó significativamente a todas las características de este grupo ($p \leq 0,01$), ya que los factores climáticos como extensión del día (cantidad de horas de luz), temperaturas extremas y humedad relativa, influyen sobre la expresividad de las tasas de prolificidad y de los pesos de las respectivas camadas. En el Cuadro 4 se aprecia que las épocas de verano y primavera son las más propicias para que ocurran los partos, con un promedio de 1,82 chinchillas nacidas vivas/hembras parida. Estas épocas primaverales y estivales fueron un 26,4 y 20,3% superiores al otoño e invierno, respectivamente. A su vez, el invierno fue un 8,2%

mejor que el otoño, aunque la diferencia no fue significativa.

Para tamaño de camada al destete las peores épocas del año fueron otoño e invierno, con un promedio de alrededor de una chinchilla por hembra parida. El efecto del invierno se prolongó hasta el mes de septiembre, mejorando significativamente en el resto de la primavera y en el verano.

El efecto de la época invernal se refiere específicamente a la temperatura mínima, que en esta zona alcanza valores cercanos a 0°C. Dado que las pariciones ocurren de madrugada, coincidiendo con las bajas temperaturas, y que la cría al nacer está completamente húmeda, en esta época se facilita la manifestación de enfermedades respiratorias, especialmente neumonías.

La diferencia habida entre el verano e invierno fue del 62,2% en favor de la época estival. Esta fue, a su vez, un 17,8% superior a la segunda mejor época, la primavera, con un promedio de 1,35 chinchillas destetadas por parto, diferencia que no fue significativa.

El TCN presentó un comportamiento similar a las demás variables de prolificidad. Es decir, en la época primaveral y estival hubo valores significativamente más altos, cercanos a dos chinchillas paridas por parto.

Estas tendencias coinciden con datos proporcionados por la asociación de criaderos suecos, con mayores productividades

Cuadro 4
EFECTO DE LA EPOCA DEL AÑO SOBRE CARACTERISTICAS
DE PROLIFICIDAD, EN CHINCHILLAS

Carácter	Epoca del parto			
	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Número de nacidos vivos	1,82 ^{a1}	1,34 ^b	1,45 ^b	1,81 ^a
Tamaño de camada al nacer	1,99 ^{ab}	1,45 ^c	1,69 ^{bc}	2,03 ^a
Tamaño de camada al destete	1,59 ^a	1,12 ^{bc}	0,98 ^c	1,35 ^{ab}
Peso de la camada al nacer (g)	97,2 ^a	64,4 ^b	86,6 ^a	89,9 ^a
Peso de la camada al destete (g)	419,2 ^a	338,6 ^b	301,0 ^b	360,6 ^{ab}

¹ Letras distintas en las filas indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

estivales e inferiores en el otoño (DPZ, 1987a, 1984). Las diferencias observadas entre los períodos estival y otoñal en el caso sueco, alcanza sólo al 10,6 y no al 40,6% como sucedió en el presente trabajo.

La mayor ocurrencia de mortalidad al nacer y durante el período nacimiento-destete se produjo en la época invernal, en los meses de junio, julio y agosto (Cuadro 5). La menor frecuencia de nacidos muertos o de presencia de fetos ocurrió en otoño con un 7,6%, siendo significativamente distinto a la del invierno. En la mortalidad nacimiento-destete hubo una diferencia significativa de 19,8% en favor del verano comparado con el invierno, debido, básicamente, a las bajas temperaturas que predominan en dicha época del año.

Cuadro 5
MORTALIDAD AL NACER Y ENTRE
NACIMIENTO Y DESTETE EN DIFERENTES
EPOCAS DEL AÑO, EN CHINCHILLAS

Epoca del año	Mortalidad al nacer (%)	Mortalidad nac-destete (%)	Número de observaciones
Verano	8,5 ^{b1}	12,6 ^b	73
Otoño	7,6 ^b	16,4 ^b	53
Invierno	14,2 ^a	32,4 ^a	52
Primavera	10,8 ^{ab}	25,5 ^{ab}	95

¹ Letras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

El peso de los nacidos vivos por camada (PCN) durante el verano, fue de 97,2 gramos, siendo el mayor peso logrado en todas las épocas; mientras que en el otoño las camadas tuvieron, en promedio, pesos de sólo 64,4 gramos.

La relación entre PCN y NNV no es directa a través de las estaciones. Entre verano y otoño ambas variables disminuyen en una magnitud relativamente similar (33,7 y 26,7%, respectivamente). Entre otoño e invierno, sin embargo, el PCN aumentó notoriamente (34,5%) no así NNV (8,2%). Esto se debe fundamentalmente a que en invierno se producen los mejores pesos individuales de las crías al nacer (51,2 g) y en otoño y primavera los menores pesos (44,4 y 44,3 g). Entre invier-

no y primavera aumenta NNV (24,8%), pero PCN permanece prácticamente constante (Cuadro 4) en parte por los menores pesos individuales de primavera.

El peso de camada al destete mínimo se produjo en invierno, debido a un menor TCD y menor duración de lactancia de esa estación, lo cual determinó menores pesos individuales al destete.

Luminosidad y localización

Las diferencias permanentes en luminosidad a la que estaban sujetos los animales, debido a la ubicación de sus jaulas en la zona más clara u oscura del criadero, afectaron significativamente TCN, NNV, TCD y MN.

Las hembras ubicadas en el sector claro tuvieron, en promedio, un 10,5% más de crías nacidas vivas (1,76 vs 1,46), un 13,7% más de crías nacidas totales (1,91 vs 1,68) y un 24,1% más de crías destetadas (1,39 vs 1,12) (Figura 1).



Figura 1. Efecto de la luminosidad sobre el número de nacidos vivos, tamaño de camada al nacer y tamaño de camada al destete en chinchillas.

La influencia que tiene la luz sobre la expresión de las variables de prolificidad ha sido señalada por diversos autores, con especial referencia a condiciones de subterráneo o de baja luminosidad matinal (DPZ, 1965; Galton, 1968; Kline, 1988). Las hembras ubicadas en el sector oscuro tuvieron además un 65,8% más de muertes al nacer que las del sector claro. La mortalidad perinatal fue en este último caso de 7,9%, y en el sector oscuro de 13,1%. La mortalidad nacimiento-destete fue similar en ambos sectores (21,0 y 23,3%). En el sector claro hubo, por otra parte, un 5,2% menos de nonatos que en el sector oscuro.

El piso en que estuvieron localizadas las hembras reproductoras (2º, 3º y 4º) afectó sólo la mortalidad nacimiento-destete (Cuadro 6). Se observó, sin embargo, en el criadero, una tendencia no significativa a que las chinchillas ubicadas en el segundo piso tuvieran mayor NNV (1,69 vs 1,56 y 1,56), mayor TCN (1,87 vs 1,84 y 1,77), mayor TCD (130 vs 1,20 y 1,27) y menor mortalidad al nacer que las del tercer y cuarto piso.

Cuadro 6
EFECTO DEL PISO SOBRE LA MORTALIDAD
AL NACER Y NACIMIENTO-DESTETE,
EN CHINCHILLAS

Piso	Mortalidad al nacer (%)	Mortalidad nac-destete (%)	Número de observaciones
Segundo	9,6 ^{a1}	23,1 ^a	75
Tercero	10,3 ^a	23,1 ^a	97
Cuarto	11,9 ^a	18,6 ^b	101

¹ Letras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

El nivel de luminosidad y ubicación de las chinchillas en las jaulas no afectó los pesos de las camadas al nacer ni al destete.

Se observó una interacción significativa ($P \leq 0,01$) entre luminosidad y piso en número de crías nacidas vivas y tamaño de camadas al destete. TCN siguió un patrón similar, aunque no significativo (Figura 2). La interacción se produjo fundamentalmente, porque la superioridad de las hembras ubicadas en el sector claro no se manifestó en el piso del medio (tercero). Así, las diferencias entre hembras del sector claro y oscuro en NNV y TCD fueron de

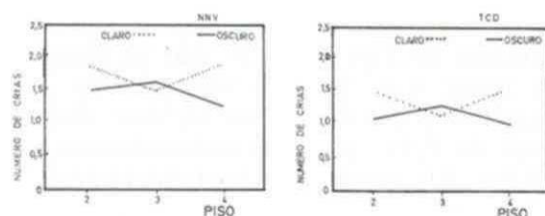
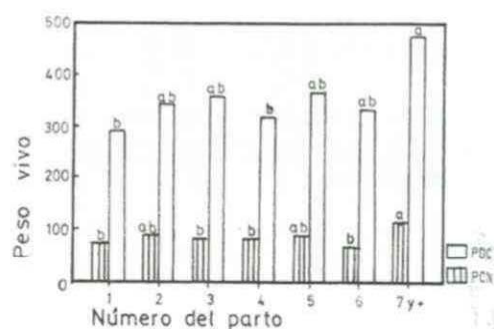


Figura 2. Efecto de interacción luminosidad-piso sobre el número de nacidos vivos (NNV) y tamaño de camada al destete (TCD) en chinchillas.

26,8 y 41,7% en el segundo piso; 50,4 y 50,0% en el cuarto piso; en cambio, en el tercero, hubo diferencias negativas de -7,4 y -11,7%. Las causas de esta interacción no están claras y requieren de mayor investigación.

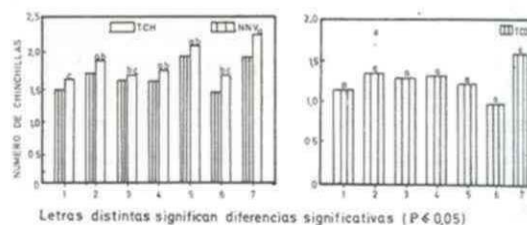
Número ordinal del parto

El tamaño de camada al nacer, peso de camada al nacer y destete, y mortalidad al nacer y nacimiento-destete, fueron afectados significativamente por el número del parto. El comportamiento de estas variables frente a este factor, en general, no fue claro (Figuras 3 y 4; Cuadro 7). Se observó una tendencia a que las hembras de primer parto presentaran los valores más bajos en cuanto a comportamiento reproductivo; esto último podría ser el resultado de una eliminación de hembras poco prolíficas dentro de las de mayor edad. La literatura no es concluyente al respecto, pues, algunos autores han encontrado diferencias en TCN entre hembras de primer parto y el resto (1,70 vs 1,91) (DPZ, 1987b), otros no



Letras distintas significan diferencias significativas ($P \leq 0,05$)

Figura 3. Efecto del número del parto sobre el número de nacidos vivos (NNV) tamaño de camada al nacer (TCN) y al destete (TCD) en chinchillas.



Letras distintas significan diferencias significativas ($P \leq 0,05$)

Figura 4. Efecto del número del parto sobre el peso de la camada al nacer y al destete en chinchillas.

Cuadro 7
EFECTO DEL NUMERO DEL PARTO SOBRE
LA MORTALIDAD AL NACER Y
NACIMIENTO-DESTETE, EN CHINCHILLAS

Número del parto	Mortalidad al nacer (%)	Mortalidad nac.-destete (%)	Número de observaciones
Primero	11,0 ^{ab1}	18,1 ^b	77
Segundo	9,8 ^b	18,8 ^b	60
Tercero	3,8 ^c	16,2 ^b	52
Cuarto	10,1 ^{ab}	13,8 ^b	38
Quinto	6,8 ^{bc}	36,6 ^a	18
Sexto	17,3 ^a	29,1 ^a	13
Séptimo	14,9 ^a	16,4 ^b	15

¹ Letras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

han encontrado diferencias (Hilleman y Tibbitts, 1957).

Las mortalidades fueron, en general, mayores en hembras de más edad (Cuadro 7). La mortalidad al nacer fue de un 11% en hembras primerizas, y disminuyó hasta un 3,8% en el tercer parto, luego alcanzó valores mayores en el sexto y séptimo parto.

La mortalidad nacimiento-destete mostró porcentajes similares, no significativos

en los primeros cuatro partos con un promedio de 17,7%, aumentó rápidamente, casi al doble, en el quinto y sexto parto, disminuyendo luego en el séptimo.

Los pesos de las camadas al nacer y destete tuvieron un comportamiento similar a los tamaños de camada, con un alto valor en el séptimo y más partos.

CONCLUSIONES

- Los factores que más inciden en la prolificidad de la hembra chinchilla son la época del año en que ocurre la parición (mayor eficiencia reproductiva en verano y primavera), la luminosidad del recinto (mayor tasa reproductiva en los sectores más claros), el número ordinal del parto y el año de parto.
- Existe una interacción significativa entre luminosidad del recinto y ubicación de la jaula en altura, en las variables número de nacidos vivos y tamaño de camada al destete.
- Hay menor mortalidad nacimiento-destete en verano y otoño y en el piso alto del criadero. La mortalidad al nacer y nacimiento-destete es mayor en las hembras de más edad.

LITERATURA CITADA

- CORNETT, B. y CORNETT, J. 1984. Statistics in the search for a realistic idea of chinchilla production potencial. In: Empress Chinchilla Breeders Cooperative, Inc. (Ed). Ranchers Handbook, previously known as Chinchilla fur Farming Series, pp. 824-827.
- DER DEUTSCHE PELZTIERZUCHTER. 1965. Licht und Chinchillazucht. Der Deutsche Pelztierzüchter 39 (1): 10-14.
- . 1984. Wie steht es mit der Jungtierproduktion in der Chinchillazucht? Der Deutsche Pelztierzüchter 58 (5): 82.
- . 1987a. Züchterfolge bei Chinchillas. Der Deutsche Pelztierzüchter 61 (5): 72.
- . 1987b. Einflüsse auf die Proktion der Chinchillas. Der Deutsche Pelztierzüchter 61 (9): 137.
- GALTON, M. 1968. Chinchilla sex ration. J. Reprod. Fert. 16: 211-216.
- HILLEMANN, H.H. y TIBBITTS, F.D. 1957. Reproductive performance in Chinchilla. Northwest Science 31 (2): 92-98.
- JOHANSSON, I. 1980. Über den Bau und die Funktion des Geschlechtsorgane bei den Chinchillas. Der Deutsche Pelztierzüchter 54 (5): 73-76.
- KLINE, A. 1988. Spektrallicht und Chinchillazucht. Chinchilla Post. 1: 5-7.
- NEIRA, R. y SCHEU, R. 1986. Diagnóstico de la producción de chinchillas en Chile. Santiago, Univ. de Chile. Fac. de Ciencias Agrarias y Forestales. Departamento de Producción Animal. Avances en Investigación N° 4, pp. 195-198.
- NEIRA, R.; GARCIA, X. y SCHEU, R. 1989. Análisis descriptivo del comportamiento reproductivo y de crecimiento de chinchillas (*Chinchilla laniger Gray*) en confinamiento. Avances de Producción Animal. 13: 66-72.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. 1982. The GLM Procedure y the VARCOMP Procedure. En: Statistical Analysis System (Ed). User's guide Statistic. North. Carolina. SAS Institute Inc., pp. 245-289.