



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**Evaluación de parámetros productivos en
conejas en diferentes condiciones de
alojamiento**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
INGENIERO EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

P R E S E N T A:

DARIANA ALEXIA CÁRDENAS SÁNCHEZ

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. CLAUDIA HALLAL CALLEROS

CO DIRECTOR:

DR. FERNANDO IVÁN FLORES PÉREZ

Cuernavaca, Morelos, marzo de 2022.



FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

Evaluación de parámetros productivos en conejas en diferentes condiciones de alojamiento

Tesis realizada por Dariana Alexia Cárdenas Sánchez bajo la dirección del comité revisor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito para obtener el

título de:

INGENIERO EN PRODUCCIÓN ANIMAL.

Directora de tesis: _____

Dra. Claudia Hallal Calleros

Codirector de tesis: _____

Dr. Fernando Iván Flores Pérez

Revisor: _____

Dr. Reyes Vázquez Rosales

Revisor: _____

Dr. Virginio Aguirre Flores

Revisor: _____

Dr. Francisco Rubén Sandoval Vázquez

Revisor: _____

Ing. Cruz Alberto Acevedo Ruelas

AGRADECIMIENTOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS (UAEM).

Por acogerme en sus instalaciones, brindándome un mundo lleno de nuevas experiencias.

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS (FCA).

Por mi formación académica y haberme dado los conocimientos básicos para la realización de este proyecto.

A MIS ASESORES

A la Dra. Claudia Hallal Calleros y al Dr. Iván Flores Pérez, por la paciencia hacia mi persona y la orientación brindada durante la realización de esta tesis, pero, especialmente al Dr. Iván Flores por no perder la confianza en mí, para la realización y conclusión de este trabajo.

A MIS REVISORES DE TESIS

El Dr. Reyes Vázquez Rosales, el Dr. Virginio Aguirre Flores, el Dr. Francisco Sandoval Vázquez y el Ing. Cruz Acevedo Ruelas, por el tiempo dedicado a la revisión de esta tesis y por las valiosas observaciones otorgadas que permitieron mejorar el presente trabajo.

A LEX MEXICO ABOGADOS Y CONSULTORES

Gracias a este despacho dirigido por el Mtro. Iván Joel Flores Pérez, por todo el apoyo económico personal otorgado durante la realización de este trabajo y durante mi carrera profesional.

DEDICATORIA

A DIOS

A mi Señor, porque sin él nada soy, él es fiel a sus promesas y si no fuera por su gracia nada de lo que hago se haría posible.

A LA MEMORIA DE MI PADRE

Carlos Manuel Cárdenas González, quién me adoptó como su hija y me permitió tener el privilegio de tener un padre como guía, un hogar y una familia y a quién gracias a él, pude tener también el privilegio de concluir mis estudios, porque, sin su apoyo yo no hubiera podido llegar hasta donde estoy, por eso, este logro es dedicado especialmente para él.

A MI FAMILIA

A (mis mamás) Concepción Sánchez y Alma Cárdenas, a (mis tías) Susana Sánchez, Guadalupe Sánchez y Evelyn Vázquez, a (mis tíos) Carlos Cárdenas y Esmeralda Cardoso (mi tía y mejor amiga), y a todos mis familiares sin excluir a ninguno, pero muy en especial a aquellos que me apoyaron con su guía, sus consejos o económicamente para que lograra concluir con mis estudios. Gracias, muchas gracias por todo el amor y el apoyo recibido, este logro también es de ustedes.

A MIS AMIGOS

Elisa Medina, Jorge Roldán, Alain Célis, Michelle González, Leonel Vargas, Luis Villanueva, quienes fueron parte de mi vida académica y un gran apoyo para mí, y por aportar parte de sus conocimientos para la realización de este proyecto y en especial a Antonio Uribe, mi persona, mi confidente y ese apoyo incondicional

para mí, gracias por todo tu cariño, por motivarme a ser una mejor persona y todos los días siempre sacar la mejor versión de mí.

A MI ABOGADO FAVORITO

Iván J. Flores (mi persona favorita en el mundo), quien ha sido mi sostén y mi guía en todo momento y en cada etapa de mi vida personal y profesional, gracias por ser mi inspiración para superarme y por motivarme a crecer día con día, gracias por estar, gracias por todo (*en honor a una promesa*).

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|----|
| INDICE DE FIGURAS | 9 |
| RESUMEN..... | 13 |
| ABSTRACT | 15 |
| INTRODUCCIÓN | 17 |
| JUSTIFICACIÓN | 24 |
| HIPÓTESIS..... | 25 |
| OBJETIVO GENERAL: | 25 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS: | 25 |
| METODOLOGÍA..... | 26 |
| Consideraciones éticas..... | 26 |
| Grupos experimentales..... | 26 |
| Fases evaluadas en el presente estudio | 27 |
| 1.- Primera fase (empadre-gestación) | 27 |
| Consumo voluntario de alimento | 27 |
| Peso final y evolución en diferentes etapas | 27 |
| Ganancia media diaria (GMD) y comportamiento a distintas etapas..... | 28 |
| Índice de conversión alimenticia (ICA)..... | 28 |
| 2.Segunda fase (parto-destete) | 28 |
| Tamaño y peso de la camada..... | 28 |
| Gazapos al destete | 28 |

| | |
|--|----|
| 3.-Tercera fase (destete- sacrificio) | 29 |
| Peso en etapa de engorda (desde el destete hasta alcanzar 2.0 kg)..... | 29 |
| Peso final..... | 29 |
| Conejos al Sacrificio..... | 29 |
| Análisis estadístico..... | 29 |
| RESULTADOS | 30 |
| Consumo Voluntario..... | 31 |
| Peso corporal final en la gestación y su evolución en distintas etapas. | 32 |
| Ganancia media diaria (GMD) en la gestación. | 33 |
| Índice de conversión alimenticia (ICA)..... | 34 |
| Tamaño de la camada. | 35 |
| Peso de los gazapos en la lactancia. | 36 |
| Mortalidad y viabilidad al nacimiento..... | 38 |
| Mortalidad y viabilidad al destete..... | 39 |
| Peso colectivo en camada e individual de los gazapos al destete. | 40 |
| Peso durante la fase de engorda..... | 41 |
| a) Hembras | 41 |
| b) machos | 43 |
| Peso final al sacrificio | 45 |

| | |
|--|----|
| Ganancia media diaria (GMD) en la engorda..... | 46 |
| a) Hembras | 46 |
| b) Machos | 47 |
| Mortalidad y viabilidad al sacrificio | 48 |
| DISCUSIÓN | 50 |
| CONCLUSIÓN | 56 |
| BIBLIOGRAFÍA | 57 |

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1 Consumo voluntario.** a) Consumo voluntario de alimento obtenido en dos distintos sistemas de producción cunícola. Conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos a ras de piso (CP). b) Consumo voluntario expresado por etapas registrado durante 25 días (promedio \pm error estándar, $P>0.05$). Prueba de Mann - Whitney y prueba de comparaciones múltiples de T..... 31
- Figura 2 Peso durante la gestación.** a) Peso corporal de las hembras durante la gestación, expresado en promedio \pm error estándar, obtenido a partir de distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos a ras de piso (CP). Prueba de t ($P>0.05$). b) Evolución del peso corporal obtenido durante la gestación por etapas registrado durante 25 días prueba de comparaciones múltiples de T (promedio \pm error estándar, $P>0.05$).... 32
- Figura 3 Ganancia media diaria (GMD).** a) Ganancia de peso diaria, obtenido en dos distintos sistemas de producción cunícola durante 25 días en conejas mantenidas en jaula (CJ) y conejas mantenidas en piso (CP). b) Evolución de la Ganancia de peso por etapas registrada durante 25 días. Valores expresados en promedio \pm error estándar, prueba de T de student y prueba de comparaciones múltiples de T, ns $P>0.05$ 34
- Figura 4 Índice de Conversión alimenticia (ICA).** a) Conversión alimenticia, obtenido en dos distintos sistemas de producción cunícola durante 25 días en conejas mantenidas en jaula (CJ) y conejas mantenidas en piso (CP). b) Conversión alimenticia por etapas registrada durante 25 días. Promedio \pm error estándar, ns $P>0.05$. Prueba de T de student y prueba de comparaciones múltiples de T. Valores expresados en Promedio \pm error estándar..... 35

Figura 5 Número de gazapos. Número total de gazapos obtenidos en dos distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos a ras de piso (CP). * $P < 0.05$. Prueba de exacta de Fisher. . 36

Figura 6 Peso de la camada en la lactancia. a) Peso de la camada expresado por etapas registrado durante 35 días. **b)** Peso total de la camada, obtenido en dos distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos a ras de piso (CP). Valores expresados en Promedio \pm error estándar, ** $P < 0.01$, **** $P < 0.0001$. Prueba de Mann - Whitney y prueba de comparaciones múltiples de T..... 37

Figura 7 Peso individual de los gazapos en la lactancia. a) Peso total de los gazapos, obtenido en dos distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos a ras de piso (CP). **b)** Peso de los gazapos durante la lactancia expresado por etapas registrada durante 35 días, (promedio \pm error estándar, ns $P > 0.05$, * $P < 0.05$). Prueba de Mann - Whitney y prueba de comparaciones múltiples de T..... 38

Figura 8 Mortalidad y viabilidad de los gazapos al nacimiento. Mortalidad y viabilidad expresada en número de individuos al nacimiento, obtenida de gazapos nacidos en condiciones de jaula (CJ) y gazapos nacidos en condiciones de piso de cemento (CP). Valores presentados en números absolutos equivalentes a número de (ns $P > 0.05$). Prueba exacta de Fisher..... 39

Figura 9 Mortalidad y Viabilidad al destete. Mortalidad y viabilidad al destete a los 35 días, obtenida de gazapos nacidos en condiciones de jaula (CJ) y gazapos nacidos en condiciones de piso de cemento (CP). (Promedio \pm error estándar, ** $P < 0.001$). Prueba exacta de Fisher..... 40

Figura 10 Peso de la camada de gazapos al destete. Peso de los gazapos al destete en dos distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos en piso de cemento (CP). (Promedio \pm error estándar, ns $P>0.05$). Prueba de Mann - Whitney..... 41

Figura 11 Peso de las hembras durante la engorda. a) Peso Inicial y peso final de las hembras durante la engorda, obtenido en dos distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos en piso (CP). **b)** Peso de las hembras durante la engorda expresada por etapas registrada durante 46 días. (Promedio \pm error estándar, ns $P>0.05$, *** $P<0.001$). Prueba de ANOVA y prueba de comparaciones múltiples de T..... 42

Figura 12 Peso de los machos durante la engorda. a) Peso Inicial y peso final de los machos durante la engorda, resultante de los dos distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos a ras de piso (CP). **b)** Peso de los machos durante la engorda expresada por etapas registrada durante 46 días. (Promedio \pm error estándar, ** $P<0.01$, *** $P<0.001$, **** $P<0.0001$). Prueba de ANOVA y prueba de comparaciones múltiples de T.... 44

Figura 13 Peso final al sacrificio. Peso total final de los animales al sacrificio a los 46 días, obtenida de condiciones de jaula (CJ) y en condiciones de piso de cemento (CP). (Promedio \pm error estándar, ** $P\leq 0.01$). Prueba de Mann - Whitney. 45

Figura 14 Ganancia de peso diaria de las hembras durante la engorda (GDM). Ganancia de peso de las hembras durante la etapa de engorda, obtenido en dos distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ),

conejos mantenidos a ras de piso (CP) (promedio \pm error estándar, **** $P < 0.0001$), prueba de T de student. 46

Figura 15 Ganancia de peso diaria de los machos durante la engorda (GDM).

Peso de los machos durante la etapa de engorda, obtenido en dos diferentes sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos en piso (CP) (promedio \pm error estándar) (** $P < 0.001$). Prueba de T de student..... 47

Figura 16 Mortalidad y viabilidad al sacrificio. a) Mortalidad y viabilidad

acumulada desde el destete hasta la engorda expresada en número de animales al sacrificio durante 46 días, obtenida de condiciones de jaula (CJ) y en condiciones de piso de cemento (CP). **b)** Mortalidad y viabilidad al sacrificio de las hembras durante 46 días, obtenida de gazapos destetados en condiciones de jaula (CJ) y gazapos destetados en condiciones de piso de cemento (CP). **c)** Mortalidad y viabilidad al sacrificio de los machos, en la etapa de engorda durante 46 días, obtenida de condiciones de jaula (CJ) y en condiciones de piso de cemento (CP). (Promedio \pm error estándar), ($P > 0.05$). Prueba exacta de Fisher.. 49

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar diferencias en parámetros productivos al parto y destete en condiciones de granja en distintos sistemas de producción rural. Se conformaron 3 grupos. Grupo 1 (n=9) Se alojaron en condiciones de granja, en jaulas individuales de tipo comercial de 60X90X40 cm, con nidal accesorio. La monta se llevó a cabo en un área circular de 1.5 m en donde se introdujo al macho por 10 minutos y se dieron al menos dos montas por coneja con eyaculación. Grupo 2 (n=9) Se alojaron en condiciones de traspatio utilizando un área de 3.38X4.50X2.55 m, con paredes de concreto, techo de lámina y piso de cemento. Los empadres se llevaron a cabo introduciendo 3 diferentes machos grupo ya experimentados para cada 5 días continuos y posteriormente fueron retirados. Grupo 3 (n=9) Se alojaron en condiciones de traspatio utilizando un área de 3.0X3.80X3.0 m, adaptada con malla ciclónica y piso de tierra. Los empadres se llevaron a cabo introduciendo 3 diferentes machos ya experimentados para cada grupo 5 días continuos y posteriormente fueron retirados. El estudio tuvo una duración total de 122 días se dividió en tres etapas, la primera etapa de 33 días, que comprende del empadre al parto, donde, no se observaron diferencias en el consumo voluntario, el peso corporal, conversión alimenticia, tampoco en la mortalidad y la viabilidad. pero si se observó una camada de mayor tamaño y de mayor peso en el grupo mantenido en condiciones convencionales de jaula (GJ). La segunda etapa fue de 35 días y comprendió del nacimiento al destete, se observó que los gazapos provenientes de madres mantenidas en jaulas convencionales experimentaron una menor mortalidad, una mayor viabilidad (**P<0.001), y también mayor peso corporal en comparación de

los pertenecientes al grupo mantenido en piso de cemento. La última etapa fue de 54 días, a partir del destete hasta alcanzar los 2.0 kg, se evaluó durante 54 días y se observó que en el sistema de jaulas se destetaron 62 conejos con un peso de 698.4 ± 68.35 g y en el sistema de piso 22 conejos con un peso de 568.0 ± 47.0 g. El peso y la ganancia diaria de peso fue similar al analizar por separado machos y hembras obtenidos a partir de madres alojadas en condiciones de jaula y mantenidos en piso. En conclusión, el sistema que más conejos produjo con un peso mínimo de 2.0 kg fue el grupo mantenido en jaula con 34 conejos, con un peso promedio de 2322.0 ± 44.31 g para las hembras y $2,401.0 \pm 65.77$ g para los machos que equivalen a 80.202 kg de carne, en tanto que para el grupo mantenido en piso de cemento se registraron 17 conejos con un peso de 2174.0 ± 38.33 g para las hembras y $2,099.0 \pm 78.15$ g para los machos que equivalen a 36.358 kg de carne.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate differences in productive parameters at calving and weaning under farm conditions in different rural production conditions. Three groups were formed Group 1 (n=9) They were housed under farm conditions, in individual commercial-type cages 60X90X40 cm, with accessory nest. It was carried out in a circular area of 1.5 m where the male was introduced for 10 minutes and at least two mounts were given per doe with ejaculation Group 2 (n=9) They were housed in backyard conditions using an area of 3.38X4.50X2.55 m, with concrete walls, a tin roof and a cement floor. Breeding was carried out by introducing 3 experienced males for 5 continuous days and later they were withdrawn. Group 3(n=9) They were housed in backyard conditions using an area of 3.0X3.80X3.0 m, adapted with cyclone mesh and dirt floor. Breeding was carried out by introducing 3 experienced males for 5 continuous days and later they were withdrawn. The study had a total duration of 122 days, it was divided into three stages, the first one where the pairing of the females was carried out and the kits were born with a duration of 33 days, no differences were observed in the voluntary consumption, the body weight, food conversion, neither in mortality and viability. but a litter of greater size and heavier weight was observed in the group kept under conventional cage conditions (GJ). kept in conventional cages experienced lower mortality, higher viability (**P<0.001), and higher body weight compared to those belonging to the group kept on a cement floor. Finally, weaning up to 2.0 kg and was evaluated for 54 days and it was observed for the case of the does derived from the group kept in cages and on the floor that the weight behaved in a similar way as well as the daily weight gain while

in the case of males obtained from mothers housed in cage conditions and also maintained in this way, body weight and daily weight gain turned out to be higher in relation to the group kept on a cement floor $P>0.05$. In conclusion, the system that produced more rabbits with a minimum weight of 2.0 kg, was the group kept in a cage with 34 rabbits, with an average weight of $2,322.0 \pm 44.31$ g for does and $2,401.0 \pm 65.77$ g for males, equivalent to 80.202 kg of meat; while in the group kept on a cement floor, 17 rabbits were recorded with a weight of $2,174.0 \pm 38.33$ g for does and $2,099.0 \pm 78.15$ g for males, equivalent to 36.358 kg of meat.

INTRODUCCIÓN

En México la cunicultura se desarrolla en un 80% en condiciones de traspatio o de granja familiar. Para la cunicultura nacional no existe información suficiente que permita determinar su impacto e importancia a nivel económico y social; tampoco se conoce el grado de productividad que puede lograrse en las condiciones de producción rural con respecto a las que se logran en condiciones de granja en nuestra región.

En la actualidad, aproximadamente 842 millones de personas en el mundo sufren de desnutrición crónica, es decir que no consumen los alimentos necesarios para llevar una vida saludable (FAO, 2014). El concepto de seguridad alimentaria es una condición compleja, abarca múltiples sectores y un conjunto de actores, sin embargo, se debe garantizar el derecho humano a la alimentación. En México la seguridad social está consagrada en la Constitución Política Mexicana, como una expresión de justicia social, por lo que en su naturaleza es de obligatoriedad para el Estado mexicano, ya que es integral, solidario, redistributivo y subsidiario.

En 2013, SAGARPA reconoció a la cunicultura como una política pública con potencial para revertir la desnutrición y la mala alimentación de los mexicanos, y el estado mexicano recurrió a la iniciativa de la Cruzada Nacional contra el Hambre (CNcH, 2014) incorporando un proyecto de cunicultura. La SAGARPA fundamenta muy adecuadamente a la cunicultura como una de las mejores alternativas a la escasez de alimentos y falta de empleo en las zonas rurales del país con la finalidad de erradicar la pobreza, y propone a la carne de conejo como un alimento que contiene mucho menos calorías que otros cárnicos, muy

recomendable para pacientes convalecientes y artríticos por su excelente grado de proteínas de fácil digestión y baja generación de ácido úrico. Además, es alta en vitaminas y minerales, y baja en grasas, por lo que puede ser recomendada para personas con enfermedades crónico-degenerativas como diabetes, hipertensión y dislipidemias. La alimentación de esta especie puede ser a base de forrajes, no requiere de mucho espacio para su producción, y con 200 hembras se puede llegar a obtener hasta 20 toneladas de carne en canal en un año. Adicionalmente, el manejo de la especie es fácil y el tiempo para la recuperación de las inversiones es corto, por lo que el consumo cárnico supone una buena inversión por su bajo costo, que resulta ser atractivo a cualquier clase social de consumidores.

SAGARPA propone impulsar la cunicultura como una de las mejores alternativas a la escasez de alimentos y falta de empleo en las zonas rurales del país con la finalidad de erradicar la pobreza; como parte de la estrategia se contempló la dotación de vientres de las razas Nueva Zelanda y California o la cruce de estas dos razas. Esta especie se puede aprovechar de manera integral, enfocándose además de la producción cárnica, en fines de producción de piel y pelo, productos importantes en la industria del vestido, patas y cola utilizados como suvenires, y excretas utilizadas en la industria cosmética como fijadores de perfume, fertilizantes y compostaje.

La privación de alimentos es producto de un entorno socioeconómico complejo, multidimensional, que requiere de un enfoque de carácter integral, involucrando múltiples instrumentos de política pública en materia de alimentación, salud, educación, vivienda, servicios en la vivienda e ingresos. La implementación de la cunicultura aporta de manera directa en la resolución de los problemas de

alimentación, salud e ingresos, y de manera indirecta en los demás factores mencionados.

Como parte del proceso en la cruzada contra el hambre se planteó dotación de infraestructura para iniciar la producción, la capacitación, el seguimiento y el acompañamiento. Sin embargo, en la auditoría de desempeño 278-DS, el organismo fiscalizador determinó que el programa no logró cumplir con sus objetivos o no se lograron medir los avances. Las probables causas de la falta de éxito pueden estar en las fallas desde la implementación hasta el seguimiento, y no en causas intrínsecas del proyecto en sí, ya que la SEDESOL no comprobó en qué medida se atendieron las carencias de las personas en pobreza extrema alimentaria, y qué acción se realizó para que abandonaran esa condición.

La implementación de un programa de apoyo que contemple a la cunicultura como una estrategia autogestiva y sustentable para mejorar las condiciones de vida de las personas en pobreza extrema no surge como un tema a debatir. El origen de las fallas, según la Auditoría Superior de la Federación (ASF), es que la función de la CNCh se ha realizado sin un plan estratégico claro, así como la falta de acompañamiento y seguimiento que permitan tener indicadores necesarios para evaluar las fortalezas, debilidades y oportunidades en el programa.

El conejo (*Oryctolagus cuniculus*) es una especie que se emplea como animal de laboratorio, como animal de compañía o mascota, y como animal productivo con potencial aprovechamiento integral de carne, piel, pelo, extremidades y excretas (Martínez 2004). Como especie productiva presenta ventajas ampliamente documentadas como son su docilidad y su tamaño que

permiten el fácil manejo y mantenerlo en jaulas de bajo costo, que ocupan poco espacio, y su capacidad reproductiva es elevada. Esta especie permite producir aun en condiciones adversas al menos 20 conejos al año por hembra, además de que se pueden iniciar programas de reproducción en las áreas periurbanas con tan solo 2 hembras y un macho, que proporcione a la familia al menos un conejo que pueda ser consumido una vez a la semana, ventaja que impacta directamente en la mejora de su calidad de vida y nutrición.

En condiciones tecnificadas se requieren de 8 a 10 semanas a partir del nacimiento para producir un conejo con 2.0 kg de peso, que sería apto para consumo; se ha referido que, en condiciones de traspatio más rústicas regularmente este periodo se vuelve más corto ya que los animales tienen menos estrés y sus camadas son menos numerosas lo que les permite alimentarse mejor, por tanto, se pueden consumir antes. Además, se pueden lograr cruces de elevada rusticidad que se adaptan a los diversos climas de México. Su carne es rica en proteínas de alta calidad y baja en colesterol, lo cual es importante ya que no solo mejora el contenido de proteína en la dieta, sino que coadyuva al combate de la obesidad y diabetes, por lo cual se dice que es un alimento sano (Cheeke 1986).

La cunicultura se enfoca en la reproducción, cría y engorda de conejos, orientada a obtener el máximo beneficio en la venta de sus productos y subproductos. Se caracteriza principalmente por su escasa inversión inicial y la existencia de ciclos productivos cortos (Martínez 2004). Generalmente la adopción y crianza del conejo es aceptada por las personas que viven en comunidades marginadas de los centros urbanos, en la periferia de las ciudades, toda vez que

solo requiere solo de aproximadamente el 15% del tiempo diario de las personas para el manejo de los conejos; además las experiencias de la agricultura de traspatio demuestra que las mujeres se involucran de manera activa, incluso la cunicultura ha fortalecido la experiencia de las mujeres y ha permitido el empoderamiento de muchas de ellas en las comunidades.

Sin embargo, no existen precedentes que analicen los parámetros productivos de manera objetiva. Tomando en cuenta el contexto anterior en este trabajo analizaremos las posibilidades reales de producción en condiciones rurales de nuestra región, comparándolas con la producción cunícola tradicional en jaulas.

Los resultados obtenidos se podrán aplicar a la intervención por medio de la agricultura periurbana, definida como una actividad que busca la producción o transformación en forma inocua, de los alimentos que serán destinados principalmente al autoconsumo y de manera secundaria a la comercialización, con proyección para utilizar los recursos e insumos locales de manera eficiente y sostenible.

La producción de conejo de carne en Europa se basa fundamentalmente en sistemas intensivos que hasta hace pocos años consideraban exclusivamente el alojamiento en jaulas con dos animales (Italia y Hungría) o con grupos pequeños de 4 a 6 animales (Francia y España) y densidades entre los 16 y 20 animales/m² durante la fase de cebo o engorda, y en jaulas individuales o polivalentes en el caso de los reproductores de los países mediterráneos, que son los mayores productores de carne de conejo (Trocino A. et al 2017). En el caso particular de Italia, el *Ministero della Salute* publicó unas directrices específicas, aunque no vinculantes desde el punto de vista normativo, para la producción de conejos.

Estas directrices promueven la difusión de sistemas de alojamiento en grupo para el periodo de engorde en jaulas

Por el contrario, algunos países del norte de Europa se han pronunciado a favor de la eliminación de los sistemas en jaula y con grupos pequeños. Sus gobiernos, además, han financiado la mejora de las instalaciones y la transformación hacia sistemas de alojamiento en recintos y/o parques con grupos numerosos (Maertens y Gidenne, 2016). Asimismo, el Parlamento Europeo aprobó una resolución, no vinculante desde el punto de vista normativo, que promueve la eliminación de las jaulas tradicionales en Europa y la adopción de sistemas de alojamiento alternativos que respeten el bienestar animal.

Las diferencias en las prestaciones y bienestar entre un sistema de alojamiento estándar en jaula (bicelular, polivalente o enriquecida) y un sistema de alojamiento en recinto colectivo no solo dependen de las dimensiones de la estructura y de la presencia del grupo, sino de una serie de factores como: composición y dimensión del grupo, edad de sacrificio, disponibilidad de comederos y bebederos, tipo de suelo, o presencia de enriquecimiento ambiental (Szendrő y Dalle Zotte, 2011). Algunos de estos factores han sido evaluados y por lo tanto optimizados en la práctica, mientras que otros son aún objeto de estudio y de definición. Por ello y dado que estos sistemas son de reciente introducción, no se dispone de protocolos técnicos ni de un equipamiento estandarizado y probado en todas las condiciones de los países productores que permitan garantizar su implementación inmediata sin riesgos para el productor y para una correcta gestión de los animales. Durante mucho tiempo la jaula predominantemente utilizada en México ha sido la de tipo americano, cabe mencionar que

nutricionalmente la carne de conejo es mejor que las carnes de abasto tradicionales y que bajo esta perspectiva es que muchas instancias gubernamentales en todo el mundo impulsan su producción y aprovechamiento, especialmente en las áreas rurales y en suburbios donde habita la gente con mayores limitaciones económicas (Martínez Castillo 2020, Dalle Zotte y Szendrö 2011). Idealmente la crianza de conejos debe tener lugar en lugares específicamente diseñados para ello y que cuenten con instalaciones y equipo apropiados para lograr todo el potencial genético y productivo. Sin embargo, lo más común en México es criar conejos en instalaciones adaptadas, diseñadas para otros propósitos, y no se conoce a detalle el impacto productivo que implica utilizar instalaciones adaptadas en comparación con el sistema estándar en jaulas.

JUSTIFICACIÓN

La necesidad de implementar programas de apoyo que contemplen a la cunicultura como una estrategia autogestiva y sustentable para mejorar las condiciones de vida de las personas en pobreza extrema no es un tema para debatir, sin embargo, es importante determinar de manera comparativa, los factores que influyen en el éxito productivo de los conejos en condiciones de pobreza. En este proyecto planteamos determinar el rendimiento productivo de la cunicultura considerado un factor importante en la producción animal, en condiciones de producción tradicional (condiciones de granja) y en condiciones de inversión precarias, como sería la reproducción de una colonia de conejas en piso de concreto o de tierra.

HIPÓTESIS

La aplicación de la cunicultura como estrategia autogestiva de desarrollo social puede llevarse a cabo exitosamente utilizando conejas en colonia sin inversión de la infraestructura de granja.

OBJETIVO GENERAL:

Evaluar diferencias en parámetros productivos al parto y destete en condiciones de granja y en dos diferentes condiciones de producción rural.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Analizar la conducta productiva como el consumo de alimento, tamaño y peso de la camada al parto y al destete en conejas en condiciones de granja y en dos diferentes condiciones de traspatio.
2. Caracterizar los parámetros productivos al parto como la ganancia de peso, conversión alimenticia y en conejas en condiciones de granja y en dos diferentes condiciones de traspatio.

METODOLOGÍA

Consideraciones éticas

Los conejos utilizados en este trabajo fueron tratados según la legislación vigente en materia de bienestar y experimentación animal (NOM-062-ZOO-1999).

Grupos experimentales

Se emplearon 3 grupos integrados por 9 conejas Nueva Zelanda en cada grupo, con un peso de 3.2 ± 0.2 kg, alimentadas durante todo el experimento con concentrado comercial (Conejina N Purina® con 15.5 % de proteína) y agua a libre acceso.

Grupo 1: Se alojaron en condiciones de granja, en jaulas individuales de tipo comercial de 60X90X40 cm, con nidal accesorio. Los empadres se llevaron a cabo en un área circular de 1.5 m en donde se introdujeron 3 diferentes machos ya experimentados para cada grupo por 10 minutos y se dieron al menos dos montas con eyaculación por coneja. Cada coneja se regresó a su jaula de manera individual.

Grupo 2: Se alojaron en condiciones de traspatio utilizando un área de 3.38X4.50X2.55 m, con paredes de concreto, techo de lámina y piso de cemento. Los empadres se llevaron a cabo introduciendo 3 diferentes machos ya experimentados para cada grupo 5 días continuos y posteriormente fueron retirados, asumiendo que las conejas recibieron montas.

Grupo 3: Se alojaron en condiciones de traspatio utilizando un área de 3.0X3.80X3.0 m, adaptada con malla ciclónica y piso de tierra. Los empadres se llevaron a cabo introduciendo 3 diferentes machos ya experimentados para cada

grupo 5 días continuos y posteriormente fueron retirados, asumiendo que las conejas recibieron montas.

Fases evaluadas en el presente estudio

El presente estudio se dividió en 3 fases y tuvo una duración total de 122 días, la primera fase tuvo una duración de 33 días, abarco desde el empadre hasta el nacimiento de los gazapos, la segunda fase fue de 35 días, desde el parto hasta el destete, la tercera fase tuvo una duración de 54 días, comprendió desde el destete hasta que los conejos alcanzaron el peso al mercado de 2.0 kg y se denominó etapa de engorda.

Variables a evaluar:

1.- Primera fase (empadre-gestación)

Consumo voluntario de alimento

El consumo de alimento se midió después del empadre en todos los grupos, al día (13,16,19,22,25) de la gestación, esto durante un periodo de 25 días. Cada mañana para el Grupo 1, se proporcionaron 400 gr de alimento por coneja en comedero individual, en tanto que para el Grupo 2 y 3 se proporcionaron 4.0 kg de alimento en cada uno, de manera grupal. Cada 24 horas se calculó el consumo por diferencia de peso entre el alimento ofrecido menos el residuo.

Peso final y evolución en diferentes etapas

Se obtuvo el peso, alcanzado por cada animal a los 25 días, además, se calculó en distintas etapas (1-11, 11-16, 16-19, 19-22, 22-25 días) para observar su evolución durante el mismo.

Ganancia media diaria (GMD) y comportamiento a distintas etapas

Se obtuvo de manera semanal, estableciéndose como la diferencia entre el peso final y el peso inicial dividido entre siete días. Se obtuvo de manera mensual obteniendo la diferencia entre el peso final y el peso inicial dividido entre treinta días. Además, se calculó en distintas etapas (1-11, 11-16, 16-19, 19-22, 22-25 días) para observar su evolución durante el mismo.

Índice de conversión alimenticia (ICA)

Se calculó utilizando la fórmula propuesta por De Blas (1989):

$$\text{ICA} = \text{Consumo de alimento} / (\text{Peso final} - \text{Peso Inicial})$$

Además, se calculó en distintas etapas (1-11, 11-16, 16-19, 19-22, 22-25 días) para observar su comportamiento durante el mismo.

2.Segunda fase (parto-destete)

Tamaño y peso de la camada

Se determinaron mediante la cuantificación de gazapos nacidos el día del parto y pesando la camada en una balanza digital a los dos días post parto, evitando la manipulación inmediata y el estrés en la madre.

Ganancia de peso de la camada

Los gazapos se pesaron en una balanza digital cada tres días durante 35 días (1-3, 3-6, 6-9, 9-12, 12-15, 15-18, 18-21, 21-24, 24-28, 28-35 días). La alimentación de los gazapos en todos los grupos se permitió de manera natural a libre demanda.

Gazapos al destete

Se cuantificó el número de gazapos destetados y el peso promedio individual de los gazapos de cada grupo.

3.-Tercera fase (destete- sacrificio)

Peso en etapa de engorda (desde el destete hasta alcanzar 2.0 kg)

Se determinó el tiempo en que los conejos alcanzan el peso productivo después del destete, esto durante un periodo de 46 días., considerando el peso vivo de mercado al sacrificio de 2.0 kg. La alimentación fue a libre demanda, con alimento comercial en pellet (Conejina N Purina® con 15.5 % de proteína) y agua a libre acceso.

Peso final

Se obtuvo el peso final, alcanzado por cada animal, durante un periodo de 46 días.

Conejos al Sacrificio

Se cuantificó el número de conejos al sacrificio.

Análisis estadístico

El consumo voluntario, peso durante la gestación, índice de conversión alimenticia, peso de la camada en la lactancia, peso individual de los gazapos en la lactancia, peso colectivo de la camada de gazapos al destete, mortalidad y viabilidad al sacrificio, peso final al sacrificio, se analizaron mediante la prueba de Mann – Whitney, en su caso, seguida por prueba de comparaciones múltiples de T. El número total de gazapos, mortalidad y viabilidad de los gazapos al nacimiento y al destete se analizaron con la prueba exacta de Fisher. El peso de las hembras durante la engorda mediante la Prueba de ANOVA y prueba de comparaciones múltiples de T. La ganancia de peso diaria de las hembras y los machos durante la engorda mediante la prueba de T de student.

RESULTADOS

El grupo experimental 3, mantenido en piso de tierra (CT) no llegó con éxito al término del experimento, por lo que se presentan resultados solamente del grupo 1 mantenida en jaula (CJ) y del grupo 2 mantenido en piso de cemento (CP). Los animales alojados en condiciones de manera precaria están expuestos a ciertas amenazas, como es el caso de los depredadores. Las conejas del grupo 3 fueron atacadas por perros ferales que por la noche bajaron del bosque contiguo al campo experimental, los cuales cavaron una madriguera para entrar al área en donde se alojaban las conejas protegidas por malla ciclónica (**imagen a**); algunas de las conejas escaparon y otras fueron depredadas al igual que los gazapos (**imagen b**). Esto se pudo constatar mediante el análisis de videograbaciones que se llevaban a cabo en el área destinada al experimento.

a)



b)



Imágenes de la agresión a las conejas del grupo 3 por perros ferales. **a)** Excavación por parte de los perros para ingresar (flecha). **b)** Restos de conejas y gazapos.

Consumo Voluntario

Al analizar el consumo voluntario durante 25 días de observaciones resultante de dos sistemas de crianza distintas, en el que un grupo de conejas fue mantenido en condiciones convencionales de jaula (CJ) y otro grupo en el que fueron alojadas a ras de piso de cemento (CP), no se encontraron diferencias en este parámetro. El grupo CJ tuvo un consumo de 162.6 ± 9.5 g diarios, mientras que el grupo CP consumió 146.2 ± 3.13 g, (**figura 1 a**). Cuando se analizó el consumo voluntario en 5 distintas etapas agrupando los días, tampoco se encontraron diferencias entre los grupos en ningún punto del experimento ($P > 0.05$, **figura 1 b**).

La evolución del consumo de alimento durante el experimento resulto ser igual para ambos grupos, con una ligera tendencia a ser mayor en el grupo de conejas mantenidas bajo condiciones de jaula que resulto no ser significativa ($P > 0.05$).

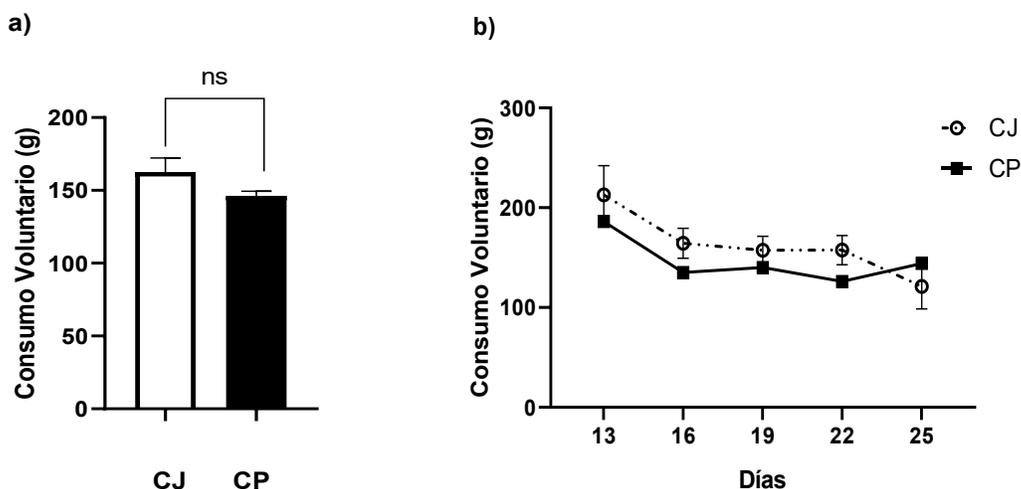


Figura 1 Consumo voluntario. a) Consumo voluntario de alimento obtenido en dos distintos sistemas de producción cunícola. Conejos mantenidos en jaula (CJ),

conejos mantenidos a ras de piso (CP). **b)** Consumo voluntario expresado por etapas registrado durante 25 días (promedio \pm error estándar, $P > 0.05$). Prueba de Mann - Whitney y prueba de comparaciones múltiples de T.

Peso corporal final en la gestación y su evolución en distintas etapas.

Al evaluar el peso final de las hembras de cada grupo, en el grupo (CJ) se obtuvo un peso de 3639 ± 96.96 g vs el grupo mantenido en piso (CP) 3311 ± 128.5 g, que resultó ser no significativo (**figura 2 a**). Así mismo al considerar la evolución del peso en 5 distintas etapas (1-11, 11-16, 16-19, 19-22, 22-25 días) en los 2 sistemas de crianza evaluados, solo se observa una tendencia a partir del día 19 consistente en un incremento en el peso de las conejas mantenidas en jaula, que resultó no ser significativa ($P > 0.05$, **figura 2 b**).

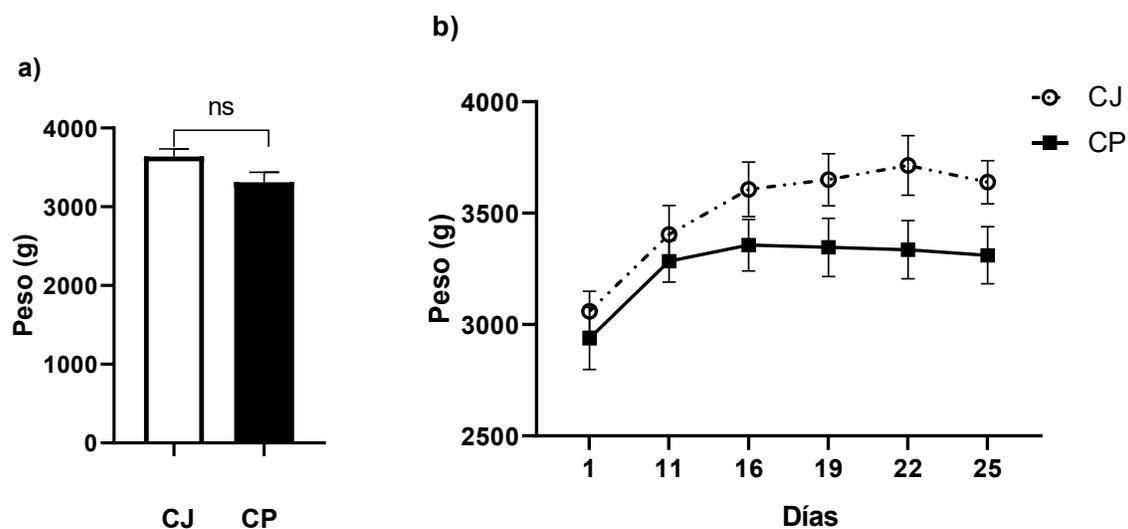


Figura 2 Peso durante la gestación. a) Peso corporal de las hembras durante la gestación, expresado en promedio \pm error estándar, obtenido a partir de distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos

mantenidos a ras de piso (CP). Prueba de t ($P>0.05$). **b)** Evolución del peso corporal obtenido durante la gestación por etapas registrado durante 25 días prueba de comparaciones múltiples de T (promedio \pm error estándar, $P>0.05$).

Ganancia media diaria (GMD) en la gestación.

Al analizar la ganancia de peso resultante en los dos sistemas de crianza distintas, en el grupo CJ se obtuvo un promedio de aumento de 23.20 ± 3.58 g diarios, mientras que el grupo CP aumentó un promedio de 14.94 ± 5.39 g diariamente. Se observa una tendencia hacia una mayor ganancia diaria de peso en el grupo CJ, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$, **figura 3 a**).

Cuando se contrastó la ganancia de peso obtenida en 5 distintas etapas durante la gestación (1-11, 11-16, 16-19, 19-22, 22-25 días), se observa una disminución progresiva en la ganancia de peso, que fue similar en los 2 sistemas de crianza evaluados ($P>0.05$, **figura 3 b**). Es importante mencionar que la ganancia media de peso en la etapa inicial fue de 31.41 ± 13.17 g y en la final cercana al parto fue de -25.178 ± 20.9 g para el grupo de conejas mantenidas en jaula (CJ), en tanto que para el grupo mantenido bajo condiciones de piso de cemento (CP) sucedió de igual manera al iniciar con una ganancia de 31.522 ± 8.37 g para cada una de las conejas evaluadas y finalizó en el periodo cercano al parto con -8.322 ± 8.174 g.

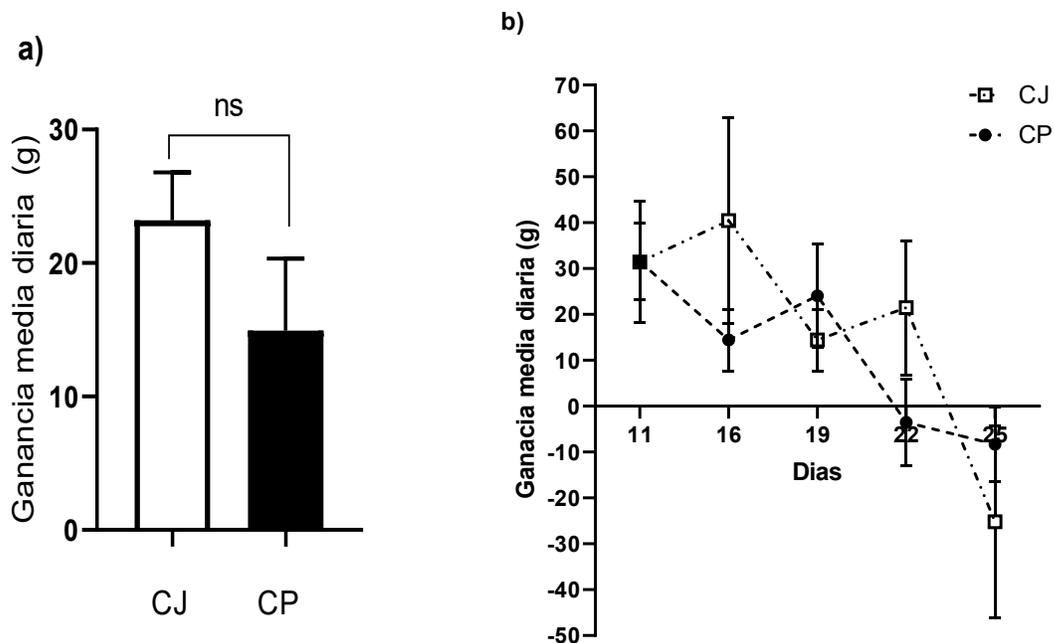


Figura 3 Ganancia media diaria (GMD). **a)** Ganancia de peso diaria, obtenido en dos distintos sistemas de producción cunícola durante 25 días en conejas mantenidas en jaula (CJ) y conejas mantenidas en piso (CP). **b)** Evolución de la Ganancia de peso por etapas registrada durante 25 días. Valores expresados en promedio \pm error estándar, prueba de T de student y prueba de comparaciones múltiples de T, ns $P > 0.05$.

Índice de conversión alimenticia (ICA)

Al evaluar el índice de conversión alimenticia obtenido en los dos sistemas de producción empleados, en el grupo CJ se observó un ICA de 1.16 ± 0.88 g y en el grupo CP se observó un 0.90 ± 0.85 g, no se encontraron diferencias entre grupos ($P > 0.05$, **figura 4 a**). Al comparar los datos en 5 distintas etapas, los días 1-13, 13-16, 16-19, 19-22, 22-25, aunque se observa una tendencia mayor en el grupo CJ, se pudo observar que los dos grupos se comportaron de manera similar

($P > 0.05$, **figura 4 b**). El comportamiento de la conversión alimenticia a través del tiempo fue el siguiente: la etapa inicial fue de 0.511 ± 0.13 g y en la final cercana al parto fue de 1.0 ± 1.9 g para el grupo de conejas mantenidas en jaula (CJ), para el caso tanto para el grupo mantenido bajo condiciones de piso de cemento (CP), iniciar con una ganancia de 1.189 ± 0.40 g para cada una de las conejas evaluadas y finalizó en el periodo cercano al parto con -1.94 ± 4.5 4g.

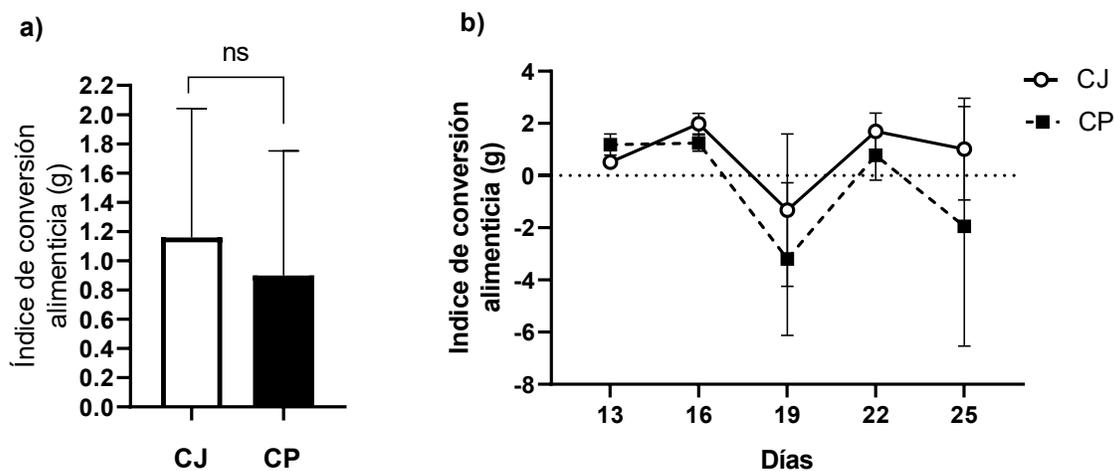


Figura 4 Índice de Conversión alimenticia (ICA). **a)** Conversión alimenticia, obtenido en dos distintos sistemas de producción cunícola durante 25 días en conejas mantenidas en jaula (CJ) y conejas mantenidas en piso (CP). **b)** Conversión alimenticia por etapas registrada durante 25 días. Promedio \pm error estándar, ns $P > 0.05$. Prueba de T de student y prueba de comparaciones múltiples de T. Valores expresados en Promedio \pm error estándar.

Tamaño de la camada.

Al analizar el número de gazapos al nacimiento obtenidos bajo los dos distintos sistemas de producción evaluados, se observó que el número total de

gazapos obtenidos fue de 109, de los cuales en el grupo CJ nacieron 70 gazapos (64.22%) y en el grupo CP 39 gazapos (35.75%), observándose una diferencia de 31 gazapos que corresponde a 28% para el grupo proveniente de conejas mantenidas en condiciones convencionales de jaula ($P < 0.05$, **figura 5**).

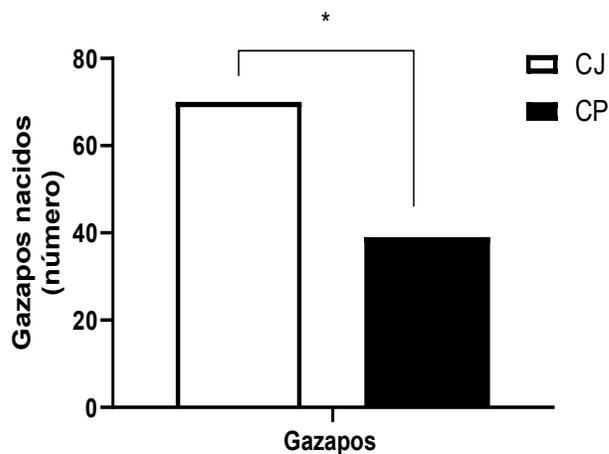


Figura 5 Número de gazapos. Número total de gazapos obtenidos en dos distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos a ras de piso (CP). * $P < 0.05$. Prueba de exacta de Fisher.

Peso de los gazapos en la lactancia.

El peso de la camada del grupo CJ fue de $1,767.8 \pm 124.1$ g, lo que representa un 46% más que en el grupo CP, en donde se observó un peso promedio de 960.3 ± 85.21 g ($P < 0.0001$, **figura 6 a**). Al evaluar el peso de la camada obtenida en 10 distintas etapas que fueron 1-3, 3-6, 6-9, 9-12, 12-15, 15-18, 18-21, 21-24, 24-28, 28-35 días, se pudo observar la diferencia de peso a

partir del día 9, que se mantuvo de manera sostenida hasta el día 35, observándose el mayor peso en las camadas del grupo CJ ($P < 0.01$, $P < 0.0001$, figura 6 b).

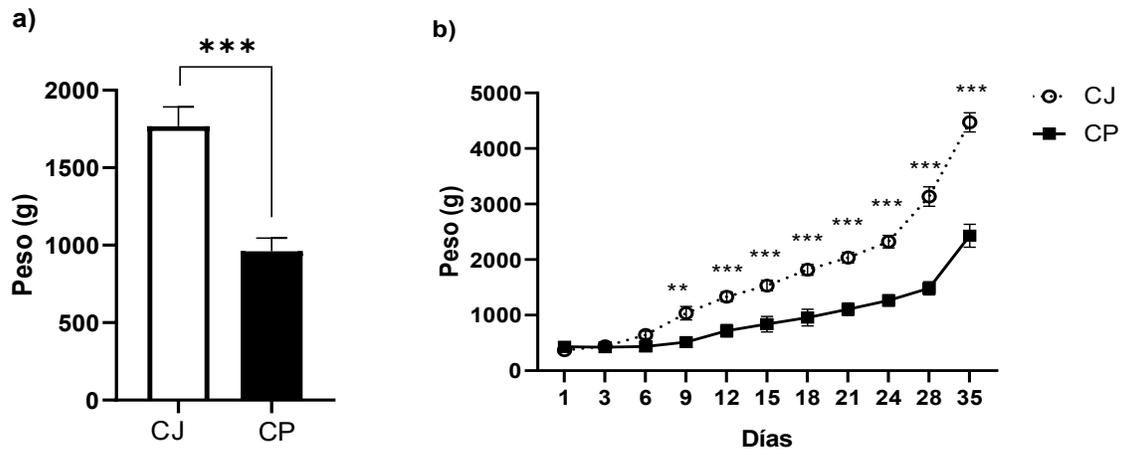


Figura 6 Peso de la camada en la lactancia. **a)** Peso de la camada expresado por etapas registrado durante 35 días. **b)** Peso total de la camada, obtenido en dos distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos a ras de piso (CP). Valores expresados en Promedio \pm error estándar, ** $P < 0.01$, **** $P < 0.0001$. Prueba de Mann - Whitney y prueba de comparaciones múltiples de T.

Al analizar el peso individual de los gazapos del grupo CJ encontramos un incremento del 26% con respecto al grupo CP, lo que se tradujo en un peso promedio de gazapos de 270.2 ± 21.27 gr para el grupo de gazapos provenientes de madres mantenidas en jaulas en comparación a 200.9 ± 21.29 g de peso individual para gazapos obtenidos de madres mantenidas en piso de cemento ($*P < 0.05$, figura 7 a). Sin embargo, al evaluar el peso individual promedio de los gazapos en 10 distintas etapas que fueron 1-3, 3-6, 6-9, 9-12,

12-15, 15-18, 18-21, 21-24, 24-28, 28-35 días, no se encontraron diferencias significativas en algún periodo en particular ($P>0.05$, **figura 7 b**).

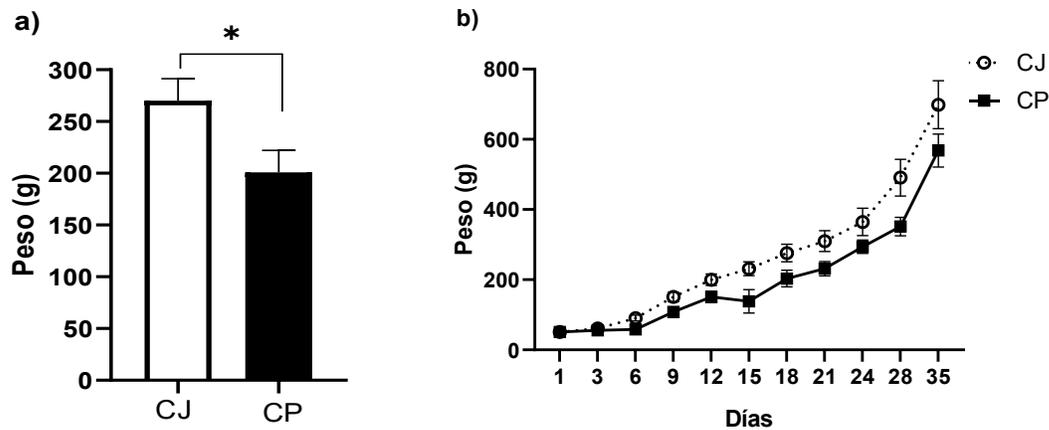


Figura 7 Peso individual de los gazapos en la lactancia. **a)** Peso total de los gazapos, obtenido en dos distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos a ras de piso (CP). **b)** Peso de los gazapos durante la lactancia expresado por etapas registrada durante 35 días, (promedio \pm error estándar, ns $P>0.05$, $*P<0.05$). Prueba de Mann - Whitney y prueba de comparaciones múltiples de T.

Mortalidad y viabilidad al nacimiento.

Al analizar la mortalidad y viabilidad se observó que el grupo de gazapos obtenidos en condiciones de jaula convencionales (CJ) presento una mortalidad de 2 gazapos de un total de 70 gazapos, lo que se tradujo en un 97.22% de viabilidad y en comparación con ningún gazapo muerto de un total de 39 del grupo de madres mantenidas en condiciones de piso de cemento (CP) que indico un 100% de viabilidad, estas diferencias ya mencionadas son no significativas ($P>0.05$, **figura 8**).

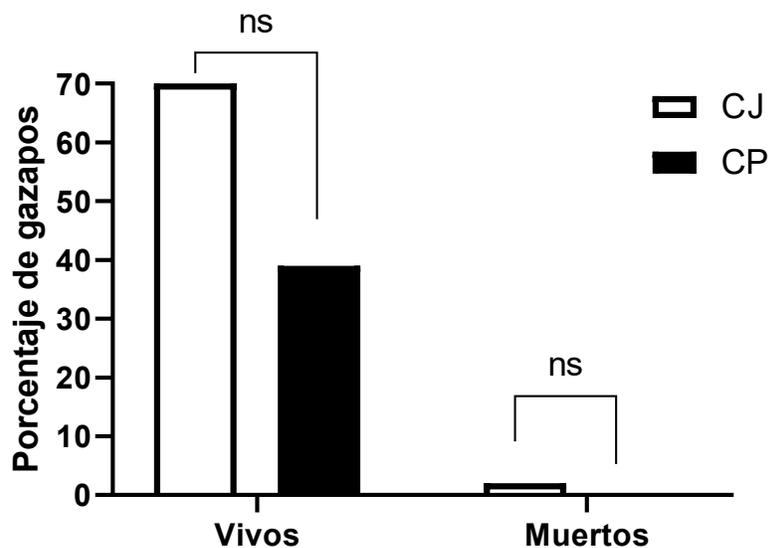


Figura 8 Mortalidad y viabilidad de los gazapos al nacimiento. Mortalidad y viabilidad expresada en número de individuos al nacimiento, obtenida de gazapos nacidos en condiciones de jaula (CJ) y gazapos nacidos en condiciones de piso de cemento (CP). Valores presentados en números absolutos equivalentes a número de (ns $P > 0.05$). Prueba exacta de Fisher.

Mortalidad y viabilidad al destete.

Al destete el número de conejos obtenidos fue de 109 en ambos grupos, para el grupo de conejos obtenidos de madres criadas bajo condiciones convencionales de jaula (CJ) y mantenidos en las mismas condiciones que sus progenitoras se registró una cantidad de 62 conejos vivos y 8 se murieron, en esta cifra se contabilizaron los 2 gazapos muertos al nacimiento, por otra parte en el grupo mantenido en piso de cemento (CP) se obtuvieron un total de 39 conejos de los cuales 22 estaban vivos y 17 murieron.

La viabilidad en el grupo CJ fue de 88.52% vs la viabilidad del grupo CP, que fue de 56.41% además la mortalidad para el grupo CJ fue de 11.43% vs el grupo CP que registro una mortalidad del 43.59%, por lo cual se concluye que la viabilidad al destete fue más elevada en el grupo mantenido en condiciones de jaula convencionales y la mortalidad al destete también fue menor en relación al grupo mantenido en piso de cemento (**P<0.001, **figura 9**).

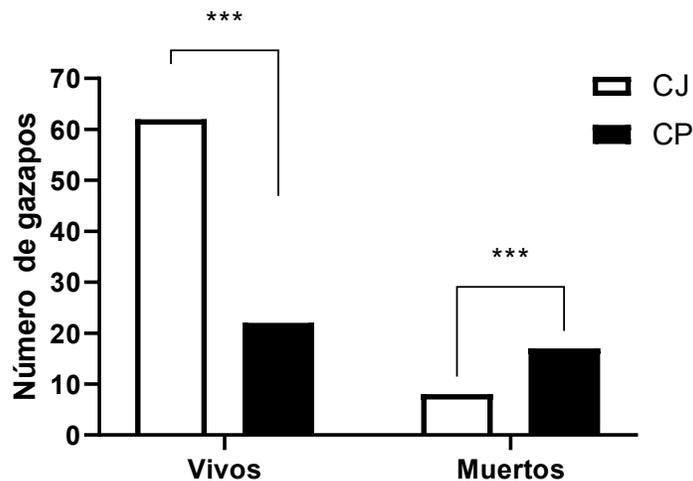


Figura 9 Mortalidad y Viabilidad al destete. Mortalidad y viabilidad al destete a los 35 días, obtenida de gazapos nacidos en condiciones de jaula (CJ) y gazapos nacidos en condiciones de piso de cemento (CP). (Promedio \pm error estándar, **P<0.001). Prueba exacta de Fisher.

Peso colectivo en camada e individual de los gazapos al destete.

Para el caso del peso colectivo de la camada se obtuvo en el grupo CJ (conejos mantenidos en jaula) 698.4 \pm 68.35 g vs 568.0 \pm 47.0 g para el grupo CP (conejos mantenidos en piso de concreto), sin embargo, en la comparación estadística no se encontraron diferencias entre grupos (P>0.05). Por otra parte, es importante mencionar que el peso promedio individualizado por gazapo al destete fue de 89.79 g para el grupo

mantenido en jaulas convencionales y de 72.82 gr para el grupo criado bajo condiciones de piso de cemento (**figura 10**).

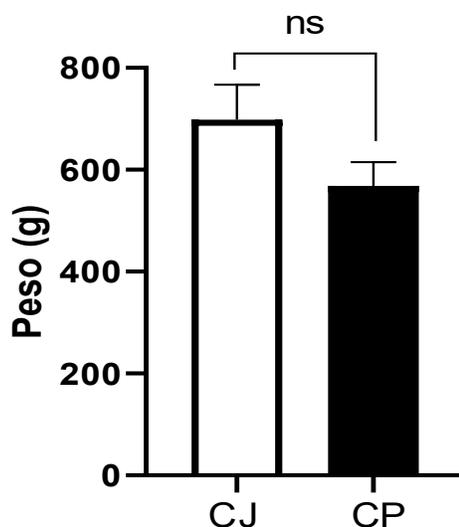


Figura 10 **Peso de la camada de gazapos al destete.** Peso de los gazapos al destete en dos distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos en piso de cemento (CP). (Promedio \pm error estándar, ns $P > 0.05$). Prueba de Mann - Whitney.

Peso durante la fase de engorda.

a) Hembras

Los pesos finales del grupo mantenido en jaula (CJ) durante la fase de engorda fueron de 2322.0 ± 44.31 g, en comparación con el grupo en el que las conejas fueron alojadas en piso (CP) para las que se obtuvo un peso promedio final de 2174.0 ± 38.33 g, la comparación estadística resultó no ser significativa ($P > 0.05$, figura 11 a), finalmente se observa que el incremento de peso en ambos grupos del inicio de la engorda a la finalización resultó ser significativo ($P < 0.001$).

Al evaluar el comportamiento del peso de las hembras durante la engorda, obtenida en 5 distintas etapas que fueron 0-8, 8-16, 16-24, 24-40, 40-46 días, se pudo observar que los dos grupos se comportaron de manera similar ($P > 0.05$, **figura 11 b**).

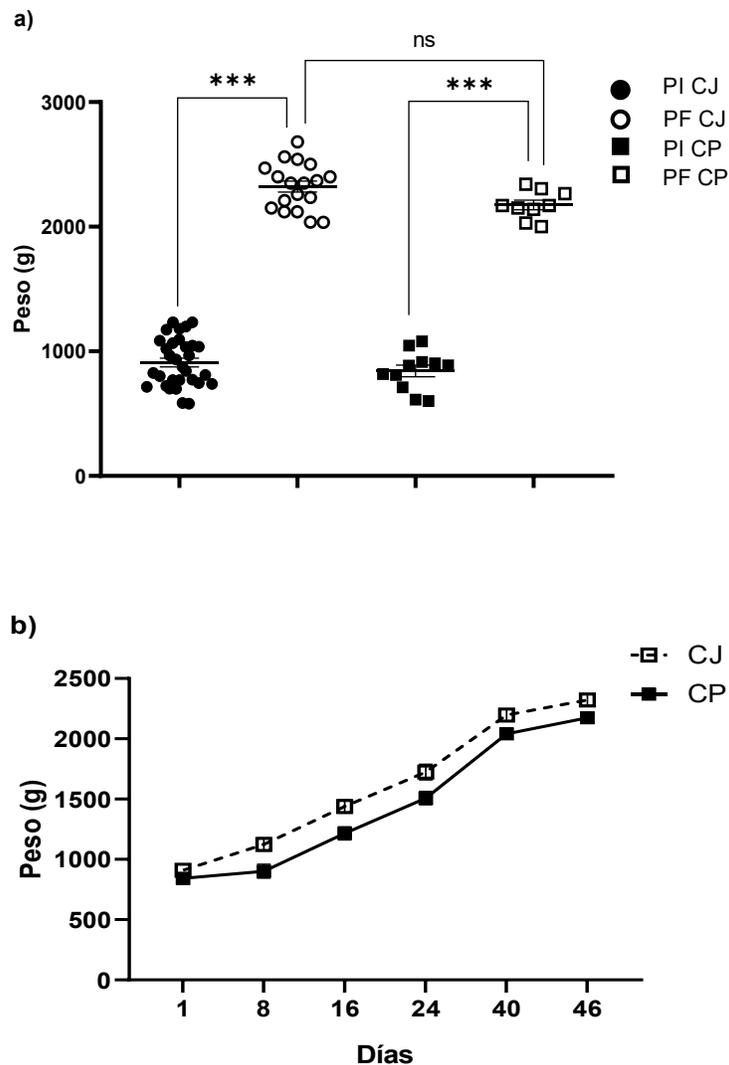


Figura 11 Peso de las hembras durante la engorda. **a)** Peso Inicial y peso final de las hembras durante la engorda, obtenido en dos distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos en piso (CP). **b)** Peso de las hembras durante la engorda expresada por etapas

registrada durante 46 días. (Promedio \pm error estándar, ns $P > 0.05$, *** $P < 0.001$).

Prueba de ANOVA y prueba de comparaciones múltiples de T.

b) machos

Los pesos finales de los machos del grupo mantenido en jaula (CJ) durante la fase de engorda fueron de 2401.0 ± 65.77 g, en comparación con el grupo en el que las conejas fueron alojadas en piso (CP) para los que se obtuvo un peso promedio final de 2099.0 ± 78.15 g, la comparación estadística resultó ser significativa y se traduce en que los machos mantenidos en un sistema convencional de jaulas tuvieron un mayor peso ($P \leq 0.01$, **figura 12 a**), finalmente se observa que el incremento de peso en ambos grupos del inicio de la engorda a la finalización resultó ser significativo ($P < 0.001$). Al evaluar el peso en 5 distintas etapas que fueron 1-8, 8-16, 16-24, 24-40, 40-46 días, se observó que los machos del grupo CJ tuvieron mayor peso a partir del día 16 y esta condición se sostuvo hasta día 46 que fue el final del experimento ($P < 0.001$, $P < 0.0001$, **figura 12 b**).

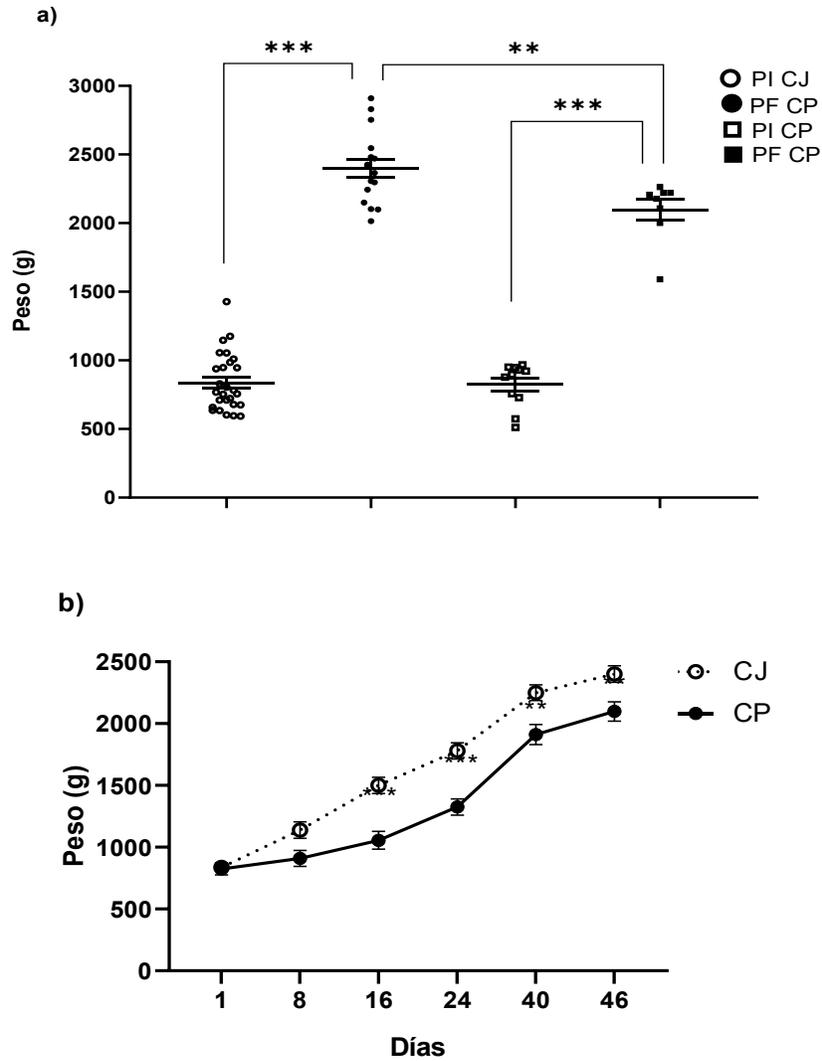


Figura 12 Peso de los machos durante la engorda. **a)** Peso Inicial y peso final de los machos durante la engorda, resultante de los dos distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos a ras de piso (CP). **b)** Peso de los machos durante la engorda expresada por etapas registrada durante 46 días. (Promedio \pm error estándar, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$, **** $P < 0.0001$). Prueba de ANOVA y prueba de comparaciones múltiples de T.

Peso final al sacrificio

El peso final general al sacrificio de los conejos del grupo mantenido en jaula (CJ) obtenidos durante la fase de engorda fue de 2359 ± 38.84 g, en comparación con el grupo en el que las conejas fueron alojadas en piso (CP) para los que se obtuvo un peso promedio final de 2139 ± 1.67 g, la comparación estadística resultó ser significativa y se traduce en que los conejos criados en sistema de jaulas tuvieron un mayor peso ($P \leq 0.01$, **figura 13**).

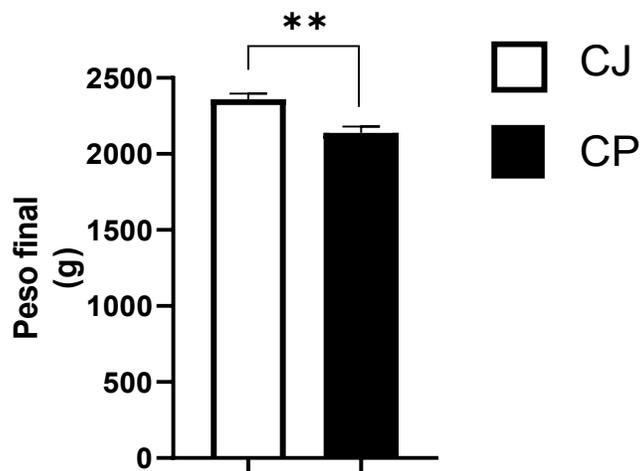


Figura 13 Peso final al sacrificio. Peso total final de los animales al sacrificio a los 46 días, obtenida de condiciones de jaula (CJ) y en condiciones de piso de cemento (CP). (Promedio \pm error estándar, $**P \leq 0.01$). Prueba de Mann - Whitney.

Ganancia media diaria (GMD) en la engorda

a) Hembras

En cuanto a la ganancia media diaria de peso (GDM) de las hembras obtenida durante la etapa de engorda, a partir de dos sistemas de crianza distintas, en el que un grupo de conejas fue mantenido en condiciones convencionales de jaula (CJ) y otro grupo en el que las conejas fueron mantenidas en piso de cemento (CP) se observó que el grupo CJ tuvo una GDM de $30.69 \pm 0.21\text{g}$ vs $28.64 \pm 0.18\text{g}$ obtenida en el grupo CP, lo que indica que la GDM del grupo CJ fue mayor en un 3.46% ($P < 0.0001$, **figura 14**).

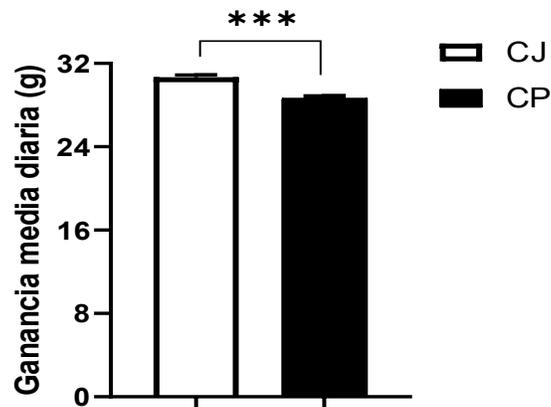


Figura 14 Ganancia de peso diaria de las hembras durante la engorda (GDM).

Ganancia de peso de las hembras durante la etapa de engorda, obtenido en dos distintos sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos a ras de piso (CP) (promedio \pm error estándar, **** $P < 0.0001$), prueba de T de student.

b) Machos

En cuanto a la ganancia media diaria de peso (GDM) de los machos registrada durante la etapa de engorda, obtenida de dos sistemas de crianza diferentes, en el que un grupo de conejos fue mantenido en condiciones convencionales de jaula (CJ) y otro grupo en el que los machos fueron mantenidos a ras de piso de cemento (CP) se puede observar que el grupo CJ tuvo una (GDM) 34.00 ± 0.55 g vs 27.70 ± 0.65 g obtenida en el grupo CP, lo que indica que la GDM del grupo CJ fue mayor un 11.48% ($P < 0.001$, **figura 15**).

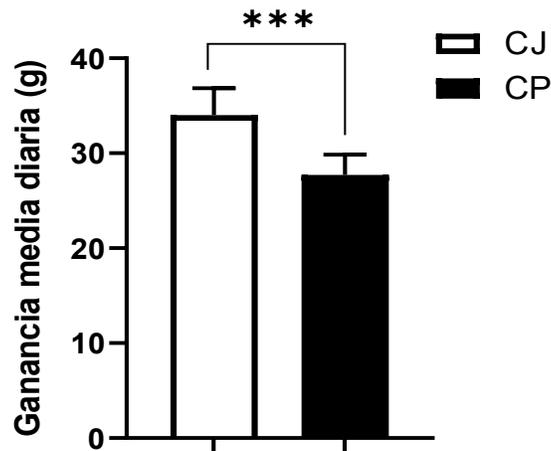


Figura 15 Ganancia de peso diaria de los machos durante la engorda (GDM).

Peso de los machos durante la etapa de engorda, obtenido en dos diferentes sistemas de producción cunícola, conejos mantenidos en jaula (CJ), conejos mantenidos en piso (CP) (promedio \pm error estándar) ($***P < 0.001$). Prueba de T de student.

Mortalidad y viabilidad al sacrificio

En este apartado se analizó la mortalidad y viabilidad existente del inicio del experimento, que comprendió desde que los animales nacieron hasta que alcanzaron 2.0 kg de peso, por lo que se consideró el 100% equivalente a 109 conejos obtenidos de los dos grupos evaluados, para el grupo en condiciones convencionales de jaula se obtuvo un total de 70 animales 34 (48.57%) vivos y 36 muertos (51.43%), en el caso del grupo de animales mantenidos con sus progenitoras en condiciones de piso de cemento se registraron un total de 39 , de los cuales 17 (43.59%) fueron vivos y 22 (56.41%) muertos. Al comparar ambos grupos no se encontraron diferencias ($P > 0.05$, **figura 16 a**). Posteriormente se llevó a cabo el análisis de la mortalidad y viabilidad únicamente de la etapa de engorda que comprendió desde el destete hasta el momento del sacrificio que fue cuando los animales alcanzaron en promedio 2.0 kg, para esta etapa el número total de animales fue de 84 (100%), de los cuales al grupo de jaula correspondieron un total de 62, de los cuales 18 fueron hembras vivas y 15 hembras muertas en el caso de los machos fueron 17 vivos y 12 muertos ($P > 0.05$, **figura 16 b**). Por otra parte, para el grupo de animales mantenidos en condiciones de piso de cemento se contabilizaron un total 22 animales de los cuales 9 fueron hembras vivas y 2 correspondieron a hembras muertas, para los machos se registraron 8 machos vivos y 3 muertos. Al comparar estadísticamente no se registraron diferencias entre el grupo jaula vs el grupo piso, con respecto a la mortalidad y viabilidad ($P > 0.05$, **figura 16 c**).

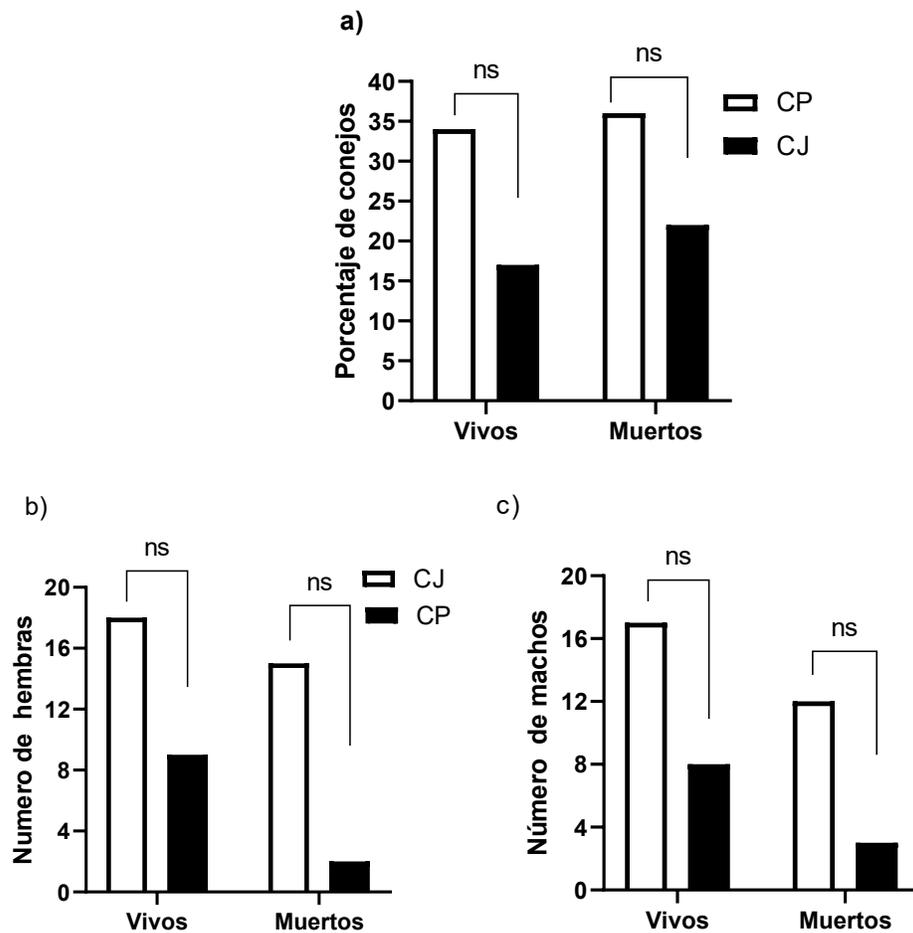


Figura 16 Mortalidad y viabilidad al sacrificio. **a)** Mortalidad y viabilidad acumulada desde el destete hasta la engorda expresada en número de animales al sacrificio durante 46 días, obtenida de condiciones de jaula (CJ) y en condiciones de piso de cemento (CP). **b)** Mortalidad y viabilidad al sacrificio de las hembras durante 46 días, obtenida de gazapos destetados en condiciones de jaula (CJ) y gazapos destetados en condiciones de piso de cemento (CP). **c)** Mortalidad y viabilidad al sacrificio de los machos, en la etapa de engorda durante 46 días, obtenida de condiciones de jaula (CJ) y en condiciones de piso de cemento (CP). (Promedio \pm error estándar), ($P > 0.05$). Prueba exacta de Fisher.

DISCUSIÓN

La idea de llevar a cabo una producción orgánica ha surgido en los conejos cómo en otras especies (Pla, 2008), de manera que fundamentalmente respete las libertades del animal y su bienestar, además de que en algunos países ya conforma una demanda importante de los consumidores como parte de su cultura (De Backera y Hudders, 2015). También se ha señalado que el bienestar animal ha sido enfocado principalmente a aquellas unidades de producción con un alto nivel de tecnificación, en las que comúnmente los animales son mantenidos bajo condiciones de confinamiento, en tanto que ha sido menos evaluado en unidades de producción más rústicas donde la actividad también puede desarrollarse bajo condiciones extensivas (Temple y Manteca, 2020).

En el caso específico de la cunicultura, un panel de expertos de la unión europea generó un documento en el que se analizan y se señalan algunas sugerencias para intentar la producción en sistemas alternativos que no emplean las jaulas convencionales, sino diferentes modificaciones en estas y sobre todo contrastan con un sistema de producción extensivo de conejos destinados al abasto (EFSA, 2020; Carrillo, 2014). En el presente estudio se planteó el objetivo de contrastar tres sistemas de producción uno en jaulas convencionales tipo *flat deck* y otros dos en condiciones de piso, uno en el que se empleó un piso de cemento y el otro en el que se utilizó la tierra como piso del sistema de crianza. Esta propuesta surge de la intención de expandir la cunicultura en el estado de Morelos como una estrategia simple cuya finalidad es que una familia pueda comer carne saludable proveniente del conejo al menos una vez a la semana, que en comparación con otras carnes posee el potencial de auxiliar en la prevención

de enfermedades como la diabetes y la obesidad, que particularmente en México alcanzan niveles alarmantes en la población. Esta propiedad de la carne de conejo se encuentra fundamentada en la composición de la carne que presenta grandes ventajas sobre otras especies domésticas como los bovinos, porcinos ovinos y aves, como lo son la cantidad de minerales, colesterol, grado de marmoleo, entre otras. Aunado a lo anterior, el presente estudio se planteó buscando proponer una metodología de crianza de los conejos que disminuya la inversión en jaulas, pero que brinde a los animales un nivel adecuado de bienestar en las condiciones de alojamiento y un adecuado nivel productivo.

En las sugerencias del panel de expertos (EFSA, 2020), se destaca que no se pudo comparar entre los cinco sistemas no tradicionales que proponen, para establecer cual brinda mejor bienestar a las conejas reproductoras, esta conclusión coincide parcialmente con lo observado en el presente estudio ya que, por ejemplo, al comparar el consumo voluntario registrado para el sistema convencional de alojamiento vs. el sistema de alojamiento en piso no se encontraron diferencias. En este sentido, medir el consumo voluntario en condiciones de alojamiento poco controladas, no permite conocer datos como el consumo individual, además de que los errores en las mediciones aumentan por factores difíciles de controlar, como las pérdidas ocasionadas por el comportamiento grupal. Tampoco se encontraron diferencias en otros parámetros evaluados como son la ganancia diaria media de peso en la gestación, el peso corporal al final de la gestación fue mayor para las conejas reproductoras que fueron mantenidas en condiciones de piso.

Al enfocarse en el bienestar de los gazapos, el panel de expertos en 2020 concluyó que será menor en los sistemas extensivos o al aire libre, con una certeza (66-99%); así mismo se precisa que el bienestar de los gazapos es mayor en los sistemas elevados del piso, y por último señalan que el estudio presenta la limitante consistente en no poder hacer alguna distinción entre las jaulas convencionales, las enriquecidas, los corrales situados en el piso y los sistemas orgánicos con respecto al impacto que presentan en el bienestar de los gazapos (EFSA, 2020). Estas observaciones coinciden con los resultados que se obtuvieron en el presente estudio ya que un parámetro central para evaluar este aspecto sería la mortalidad, en donde observamos una mortalidad al destete de 8 animales (5.97%) para el grupo de jaula convencional, en comparación con casi el doble para el grupo de conejos criados en piso de cemento que fue de 17 (12.88%). En peso de la camada fue más del doble en relación con el peso de conejos mantenidos en piso, y por último también el peso individual de los gazapos fue mayor en el grupo de gazapos criados en jaulas convencionales. Estos resultados se deben en parte al número de conejas que llegaron a un parto exitoso, siendo varios los factores que tuvieron importancia. En los sistemas de producción en donde se procura un empadre natural, puede haber un número de montas elevado por coneja, pero también puede haber conejas que no reciban montas, mientras que en el sistema tradicional se controla y se asegura que cada coneja reciba montas a través de los días que se dedican para esto, representando más esfuerzo e inversión, pero redituando en una mejor producción, como lo muestran nuestros resultados. En el empadre natural se asume que las conejas recibirían montas, ya que se tuvo variedad de sementales

en el grupo y se mantuvieron durante tiempo suficiente, lo que permite omitir problemas de empadre como la reticencia por parte de algunas conejas de aceptar monta de algún semental en particular, o por algún tiempo.

Se ha propuesto con respecto a los conejos que el crecimiento sea menor en las jaulas convencionales con una certeza entre el 66 al 99 % y que el bienestar de los conejos en crecimiento sea menor en las jaulas convencionales. pero mayor en corrales elevados, y lo autores destacan que no se puede hacer ninguna distinción entre las jaulas enriquecidas, los corrales de piso, los sistemas orgánicos y los sistemas al aire libre con respecto al impacto en el bienestar de los conejos en crecimiento. En el presente estudio se encontró que lo conejos en crecimiento (etapa de engorda) tuvieron un incremento que resultó ser significativo para el grupo proveniente de conejas mantenidas en jaulas para los parámetros de ganancia de peso y el peso corporal al final del ciclo de engorda tanto para los conejos machos como para las hembras.

Se ha mencionado que en conejos criados de manera escasamente tecnificada, ya sea en un traspatio, con la técnica del pozo y sus variantes o libres en un patio, son en general sistemas de crianza en colonia que no permiten una cuantificación certera ni el manejo zootécnico adecuado, sobre todo en la reproducción, dando por resultado una producción por hembra que equivale a los 10 gazapos por año o menos, y que esta observación se explica por la falta de reposición, baja prolificidad y fertilidad, y finalmente alta mortalidad, probablemente asociadas a que en estos sistemas la presencia de coccidia y otras patologías frecuentes n esta especie parece ser más abundante y difícil de controlar. Sin embargo, aun con todos estos elementos presentes, una pequeña

unidad de producción donde existan 5 hembras podrá producir anualmente más de 50 conejos, lo que asegura el objetivo de que una familia sea capaz de consumir una vez por semana fuente de proteína (Finzil y Gonzales 2021). En el presente estudio se obtuvieron al destete un total de 62 gazapos en el grupo criado en jaulas convencionales en tanto que se obtuvieron un total de 22 gazapos para el grupo de crianza en piso de cemento, con este sistema de crianza finalmente es factible alcanzar un mayor número de conejos en un año suficientes para alimentar una familia y probablemente vender el excedente o intercambiarlo, teniendo una cantidad de 9 conejas por grupo. A los 54 días, periodo en el que se evaluó un ciclo productivo de engorda donde los conejos alcanzaron un peso adecuado al sacrificio, se obtuvo que, para las conejas mantenidas en jaula 9 quedaron gestantes y en ese ciclo productivo generaron 34 conejos de los cuales 16 fueron machos y 18 hembras, en tanto que para el grupo mantenido en piso de cemento, el número de hembras gestantes fue de 5 de un total de 9, y se obtuvieron un total de 17 conejos aptos para el consumo humano con 8 machos y 9 hembras, lo que podría generar un equivalente a 137 conejos por año aproximadamente aún en estas bajas condiciones de producción. En consecuencia, se propone que este modelo de producción podría ser viable para algunas regiones del estado de Morelos con un alto nivel de marginación. En el continente africano, la cunicultura ha tenido éxito sobre todo en regiones pobres (Oseni, 2014), así mismo se destaca la importancia de centrar la investigación en cunicultura en los productores de traspatio. Como perspectiva futura se propone investigar otros tipos de alojamiento que pudieran ser más eficientes y adaptables a las condiciones del Estado de Morelos, combinándolos con ligeras

modificaciones en el empadre, que, aunque representan mayor inversión en el trabajo, podrían mejorar los parámetros productivos.

Por otra parte es importante mencionar que unidades de producción altamente industrializadas, tienden a funcionar mejor en economías más desarrolladas y que la porcicultura y la avicultura principalmente han beneficiado a estratos de población con mayor poder adquisitivo en tanto que las personas más pobres y de menor ingreso siguen sin recibir estos benéficos, de modo que la propuesta del presente estudio cobra un mayor interés e importancia al tener como objetivo alcanzar la seguridad alimentaria en familias de escaso recurso, a través de lo que previamente se ha propuesto en el sentido de utilizar a la cunicultura en pequeñas unidades de producción pecuaria a nivel primordialmente del traspatio (Lukefahr, 1999).

Por último en el presente estudio no se evaluó el tercer grupo que fueron conejas mantenidas en colonia de 9 en condiciones de piso de tierra por la intervención de un depredador, en este caso perros ferales. La circunstancia consistente en el ataque de depredadores ha sido previamente señalada en documentos técnicos de la FAO como una limitante de la cunicultura poco tecnificada, y se ha señalado que esta circunstancia es altamente variada de región a región y que debe evitarse con construcciones solidas que aíslen el acceso a depredadores (Lebas, 1997), concluyendo que la cunicultura si requiere de cierto grado de tecnificación para poder desarrollarse con éxito, al ser el conejo una especie fácil de preda, con escasos mecanismos de defensa.

CONCLUSIÓN

- 1.- El sistema de crianza en jaulas convencionales mostró después de 122 días un mayor número de conejos de dos kilogramos o más (34 conejos, con un peso promedio de 2322.0 ± 44.31 g para las hembras y $2,401.0 \pm 65.77$ g para los machos) con respecto al sistema en piso (17 conejos con un peso de 2174.0 ± 38.33 g para las hembras y $2,099.0 \pm 78.15$ g para los machos).
- 2.- Se postula que el sistema de producción de conejos en piso es capaz de producir lo suficiente para que en una familia consuma carne de conejo al menos una vez a la semana, ya que en el periodo evaluado (122 días) se obtuvieron 36.358 kg de carne. En jaula se obtuvieron 80.202 kg de carne.
- 3.- La presencia de depredadores es una limitante importante en la producción de conejos en sistemas sin tecnificación, por lo que se requiere cierto grado de inversión.

BIBLIOGRAFÍA

Carrillo A, Clara et al. Effect of cage type on the behaviour patterns of rabbit does at different physiological stages. *World Rabbit Science*, [S.l.], v. 22, n. 1, p. 59-69, mar. 2014. ISSN 1989-8886. <https://doi.org/10.4995/wrs.2014.1396>

Cheeke, P.R. 1986 Potentials of rabbit production in tropical and subtropical agricultural systems. *J Anim Sci*. 63:1581–1856.

CNcH, Programa Nacional México Sin Hambre 2014-2018. Diario Oficial de la Federación.

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343098&fecha=30/04/2014

Dalle Zotte A, Szendrő Z, The role of rabbit meat as functional food Conference: Proc. 3rd Feed for Health Conference 2011, COST programme, Volume: invited paper, page 17

De Backera Ch.J.S. and Hudders L. Meat morals: Relationship between meat consumption consumer attitudes towards human and animal welfare and moral behavior January 2015 *Meat Science* 99:68–74)

Edwards S, Candiani D, Mosbach-Schulz O, Van der Stede Y and Winckler C, 2020. Scientific Opinion on the health and welfare of rabbits farmed in different production systems. *EFSA Journal* 2020;18(1):5944, 96 pp.<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020>.

EFSA AHAW Panel (EFSA Panel on Animal Health and Welfare), Saxmose Nielsen S, Alvarez J, Bicot DJ, Calistri P, Depner K, Drewe JA, Garin-Bastuji B, Gonzales Rojas JL, Gortazar Schmidt C, Michel V, Miranda Chueca MA, Roberts HC, Sihvonen LH, Spooler H, Stahl K, Velarde Calvo A, Viltrop A, Buijs S,

FAO (2014) Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe 2013. Hambre en América Latina y el Caribe: acercándose a los Objetivos del Milenio. Roma, FAO.

Finzi A, González P. La cría en piso firme y el problema del bienestar y del control no farmacológico de las patologías en la cunicultura ecológica y alternativa. Consultado en marzo de 2022.

Lebas, F. The rabbit: husbandry, health and production.1997. ISBN 92-5-103441-9(FAO Animal Production and Health Series, no. 21ISSN 1010-9021 pag.144

Lukefahr S.D. 1999. Small-scale rabbit production in the Western Hemisphere: Back to basics? World Rabbit Sci., 7: 87-94. doi:10.4995/wrs.1999.384

Maertens L, Gidenne T, 2016 Feed efficiency in rabbit production: nutritional, technico-economical and environmental aspects, Conference paper, último acceso en mayo de 2021 https://www.researchgate.net/publication/308160525_Feed_efficiency_in_rabbit_production_nutritional_technico-economical_and_environmental_aspects

Martínez 2004, Lebas 1986. The Rabbit: Husbandry, Health and Production, in François Lebas, 2nd Edition, ISBN 925-101253-9. Chapter 9 <http://www.fao.org/docrep/x5082e/X5082E00.HTM>

Martínez Castillo MA, Jiménez Castillo LV, Correa Vargas G, 2020, La granja de conejos instalaciones y equipo. Entorno Ganadero, 4865. <https://bmeditores.mx/entorno-pecuario/la-granja-de-conejos-instalaciones-y-equipo/>

Martinez O, Becerril C, SAGARPA. La cría del conejo a pequeña escala. Recuperado de <https://www.yumpu.com/es/document/read/14805388/13la-cria-de-conejo-a-pequena-escala-sagarpa>

Oseni SO and Lukefahr SD Rabbit production in low-input systems in africa:situation, knowledge and perspectives - a review, World rabbit sci. 2014, 22: 147-160

Pla M. (2008) A comparison of the carcass traits and meat quality of conventionally and organically produced rabbits. Livestock Science, 115:1, 1-12

Somerville AD, Sugiyama N, Manzanilla LR, Schoeninger MJ (2016) Animal Management at the Ancient Metropolis of Teotihuacan, Mexico: Stable Isotope Analysis of Leporid (Cottontail and Jackrabbit) Bone Mineral. PLoS ONE 11(8): e0159982. doi:10.1371/journal.pone.0159982

Szendró Z, Dalle Zotte A Effect of housing conditions on production and behaviour of growing meat rabbits: A review. 2011, Livestock Science, 137:296-303 <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.11.012>

Temple D y Manteca X Animal Welfare in Extensive Production Systems Is Still an Area of Concern Front. Sustain. Food Syst., 22, 2020

Trocino A, Zomeño C, Xiccato G, 2017. Sistemas de alojamiento: pasado, presente y futuro. Boletín de cunicultura, 185:26-31. <https://asescu.com/wp-content/uploads/2017/10/185Manejo.pdf>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Jefatura del PE Ingeniero Agrónomo en Producción Animal



Cuernavaca, Morelos, 24 de marzo del 2022.

DRA. MARTHA LAURA GARDUÑO MILLÁN
JEFATURA DEL PE DE IAPA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
P R E S E N T E.

En respuesta al oficio con fecha 9 de marzo del 2022, donde se me nombra miembro del jurado calificador de la de tesis denominada: **Evaluación de parámetros productivos en conejas en diferentes condiciones de alojamiento.**

Que presenta la **C. DARIANA ALEXIA CÁRDENAS SÁNCHEZ**, pasante de la carrera de Ingeniería en Producción Animal, bajo la dirección de la **DRA. CLAUDIA HALLAL CALLEROS** y la codirección del **DR. FERNANDO IVÁN FLORES PÉREZ**, le comunico que el documento lo considero **APROBADO.**

Sin más por el momento, agradezco de antemano su valiosa colaboración y aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente
Por una humanidad culta

DR. REYES VAZQUEZ ROSALES
(firma electrónica)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

REYES VAZQUEZ ROSALES | Fecha:2022-03-24 09:21:36 | Firmante

Ahz4hmDXdPA/mLmRwzyPI/izZh2+YMa8y10KqfWG5cr1vxroTgsBDRSFKFiaipjx2IS2NPfWRAwKKBg249D0vJkSKCBCVjNEeLz3TwsKY/BCkp9Drlw4QrKH7WeJ8Mp74nKqCpG/wxFnJd50Mkcyxmc7RVreXNXzvggheUQkDFQ8/TNxqCZV8L85/H6bkaMbUzQtFB4Rzf0kZmaZVQBS/5zWR6ZpJEnKOI5WmLSc0R1aGGvnPpXSNle/gNsKyGgnzcAlgmAQd6WLkHVGLqAjrci/PaD96LuVnkrr+o2ITkpJNXUppCZFfntuQt37qfJMctzR++eyRZmBQhAg==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[L7fzsmaCr](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/J9WzWKeqsj9CXrLmYRV7hROPvaZoIYAE>





Cuernavaca, Morelos, 24 de marzo del 2022.

DRA. MARTHA LAURA GARDUÑO MILLÁN
JEFATURA DEL PE DE IAPA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
P R E S E N T E.

En respuesta al oficio con fecha 9 de marzo del 2022, donde se me nombra miembro del jurado calificador de la de tesis denominada: **Evaluación de parámetros productivos en conejas en diferentes condiciones de alojamiento.**

Que presenta la **C. DARIANA ALEXIA CÁRDENAS SÁNCHEZ**, pasante de la carrera de Ingeniería en Producción Animal, bajo la dirección de la **DRA. CLAUDIA HALLAL CALLEROS** y la codirección del **DR. FERNANDO IVÁN FLORES PÉREZ**, le comunico que el documento lo considero **APROBADO.**

Sin más por el momento, agradezco de antemano su valiosa colaboración y aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente
Por una humanidad culta

DR. FRANCISCO RUBÉN SANDOVAL VÁZQUEZ
(firma electrónica)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

FRANCISCO RUBEN SANDOVAL VAZQUEZ | Fecha:2022-03-25 11:30:12 | Firmante

qPzNCzD9a2lOdybvOs7tGm+fPkXVz7lcuaUfolGiofQx/Ec9GcirbgZ8o2lko8eUPI73ukSFtMKc3kEjAhhQVgunq02iZwoGepqtm6gioP+EXX5hIPGOiNayc4z65Jrs/l/brs4au8NpW1/bWYsF5sdcidicjGDPYFsFZcX5sAyR4qYH6dlvyGULx6Chdx4zlxrHv/EDqGX5Qmjiy3Rjaglbjfdlcwld42EPWMk6C93Gpb4kjuUfA+0fj3AuyK7UZh9RUFo141La23Exmx4FAkoP7Ge vav/bqf9ifPxderhfRow5nbbRBitFNUHVFkYgWjQcaJfOXkwJq/uKpOXoVg==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[jVaAYL1Gs](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/iTFSUK6D38hckBRz53pWV9ihxhH8Na3w>





Cuernavaca, Morelos, 24 de marzo del 2022.

DRA. MARTHA LAURA GARDUÑO MILLÁN
JEFATURA DEL PE DE IAPA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
P R E S E N T E.

En respuesta al oficio con fecha 9 de marzo del 2022, donde se me nombra miembro del jurado calificador de la de tesis denominada: **Evaluación de parámetros productivos en conejas en diferentes condiciones de alojamiento.**

Que presenta la **C. DARIANA ALEXIA CÁRDENAS SÁNCHEZ**, pasante de la carrera de Ingeniería en Producción Animal, bajo la dirección de la **DRA. CLAUDIA HALLAL CALLEROS** y la codirección del **DR. FERNANDO IVÁN FLORES PÉREZ**, le comunico que el documento lo considero **APROBADO.**

Sin más por el momento, agradezco de antemano su valiosa colaboración y aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente
Por una humanidad culta

DR. FERNANDO IVÁN FLORES PÉREZ
(firma electrónica)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

FERNANDO IVAN FLORES PEREZ | Fecha:2022-03-28 11:44:57 | Firmante

Jw1roDNuX8vy+bBaEFGC3PZ5uQmq0azwa7n0ZpMe5oa75DPojQEhzhtSTRoxYH7bntsKoNaoz1672FZRmixCyajNE5R1cpC5YkLk4IsIMEkPiWg/6GxWL2h5L9cshDdCwlgfBP
buRYly50Pa20bOYEwjR3Gtd0I7jeGpCbR0FiC60hgRK/OEfvzJgc1Eo0ebtEA59XH75JGSdMOWY5u/Y/uNoYDdoSxonRz2w4AhmtEQLGxt05JE542PfneypsBlgBeRYXpw+xpWVVI
kPj69hN3+JYVvadaiWWXCyF03b/zaEM1PMFA9uVK/VxqkwSZx0pDIs0HvKQ34FxRkrXCiQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[EIS5QdYyq](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/aN1v3io1XFVxf6n2eGpJHFacxSOndZ9F>





Cuernavaca, Morelos, 24 de marzo del 2022.

DRA. MARTHA LAURA GARDUÑO MILLÁN
JEFATURA DEL PE DE IAPA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
P R E S E N T E.

En respuesta al oficio con fecha 9 de marzo del 2022, donde se me nombra miembro del jurado calificador de la de tesis denominada: **Evaluación de parámetros productivos en conejas en diferentes condiciones de alojamiento.**

Que presenta la **C. DARIANA ALEXIA CÁRDENAS SÁNCHEZ**, pasante de la carrera de Ingeniería en Producción Animal, bajo la dirección de la **DRA. CLAUDIA HALLAL CALLEROS** y la codirección del **DR. FERNANDO IVÁN FLORES PÉREZ**, le comunico que el documento lo considero **APROBADO.**

Sin más por el momento, agradezco de antemano su valiosa colaboración y aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente
Por una humanidad culta

DR. VIRGINIO AGUIRRE FLORES
(firma electrónica)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

VIRGINIO AGUIRRE FLORES | Fecha:2022-03-24 12:47:58 | Firmante

dfEBDm6r4d7H5L0GWdjZOyRHFenB1rsoGzAXT0RNx0I6P2kevnPF3pek2NqtNSzkn8XOQVGVWki7k1BBTyMpdBeJ3KZUQn/GYBioTc99paX1a348DMZ5tKN8TpDyhxL8i4SmUn
rBi9lkrqHQLUhucoQ07GUxTReJpfuUFxWaaucV5DZLgYlc7hTbEmoYsip7e3q9JL25xKTgcvkLIS2azV2EAqD1xxz/bQ0Q6dUst4mzdAkjOB7wB6vyfOyXzlm/+rvMm5R8XrEYP/Z
W/qReT/DrC+2Petk/cbozdV6L0j9Xww8relDciUTGxsSN9mVibgJ1LDBmdFhJBXUUXAc1nnQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[P6egLauSb](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/ALHUTwxLWnq9uEv5RNKYndohBMUp3I9P>





Cuernavaca, Morelos, 24 de marzo del 2022.

DRA. MARTHA LAURA GARDUÑO MILLÁN
JEFATURA DEL PE DE IAPA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
P R E S E N T E.

En respuesta al oficio con fecha 9 de marzo del 2022, donde se me nombra miembro del jurado calificador de la de tesis denominada: **Evaluación de parámetros productivos en conejas en diferentes condiciones de alojamiento.**

Que presenta la **C. DARIANA ALEXIA CÁRDENAS SÁNCHEZ**, pasante de la carrera de Ingeniería en Producción Animal, bajo la dirección de la **DRA. CLAUDIA HALLAL CALLEROS** y la codirección del **DR. FERNANDO IVÁN FLORES PÉREZ**, le comunico que el documento lo considero **APROBADO.**

Sin más por el momento, agradezco de antemano su valiosa colaboración y aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente
Por una humanidad culta

ING. CRUZ ALBERTO ACEVEDO RUELAS
(firma electrónica)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

CRUZ ALBERTO ACEVEDO RUELAS | Fecha:2022-03-28 18:10:55 | Firmante

XgOub3+xo5aC9CdEKu3zgmZUYKlbi2qFLbFPmEpxnuj9okqQNNlkohYOGa6n5IOLlhwB0wCtmHoejQE6YvLwqa55eTsoHeNRGhBunYiNNINQuJAYSLrtzQKWYaj9btBMapUp/VfLHhwz+I3Aq52llaT2W2pp4pWPzTfAWqc4U9xlYcmw5e2/KP+2WnSR2G567Gr4bjHYemz0hEz0+8fNTcOyobi4OqwwWFh9r7WojQ1cLYxJSpD8w/c/OsDCIsne3Anyh824yZMvBMMZbRWPT5qohwcRu6QnLW8y8NeA1RD14AZpUM4kf0ZLMR2XyEOwXG88IngHQkxZTSZTvs1sA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[39V6pcDhj](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/UNdmHCU3urzu4mLLiksY9wzTXmXdIIT4>

