

66



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CUANTIFICACION INDIRECTA DE LA PRODUCCION
DE LECHE EN CONEJAS NUEVA ZELANDA,
VARIEDAD BLANCA, DURANTE LOS PRIMEROS
VEINTE DIAS DE LACTACION, AL TRANSCURRIR
EL CICLO PRIMAVERA-VERANO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :

FABIOLA ALEJANDRA RODRIGUEZ MIJANGOS

ASESORES MVZ MIGUEL ANGEL MARTINEZ CASTILLO
MVZ. MARIA DEL ROCIO GODOY MARTINEZ
MVZ. JAIME ALONSO NAVARRO HERNANDEZ



MEXICO, D.F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**CUANTIFICACIÓN INDIRECTA DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN CONEJAS
NUEVA ZELANDA, VARIEDAD BLANCA, DURANTE LOS PRIMEROS VEINTE DÍAS
DE LACTACIÓN, AL TRANSCURRIR EL CICLO PRIMAVERA-VERANO**

Tesis presentada ante la División de Estudios Profesionales de la Facultad de Medicina Veterinaria y
Zootecnia

de la

Universidad Nacional Autónoma de México para la obtención del título de Médico Veterinario
Zootecnista

por

Fabiola Alejandra Rodríguez Mijangos

Asesores:

MVZ. Miguel Ángel Martínez Castillo

MVZ. María del Rocío Godoy Martínez

MVZ. Jaime Alonso Navarro Hernández

México D.F., 2000

CONTENIDO

| | <u>Página</u> |
|-------------------------|---------------|
| RESUMEN | 1 |
| INTRODUCCIÓN | 2 |
| MATERIA Y MÉTODOS | 6 |
| RESULTADOS | 9 |
| DISCUSIÓN | 10 |
| LITERATURA CITADA..... | 12 |
| CUADROS Y FIGURAS | 14 |

AGRADECIMIENTOS

- ☞ **A Dios.** Por darme la oportunidad de cumplir con mi objetivo y no dejarme caer en los momentos difíciles.
- ☞ **A mis asesores:**
 - MVZ. Miguel Angel Martínez Castillo;
 - MVZ. Jaime Alonso Navarro Hernández;
 - MVZ. María del Rocío Godoy Martínez.
- ☞ **A los miembros de mi jurado:**
 - MVZ. Antonio Zozaya Rubio;
 - MVZ. Maricela Juárez Acevedo;
 - MVZ. Félix Eduardo Tena Betancourt.
- ☞ **A la UNAM.** Por haberme dado la oportunidad de formarme en sus instalaciones y por tener siempre una alternativa para mi persona.
- ☞ **A el Laboratorio Nacional de Salud Pública*.** Por permitirme usar sus instalaciones y animales para este trabajo.
- ☞ **A Ricardo.** Por todo su amor, comprensión y paciencia.
- ☞ **A mis amigos:**
 - Claudia Martínez Miranda;
 - Salvador Sánchez Romero;
 - Angélica Aguilar Pérez.
- ☞ **A la Profesora Olga Gutiérrez.** Por confiar en mí.
- ☞ **A mis compañeros del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán:**
 - Mónica, Arturo, Jaime, Lily.
- ☞ **A mis compañeros del Hospital Infantil de México Federico Gómez:**
 - Daniel, Raúl, Leonel, Hesiquio y Mary.
- ☞ **A el Señor Pedro *.** Por todos sus consejos y por el tiempo otorgado a mi persona.

RESUMEN

RODRÍGUEZ MIJANGOS FABIOLA ALEJANDRA. CUANTIFICACIÓN INDIRECTA DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN CONEJAS NUEVA ZELANDA, VARIEDAD BLANCA, DURANTE LOS PRIMEROS VEINTE DÍAS DE LACTACIÓN, AL TRANSCURRIR EL CICLO PRIMAVERA-VERANO. (Bajo la asesoría de los Médicos Veterinarios Zootecnistas: Miguel Ángel Martínez Castillo; María del Rocío Godoy Martínez y Jaime Alonso Navarro Hernández).

El objetivo del presente trabajo fue determinar la cantidad de leche (índice de lactación) (17) producida por conejas Nueva Zelanda, variedad Blanca, a través del pesaje de sus respectivas camadas, durante los primeros veinte días de lactación, bajo las condiciones ambientales prevalentes en la Granja del Laboratorio Nacional de Salud Pública (LNSP) de la Secretaría de Salud. Para dicho estudio se utilizaron 30 hembras y sus camadas correspondientes, distribuyéndolas en 3 grupos de 10 vientres cada uno: Grupo 1, de 2o.-4o. parto; Grupo 2, de 5o.-7o. parto y Grupo 3, de 8o. parto en adelante. Se pesó a su camada antes e inmediatamente después del amamantamiento, bajo condición de acceso restringido de la coneja al nidal, una sola vez por día; todos los pesajes fueron realizados entre las 7:00 h y las 8:30 h. No todas las camadas fueron utilizadas simultáneamente, sino conforme iban pariendo las hembras pero siempre dentro del ciclo especificado. Al finalizar el estudio, con los datos obtenidos se calculó el promedio de producción total de leche por grupo; para este estimador no se observaron diferencias estadísticamente significativas $P > 0.05$. El promedio de la producción total de leche por coneja fue de 3083.33 ± 90.23 g, resultando mayor que los 2000 g propuestos en la hipótesis de investigación (t calculada = 12.0064; $P < t < 0.0001$). Si se considera que el intervalo del 95% de confianza para el promedio de producción total de leche osciló entre los 2900 g y 3300 g aproximadamente, es posible que la producción de toda la lactación rebase los 4000g reportados en la literatura para 30 días (5). En conclusión, no se observaron diferencias de producción láctea atribuibles a: tamaño de la camada, número de crías nacidas, número de crías finalizadas, número de parto y el ciclo primavera-verano en el que se llevó a cabo este estudio.

INTRODUCCIÓN.

La lactación de la coneja es un proceso complejo, desde los puntos de vista endocrinológico y etológico (7, 9, 19). Comparada con otras hembras domésticas, la coneja amamanta a su camada una sola vez al día (generalmente durante la noche) y durante un lapso muy breve, el cual oscila entre 5 y 10 minutos (1, 7, 14, 17), por lo que si un gazapo deja de mamar, lo que normalmente suele ser el primer día, pierde la vitalidad necesaria para hacerlo al día siguiente y acaba muriendo al 3° ó 4° día según sus reservas energéticas (10). En cautiverio, sin embargo, se llegan a encontrar hembras que amamantan hasta dos veces por día (21), aunque diversos autores han reportado que no hay diferencia significativa entre los gazapos que son alimentados una sola vez al día respecto de aquellos que son alimentados dos (11). El hecho de que la coneja amamante una sola vez por día se atribuye a un patrón de carácter instintivo, reminiscente de su estado silvestre, como elemento protector de la camada contra los depredadores (13). Debido al breve tiempo de amamantamiento, la supervivencia de los gazapos depende en gran medida de la ingestión oportuna y suficiente de la leche materna (14). Apenas la coneja se introduce al nidal, los gazapos deben localizar los pezones lo más pronto posible para así ingerir la cantidad suficiente, acorde con sus necesidades fisiológicas, de lo contrario su alimentación será precaria (14).

El tiempo de amamantamiento parece no depender de la capacidad individual materna para la producción de leche, ni del grado de saciedad de los gazapos (14). En cautiverio, durante los primeros 15 días posparto, el amamantamiento sólo ocurre intranidalmente, pero a medida que los gazapos salen del nido también se realiza fuera de él. Debido a las frecuentes tentativas de succión por parte de las crías, la coneja no siempre se encuentra dispuesta a amamantarlos, por lo que suele reaccionar alejándose de ellos, moviéndose constantemente hasta que éstos dejan de acosarla (7).

La leche tiene un alto contenido energético y nutritivo (Cuadro 1), que satisface las necesidades de los recién nacidos y les permite un crecimiento adecuado hasta que son capaces de ingerir alimento sólido. Durante las tres primeras semanas de vida, los gazapos se alimentan sólo y exclusivamente de la leche producida por su madre (2, 17), después, progresivamente, van sustituyéndola por alimento balanceado.

Fisiología de la Lactación.

La rapidez con la que los gazapos localizan los pezones maternos, al transcurrir los primeros días postnacimiento, depende de la secreción de feromonas (7, 14) liberadas por la madre, cuyo ritmo de secreción es variable, según la estación del año, aunque también está influida por el transcurso biológico de la lactación (14). Cabe mencionar que el número de tetas en la coneja varía de 8 a 10 dependiendo de la raza (20, 21); las conejas que tienen 10 pezones son capaces de criar entre un 10% y un 20% más gazapos que las que solo tienen 8 pezones (10). Durante la primera semana, el gazapo consume una cantidad importante de leche, aproximadamente igual al 15% a 20% de su peso vivo. La cantidad de leche consumida aumenta progresivamente con la edad. Aproximadamente un gazapo consume entre 20 y 40 gramos de leche diarios (2).

Entre los factores que participan en el complejo lactogénico, la prolactina (PRL) es una hormona indispensable. La lactancia se inicia con el aumento significativo de los niveles de PRL (cerca al parto) y la disminución paralela de los de progesterona (1, 10, 12, 19); la PRL se requiere para el crecimiento del conducto de la glándula mamaria, además, controla la producción de leche estimulando la síntesis de proteínas, enzimas, lactosa y lípidos (23). Las células de la glándula mamaria de la coneja tienen mayor número de receptores para la PRL que los que tienen hembras de otras especies (12), siendo bajos sus niveles durante la gestación y aumentando fuertemente (500 %) a partir del parto (1, 10). Durante los primeros días de lactación se manifiesta la liberación prolongada de PRL hasta por 3 a 4

horas. Este efecto es fundamental para el mantenimiento de la lactancia, alcanzándose concentraciones máximas de PRL en el plasma el día 11 postparto, y disminuyendo paulativamente hasta el fin de ésta (1). La ACTH estimula la producción de proteínas de suero de leche en conejas, no así la producción de caseína, que es estimulada por la presencia de PRL (12).

El amamantamiento también provoca la descarga oxitócica desde la neurohipófisis, y que es imprescindible para la eyección de leche (1). Esta hormona llega por vía sanguínea a la glándula mamaria y las células mioepiteliales se contraen, expulsando la leche de los alvéolos hacia el sistema de conductos a través del cual fluye hacia las cisternas de la glándula mamaria y del pezón (1, 19). Las catecolaminas pueden inhibir este proceso por perturbaciones bruscas en el ambiente (19). Otras hormonas que afectan indirectamente a la lactación son: somatotropina (STH), insulina, estrógenos y triyodotironina (T_3) (1).

La cantidad de leche producida por una coneja depende principalmente de factores como potencial genético y la energía digestible contenida en el alimento (cantidad y calidad) (3, 4, 17). Conforme progresa la lactación, las hembras aumentan su ingestión de alimento al máximo para satisfacer sus necesidades. Si la ración no contiene alta concentración de energía por kilogramo, entonces las hembras usan parte de sus reservas corporales para mantener la producción de leche; las dietas con 2500-3000 kcal/kg serán suficientes para conejas con más de 7 gazapos (4). También puede influir el lapso interparto, el número de gazapos de la camada y los días postparto (5, 18), así como el estímulo que ejercen los gazapos sobre la glándula mamaria (10), alcanzándose su máximo a la 3ª semana postparto (5, 10, 17, 18). Dada la influencia multifactorial sobre la lactación, resulta difícil e inapropiado considerar a un solo factor como estimador de la producción láctea en conejas. De Blas (5) ha publicado que una coneja produce de 4 a 6 kg de leche por lactación (30 días), lo cual corresponde, según él, a 40 g/kg de peso/día; también hace referencia a

algunos modelos estadísticos propuestos por varios autores para ciertas razas de conejos (18); empero, es evidente que las condiciones ambientales prevalentes en nuestro medio distan mucho de aquellas propias de otros países, utilizando otros animales y bajo diferente tipo de alimentación. Por estas razones es importante la realización del presente trabajo, ya que no existe referencia local al respecto; al mismo tiempo será interesante conocer si hay variación de la capacidad lactogénica conforme avanza el número de partos de la hembra vientre y también sería importante determinar si el nivel de lactación influye sobre la ganancia de peso de los gazapos o si son éstos los que determinan la capacidad de producción de leche en la coneja.

JUSTIFICACIÓN

Puesto que la coneja amamanta una sola vez cada 24 horas y ya que no es necesario su posterior acceso al nidal durante el resto del día, es posible estimar, indirectamente, la cantidad de leche que produce mediante la diferencia entre el peso de la camada justamente antes e inmediatamente después del amamantamiento.

OBJETIVO

Determinar la cantidad de leche producida por conejas Nueva Zelanda, variedad blanca, a través del pesaje de sus respectivas camadas, durante los primeros veinte días de lactación, bajo las condiciones ambientales prevalentes en la Granja de Conejos del Laboratorio Nacional de Salud Pública (L.N.S.P.) de la Secretaría de Salud en México, Distrito Federal.

HIPÓTESIS

La cantidad de leche producida por conejas Nueva Zelanda, variedad blanca, durante los primeros veinte días de lactación, es al menos de 2.0 kg.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Granja de Conejos del L.N.S.P. de la Secretaría de Salud, ubicada en el sur de la Ciudad de México, en la delegación Tlalpan, con una latitud norte de 19° y 17'; latitud oeste 99° y 10'; y una altitud de 2260 msnm; su clima es templado subhúmedo, con lluvias en verano (C(w)), temperatura promedio anual de 16.2°C y precipitación promedio anual de 881.7 mm (8), cabe mencionar que durante este estudio la temperatura osciló entre 16.26°C (la mínima) y 27.87°C (la máxima). Cuenta con el eje longitudinal orientado de Norte a Sur. Este estudio se realizó con una cohorte de 30 hembras progenitoras y sus camadas, procedentes de una población de 60 vientres de la raza Nueva Zelanda, variedad blanca, en producción mismos que están agrupados en 6 lotes de 10 hembras cada uno, alojadas en jaulas de alambre galvanizado de 60 x 90 x 40 cm, las cuales están distribuidas bajo el sistema "Flat-Deck" (13) conformando 4 líneas: en las dos centrales, con un pasillo intermedio, en donde se alojan los vientres con sus respectivos machos progenitores (3 grupos en cada lado); en la tercera línea se ubican los animales en crecimiento y en la restante se localizan los conejos de reemplazo. Toda la cohorte cuenta con bebederos automáticos de tipo válvula o pivote (13) para suministro del agua de bebida y nidales de madera enmarcados a la entrada. Todos los animales utilizados en este estudio fueron alimentados únicamente con una dieta balanceada constituida por: 16% proteína cruda, 2.5% grasa cruda, 18% fibra cruda, 8.0% cenizas y 2.1% minerales¹, de la cual se les proporcionó 180g de alimento por día (523.8 kcal/día de energía digestible) que corresponde al manejo alimenticio del lugar (alimentación restringida).

Es importante mencionar que la granja es de ambiente natural, por lo que está sujeta a los cambios climatológicos que tengan lugar fuera de ella. Todos los días se recogen las excretas

¹Laboratory Rabbit diet, número 5321, de 50lb (22.6Kg), Labdiet The Richmond Standard.

y son depositadas en un estercolero ubicado a 15 metros de la nave. Cada tercer día se lava el piso a chorro de agua. Las jaulas se lavan y desinfectan dos veces por semana con solución yodada (1.1%). Las hembras son apareadas de 10 a 15 días postparto; los gazapos son destetados a los 35 días \pm 2; todos los animales se seleccionan con base en el comportamiento reproductivo que hayan presentado sus progenitores; así como por su ganancia de peso. Las hembras se empiezan a aparear a partir de los 4 meses y medio, o a los 3.5 kg; en el caso de los machos se introducen a los 6 meses o a los 4 kg de peso corporal.

Criterios de Inclusión

En el presente estudio se incluyeron 30 hembras cuya camada estaba constituida por 7-11 gazapos nacidos vivos; en el caso de aquellas hembras cuyo número de gazapos fue mayor a 8, se ajustaron las camadas y los gazapos fueron donados a hembras con camadas poco numerosas. Se conformaron 3 grupos de 10 hembras cada uno: el primero fue de aquellas cuyo parto dió origen a su 2ª ó 3ª ó 4ª camada; el segundo fueron hembras de 5ª ó 6ª ó 7ª parto; y el tercero estuvo constituido por hembras de 8 o más partos.

Criterios de Exclusión

Las hembras cuya camada nació muerta o que padeció canibalismo.

Criterios de Eliminación

Camada que en el transcurso del estudio disminuyó a menos de 6 el número de sus crías, o aquella en la cual murió la madre.

Procedimiento

La cantidad de leche producida por cada coneja se estimó en forma indirecta pesando a su camada, antes e inmediatamente después del amamantamiento, bajo condiciones de acceso restringido, el cual consiste en dejar que la coneja entre al nidal una vez por día,

durante 10 minutos, que fue el tiempo que controladamente se permitió que durara el amamantamiento; una vez concluido, se procedió a retirar el nidal y a colocarlo encima de la jaula correspondiente (Figura 1). Para evitar que los gazapos se salieran del nidal, se colocó una malla de alambre (tipo arnero) que ocluyó el acceso al nidal (Fig. 2), mismo que también fue suficiente para permitir una ventilación apropiada (Fig. 2A). La camada se pesó antes e inmediatamente después del amamantamiento. La diferencia entre ambos pesajes se registró diariamente y de forma acumulada durante veinte días consecutivos lo que permitió conocer la capacidad de producción láctea (índice de lactación) por parte de estas hembras (3).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

A partir de los datos obtenidos, se confirmaron los supuestos básicos para pruebas paramétricas, y se calcularon estimadores puntuales de tendencia central y de variabilidad de la producción de leche, así como el diagrama de caja, estratificado por parto. También se obtuvo el intervalo de confianza del 95% para la media poblacional μ . El estudio se complementó con una prueba de hipótesis unilateral para contrastar el promedio de producción de leche contra el valor teórico reportado por la literatura. Se determinó la asociación entre la producción de leche y los días de lactación ajustando un modelo cuadrático de regresión lineal y su correspondiente análisis de correlación construyéndose la curva empírica para el promedio de producción láctea global y por grupos(6), así mismo se determinó la producción media máxima y el día en que ésta ocurre, a partir de la primera derivada del modelo ajustado.

RESULTADOS

El Cuadro 2 muestra el promedio de producción total de leche por grupo durante los primeros 20 días de lactación; para este estimador de producción no se observaron diferencias estadísticamente significativas por efecto de grupo (No. de parto) $F_{2,27} = 0.5601$; $P = 0.5776$.

El promedio de la producción total de leche por coneja durante el periodo de estudio resulto mayor a los 2000 g propuestos en la hipótesis de investigación (Global = 3083.33 ± 90.23 g); (t calculada = 12.0064; $P < t = 0.0001$).

La curva de producción media total de leche para los primeros 20 días de la lactación, así como para los 3 grupos estudiados se muestra en la Figura 3; a partir de ellas se realizó el Análisis de Varianza Multivariable correspondiente en el que se observó diferencia estadísticamente significativa entre los días de lactancia (Lambda de Wilks $\lambda = 0.0336$, equivalente a $F_{4,14} = 13.626$; $P = 0.0002$); no así entre sujetos por efecto de grupo ($\lambda = 0.96$; $F_{2,27} = 0.5601$; $P = 0.5776$) (Fig. 4), ni por efecto de la interacción entre los días y el grupo ($\lambda = 0.0774$, $F_{16,36} = 1.2285$; $P = 0.3268$).

El modelo cuadrático ajustado para la producción media, por los días de lactación fue:

$$\text{Prod} = 55.536717 + 15.106816 (\text{día}) - 0.453767 (\text{día})^2;$$

$$R^2 = 0.769489 (F_{2,27} = 95.1386; P < 0.0001);$$

cuyo máximo fue 181.271 g en el día 15.64 (Fig. 3).

DISCUSIÓN

Con base en los resultados globales observados se puede afirmar que el promedio de producción lactea de las conejas, independientemente del número de parto, es superior a los 2000 g esperados para los primeros 20 días de lactación, siendo de 3083.33 g en promedio, (154.2 g por día) ligeramente menor de los que reportan Weisbroth *et al* (3400 g para 20 días) (6).

Si se considera que el intervalo del 95% de confianza para el promedio de producción total de leche fluctua entre los 2900 g y 3300 g aproximadamente, sería admisible que la producción de toda la lactación podría rebasar los 4000 g reportados por De Blas para 30 días (1).

Por otra parte, de acuerdo con el comportamiento productivo de las conejas durante el período estudiado, mismo que representa aproximadamente la primera mitad de la lactación, se pueden identificar los siguientes aspectos:

a) La producción media total de leche tiende a aumentar progresivamente hasta los días 15 y 16, este hecho coincide con la literatura, la cual señala que la máxima producción se alcanza a finales de la 2ª y durante la 3ª semana, disminuyendo en la 4ª paulatinamente (1, 2, 6), independientemente de la experiencia materna de la coneja.

b) Al comparar los niveles totales de producción entre los grupos, no se observaron diferencias atribuibles a algunos de los factores estudiados, como fueron: el tamaño de la camada, el número de crías nacidas, el número de crías al final de los 20 días de lactancia (pudiendo ser menor o mayor dependiendo de la mortalidad y de las crías donadas por otra hembra), número de parto así como por el cambio de estación ($F_{2,27} = 0.5601$; $P = 0.5776$; $F_{1,27} = 0.6678$; $P = 0.421$; $F_{1,27} = 0.747$; $P = 0.395$, respectivamente), sin embargo, es importante tomar en cuenta que la cantidad de leche producida por una coneja depende de

la calidad y cantidad de la dieta (energía digestible), por factores genéticos y probablemente por el estímulo ejercido por los gazapos (6).

c) No obstante que la tendencia en la producción total de leche es creciente hacia el día 16 de lactación, se observó que el incremento de dicha producción, tanto absoluto como relativo, mostró un patrón fluctuante no lineal, si bien favorable al fenómeno de lactación en el sentido en el que fueron pocos los días en los que dicha producción disminuyó con respecto al día anterior, lo cual se podría atribuir a factores ambientales como: cambios bruscos de temperatura; inicio de la época pluvial; manejo de los apareamientos por personas no entrenadas para el estudio y ruidos.

Estos factores tal vez actúan como perturbadores y posiblemente ocasionan alteraciones conductuales en las hembras, y dada la elevada susceptibilidad de las conejas a los cambios bruscos en su hábitat, se podría ocasionar la liberación de catecolaminas con sus consecuencias detrimentales en la producción (7). Lo anterior pudo ser observado en las tres camadas eliminadas (una por grupo) durante el estudio, ya que los nacimientos coincidieron con el inicio de la época pluvial, provocando estrés a las hembras ya que el techo de la nave es de asbesto. De esta manera aparentemente se afectó el consumo de leche de los gazapos, muriendo en su mayoría por inanición. Cabe recordar que los gazapos que no dejan de amamantarse por lo general sobreviven; el 50% de los que pierden uno mueren durante los cinco primeros días y solo un 30% de los que pierden dos amamantamientos tienen probabilidades de sobrevivir (13).

d) Al realizar el ajuste del modelo de regresión para la producción de leche se observó que el número de parto no modificó significativamente su ritmo de producción ($P > 0.05$).

LITERATURA CITADA

1. Alvaríño, R.M.: Control de la reproducción en el conejo. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Mundi-Preⁿsa, Madrid, España, 1993.
2. Buxade, C.: Zootecnia bases de producción animal. Tomo X. Producción cunicola y avicola alternativa. Mundi-Preⁿsa, Barcelona, España, 1996.
3. Cheeke, P.R.: Rabbit feeding and nutrition. Academic Press Inc, 1987.
4. Church D. C.; Feeding rabbits; Prentice Hall, USA, 1991.
5. De Blas, B.C.: Alimentacion del conejo. 2a Ed., Mundi-Preⁿsa, Madrid, España, 1989.
6. Devore, J.L.: Probability and Statistics for Engineering and the Sciences. Brooks/Cole Publishing Company. A Division of Wadsworth, Inc. 1982. U.S.A.
7. Fusi, A.: El Comportamiento de la Coneja. Cunicultura XIX 108: 98-102 (1994)
8. Garcia, E.: Modificaciones al sistema de clasificacion climática de Köpen. INEGI-UNAM, México, 1970.
9. García, M.M.R.: Relación al destete, entre el tamaño de la camada y su peso promedio, en conejos de la raza Nueva Zelanda, variedad blanca. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1995.
10. García, J.F.: Biología de la reproducción en la hembra del conejo doméstico. Universidad Politécnica de Valencia, España, 1991.
11. Harknes, J.F.: The Biology and Medicine of Rabbits and Rodents. Williams and Wilkins, 4 Ed., 1995.
12. Knobil, E., Neill, D.J.: The Physiology of Reproduction. Vol. 2. 2a Ed., Raven Press, New York, 1993.
13. Martínez, C.M.A.: Cunicultura. 1a Ed., Martínez C.M.A., México, D.F., 1993.
14. Mc Nitt, S. y Moody, G.L.: Comportamiento del conejo doméstico respecto al nidal. Cunicultura XV 84: 65-68 (1990).
15. Méndez, R.I., Guerrero, D.N. y Altamirano, M.L.: El protocolo de investigación. 2a Ed., Trillas, México, D.F., 1990.

16. Nalbandou, A.V.: Fisiología de la Reproducción. Acriba, Zaragoza, España, 1969.
17. Portsmouth, J.I.: Commercial Rabbit Meat Production. Ilife Books LTD, Londres, 1962.
18. Sabater, M.C.: Factores de la variación de la lactación en la coneja. Boletín de cunicultura No. 70, Noviembre-Diciembre de 1993.
19. Schmidt, G.T.: Biología de la lactación. Acriba, Zaragoza, España, 1971.
20. Shively, M.J.: Anatomía Veterinaria Básica, Comparativa y Clínica. El Manual Moderno, México D.F., 1990.
21. Stephen, J.B.: Manual Clínico de Pequeñas Especies. Mc Graw-Hill Interamericana, México D.F., 1994
22. Weisbroth, S.H.: The Biology of the Laboratory Rabbits. Academic Press, New York, 1974.
23. Woodman, D.D.: Laboratory Animal Endocrinology (Hormonal action, control, mechanism and interactions with drugs). Wiley, New York, U.S.A., 1997.

CUADROS Y FIGURAS

CUADRO 1. COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE LA CONEJA

| Por: | Cheeke, Peter (10) | De Blas (3) |
|-------------------|---------------------------|--------------------|
| COMPONENTE | % | % |
| Agua | 74 | 68.2 |
| Grasas | 9 | 15 |
| Lactosa | 1 | 2 |
| Proteínas | 13 | 13 |
| Minerales | 2.2 | 1.8 |

CUADRO 2. PROMEDIO DE PRODUCCIÓN TOTAL DE LECHE POR GRUPO.

PRODUCCION TOTAL DE LECHE (KG)

| GRUPO | 1 | 2 | 3 | TOTAL |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Promedio | 3220 | 3025 | 3005 | 3083.33 |
| D.E | 593.51 | 482.60 | 412.90 | 494.21 |
| E.E | 187.68 | 152.61 | 130.57 | 90.23 |
| C.V | 18.43 | 15.95 | 13.74 | 16.03 |
| ^{IC} 0.95. MED | 367.85 | 299.11 | 255.91 | 176.85 |
| L.I | 2852.15 | 2725.89 | 2749.09 | 2906.49 |
| L.S | 3587.85 | 3324.11 | 3260.91 | 3260.18 |

| GRUPO | GAZAPOS NACIDOS | GAZAPOS FINALES |
|--------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 85 | 80 |
| 2 | 93 | 86 |
| 3 | 85* | 99* |
| TOTAL | 263 | 265 |
| N | 528 | |

*Es mayor el número de gazapos finales que los gazapos nacidos por donación de crías al estandarizar camadas.

Donde:

- / D.E: desviación estándar;
- / E.E: error estándar;
- / C.V: coeficiente de variación;
- / ^{IC}0.95 MED: intervalos de confianza del 95%a para la media;
- / L.I. límite inferior del intervalo de confianza;
- / L.S: límite superior del intervalo de confianza;
- / N: total de observaciones.

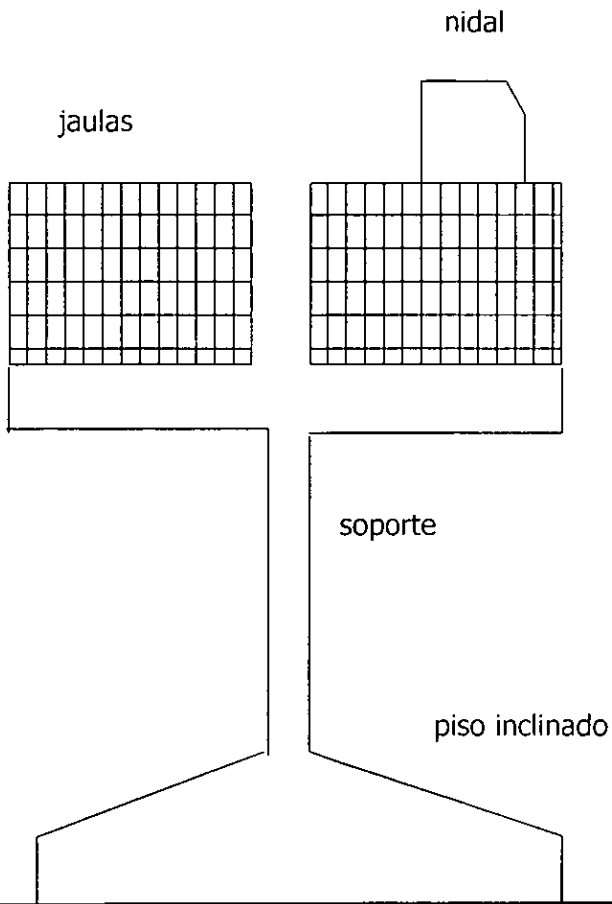
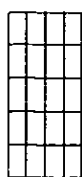
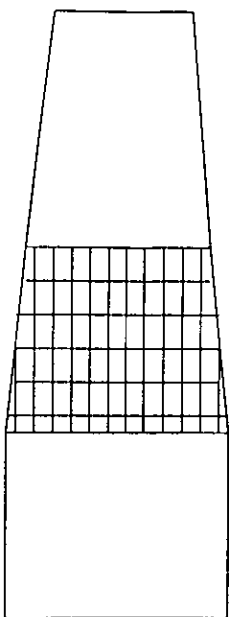


FIGURA. 1. Nidal de madera sobre su jaula correspondiente.



Malla metálica tipo
← arnero.

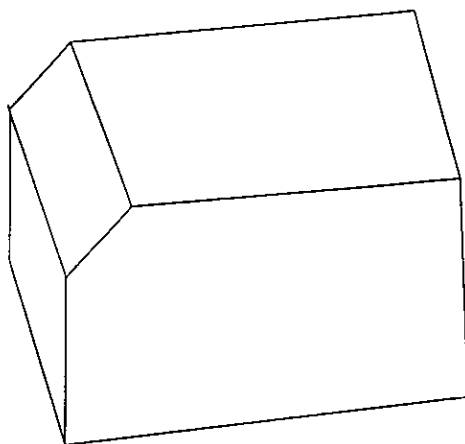


FIGURA 2. Vista frontal del nidal mostrando la malla metálica que obstruye el acceso.

FIGURA 2 A. Nidal de madera.

Producción de leche (g)

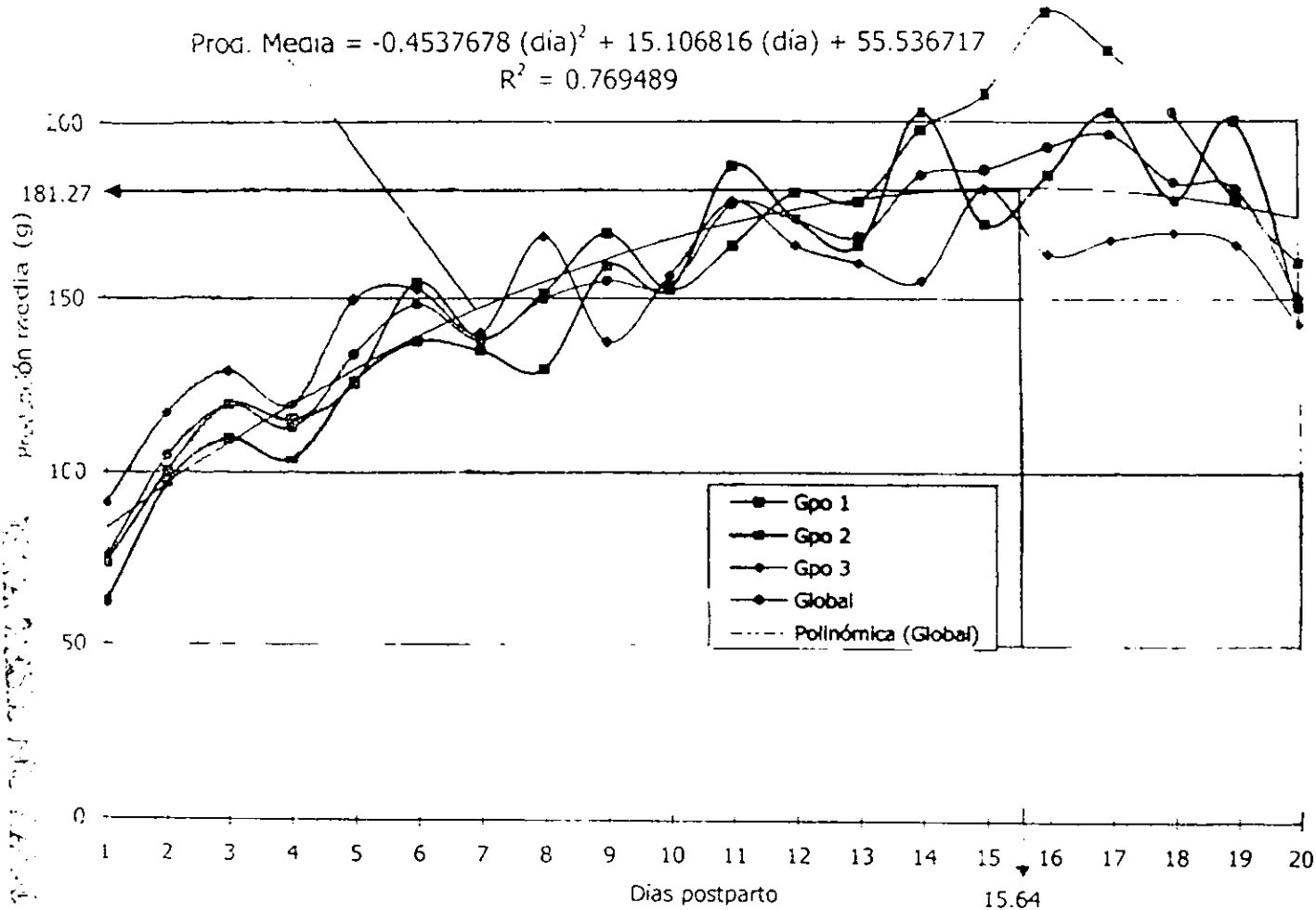


Figura 3. promedio de producción láctea en conejas Nueva Zelanda a 21 días postparto.

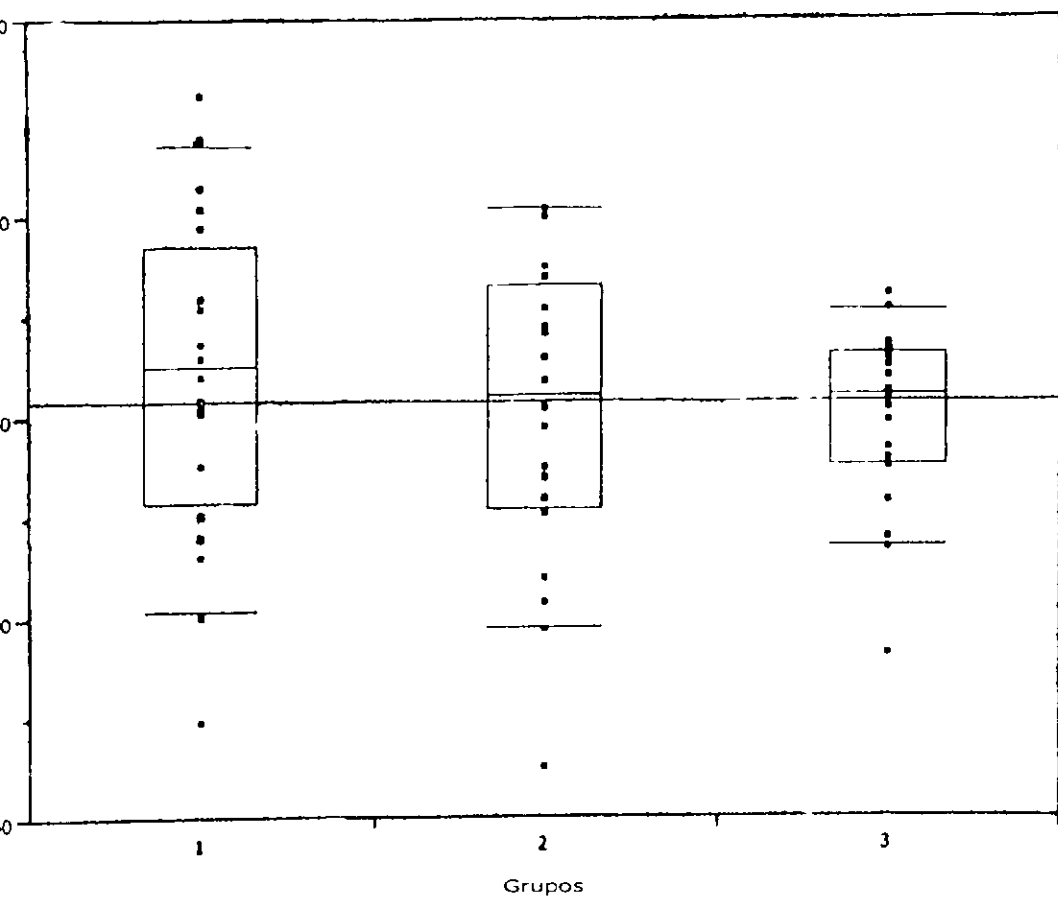


Fig. 4 Producción láctea en conejas Nueva Zelanda Blancas a 21 días de lactación