

MANEJO

La CALEFACCIÓN en CUNICULTURA

¿Sólo un mayor confort en la instalación?

F. X. Mora

vet@cunicultura.com

Las tendencias actuales en producción animal están evolucionando hacia sistemas de cría animal con un mayor control de las condiciones ambientales, en parte debido a términos más o menos asumidos de producción y de bienestar animal, intentando buscar un confort ambiental de los animales, pero, sobre todo y la que más peso tiene, debido a los aumentos de costes en términos generales de la producción cunícola.

No hace demasiado tiempo, las nuevas instalaciones se regían por el precepto de "mínima inversión inicial". No era inhabitual el diseño de instalaciones aire libre, que en climas adecuados son muy eficientes, pero que en localizaciones inadecuadas suponen una barrera improductiva importante, ya sea debido a la falta de confort para los animales o por la dificultad de trabajar inadecuadamente —tuberías congeladas, nieblas intensas, lluvias, degradación del material de trabajo al estar a la intemperie, etc.

Hoy en día los conceptos de trabajo han cambiado y los diseños son ampliamente revisados en función de la ubicación de la explotación ganadera, teniendo en cuenta la climatología de la zona. Aún así, la premisa sobre la que se trabaja siempre es la lucha ambiental contra las temperaturas altas de verano, sin tener en cuenta el confort de los animales en invierno, cuando las temperaturas son bajas. Ello es debido a la especial sensibilidad de los conejos en cuestiones de calor. **La fisiología de los conejos** es, sin ninguna duda, **más sensible a las altas temperaturas**, donde realmente hay una repercusión marcada en los índices productivos.

Son muchas las explotaciones que encontramos a lo largo de la península que han condicionado su instalación para combatir los efectos del verano, pero bien pocas las que tienen instalados sistemas de calefacción,

pues los cunicultores generalmente no ven las ventajas que reportan las calefacciones. Aquí hay que hacer un pequeño inciso, pues generalmente los técnicos no aconsejan excesivamente la instalación de calefacciones debido a que no genera problemas productivos directos. En el mejor de los casos simplemente repercutirá en un notable aumento de consumo de pienso, destinando gran parte de la ingesta en generar calor corporal, por lo que no siempre el crecimiento será óptimo, con la repercusión económica que comporta. En el peor de los casos nos encontramos con un aumento muy significativo de los procesos entéricos con los consabidos efectos económicos sobre la cuenta de explotación.

El coste por Kcal. de pienso es superior al coste de otras energías

Paso a paso, pues primero hemos de localizar la climatología de la ubicación donde estará la explotación. No es lo mismo plantear una explotación en una zona de clima mediterráneo que en clima continental. Seguramente, en una zona de climatología benigna con un sistema eficiente de ventanas y una sencilla calefacción ya obtendremos resultados eficaces, pero en zonas del interior, con climatología más dura, el aislamiento es fundamental y la calefacción ya tiene que ser correctamente diseñada.

La temperatura óptima de trabajo en un conejar se sitúa generalmente entorno a los 15-22°C con un



abanico de hasta 12°C en cebo y 24° en maternidad. Cuando la temperatura desciende de los 6°C el frío ya es una realidad para los conejos, que si se alía con la humedad ya tenemos un problema serio en los animales, con presencia usualmente de problemas sanitarios. El frío es uno de los máximos responsables de las problemáticas de los nidales cuando tienen menos de diez días de edad y que se combina con un aumento de las problemáticas respiratorias y digestivas en las reproductoras y cebos.

Tabla 1. Efectos de la temperatura ambiente sobre la ingesta.

Temperatura °C	10	20	30
Alimento ingerido, g	208	182	118
Agua ingerida, g	359	339	298
Relación agua/pienso	1,76	2,02	2,44
% variación consumo de pienso	+14,3		-35

Prud'hon (1976)

Tabla 2. Influencia de la temperatura sobre los resultados zootécnicos en el periodo de cebo.

Temperatura °C	5	18	30
Consumo g/día	182	158	123
Aumento peso g/día	35,1	37,4	25,4
Índice de conversión	5,18	4,23	4,84

Eberhart (1980)

Revisando las tablas 1 y 2, se puede apreciar claramente que los costes alimenticios suponen un incremento del 22% para hacer el mismo número de Kg. finales –atención, visualmente se puede observar que los animales crecen más y nos parezca que ingresamos más por el peso vendido, pero lo que realmente sucede es que antes se vendían los animales por debajo de su peso por la falta de crecimiento que se produce en las épocas de verano.

Este aumento de consumo es muy evidente y la respuesta más generalizada en las explotaciones ganaderas cunícolas es cerrar las ventanas y disminuir la ventilación para así aumentar la temperatura y frenar este consumo de pienso. Con ello obtenemos una disminución de la renovación del aire y un enrarecimiento del oxígeno disponible para respirar, aumentando los problemas respiratorios crónicos de los animales y creando un problema sanitario donde antes había uno técnico, generando por tanto un proceso patológico que no sabemos qué repercusión puede llegar a tener. A ello hay que sumar que a menudo se deja el estiércol en las fosas más tiempo de lo habitual para generar calor, sin tener en cuenta que aumenta la formación de gases nocivos, y que si le sumamos la falta de ventilación

La temperatura de trabajo óptima para un conejar se sitúa entre los 15 y 22°C

nos está creando una situación de difícil pronóstico.

La clave del mantenimiento de la temperatura no radica en reducir la ventilación u otros subterfugios, sino en la optimización de los costes de calefacción de nuestras explotaciones. Si la instalación es tipo "aire libre", poco podremos hacer, pero un buen aislamiento del techo y una buena orientación de la nave respecto a la insolación son de gran eficacia y, sobretodo la segunda, se han de tener en cuenta en el momento inicial del diseño de la explotación. Si por el contrario tenemos una nave cerrada ya tenemos más herramientas para mantener la temperatura interna de la nave y hay que combinarlas con las medidas eficaces para no desperdiciar ese calor.

VENTAJAS DE LA CALEFACCIÓN:

AHORRO ENERGETICO. En una nave bien aislada alcanzaremos objetivos como reducir las pérdidas de calor, disminuir las variaciones bruscas de temperatura y optimizar el coste de calefacción. La ventilación podrá ser a caudal mínimo de renovación y la calefacción funcionará en niveles de mantenimiento, consiguiendo reducir los costes energéticos y aumentando la vida útil de los equipos.

MEJORAR LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE LAS NAVES. Hemos de tener claro que la función principal es la protección de los animales respecto las inclemencias meteorológicas del exterior, y por tanto el aislamiento de paredes y techos tienen una función vital en este objetivo. También se tiene que tener en cuenta que si la renovación de aire no es la adecuada, la presencia de gases nocivos en la nave no solo afecta a los animales, sino que también agreden a los materiales estructurales del conejar, disminuyendo la vida útil de



Las naves que están equipadas con equipos de control pueden gestionar los gastos de calefacción más eficientemente

ellos y obligando a realizar operaciones de mantenimiento antes de lo debido, con el coste que ello supone.

REGULACION DE LOS EQUIPOS. Las naves que están equipadas con equipos de control pueden gestionar los gastos de calefacción más eficientemente que los regulados manualmente que siempre dependen de las sensaciones del cunicultor o a veces por sondas que regulan parcialmente otros sistemas y de ello resultan situaciones algo incongruentes –ventanas abiertas al máximo y calefacción a todo gas.

Son muchos los sistemas de calefacción disponibles y nunca se puede dar opiniones taxativas. Siempre hay que tener en cuenta los recursos disponibles en la zona y la tecnificación de los aparatos utilizados. Básicamente encontramos dos sistemas, habiendo un tercer sistema que ocasionalmente se encuentra en algunos centros de inseminación o granjas. El más habitual es la calefacción por aire caliente, donde unos quemadores ❶ por gas o gasoil —cañones de aire ❷— inyectan aire caliente a la nave. Usualmente tienen el inconveniente que liberan los gases de combustión dentro del recinto, aunque ya los hay que tienen conducciones que los liberan al exterior. Ya empieza a ser fácil encontrar los quemadores de biomasa para esta función como alternativa energética rentable, aunque la manipulación del material es más laboriosa que la del gasóleo o gas.

El otro sistema que hasta hace poco era el más utilizado por sus costes mínimos de inversión eran las estufas de carbón o madera que irradiaban calor al inicio de la nave o en medio de ella. Sistema muy económico de montar, pero con unos costes energéticos relativamente elevados y de regulación poco eficaces, donde los animales que están cerca de la estufa pueden llegar a tener problemas por la temperatura alcanzada mientras que los más alejados apenas llegan a notar el efecto.

Los sistemas de calefacción por radiadores ❸, tubos delta, etc. no son frecuentemente utilizados debido al coste inicial elevado que tienen y su instalación se rentabiliza sólo en explotaciones determinadas como centros de inseminación ❹.

■ ¿Es rentable la calefacción?

Difícil de contestar de forma genérica a esta pregunta, pero sin ninguna duda el coste de la kilocaloría energética del pienso es mucho más cara que la de cualquier sistema de calefacción, aparte de los problemas

sanitarios que pueden ocasionar que siempre repercuten directamente en los ingresos.

A continuación desarrollaremos un estudio para una granja-tipo con unos números básicos, y que conscientemente son únicamente orientativos, pues cada instalación tiene que adaptarlos a sus características y ubicación, y por tanto el margen de error puede ser considerable en determinadas condiciones.

Tomamos como ejemplo una nave de unas 600 reproductoras con cebo incluido –aproximadamente es una nave de 100 metros de largo por 10 m de ancho con una altura media de 3,5 metros.

600 reproductoras
Lote 42 días de 3.600 gazapos
Peso venta 2 Kg.
Cubicaje: $100 \times 10 \times 3,5 = 3500 \text{ m}^3$

Si estamos en una zona climatológicamente mediterránea, las temperaturas en invierno rondarán los 10°C de promedio, lo que conllevará un aumento de conversión aproximada respecto a la temperatura idónea de 0,5 tomando como base de cálculo los cálculos de la tabla 1. Así podemos calcular:

3600 gazapos x 2 Kg. de peso a la venta: 7200 Kg.
7200 Kg. de peso x 0,5 (aumento IC) X 230 €/Tn.
(precio promedio del pienso) = 828 €

Si estamos en una zona intermedia climatológica, con temperaturas que rondan los 0° hablaríamos de unos costes extras alimentarios de:

7200 Kg. de peso X 0,8 (aumento IC) X 230 €/Tn.
(precio promedio del pienso) = 1324,5 €

Y finalmente si estamos en una zona continental con temperaturas bajas rondando los -4° a -5°C en invierno el cálculo aproximado es:

7200 Kg. de peso X 1 (aumento IC) X 230 €/Tn.
(precio promedio del pienso) = 1656 €

Así según el cálculo estándar, tenemos un aumento de costes valorado en 828 euros en alimentación por lote en invierno suave llegando hasta los 1656 euros por lote en inviernos duros, lo que representa unos costes de hasta 0,23 euros por Kg. de carne vendida en

Con el frío, en el peor de los casos, nos encontramos con un aumento muy significativo de los procesos entéricos



el caso más extremo contemplado. Si estos cálculos los ampliamos en los tres lotes que generalmente se ven más afectados por el frío, arrojan un valor cercano a los 5.000 euros extras en pienso que nos podemos llegar a gastar en alimentación para que los animales soporten las inclemencias del invierno.

No entramos a valorar la incidencia sanitaria que puede repercutir la crianza de los animales en temperaturas muy bajas, puesto que es de muy difícil cuantificación a nivel general.

Si aportamos la temperatura calentando el interior de la nave, la calefacción necesaria se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Kcal. /hora} = \text{cubicaje} \times \gamma \times K$$

para las situaciones de aporte calorífico en los momentos más fríos. Así en el cálculo de costes habría de añadirse las horas en que está funcionando el sistema y restando las aportaciones de calor de los animales presentes en la explotación.

γ : Diferencia entre temperatura mínima exterior y temperatura de confort. Así ponemos una temperatura de confort alrededor de 18°C y una temperatura externa variable como en los supuestos anteriores.

K: Coeficiente de aislamiento. Este coeficiente se aplica basándose en la capacidad de aislamiento de la nave sobre la que se realiza el cálculo. A nivel general, cuando la nave está perfectamente aislada tiene un valor de 1 y en naves con malas condiciones de aislamiento se aplica un valor de 1,5. Para hacer los cálculos pondremos un valor promedio de 1,25, ya que la diversidad de naves existentes en cunicultura no per-

mite estandarizar fácilmente. Sin embargo, simplemente calculando la fórmula con el coeficiente cambiado cada uno puede aproximarse a la realidad en que se puede encontrar su explotación.

Las horas de funcionamiento son de difícil computar, ya que al principio solo estará unas horas y en el momento más crudo del invierno pueden ser de 12 a 14 horas al día. A efectos prácticos hemos calculado sobre 10 horas al día el lote.

Zona climatológicamente mediterránea, las temperaturas en invierno rondaran los 10°C de promedio,

$$3.500 \text{ m}^3 \times 8 \times 1,25 = 35.000 \text{ Kcal./hora}$$

Zona intermedia climatológica, con temperaturas que rondan los 0°:

$$3.500 \text{ m}^3 \times 18 \times 1,25 = 78.750 \text{ Kcal./hora}$$

Y finalmente si estamos en una zona continental con temperaturas bajas rondando los -4° a -5°C en invierno el cálculo es:

$$3.500 \text{ m}^3 \times 22 \times 1,25 = 96.250 \text{ Kcal./hora}$$

Las pérdidas de calor de los animales se calculan en 4,5 W/hora por Kg. de animal, lo que representa unas 17.000 Kcal. / hora cuando la granja está llena con animales en mitad de su periodo de cebo, valor que hay que restar del consumo energético para mantener la temperatura.

Resumiendo nos quedaría la siguiente tabla:

	Inviernos suaves	Inviernos medios	Inviernos duros
Necesidades de calefacción	35.000 Kcal./h	78.750 Kcal./h	96.250 Kcal./h
Calefacción interna de los animales	17.000 Kcal./h	17.000 Kcal./h	17.000 Kcal./h
Necesidades de Calefacción externa	18.000 Kcal./h	61.750 Kcal./h	81.250 Kcal./h
Necesidades diarias sobre 10 horas/día de calefacción	180.000 Kcal.	617.500 Kcal.	812.500 Kcal.
Litros de gasoil consumidos por lote	432	1.425	1.821

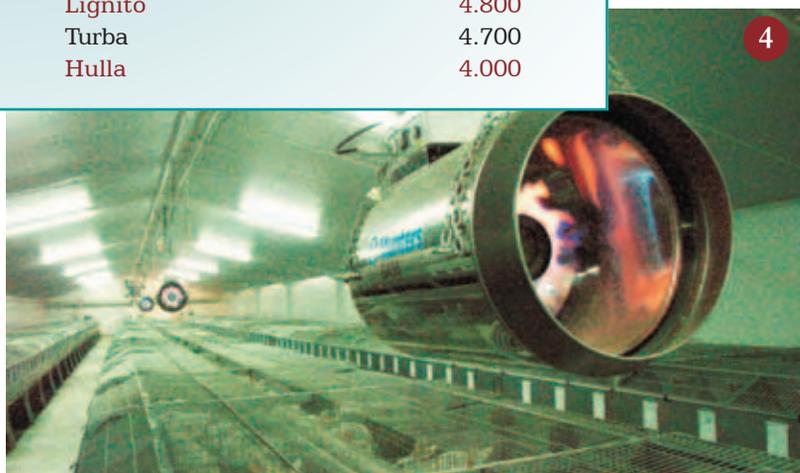
*El consumo de gasoil se ha realizado teniendo en cuenta el poder calorífico según la tabla anexada.



Ya sólo hay que calcular el coste energético de la calefacción que dependerá del combustible utilizado y del precio que en este momento se encuentre, así como también el coste del pienso, si se utilizan piensos medicados o de retirada –por la diferencia de precio-. En cada situación, simplemente variando los parámetros podremos calcular el coste teórico aproximado de los diferentes cálculos realizados.

Tabla de poderes caloríficos

Combustible	Kcal/Kg
Gas natural	12.800
Acetileno	11.600
Propano, Gasolina, Butano	11.000
Gasoil	10.200
Fueloil	9.600
Antracita	8.300
Alcohol de 95°	6.740
Lignito	4.800
Turba	4.700
Hulla	4.000



De rabos y colas

Xavier Mora



La normativa vigente, a pesar de ser muy clara para algunos, deja muchas situaciones al albedrío de los inspectores, que no siempre han tenido experiencia previa en ganadería, y por tanto desconocen la realidad del sector, a pesar de haber realizado una carrera universitaria que en teoría tendría que haberles dado una base. Las repercusiones las encontramos después en las actas que se realizan a los cunicultores, teniendo que recurrir a alegaciones o explicaciones "in extremis" en algunos casos, que ya empiezan a ser demasiados.

La anécdota real, pero MUY frustrante llega a alcanzar niveles realmente esperpénticos: un inspector llegó a discutir con un cunicultor el motivo de las mutilaciones sistemáticas que se realizaban en la explotación, cortándoles sistemáticamente la cola a todos los conejos, ya que no veía colas —rabos— en los gazapos en el cebo. La explicación de que los conejos no tienen rabos como las ratas y ratones, sino que tienen una "colita" pequeña desde que nacen hasta que mueren fue una explicación realmente difícil de dar por parte de un cunicultor a un inspector con la seriedad que caracteriza la situación. ♦

DECÁLOGO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS COSTES DE CALEFACCIÓN.

1. Planear un manejo estratégico para el periodo de crianza. Aumentar las temperaturas de confort en los periodos críticos y disminuir en los periodos donde sea posible –mantener los 18 a 19 °C alrededor del parto y destete y disminuir a 16°C al cabo de 10 días.
2. Elegir acertadamente el sistema de calefacción. Comparar costes, disponibilidad, precios de instalación, etc.
3. Implementar un buen programa de mantenimiento de los sistemas de calefacción. Limpiar regularmente equipos y sondas, reguladores, tuberías, etc.
4. Hacer mantenimiento frecuente de los controladores electrónicos. Revisar los temporizadores y sensores electrónicos y comprobar que funcionen adecuadamente.
5. Mantener el calor de la nave evitando entradas incontroladas de aire.
6. Mejorar el aislamiento térmico.
7. Evitar escapes de agua y goteo de bebederos, pues las humedades en el suelo disminuyen el poder de absorción de calor del aire.
8. Si la nave es muy alta, colocar ventiladores para evitar estratificaciones de temperatura en el aire.
9. Actualizar las naves y equipos. Con el tiempo los equipos pierden eficacia y surgen novedades que optimizan a eficacia.
10. Plantearse el uso de energías renovables. La obtención de agua caliente mediante paneles tiene una eficacia muy alta.

