

Medio ambiente

Las "normas" ambientales en cunicultura

F. Hameury

(*Cuniculture XX (1): 7-13, 1993.*)

En la cunicultura industrial, como en otras producciones intensivas ganaderas, la productividad de la explotación será mayor cuanto mejores sean las condiciones a las cuales estén sometidos los animales. El ambiente es uno de ellos, siendo los principales parámetros de los que depende su calidad la temperatura, la humedad, la velocidad del aire y su composición.

Se intentará en este artículo definir las principales constantes que deben respetarse para lograr una producción cunícola en óptimas condiciones ambientales en edificaciones "cerradas".

Las técnicas modernas de la zootecnia se han orientado hacia una búsqueda de la intensificación de la producción que han conducido a la creación de explotaciones cada vez más importantes en las que las condiciones de vida natural de los animales han sido modificadas.

Estas nuevas condiciones de explotación creadas han acentuado la influencia del "ambiente interno" del local sobre el crecimiento y la sanidad de los animales.

Así, los conejos son muy sensibles a un exceso de humedad o a un exceso de corriente de aire, por ejemplo.

Vamos a intentar en este artículo el definir las "condiciones ambientales" óptimas o "normas de ambiente", pero es preciso no olvidar que, aunque se traten de forma separada, se encuentran todas íntimamente rela-

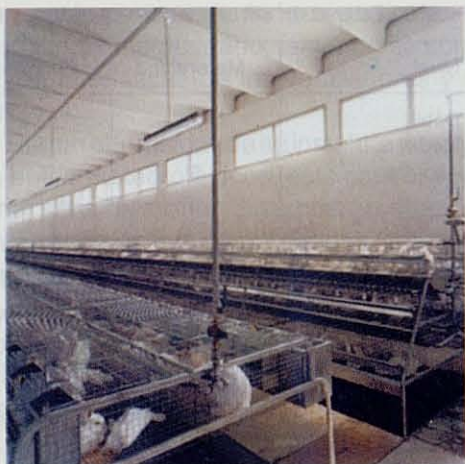
cionadas. Por ejemplo, la temperatura sola no tiene un significado exclusivo de confort, puesto que es necesario controlar al mismo tiempo la velocidad del aire, la humedad relativa, la presencia de gases nocivos, etc.

La definición del ambiente debe hacerse de una forma global

Todos aquéllos que de una u otra forma intervienen en la cunicultura, a cualquier nivel, desde el cunicultor al veterinario, coinciden en decir que la calidad del ambiente es un factor esencial para el buen éxito de una explotación.

Este problema es particularmente crucial en la cunicultura, entre otras cosas por las razones siguientes:

- El nivel de mortalidad tan elevado con respecto a las otras especies zootécnicas, se encuentra íntimamente ligada a los problemas de ambiente, que causan perjuicios económicos importantes.
- El ambiente no es más que uno de los múltiples factores que intervienen de forma conjunta sobre los resultados, pudiendo ser su efecto a posteriori -caída de la fecundidad en otoño a consecuencia de los calores del estío- o condicional -precisando la presencia acumulada de otros factores.



La calidad del ambiente es crucial para el buen éxito de una explotación cunícola. (Foto gentileza de Masalles, S.A.)

-La repetitividad de las relaciones de causalidad no está asegurada, el cunicultor mediante sus intervenciones y su comprensión de los fenómenos es un factor decisivo.

La principal dificultad de este análisis viene del hecho de que lo que se denomina el "ambiente de la explotación" es el resultado de equilibrios complejos en la que intervienen una serie de parámetros interrelacionados entre sí y en una situación de dinamismo perpetuo.

Además, no es posible definir con preci-

sión lo que podríamos llamar un ambiente óptimo, puesto que éste sólo puede ser calificado a partir de una aproximación global. Desde este punto de vista, se hará preciso poder cuantificar un conjunto de parámetros indisolubles que formen lo que podríamos calificar de "ambiente típico", en el cual cada uno de estos parámetros contribuya al equilibrio general.

Por ejemplo, una variable muy representativa es la del caudal de aire:

-Cuando es demasiado bajo, tiene el inconveniente de aumentar los riesgos de aparición de enfermedades y de mortalidad, con lo que esto comporta como resultado negativo -aumento de la conversión, en gastos de medicaciones, etc-. Por contra presenta la ventaja de disminuir ciertos gastos de la explotación, como es el de la energía.

-Cuando es demasiado elevado puede gravar en exceso el recibo de la energía consumida, y aumentar otros factores de riesgo de enfermedades y mortalidades.

El problema consiste, pues, en saber hasta qué nivel es posible descender sin intensificar los riesgos, y determinar el nivel de su control. Este último punto afectará a la inversión en material.

Tabla 1. Parámetros a considerar para conseguir un ambiente típico en una nave cunícola.

Parámetro	Maternidad	Engorde
Volumen por Kg de peso vivo, m ³ /Kg	0,55	0,2
Temperatura mínima interna, °C	16	15
Temperatura máxima interna, °C	25	25
Amplitud en la variación cotidiana de la temperatura interna, °C	2 a 3	2 a 4
Caudal de aire mínimo por Kg de peso vivo, m ³ /h/Kg	0,8	1
Caudal de aire máximo por Kg de peso vivo, m ³ /h/Kg	3,5	3,5
Humedad relativa interna a 25°C, %	50 a 65	50 a 65
Humedad relativa interna a 17°C, %	65 a 75	65 a 75
Tasa de gas carbónico (CO ₂) en función del caudal mínimo de aire, %	0,10 a 0,20	0,10 a 0,20
Tasa de gas carbónico (CO ₂) en función del caudal máximo de aire, %	0,06 a 0,08	0,06 a 0,08
Velocidad del aire a nivel de los animales a 17°C y 80% de humedad, m/seg	≤0,10	≤0,10
Velocidad del aire a nivel de los animales a 25°C y 65% de humedad m/seg	≤0,2	≤0,2

Además, esta variable no es absoluta, en el sentido en que se puede variar según cada explotación de forma importante.

La elección del caudal de aire debe ser el resultado de reflexión multifactorial general, con una variabilidad importante en cuanto a sus aplicaciones particulares –de aquí la importancia del efecto “cunicultor”.

Lo mismo ocurre para el resto de las variables que determinan la calidad de un ambiente –ver tabla 1.

La rápida evolución de los métodos de explotación y de las técnicas asociadas, la disparidad de edificaciones y la escasez de datos fiables sobre el tema, confieren a las características de ambiente un carácter evolutivo y, sobretodo, muy variable.

No se pueden definir ni un ambiente “óptimo” ni aún menos unas “normas” en el

Tabla 3. Estimación del caudal de aire (m³/Kg y h)

Nivel	Maternidad	Engorde
Débil	2,5	2,5
Medio	3,5	3,5
Alto	5	5

sentido estricto del término. Los valores citados aquí son sólo apreciaciones para orientar en la elección en materia de edificaciones –“normas” de instalación–, y según las técnicas que se empleen, orientar su utilización –“normas” de manejo.

El volumen útil ocupado por los animales

La ocupación es, por definición, el volumen útil calculado, considerando como nivel cero en el interior, aquél que se sitúa a nivel de los pasillos –no se incluye el nivel de las fosas–. En el caso de un sistema con difusor, el volumen de éste puede ser considerado como parte del volumen útil.

La ocupación será, pues, el peso vivo medio en la sala con respecto a su volumen, es decir, la suma de los Kg de animales presentes divididos por el volumen en m³ del local:

$$O = \Sigma \text{Kg} / V \quad (\text{ver tabla 2})$$

Tabla 2. Estimación de la ocupación (Kg de conejo/m³) (*)

Nivel de ocupación	Maternidad	Engorde
Débil	1,5	3
Media	2,5	4,5
Alta	3,5	5,5

(*) Estas cifras van referidas a un local clásico. Con manejo en bandas, la variabilidad en el peso vivo conduce obligatoriamente, el final de la banda, a un nivel elevado. Por ello no parece recomendable pasarse de un nivel que oscile entre 5,5 y 6,5.

La cantidad de aire distribuido por el sistema de ventilación

Este caudal se calcula, por definición, como si estuviera el caudal máximo transitando realmente por la nave con respecto al peso vivo presente –en Kg–, es decir, la cantidad de aire máximo deseado dividido por la suma de los Kg de animales presentes en la nave:

$$Q_p = Q_{\text{max}} / \Sigma \text{Kg}$$

El sistema de ventila-



Cuanto mayor es el aislamiento de una nave, mayor es la diferencia entre la temperatura interior y la exterior.

ción será, pues, calculado a partir de este caudal máximo deseado, teniendo en cuenta las características de los ventiladores y sus pérdidas.

Según el lugar donde se instale la nave y de los datos meteorológicos, este caudal puede variar sensiblemente. Sin embargo, es importante recordar que la estabilidad del caudal mínimo y su nivel práctico se encuentran di-

Tabla 4. Valores medios aconsejados para la temperatura por debajo de la cual la ventilación es mínima (temperatura recomendada) (°C).

Nivel de aislamiento	Maternidad	Engorde
Alto	18	18
Medio	17	17
Bajo	16	16

rectamente relacionados con el caudal instalado.

Algunas apreciaciones sobre las "normas" de ambiente que pueden ser reguladas por el cunicultor

Estas "normas" afectan a los diversos parámetros que el cunicultor puede rectificar mediante la regulación u otros sistemas activos, y que son los siguientes:

- Temperatura recomendada
- Temperatura de calefacción
- Nivel de ventilación
- Ventilación mínima
- Ventilación máxima

Temperatura recomendada

Por definición es la temperatura interna por debajo de la cual el ventilador funcionará al nivel mínimo.

Tabla 5. Correcciones medias aplicables para la temperatura recomendada (°C).

Maternidad	Engorde
+ 1 a + 2	+ 1 a + 2
- 1 a - 2	- 1 a - 2
+ 1 a + 2	+ 1 a + 2

La regulación de esta temperatura recomendada es variable, principalmente según la forma en que se regule y el nivel de aislamiento de la nave.

Esta temperatura recomendada óptima no está influenciada por el crecimiento como es el caso de otras especies -cerdos, aves, etc-. Desde el punto de vista del estado actual, el principal criterio para la elección de la misma es el estado sanitario de los animales.

Los niveles que a continuación se citan son sólo indicaciones modulables según el caso.

Influencia del aislamiento

Cuanto mayor sea el aislamiento de una nave, mayor serán las variaciones de temperatura entre el interior y el exterior -ver tabla 4.

Consecuencia de esto, para las edificaciones con un débil aislamiento, con tendencia a estar poco ventiladas, y con objeto de reducir la duración de la ventilación mínima, frecuentemente interesa disminuir la temperatura recomendada.

A la inversa, para evitar una aceleración precoz de la ventilación en las naves con buen aislamiento, y para aprovechar mejor las ventajas de dicho aislamiento, es conveniente aumentar la temperatura recomendada.

Influencia del modo de regulación

La regulación -ver tabla 5- juega un papel importante a la hora de escoger la temperatura recomendada en base a 3 criterios:

- **Regulación electromecánica con "paliers"**. Funcionando mediante un transformador, con un termostato que regula la temperatura recomendada y jugando con un mínimo y un máximo. En este tipo de instalación, para evitar una oscilación con las condiciones exteriores todavía frías, es conveniente aumentar la temperatura recomendada.

- **Regulación con la temperatura recomendada y de calefacción no separadas**. Este tipo de regulación casi ha desaparecido totalmente del mercado, aunque algunas instalaciones todavía disponen de ella. En este caso, para evitar un sobreconsumo energético, así como para limitar la amplitud de las

Tabla 6. Temperaturas medias aconsejadas en naves con un aislamiento correcto y una buena distribución, °C.

	Maternidad	Engorde
Calefacción eléctrica de todo o nada	15,5	15
Calefacción por gas con entrada de aire todo o nada y regulada por un termostato o relé	16,5	15,5
Calefacción eléctrica progresiva	mini 16,5 maxi 14	16 13
Calefacción a gas progresiva	mini 17,5 maxi 15	16,5 14

Tabla 7. Variación recomendada entre la temperatura aconsejada y la de calefacción, °C.

	Maternidad	Engorde
Comando de calefacción independiente de la ventilación. Termostato	-2	-2
Comando de calefacción electrónica independiente	-1,5	-1,5
Comando de calefacción electrónico acoplado (sonda de ventilación/calefacción)	-0,5 a -1	-0,5

Tabla 8. Equilibrios temperatura-humedad.

	Maternidad		Engorde	
	°C	H%	°C	H%
Mínima invierno	15	75	13	85
Media invierno	17	70	16	80
Máxima invierno	25	50	28	50
Media verano	22	60	23	60
Variación diaria (°C/día o % humedad/día)	°C	H%	°C	H%
Máxima invierno	3 a 4	20	3 a 5	20
Máxima verano	6	30	6	30

variaciones debidas a la calefacción, conviene disminuir la temperatura recomendada.

-Regulación con niveles de variación fija. Este tipo de regulación ha desaparecido del mercado, aunque todavía existen algunas naves dotadas de ella. En este caso, los niveles de variación son cortos -2 a 3°C- y conllevan un aumento de la temperatura recomendada por la misma razón que los modelos electromecánicos.

Temperatura de calefacción

La temperatura de calefacción, al igual que

la recomendada es un parámetro evolutivo, eminentemente variable según el coste de la energía utilizada, la técnica de calefacción, etc -ver tabla 6.

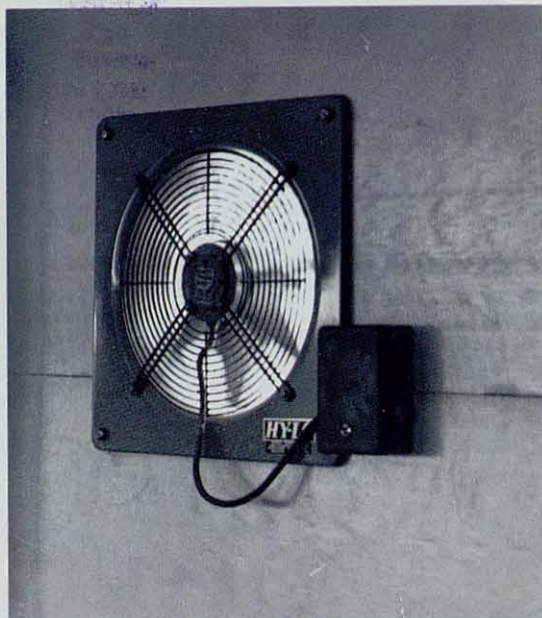
La principal consideración que debe efectuarse es la de recalcar que siempre es mejor no dar calefacción que hacerlo mal, puesto que las variaciones en la temperatura del interior son más perjudiciales que su nivel.

La temperatura de calefacción es, por definición, la temperatura interna por debajo de la cual se pone en marcha la calefacción.

Debe respectarse un mínimo de variación entre la temperatura recomendada y la de calefacción para evitar la superposición entre la ventilación y la calefacción, fuente



SI ESTE ES SU PROBLEMA



Las mejoras del ambiente deben buscar la homogeneidad en el reparto del aire y que no llegue con exceso de velocidad a los animales.

de numerosos problemas y de sobreconsumos –ver tabla 7.

El binomio temperatura/humedad

Desgraciadamente no es posible, en el estado actual de los conocimientos, determinar el tipo de equilibrio óptimo, aunque sí se pueden dar orientaciones generales.

Independientemente de las adaptaciones que sean necesarias en los diversos edificios y ventiladores, los equilibrios que deberían mantenerse son los que se citan en la tabla 8.

El binomio gas carbónico/amoniaco (CO₂/NH₃)

Es una medición muy interesante y representativa de la relación que existe entre el aire transitante y el del interior de la nave.

El porcentaje de CO₂ residual en la nave está en función del caudal transitante y del calor total producido, y por tanto de la ocupación. Si bien el gas carbónico en los niveles que nos ocupan no se considera nocivo, sí en cambio es un buen indicador del caudal de aire por Kg de peso vivo.

En la tabla 9 se refieren unos datos interesantes sobre la relación CO₂/NH₃.

De forma general, sin considerar el CO₂ de

origen externo –combustiones de gases, fermentaciones de la fosa–, los límites actuales son los siguientes:

Caudal mínimo: 0,12 al 0,16% de CO₂
Caudal máximo: 0,06 al 0,08% de CO₂

Otras “normas” ambientales que no deben ser desconsideradas tales como el aislamiento de la nave, el plano de variación entre la temperatura recomendada y la temperatura interna, los caudales de aire mínimo y máximo, o la tensión de funcionamiento y la velocidad de los ventiladores, no serán tratados en este artículo.

Mejoras posibles

La incidencia financiera de las modificaciones realizadas en una explotación con objeto de mejorar las características ambientales es particularmente difícil de precisar en cunicultura. Igualmente difícil es separar la eficacia relativa de cada una de las modificaciones, puesto que cada caso es particular, conllevando un conjunto de modificaciones específicas y porque el “efecto cunicultor” puede ser importante.

Sin embargo, el efecto financiero puede ser elevado. Citaremos un ejemplo de una granja cunícola en la que el margen no alimenticio pasó de unas 14.000 pts/jaula hembra a más de 20.000 cuando se realizaron una serie de modificaciones que supusieron una inversión de unas 1.600 pts/jaula hembra. Esta mejora económica se fundamentó en los siguientes parámetros técnicos:

	<u>Antes</u>	<u>Después</u>
Tasa de ocupación, %	123	145
% de cubriciones con éxito	70	83,5
Mortinatalidad, %	10	6
Destetados por parto	7,5	7,9
Mortalidad nacimiento–destete	20	17
Mortalidad engorde	20	19,6

□

Esta mejora se consiguió, fundamentalmente mediante el aumento en la productividad de las madres y en la posibilidad de aumentar la ocupación, siendo los cambios efectuados consistentes en la mejora de las condiciones ambientales en épocas de calor –cooling system.

ESTA ES LA SOLUCIÓN!

PARA SU INSTALACIÓN CUNICOLA



PASE A
VISITARNOS EN
EXPOAVIGA
Palacio nº 1. Nivel nº 1
Stand nº 335-429

CUNINAVE

CERRAMIENTO MODULAR CUNÍCOLA



Y NO LE DE
MAS VUELTAS

COPELE

**LA MÁS AVANZADA TECNOLOGÍA
EN INSTALACIONES GANADERAS**

FUNCIONALIDAD, PRESTACIONES Y PRECIO SIN COMPETENCIA

PIDANOS INFORMACIÓN Y SE SORPRENDERÁ

COPELE C/ Altamira, 36 (30120) EL PALMAR (Murcia) Tef.: (968) 840725

CONEJINA SPRINT



***¡Véalos
crecer!***



Gallina Blanca Purina

Sin embargo, hay que ser prudentes con los resultados dado el carácter multifactorial de los fenómenos que intervienen en los resultados económicos de una granja.

Ante la imposibilidad de referir todas las modificaciones posibles que pueden realizarse en una explotación, sí que al menos es posible clasificar las mismas en diversos grupos:

-**Caudal de ventilación.** El primer paso debe ser el verificar la homogeneidad de los mismos, tanto del mínimo como del máximo. Esto representa verificar el circuito de ventilación a nivel de las superficies de paso, las pérdidas de carga y los caudales instalados.

-**Modo de ventilación.** Una finalidad en la mejora del ambiente es la de la búsqueda de la homogeneidad en la repartición del aire y de que éste llegue con una velocidad débil a nivel de los animales.

-**Calefacción.** Ya hemos dicho anterior-

mente que en cunicultura es mejor no dar calefacción que hacerlo mal. Una calefacción mal adecuada, sobrecargada o mal regulada puede llevar a serias complicaciones.

-**Refrigeración.** La corrección de las condiciones de calor en verano es muy importante en cunicultura debido a los efectos perjudiciales del exceso de temperatura sobre los parámetros productivos -disminución de la fertilidad, aumento del tiempo en el engorde, etc.

-**Coherencia del sistema.** La mejor instalación producirá en función de lo que su utilizador le demande. El conjunto de técnicas y sistemas empleados debe constituir un conjunto coherente. El tipo de nave, de recogida de deyecciones, de aislamiento, de ventilación, etc, no pueden ser impunemente mezcladas. Además, un sistema o técnica que da buenos resultados en una explotación no tiene por qué funcionar así en las demás.

¿CAMBIA SU DOMICILIO?

Por favor, comuníquenos su cambio con dos meses de anticipación. Esto ayudará a que sigamos enviándole puntualmente sus revistas.

Envíe este boletín a: CUNICULTURA. Plana del Paraíso, 14.

08350 Arenys de Mar (Barcelona). Tel (93) 792 11 37. Fax (93) 792 15 37.

Por favor, escriba aquí con claridad su **anterior** dirección

Nombre _____
Anterior dirección _____

Por favor, escriba aquí con claridad su **nueva** dirección

Nueva dirección _____

IMPORTANTE: Si le es posible, junto con este cupón, recorte la dirección del último sobre que recibió con la revista. De este modo nos facilitará la tarea. Gracias.