



Introducción a la climatización de granjas cunícolas

Las condiciones ambientales dentro de las granjas de conejos influyen directamente sobre el bienestar de los animales y el rendimiento de las explotaciones.

Villagrà, A.* , Blanes, V., Torres, A.

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos

Departamento de Ciencia Animal (Universidad Politécnica de Valencia)

*arvilgar@doctor.upv.es



Producción cunícola en España y sistemas de explotación

La península ibérica es una región de vieja tradición cunícola. De hecho, tanto España como Portugal son los mayores productores y consumidores de carne de conejo del mundo, siendo la cunicultura española una de las primeras mundiales. En la actualidad, el sector cunícola es uno de los más dinámicos del mercado agrario español, como demuestra el hecho de que desde 1991, ha sufrido un incremento medio anual del 9,4%, alcanzando una producción total de casi 152.000 toneladas en el año 2000. La situación reciente de la producción y la transformación de la carne de conejo en España, así como de su consumo, se ve influido por distintas situaciones geográfico-sociales de la población. Las comunidades autónomas con mayor producción de carne de conejo son Cataluña (30,3%), Castilla la Mancha (22,6%), Aragón (10,4%), Comunidad Valenciana (7,8%) y Galicia (7%), mientras que en consumos per capita destaca la Rioja con 3,15 kg por año, seguida de Cataluña, Navarra, Comunidad Valenciana y Aragón, todas ellas por encima de los 2 kg por habitante y año, siendo la media de España de 1,38 kg por año, aunque el consumo real está en torno a los 3 ó 4 kilos por persona y año, debido al autoconsumo, no contemplado en los datos del MAPA (Fuente: Agrodigital).

En definitiva, se puede concluir que se trata de un sector cuya estructura productiva, aunque pequeña comparada con otros sectores ganaderos, es adecuada para desarrollar una producción expansiva.

En cuanto a los sistemas de producción, existen dos alternativas: al aire libre y en nave cerrada. Esta última es la más ampliamente utilizada en España, estando la primera en franca regresión, sobre todo en su vertiente de cría en suelo, debido principalmente a los múltiples inconvenientes que presenta, como la reproducción anárquica, la exposición a las inclemencias del tiempo, la construcción de madrigueras en el suelo, la exposición a todo tipo de enfermedades, el peligro de ataque de los depredadores, las peleas, la alta mortalidad y la dificultad de manejo, entre otras (Lebas, 1996). No obstante, en el arco mediterráneo por la bondad de su clima, siguen existiendo explotaciones con jaulas al aire libre, bajo techumbre, que también están en clara recesión.

Los sistemas industrializados, del tipo intensivo o semiintensivo, son explotaciones en local cerrado, que permiten asegurar la producción todo el año. Éstos son los más comunes y emplean locales del mismo tipo que para las aves, siendo las soluciones de aislamiento, calefacción, ventilación, iluminación, etc, de la misma naturaleza o muy similares.



Por otro lado, estos sistemas se caracterizan por la elevada concentración de animales, y aunque lo más habitual es encontrar estas granjas con jaulas a un solo nivel, en caso de ser naves muy altas, puede plantearse la posibilidad de establecer dos o tres niveles de jaulas.

No obstante, los alojamientos cunícolas pueden cambiar en los próximos años debido a la tendencia existente en la Unión Europea de mejorar el bienestar animal, que tendrá claras consecuencias en el diseño de las instalaciones, apuntándose ya la posibilidad de la cría en parques (Lebas, 2001).

Condiciones ambientales adecuadas para los conejos

Las condiciones ambientales dentro de las granjas de conejos influyen directamente sobre el bienestar de los animales y el rendimiento de las explotaciones.

Los parámetros ambientales más importantes, que deben de ser controlados dentro de las granjas se indican en la Figura 1. Éstas condiciones interiores están determinadas por un conjunto de factores, algunos de ellos controlables, pues pertenecen al ámbito de las construcciones e instalaciones de las granjas.

Los conejos son animales homeotermos, ya que mantienen su temperatura interna constante mediante la variación de la producción y pérdida de calor corporal. La eficacia de esta regulación depende de la temperatura ambiente, la humedad relativa y la velocidad del aire.

Temperatura

En lo referente a la **temperatura**, es un hecho unánimemente aceptado que en general, los conejos suelen ser más sensibles al calor que al frío. A título de recomendación general, en la Tabla 1 se recogen los rangos de temperatura ambiental

recomendados para las granjas de conejos. Otras recomendaciones prácticas se encuentran recogidas en la bibliografía, no existiendo datos más precisos de trabajos experimentales al respecto.

TABLA 1: TEMPERATURAS RECOMENDADAS EN GRANJAS CUNÍCOLAS

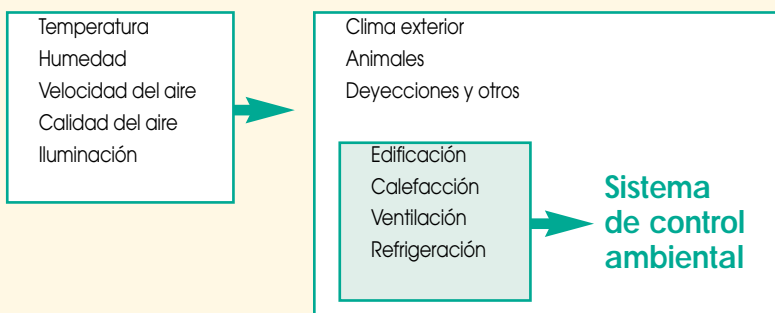
Maternidad	16-20°C
Machos	14-18°C
En el nidal	31-33°C
Recría	6-18°C
Engorde	19-22°C

Fuente: Ferré (1996)

En cualquier caso, la influencia de la temperatura se cuantifica porque la mortalidad puede llegar a aumentar en seis puntos comparando datos de invierno y verano, ya que las altas temperaturas estivales les generan unas condiciones de vida más estresantes y críticas (Paci et al., 1999). Así, cuando la temperatura interna del alojamiento supera determinados valores, la producción disminuye, así como la aceptación de la monta y el número de gestaciones llevadas a buen término. Del mismo modo, los machos manifiestan una reducción en el instinto de monta y reducen la fertilidad (Mori et al., 1990). Igualmente, a temperaturas elevadas, el consumo de alimento disminuye en un 1-2% por cada grado que aumente la temperatura a partir de los 27-28°C, que es considerada temperatura crítica por muchos autores, compensándolo con una mayor ingesta de líquido. Es obvio que tal comportamiento es contraproducente para conseguir un rápido crecimiento (Heinzl et al., 1990).

La mortalidad puede llegar a aumentar en seis puntos comparando datos de invierno y verano

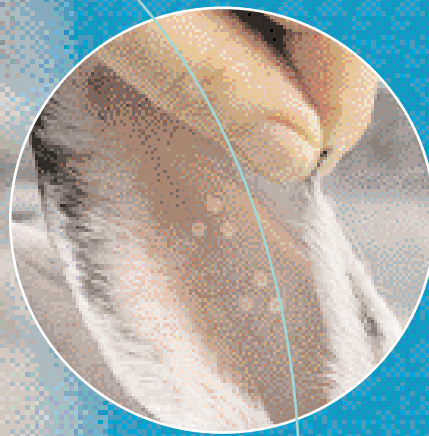
PARÁMETROS AMBIENTALES Y FACTORES DE LOS QUE DEPENDE (Figura 1)



MIXOMATOSIS + VHD

Dercunimix®

dos vacunas en una,
ambas por vía intradérmica



DERCUNIMIX® :

Composición: Liofilizado: Virus vivo homólogo de la mixomatosis, cepa SG33, $\geq 10^{2.7}$ DICT₅₀/ds. **Suspensión:** Virus inactivado de la VHD, cepa AG88, ≥ 5 DP₅₀, hidróxido de Aluminio como adyuvante. **Indicaciones:** Inmunización activa de los conejos contra la mixomatosis y enfermedad vírica hemorrágica. **Administración:** Intradérmica. **Precauciones:** Tras la vacunación aparece una reacción local limitada (nódulo de 3-4 mm) que remite en 3 semanas. Vacunar únicamente los animales en buen estado de salud. En condiciones de campo, la vacunación de hembras gestantes no afecta a la gestación. Con prescripción veterinaria. **Almacenamiento:** conservar entre + 2° y +8°C, en la oscuridad. **TIEMPO DE ESPERA:** no precisa. **Presentación:** Frascos con 10 y 40 dosis. N° DE REGISTRO: 1386 ESP.

Merial Laboratorios, S.A.
C/ Tarragona, 161, planta 3ª
08014 Barcelona. Tel. 932 92 83 83
Fax 932 92 83 89. www.merial.com



CALIDAD DEL AIRE

- **Cantidad de O₂: 21%**
- **Amoniaco: máximo 5ppm.**
- **CO₂ : máximo 0,03%.**

En cuanto a la **concentración de polvo**, éste favorece la transmisión de microorganismos. Su presencia en el interior de las granjas está muy relacionada con la HR ambiental, ya que ambientes secos favorecen la aparición de polvo. El tamaño de las partículas es el aspecto más importante a tener en cuenta, pues cuando éstas son pequeñas (inferiores a 2 micras) penetran más fácilmente en las vías respiratorias bajas de los animales.

Iluminación

También tiene importancia la optimización de la **iluminación** de la nave, ya que tiene efectos fundamentalmente sobre los parámetros reproductivos de los conejos. Por ejemplo, la aceptación de la monta se reduce de forma considerable, al igual que el número de nacidos vivos y la productividad expresada en ganancia de peso (Mori et al., 1990). A través del ritmo circadiano se puede intentar mantener la productividad en los óptimos deseables (Heinzl et al., 1990).

La mayor parte de los estudios sobre la influencia de la luz en el conejo se refieren principalmente a la duración de la iluminación. Un periodo de iluminación de 16 horas por día en maternidad se considera favorable para el comportamiento sexual y fecundidad de la hembra. Pese a que la actividad sexual del macho se ve favorecida cuando el periodo de iluminación es de 8 h al día, se suele adoptar el valor de 16 h/día para los reproductores de ambos sexos. En el engorde es recomendable reducir estas horas de luz hasta las 12 h al día (Arveux, 1989). En lo referente a la práctica llevada a cabo en algunos cebaderos consistente en someter a los animales a oscuridad total, la Directiva 98/58/CE del Consejo relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas y su transposición a la normativa española en el Real Decreto 348/2000, dice que "los animales alojados en edificios no se mantendrán en oscuridad total permanente". Por

otra parte, es conveniente en maternidad que exista una intensidad mínima de 30 lux mientras que en cebadero 5 lux es suficiente.

Sistemas de control ambiental

Los factores ambientales en el interior de la granja están determinados por las condiciones del aire exterior, que no pueden ser controladas, y por las instalaciones y los elementos de los sistemas de control ambiental presentes en la explotación, tales como el aislamiento, la ventilación, la calefacción, la refrigeración y la iluminación (véase Figura 1). A continuación se comentan brevemente cada uno de ellos.

Aislamiento

Los objetivos de instalar aislamiento en paredes, suelo y techo son, en invierno, conservar el calor interior, evitar el enfriamiento del local y reducir las necesidades de calefacción; en verano, reducir la ganancia de calor a través de los cerramientos, y por tanto, las necesidades de refrigeración.

Ventilación

El objetivo de la ventilación es renovar el aire del interior, introduciendo aire del exterior para: aportar O₂ a los animales, evacuar gases nocivos y polvo y crear unas condiciones de temperatura y humedad adecuadas para los animales.

Es importante realizar un diseño cuidadoso de las entradas y salidas del aire para favorecer la mezcla y la circulación del aire de renovación dentro de la nave.

Los sistemas de ventilación en granjas son de tipo estática o natural, mecánica o forzada o una combinación de ambos.

a) Ventilación natural o estática

Está basado en el desplazamiento de masas de aire en función de sus características sin un aporte exterior de energía. La ventilación natural puede producirse:

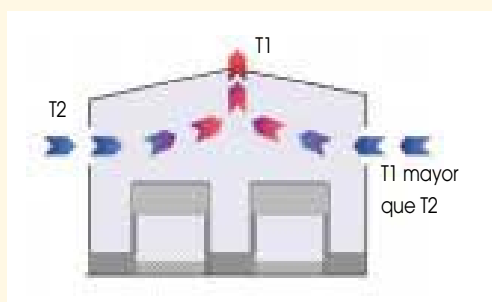
El Real Decreto 348/2000, establece que "los animales alojados en edificios no se mantendrán en oscuridad total permanente".

- **Por diferencia de temperaturas:**

Ventilación estática vertical

Cuando el aire del interior del local está a mayor temperatura que el del exterior, tiene una menor densidad, es por tanto más ligero, y se eleva hasta el lucernario, creando una depresión en el interior. Esta depresión provoca la entrada de aire nuevo del exterior a través de las ventanas laterales, produciéndose así la ventilación del local. (Figura 2)

VENTILACIÓN NATURAL ESTÁTICA (Figura 2)
Depende de las diferencias de temperatura

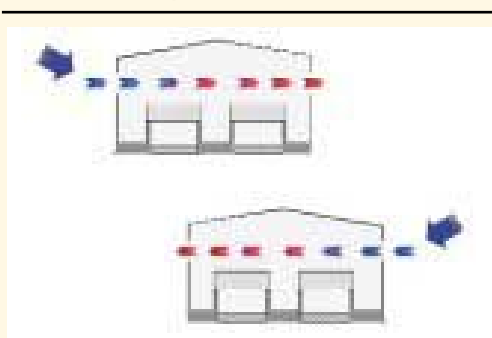


- **Por diferencia de presiones:**

Ventilación estática horizontal

La ventilación natural por diferencia de presiones consiste en el desplazamiento de la masa de aire del interior, provocada por la presión y la depresión que crea el viento al incidir sobre la edificación. Su principal inconveniente es que depende del viento, que rara vez es de fuerza y orientación constante. (Figura 3).

VENTILACIÓN ESTÁTICA HORIZONTAL (Figura 3)
Depende del viento



b) Ventilación forzada o mecánica

Consiste en forzar el paso del aire a través del edificio mediante un aporte de energía proporcionado por los ventiladores.

La ventilación mecánica puede ser por: depresión (extracción de aire), sobrepresión (impulsando aire hacia el interior) o presión neutra. Por otra parte, según sea la dirección del aire, podrá tratarse de ventila-

Los parámetros ambientales más importantes a controlar en una explotación de cunícola son: temperatura, humedad, velocidad del aire, calidad del aire e iluminación.

ción horizontal transversal, ventilación horizontal longitudinal o ventilación vertical.

Los ventiladores pueden ser de caudal constante o de caudal variable. Se suelen instalar en la granja ventiladores de distintos caudales. El control del caudal de los ventiladores se suele realizar en función de la temperatura. Los circuitos de aire han de ser tales que en la ventilación se realice un barrido homogéneo de toda la granja.

LA VENTILACIÓN MECÁNICA

En función del tipo de fuerza ejercida puede ser:

- Por depresión
- Por sobrepresión
- Por presión neutra

En función del movimiento del aire puede ser:

- Horizontal trasversal
- Horizontal longitudinal
- Vertical

Calefacción

El objetivo de la calefacción es proporcionar el calor suplementario que se necesita en el local para mantener la temperatura deseada en el interior, cuando la temperatura exterior es baja y/o cuando la densidad de animales no es demasiado alta.

No es recomendable que los animales se mantengan calientes a expensas de una ventilación deficiente, por lo que aunque suponga un coste más a la producción, es conveniente ventilar correc-

Nave en construcción con ventilación horizontal longitudinal por depresión.



tamente y aportar el déficit de calor mediante calefactores (generadores de aire, pantallas, radiadores).

Refrigeración

El objetivo de la refrigeración es extraer el exceso de calor del interior de la granja para evitar que la temperatura aumente por encima de la óptima debido a las altas temperaturas exteriores o a las altas densidades de ocupación en el interior de la granja, que implica una emisión total de calor por los animales elevada.

La capacidad de enfriamiento de estos sistemas depende de la humedad relativa de la zona. Cuanto menor es la humedad relativa del aire de entrada, mayor capacidad de evaporación del agua, y mayor capacidad de enfriamiento. Hay que tener en cuenta que estos sistemas provocan un aumento de la humedad relativa interior.

Los sistemas de refrigeración más utilizados son:

a) Nebulización (foggers)

Nebulizadores



Consiste en pulverizar agua a alta presión en el interior del local formando una nube de gotas de pequeño diámetro, de forma que, cuando el aire exterior se introduce en el local, evapora las finas gotas, aumentando su humedad y disminuyendo su temperatura. Su mayor inconveniente radica en que, si no se vaporiza todo el líquido, el exceso de agua se deposita en forma de gotas en el interior.

b) Panel evaporativo (cooling system)

Su elemento más importante es un bloque prismático o panel, de determinado espesor, constituido por láminas onduladas de celulosa tratada o fibra de vidrio. En la parte supe-

rior del panel se coloca un sistema de suministro de agua que mantiene constantemente húmedo el panel. El agua desciende deslizándose por el panel. Por otra parte, unos ventiladores fuerzan la entrada de aire exterior, que atraviesa el panel, y al entrar en contacto con el agua, facilita que parte del agua se vaporice y sea arrastrada por el aire, aumentando su humedad y enfriando así el aire de entrada al local. Es el sistema de enfriamiento más habitual en granjas cunícolas.

Iluminación

Los puntos luminosos han de situarse repartidos por toda la nave, para facilitar un distribución homogénea de la luz a todos las jaulas, sobretudo, en las naves de maternidad. Se pueden utilizar lámparas de incandescencia o tubos fluorescentes, éstos últimos presentan un consumo energético mayor, aunque el coste de la instalación es menor que en el caso de las lámparas de incandescencia. Arveux (1989) recomienda en maternidad, una intensidad luminosa media de 3 W/m² y la instalación de un punto luminoso por cada 10 m² de superficie. Los puntos de luz han de situarse a una distancia de los animales de al menos 3 m. ■

Bibliografía

- 1) ARVEUX, P: "L'Eclairage en élevage cunicole". Cuniculture n°88, 16 (4), 211.
- 2) FERRÉ, J.S. (1996): "Alojamientos en cunicultura", en Buxadé C., "Zootecnia: Bases de la producción animal; Tomo X", Ediciones Mundi-Prensa. Barcelona.
- 3) HEINZL, E., CRIMELLA, C.: "Importanza dell'ambiente nell'allevamento cunicolo", n°2, 13-16. 1990
- 4) LEBÁS, F., COUDERT, P., DE ROCHAMBEAU, H., THÉBAULT, R.G., (1996): "El conejo: Cría y patología". Colección FAO: Producción y sanidad animal. Roma.
- 5) LEBAS, F. (2001): "Engorde en parques: ventajas e inconvenientes". Cuniculture, 2001: 160-163.
- 6) MORI, B., BAGLIACCA, M.: "Effetto dell'ambiente sulle produzioni cunicole". Rivista di coniglicoltura, n°2, 17-21. 1990
- 7) PACI, G., MARZONI FECCIA DI COSSATO, M., PILONI, S., BAGLIACCA, M.: "Effetto della stagione e della tecnica di allevamento sulle prestazioni produttive e sulla qualità della carne di coniglio". Rivista di coniglicoltura, n°9, 30-36. 1999
- 8) <http://www.agrodigital.com>.

Paneles

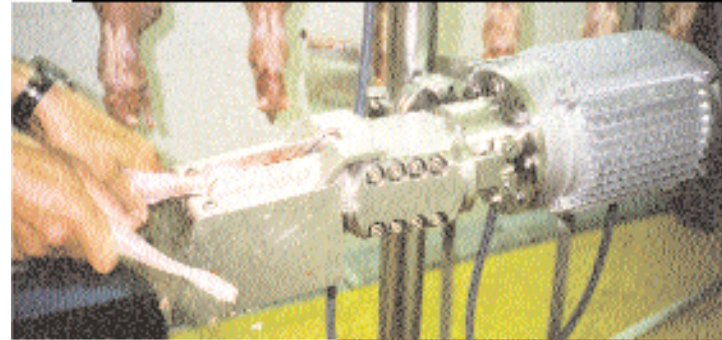


CORTADORAS MANOS Y PIES
Producción 2500 conejos/h.

REMOLADORA DE PATAS
SIN ACIJA
Producción 12.000 conejos/h.

DESCOLGADORAS
PATAS CONEJOS Y POLLOS
Producción 3.000/h.

- GRUPOS
- CADENAS
- COLGADORES
- CEPILLOS LIMPIADORES
CADENA



MEVIR, S.A.
Portugal, 3 - Polígono Industrial -
08700 TONELADA (Barcelona)
Tel: 098 030 640 - Fax: 098 030 461
mevirsas@mevirsas.com
www.mevirsas.com

**floc
net**
www.flocnet.com



**Copos de pino y abeto,
asépticos y desinfectados**

El producto que vence definitivamente las desventajas de los otros absorbentes para la confección de los nidos. FLOC NET ofrece unas condiciones higiénicas perfectas, más calor en el nido, mejor acoplamiento con el pelo de la coneja y menos bajas en el nido. FLOC NET tiene un poder de absorción cinco veces superior al de la paja, es de manejo muy práctico y se sirve emvasado al vacío en sacos fácilmente apilables.



**El producto indispensable
para que su explotación
sea más rentable**

MOLÍ DE SERRA, S.L.

Ctra. de Torroella, s/n • 17133 SERRA DE DARÒ (Girona)
Tel y Fax: 972 75 71 44 • Tel móvil: 659 01 18 21

PRECISAMOS
DISTRIBUIDORES
PARA ESPAÑA Y
PORTUGAL

Uniendo tecnologías

Ventilación



Reguladores / Ordenadores /
basculas

Reguladores de velocidad
variable



Ventiladores de gran caudal



Control de ventanas

Entradas de aire

Refrigeración

Pared húmeda

Boquillas de alta presión

Boquillas baja presión



Calefacción

Infrarrojos de gas

Generadores de aire caliente



Equipamiento



Sistemas de equipamiento completo



EXAFAN®

Pol. Ind. Río Gallego, C/D nº10 50840 San Mateo de Gállego Zaragoza (Spain)
Tel. (34) 976 69 45 30 Fax (34) 976 69 09 68 e-mail: exafan@exafan.com

EXAFAN MEXICO

4 Poniente 1902, Colonia Amor 72140 Puebla, Puebla, México
Tel. (52) 22 42 21 26 fax (52) 22 42 21 92 e-mail: exarotec@acnet.net

EXAFAN DO BRASIL

Rua Paissandu, 751 Bairro Petrópolis cep 99051-240
Passo Fundo-RS Fone/Fax (0xx54) 317 3453 e-mail: exafan@annex.com.br