



Fisiología ambiental y bioclimatología del conejo

A Villagrà, V. Blanes, A. Torres
E.T.S.I. Agrónomos
Universidad Politécnica de Valencia



Conceptos e interés

La **fisiología ambiental** trata sobre el estudio de las relaciones entre los seres vivos y el medio ambiente, entendido este en un sentido amplio. La **bioclimatología**, es una parte de aquella, que se estudia la influencia del clima sobre los organismos vivos (animales y plantas).

La fisiología ambiental, además del efecto de los factores atmosféricos, que se estudian específicamente en la bioclimatología, recoge todos los demás aspectos del hábitat.

Son disciplinas que tienen gran interés, por ejemplo, en Zoología y Botánica, en el estudio de la evolución, adaptación y aclimatación de animales y plantas a determinados medios ambientes.

Estas materias, aplicadas a la explotación comercial de animales, como sería el caso de las granjas cunícolas, también tienen mucho interés práctico porque, como es sabido, las condiciones ambientales afectan notablemente a los rendimientos productivos. Así, cuando el medio ambiente no ha sido propicio para asegurar la rentabilidad de la explotación animal, el hombre lo ha modificado, hasta hacerlo casi artificial en algunos casos, para que la actividad sea rentable.

En definitiva, mientras que en el medio natural en estado silvestre, el conejo debe adaptarse (o aclimatarse) al mismo para sobrevivir, en las granjas lo que hay que hacer es implementar una serie de medios

para situar las condiciones ambientales dentro de los límites deseables para los conejos, pero siempre bajo una perspectiva económica.

El conocimiento de la fisiología ambiental y bioclimatología del conejo permitirá diseñar y calcular adecuadamente los sistemas de control ambiental y demás elementos de su hábitat, para que la granja correspondiente sea eficaz y rentable.

Los factores bioclimáticos, o factores ambientales propiamente dichos, son: la temperatura, la humedad relativa, la velocidad del aire, la concentración de gases y polvo y la carga microbiana. Mientras que los componentes del hábitat, que recogen Fort et al. (1978), son los elementos estáticos del alojamiento: jaulas y material auxiliar, volumen de la nave, densidad animal, situación de la granja, número de naves y especialización de las mismas y los sistemas de almacenamiento y distribución de alimentos y agua.

En cualquier caso, planteando la cuestión desde un punto de vista energético, es sabido que las condiciones ambientales van a requerir al animal dedicar un determinado coste de adaptación, en términos de consumo de energía. Es decir, una parte más o menos importante de la energía consumida con el alimento va a destinarse a esa adaptación y no a producción, como sería deseable, con el perjuicio

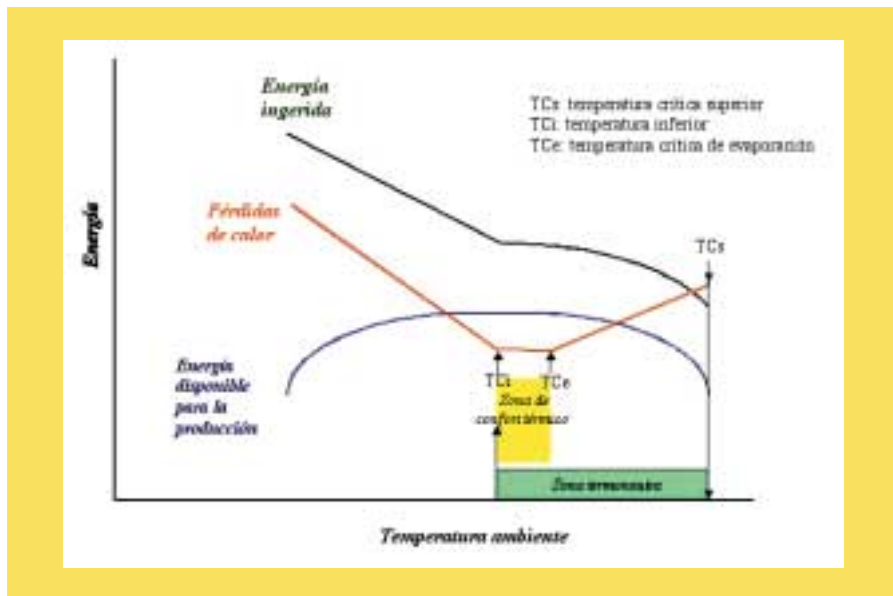


Figura 1 Efecto de la temperatura ambiente sobre las pérdidas de calor, el consumo de energía y su eficacia de utilización para las producciones

económico que ello representa.

En efecto, si se proporciona al animal unas condiciones ambientales adecuadas, éste desarrollará al máximo su potencial genético porque su coste energético de adaptación al entorno será bajo, mientras que, por el contrario, si tales condiciones son malas o deficientes tendrá un coste de adaptación elevado por cuanto una parte de la energía consumida se destinará a paliar esas condiciones inapropiadas del ambiente.

En la Figura 1 se presenta de forma esquemática la variación del consumo de energía y la parte de ésta que queda para producción, en función de la temperatura ambiente. Se aprecia como a medida que aumenta dicha temperatura disminuye el consumo de energía y se incrementa la parte destinada a producción.

Por otro lado, se pueden observar en el esquema otros términos y conceptos que entran en juego: pérdidas de calor, zona termoneutra, zona de confort térmico y temperaturas críticas. Se trata de conceptos relacionados con la homeostasis, es decir con los mecanismos para mantenimiento de la temperatura corporal o termorregulación, que se estudiará en detalle el siguiente epígrafe.

Termorregulación del conejo

La **zona termoneutra** o de neutralidad térmica corresponde al rango de temperaturas dentro del cual las pérdidas de calor no dependen de la temperatura exterior (Figura 1). Viene definida por las temperaturas críticas inferior y superior. En orden de magnitud se suele situar entre los 15 y 30°C (Cervera y Fernández-Carmona, 1998).

La **zona de confort térmico** se define como el rango de temperaturas en el que las pérdidas totales de calor por el animal son mínimas y en el que todavía no se ponen en funcionamiento los mecanismos de termorregulación evaporativos (Figura 1). Aunque sea un tanto impreciso porque no hay datos experimentales que lo estudien específicamente, de los diversos trabajos y revisiones existentes, se puede situar esta zona óptima entre los 19 y 22°C aproximadamente para los animales de cebo. Desde el punto de vista práctico es muy interesante situar la temperatura interior dentro de ese rango (siempre que los costes compensen económicamente) porque es cuando la energía que se destina a producción es máxima.

El conejo es un animal homeotermo que debe mantener su temperatura corporal constante (38,5-39,5°C) para desarrollar con normalidad toda su actividad y procesos vitales. Es además endotermo, es decir que genera su propio calor, normalmente elevando su temperatura corporal por encima de la ambiental. Produce calor

Los animales van a destinar una parte de la energía consumida con el alimento a adaptarse a las condiciones climáticas, con la consiguiente merma de producción.

Los conejos utilizan las orejas, las patas y el hocico para regular las pérdidas de calor.

metabólico en proporciones elevadas, y tienen una conductividad térmica relativamente baja, es decir, buen aislamiento, gracias al pelaje y al pelaje, lo cual les permite conservar el calor aunque haya un elevado gradiente de temperatura con el ambiente (Eckert, 1990).

El mantenimiento de la temperatura corporal se realiza a través de dos procesos: la producción de calor y la pérdida de calor. La temperatura ambiental a la que se encuentran los animales es el factor más importante que determina la capacidad del animal para regular su propia temperatura, porque influye tanto sobre el calor metabólico producido por los animales, como sobre la pérdida de calor corporal por parte de éstos.

Las **pérdidas de calor** por parte de los conejos, como en cualquier otro animal homeotermo, son de dos tipos (Figura 2):

- **Pérdidas de calor sensible**, que disipa al medio que actúa de receptor, incrementándose la temperatura en el mismo.
- **Pérdidas de calor latente**, mediante emisión de vapor de agua al propio medio; es importante señalar que en este caso no se produce incremento de la temperatura ambiental sino de la humedad ambiental.

La pérdida de calor sensible en el caso concreto del conejo son las más importantes, represen-

tando en condiciones normales más del 80% de las pérdidas de calor total y se realiza por tres mecanismos: conducción, convección y radiación, recogidos de forma esquemática en la Figura 2.

La **conducción** es la forma de transferencia de calor por contacto entre superficies que mantienen diferentes temperaturas (el animal y el suelo o las paredes de la jaula u otros objetos que se encuentran en la misma). La cantidad de calor intercambiada es proporcional al gradiente de temperaturas existente. En los sistemas de explotación del conejo dominantes basados en el confinamiento en jaula estas pérdidas son muy pequeñas por cuanto la superficie de contacto es muy reducida.

La transmisión de calor por **convección** se explica así: La superficie del conejo, emite un calor que calienta el aire cercano al mismo, que al estar más caliente asciende, siendo reemplazado por otro que se vuelve a calentar, y así sucesivamente, por lo que se produce una corriente que transporta calor. Como es fácil de comprender los movimientos del aire juegan un papel determinante en estas pérdidas.

La **radiación** es la transmisión de energía en forma de radiación electromagnética entre un cuerpo (el animal), y el vacío (entorno próximo). Hay que considerar la energía irradiada por el animal y la energía recibida por el mismo de los cuerpos emisores del entorno, como pueden ser las paredes, la cubierta, materiales, etc. Por otro lado, lógicamente aquí tiene gran influencia el tipo de granja, según sea interior o al aire libre, porque en este último caso puede haber radiación directa e indirecta del sol y otras radiaciones típicas del exterior, que pueden observarse en la Figura 2.

Hay que indicar que una de las funciones del pelaje del conejo, junto con la propia protección física de

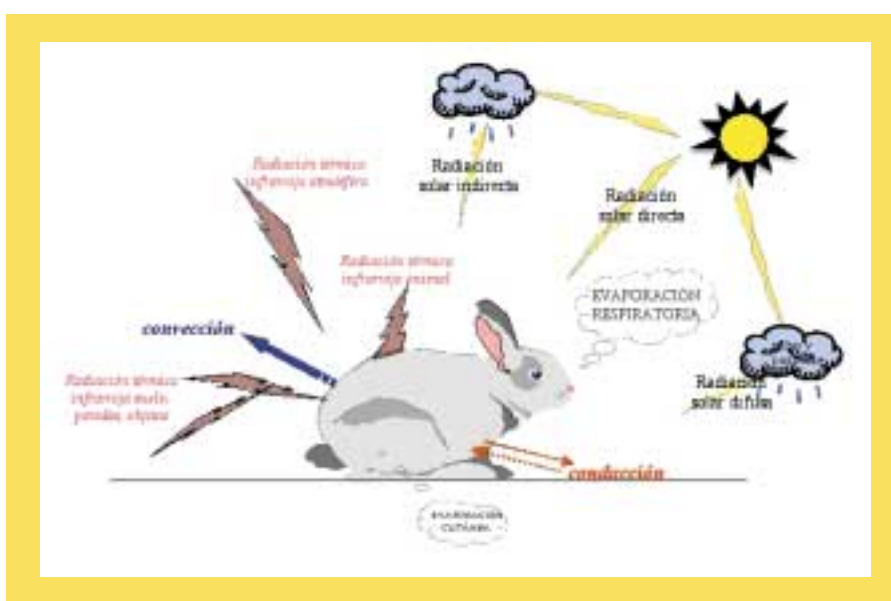


Figura 2 Tipos de intercambios de calor en el conejo

ENFERMEDADES DEL CONEJO



55 AUTORES
2 VOLUMENES
1.200 PAGINAS

Y 400 FOTOGRAFÍAS EN COLOR
POR 66,1 euros CADA VOLUMEN

Las enfermedades vistas y explicadas

Una ayuda a sus problemas

EDICIONES MUNDI-PRENSA

Castello, 37
Tel. 91 436 37 00
28001 MADRID

Consell de Cent, 391
Tel. 93 488 34 92
08009 BARCELONA

NAVES PREFABRICADAS PARA CUNICULTURA

La instalación para sus conejos con mejores resultados del mercado con:

**Ventilación y
Aislamiento excepcionales**



FERIA DE ZARAGOZA

Pabellon 4
Ubicación
A-B/13-16



INSTALACIONES AGROPECUARIAS COSMA, S.L.

SOLICITE INFORMACIÓN SIN COMPROMISO

Polígono Ampliación Comarca I, C/. M, nº 6
31160 ORCOYEN (NAVARRA)
Tel 948 31 74 77 - Fax 948 31 80 78
e-mail: cosma@infonegocio.com - www.cosma.es

FOCCON

Fomento del consumo de la carne de conejo

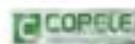
FOCCON AIE ESTÁ FORMADO POR:

Empresas Fabricantes de Piensos



Nutrimentos Futura

Empresas Fabricantes de Jaulas
y Material de Granja



Laboratorios



Carne de Conejo... SANA Y NATURAL

Foccon AIE
Telf.: 619 318 213
foccon@intercun.org

Publicaciones



TABLA 1. PRODUCCIÓN DE CALOR, TEMPERATURA RECTAL Y TEMPERATURA DE LAS OREJAS EN CONEJOS ADULTOS DE RAZA NEOZELANDESA EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA AMBIENTE

Temperatura ambiente (°C)	Producción total de calor (kcal/h y kg)	Producción de calor latente (kcal/h y kg)	Temperatura corporal (°C)	Temperatura a orejas (°C)
5	4,56±0,8	0,465±0,14	39,3±0,3	9,6±1,0
10	3,88±0,72	0,49±0,13	39,2±0,2	14,1±0,8
15	3,19±0,67	0,50±0,15	39,1±0,1	18,7±0,6
20	3,014±0,65	0,68±0,19	39,0±0,3	23,2±0,9
25	2,76±0,28	0,87±0,198	39,1±0,4	30,2±2,5
30	2,67±0,30	1,085±0,33	39,1±0,3	37,2±0,7
35	3,19±0,30	1,72±0,33	40,5±0,8	39,4±0,7

la piel, es la de aislar térmicamente al animal y disminuir su dependencia de las condiciones ambientales de su entorno.

En los conejos, las pérdidas de **calor latente**, es decir por evaporación, constituyen un mecanismo relativamente importante para la disipación indirecta de calor. En condiciones calurosas, las pérdidas por evaporación por respiración pueden suponer un 30% aproximadamente de las pérdidas de calor totales (Cervera y Fernández-Carmona, 1998), aunque este porcentaje puede ser mayor, ya que cuando las condiciones del ambiente son de alta temperatura y humedad no muy elevada, los mecanismos de disipación de calor en su forma sensible son menos eficaces, siendo sustituidos paulatinamente por pérdidas de calor latente conforme la temperatura del ambiente se incrementa. El calor latente es el calor que absorbe una masa de agua al cambiar de estado a temperatura constante, en este caso, se podría definir como el calor del que el animal se desprende, por ser empleado por el agua de los sacos aéreos y mucosas nasales, para evaporarse. Este mecanismo indirecto de disipación depende de la humedad absoluta del entorno.

Los conejos usan determinadas zonas de su cuerpo como "ventanas" para regular la pérdida de calor. En estas zonas el calor se transfiere desde el interior a la superficie, principalmente por la circulación. La tasa de pérdida de calor (por convección, radiación y en algunos casos por evaporación) al medio se regula por el flujo de sangre a los vasos periféricos.

Un ejemplo de dichas ventanas son sus

orejas finas, membranosas y poco peludas, con las arteriolas y vénulas muy anastomosadas. De igual forma, las patas y el hocico, se usan como ventanas térmicas para disipar el calor regulando el flujo de sangre que pasa por las arteriolas que irrigan la piel de estas regiones.

Por otro lado, la magnitud de ambos tipos de pérdidas de calor en el conejo, junto con otros datos térmicos, se recogen en la Tabla 1, en función de la temperatura ambiente.

Estos datos están más o menos en concordancia con los propuestos por el INRA para el calor sensible y son más altos en el calor latente; dichos valores del INRA son respectivamente de 12 kcal/h y 2,4 kcal/h por reproductor, suponiendo aproximadamente 5 kg de peso vivo, y 5 kcal/h y 1,8 kcal/h por animal de engorde, suponiendo 2 kg de peso vivo (Ferré, 1996).

Otros valores existentes en la bibliografía, algo superiores, se recogen en la Tabla 2.

TABLA 2

PESO (KG)	Calor total (kcal/h)	Calor total (kcal/h y kg)
0,5		
1,5	3,36	6,72
2,5	6,7	4,47
4,0	10,42	4,17
5,0	15,16	3,79
	17,6	3,52

Fuente: CIGR (2002)

En cambio, la ASHRAE (1999) propone unos datos de emisión de calor sensible y latente muy superiores, estimando unas pérdidas de:

- Calor sensible: 4,9 kcal/h y kg
- Calor latente: 1,99 kcal/h y kg
- Calor total: 6,029 kcal/h y kg

¿Qué consecuencias prácticas tienen todos estos conceptos y magnitudes?. Pues tienen una connotación muy importante: son la base de cálculo de la instalación de climatización, ya que el dimensionamiento de la misma se realizará con el objetivo de conseguir que la temperatura y humedad interior permanezcan más o menos estables y dentro de un rango adecuado para los animales. Por tanto, será muy importante cuantificar el calor sensible y latente emitido por los animales, pues éstos influyen directamente sobre las condiciones térmicas y de humedad de la nave, que son, en definitiva, las que se pretenden controlar.

En cualquier caso, la falta de homogeneidad de los datos expuestos, pone de manifiesto el desconocimiento existente al respecto. La elección de unos u otros valores puede conducir a desajustes en las soluciones obtenidas en el cálculo de las instalaciones. En estos casos, aunque es muy difícil recomendar una determinada opción, lo **más razonable** y es adoptar los valores más desfavorables desde el punto de vista del cálculo de las instalaciones pues de este modo nos aseguraremos de que las necesidades térmicas y de humedad de los animales queden cubiertas.

Mecanismos de defensa frente al frío y al calor

Para mantener su temperatura corporal constante los animales homeotermos, en este caso el conejo, ponen en funcionamiento una serie de mecanismos, bien sean fisiológicos o comportamentales.

En general se puede afirmar que el conejo está mejor adaptado y se defiende mejor del frío que del calor.

Mecanismos frente al calor

En condiciones ambientales calurosas, los conejos tienen que disipar el calor metabólico cuando el gradiente térmico entre ellos y la temperatura ambiente es pequeño o incluso negativo.

Las pérdidas por calor pueden producirse por conducción, convección (siempre que



Uno de los mecanismos de defensa frente al calor es el aumento de la ingesta de agua

la temperatura ambiente esté por debajo de la temperatura de la superficie del cuerpo) y radiación. Así, cuanto más próxima esté la temperatura de la superficie a la del interior del cuerpo, mayor será la pérdida de calor a través de la superficie al ambiente más frío.

El primer mecanismo de pérdida de calor al que recurren los conejos es el menos costoso: la vasodilatación. Pero cuando esto es insuficiente, se desencadenan otras respuestas fisiológicas y comportamentales, tales como:

- Descenso del consumo de alimento, que disminuye a su vez, el incremento de calor y la evaporación de agua a través del aparato respiratorio.
- Aumento del ritmo respiratorio, el jadeo y la temperatura corporal.
- Cambios posturales y disminución de la actividad
- Aumento de la ingesta de agua
- Incremento de la temperatura corporal, cambios en el uso del agua corporal y del estado de hidratación (Cole y Garret, 1980).

Estos sistemas son eficaces entre 0 y 30°C, pero, cuando la temperatura ambiente alcanza y sobre todo rebasa los 35°C, los conejos no pueden regular su temperatura interna y padecen hipertermia (Lebas et al., 1996). En cualquier caso, la mayoría de los conejos mueren tras unos pocos días expuestos a temperaturas de 40°C (Cervera y Fernández-Carmona, 1998). A continuación se explican brevemente estos mecanismos de defensa frente al calor:

Vasodilatación:

Consiste en el aumento del flujo de sangre

hacia la piel, por los vasos sanguíneos cercanos a la superficie. Este aumento ayuda a aumentar las pérdidas de calor por conducción y por radiación.

Evaporación cutánea:

los conejos son particularmente inefectivos en este mecanismo en relación a otras especies, ya que evaporan muy poco comparándolo con la superficie que tienen expuesta. Teniendo en cuenta que en el conejo las glándulas sudoríparas no son funcionales y, por tanto no sudan, excepto a través de una glándula sudorípara funcional localizada en la parte inferior de cada una de las patas delanteras, se concluye que el conejo tiene poca habilidad para disipar calor mediante este mecanismo (Cervera y Fernández-Carmona, 1998)

Evaporación por respiración:

al no tener glándulas sudoríparas, los conejos tienen que eliminar temperatura mediante la respiración (la perspiración o evacuación de agua a través de la piel, nunca es importante a causa del pellejo). Para aumentar la pérdida de calor, los mamíferos respiran por la boca en vez de por la nariz y el calor se elimina al exhalar el aire. También hiperventilan para incrementar la pérdida de calor, en el llamado jadeo. Pero el jadeo sólo, incluso a un ritmo de 400 jadeos por minuto, no es capaz de evitar un aumento de la temperatura rectal. Algunos autores dan como dato que la evaporación supone el 30% del calor total producido por los animales adultos, del cual el 60% se pierde por el jadeo (Cervera y Fernández-Carmona, 1998). Esta respiración rápida les ayuda a disipar agua de sus pulmones, eliminando calor (como vaporización de agua, es decir calor latente) de su cuerpo.

Aislamiento por piel y pelo:

en el conejo su piel y pelo, le permiten, por una parte una reducción de la pérdida de

los líquidos corporales, debida al proceso de secado del aire, y por otra parte, regular su temperatura y protegerse frente a los rayos del sol. En efecto, al conejo regula su temperatura corporal controlando la cantidad de aire retenido por su piel y el pelo correspondiente. El aire retenido es calentado por su cuerpo para ayudar a mantener la piel caliente.

Comportamiento:

en ambientes cálidos, los conejos respiran con rapidez y se estiran en sus jaulas. El extenderse maximiza la superficie de intercambio de calor, facilitando las pérdidas de calor, sobre todo mediante radiación y convección. El hábito de hacer madrigueras puede haberse desarrollado como una forma de minimizar la exposición a las altas temperaturas. También aumentan sensiblemente la temperatura de sus orejas. Estas actúan entonces como un radiador de automóvil, y la eficacia de la refrigeración depende de la velocidad del aire en torno al animal (Lebas et al., 1996).

Cuando la temperatura es demasiado alta y está próxima a la temperatura corporal del animal, y cuando la humedad es elevada, el calor latente, en forma de vapor de agua, no puede ser evacuado porque la evaporación es muy pequeña. Esto incomoda al animal y lo puede conducir a la postración. Los periodos de fuertes calores con una tasa higrométrica próxima al 100% pueden plantear problemas graves.

Si estos mecanismos fallan y no son capaces de restablecer el equilibrio térmico del animal, aparecen síntomas mucho más graves, como son diarreas, debilidad, tambaleos, convulsiones e incluso la muerte (Cole y Garret, 1980). Por ello, es importante predecir la resistencia futura de los animales al estrés térmico que pueden sufrir en determinados momentos, y la selección de los reproductores debería estar basada en un índice ligado a la producción de calor, ya que éste disminuye en animales previamente aclimatados (Cervera y Fernández-Carmona, 1998).

Mecanismos frente al frío

Cuando la temperatura ambiental disminuye por debajo de la llamada temperatura crítica inferior (TCi), el animal pone en funcionamiento una serie de respuestas fisiológicas y comportamentales, bien sean de tipo general, al igual que otras especies, o específicas del conejo. Así:

- Activación del metabolismo de las grasas de reserva, de forma que se hidrolizan u

El conejo está mejor adaptado y se defiende mejor frente al frío que frente al calor, especialmente en el caso de los animales de peletería





Los gazapos recién nacidos son capaces de mantener su temperatura siempre que la del nido se mantenga entre 30-32°C, y haya otros gazapos en él.

oxidan para producir calor (Eckert, 1990), previniendo así la disminución de la temperatura interna.

- Tiritando, que no es si no una termogénesis asociada a la contracción muscular para liberar calor
- Aumento de actividad y ejercicio, obviamente muy limitados en jaulas
- Modificación de la posición general del cuerpo
- Descenso del ritmo respiratorio y de la temperatura periférica, principalmente la de las orejas, como se muestra en la Tabla 1 (Lebas et al., 1996).
- Otras menos importantes como la vasoconstricción, evitar velocidades de aire altas, humedecimiento de su superficie con el consiguiente aumento de su aislamiento, e incluso el erizado del pelo (Cole y Garret, 1980).

A continuación se describen brevemente cada uno de los mecanismos comentados.

Vasoconstricción:

un medio importante de controlar las pérdidas de calor por los tejidos externos de vertebrados endotermos es el de desviar o no el flujo de sangre hacia la piel. La vasoconstricción de las arteriolas que van a la piel evita que la sangre caliente perfunda la piel fría y conserva el calor del interior del cuerpo. La vasoconstricción de los vasos sanguíneos periféricos ayuda al conejo a mantenerse caliente en condiciones frías, por lo que el metabolismo no necesita incrementarse para evitar las pérdidas de calor (Cervera y Fernández-Carmona, 1998).

Ingestión:

los conejos aumentan la ingesta de pienso en condiciones de frío, con el fin de aumentar su metabolismo para poder mantener su temperatura.

Comportamiento:

si la temperatura es baja, aumentan su actividad física para incrementar la producción metabólica de calor y cuando descansan, reducen la superficie de intercambio al asumir una postura acurrucada y amontonados juntos como un grupo, llegando a hacerse una bola para limitar la superficie corporal que pierde calor. También rebajan la temperatura de sus orejas.

Hay que tener en cuenta además la velocidad del aire, ya puede tener un efecto adverso: una velocidad del aire alta aumenta la tasa de movimiento del aire alrededor del cuerpo del animal, acelerando la tasa a la que el calor es disipado del cuerpo hacia la atmósfera (Cole y Garret, 1980). Un animal que detecte pérdida de calor en un lugar ventoso, erizará su pelaje y se desplazará a un área más resguardada.

Los modos de regulación indicados, partiendo de las observaciones registradas en el adulto, son aplicables a los jóvenes a partir de un mes aproximadamente, cuando han adquirido su independencia motriz y nutricional y el pelaje infantil está bien formado, ya que a partir de los 10 días un gazapo coordina ya sus movimientos, y ha ganado pelo y tejido graso (Eckert, 1990). En cambio, **la termorregulación de los gazapos recién nacidos** es un poco diferente: no tienen pelo y no pueden ajustar correctamente su consumo alimentario a sus necesidades, puesto que la producción lechera de la madre es independiente de su voluntad. Por ello, disponen al nacer de una reserva de grasa parda bastante importante que les permite mantener su temperatura corporal bajo dos condiciones: que la temperatura que rodea el nido sea por lo menos de 28°C (30 a 32°C si es posible), y que haya otros gazapos con los cuales puedan formar una masa como medio de poder reducir, si fuera necesario, las pérdidas de calor, apretándose los unos contra los otros, apelonándose. Esto es debido a que al nacer, los gazapos no son capaces de modificar la forma de su cuerpo para hacerse una bola y el único medio de que disponen para limitar las pérdidas térmicas por convección y radiación es el de formar una sola masa con los demás gazapos de la camada (Lebas et al., 1996).

Generalmente, este tipo de grasa se depo-

FABRICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE MATERIAL PARA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DE CONEJOS E INSTRUMENTAL VETERINARIO



Neveras de conservación de semen de 70 litros.



Neveras para transporte de semen y vacunas.



Vestuario desechable para entrada en granjas.



Baño María (Varios modelos y tamaños).



Microscopios (Varios modelos).



Jeringa Automática Dermojet.

REPARACIÓN DE JERINGAS DERMOJET, CON RECAMBIOS ORIGINALES.



Jeringa Dermojet.

Montaje de laboratorios de I.A. en conejos.

- Estufas de Esterilización.
- Cámaras de burquer.
- Hemocitómetros.
- Eosina.
- Termómetros.
- Diluyentes de semen.
- Cubre-objetos.
- Porta-objetos.
- Jeringas y agujas.



Cánulas curvadas.



Colector diluido.



Vagina artificial.



Colector de semen.



FERIA DE ZARAGOZA
Pabellón 6
Ubicación
G-H/7-10



Polígono Industrial Torrefarrera - C/ Ponent, s/n.
Tel. 973 75 03 13 - Fax 973 75 17 72
25123 TORREFARRERA Lleida

e-mail: inserbo@inserbo.com
www.inserbo.com

sita en el cuello, entre los hombros, en la columna vertebral y en el pecho, y es una adaptación para la producción de calor rápida y masiva. Durante la termogénesis, la grasa parda se calienta significativamente, y este calor recién producido se distribuye rápidamente a otras partes del cuerpo mediante la circulación sanguínea (Eckert, 1990). Lo que ocurre es que si la temperatura ambiente varía mucho en el transcurso del día, los conejos se dispersan, se separan los unos de los otros cuando la temperatura es elevada, y se reagrupan cuando baja. Pero si la disminución de la temperatura es brusca, corren el riesgo de agotar sus posibilidades de termorregulación propia antes de juntarse al grupo y morir de frío a 10 cm de dicho grupo. Hay que considerar que el gazapo recién nacido es ciego y que la mielinización incompleta del sistema nervioso del aparato locomotor no facilita los movimientos coordinados (Lebas et al., 1996).

En cualquier caso, en la tasa de supervivencia de gazapos influye el peso al nacimiento, de manera que parece que aquellos que pesan más de 50 gramos al nacer, son capaces de mantener la tasa metabólica y su temperatura corporal durante más tiempo (Cervera y Fernández-Carmona, 1998).

Consumo de oxígeno y emisiones de gases y polvo en las granjas cunícolas

En las naves de producción de conejos es fundamental aportar el oxígeno necesario y eliminar todos los gases nocivos generados (NH_3 y CH_4) en el interior debidos a diferentes procesos fermentativos de las deyecciones, tanto sólidas como líquidas. También es necesario eliminar el polvo y los microorganismos del ambiente, así como controlar la temperatura, humedad relativa y velocidad del aire al nivel de los animales. Independientemente de los gases producidos por las deyecciones de los conejos, es necesario tener en cuenta las emisiones de los propios animales, fundamentalmente el CO_2 proveniente de la respiración y el consumo de O_2 . Éstos se calculan de acuerdo a los volúmenes y concentraciones de gases inspirados y espirados: Deem et al. (1997) proporcionan los siguientes valores:

- Volumen de O_2 consumido: $0,375 \pm 0,087$ l/h y kg

- Volumen de producción de CO_2 : $0,355 \pm 0,073$ l/h y kg

Por otro lado, según Ferré (1996), los conejos son capaces de producir 2,56 litros/hora de gas carbónico.

De todos modos, el consumo de O_2 y la emisión de CO_2 disminuyen al aumentar de la temperatura siendo el efecto de la misma más marcada para el caso del oxígeno.

Las emisiones de todos estos gases son aspectos muy poco estudiados en el caso del conejo, del que apenas existen estimaciones contrastadas. En cualquier caso, en la práctica no se suele considerar la concentración de O_2 , CO_2 , NH_3 , etc. como factores a tener en cuenta en el cálculo de la ventilación, ya que la experiencia indica que el caudal necesario para controlar la temperatura y la humedad es suficiente para la renovación del aire viciado y aportar el oxígeno necesario para la respiración.

Bibliografía

- ASHRAE (1999). Applications Handbook. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
- CERVERA C., FERNÁNDEZ-CARMONA J. (1998). Climatic environment. En *The nutrition of the rabbit*, CAB International.
- CIGR (2002). Climatization of animal houses. Heat and moisture production at animal and house levels. Editado por S. PEDERSEN y K. SÅLLVIK, International Commission of Agricultural Engineering.
- COLE H.H., GARRET W.N. (1980). *Animal Agriculture. The biology, husbandry and use of domestic animals*. Editorial W.H. Freeman Ed.
- DEEM S., ALBERTS M.K., BISHOP M.J., BIDANI A., SWENSON, E.R. (1997). CO_2 transport in normovolemic anemia: complete compensation and stability of blood CO_2 tensions". *Journal of Applied Physiology*, 83: 240-246
- ECKERT R. (1990). *Fisiología animal. Mecanismos y adaptaciones*. Editorial McGraw-Hill. Tercera edición.
- FERNÁNDEZ-CARMONA J. (1986). *Bioclimatología Animal*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- FERRÉ J.S. (1996). Alojamiento en cunicultura. En "Zootecnia. Bases de Producción Animal. Tomo X. Producciones cunícola y avícolas alternativas". Ediciones Mundi-Prensa.
- FERRÉ J.S., ROSELL J.M. (2000). Alojamiento y Patología. En "Enfermedades del conejo. Tomo I. Generalidades". Ediciones Mundi-Prensa.
- FORT M., COUSIN J.F., MARTIN S. (1978). *L'habitat du lapin*. ITAVI Ed.
- LEBAS F. COUDERT P., DE ROCHAMBEAU H., THÉBAULT R.G. (1996). *El conejo. Cría y patología*. Colección FAO: Producción y sanidad animal, nº 19.