



Cátedra Nanta  
de Ganadería de Precisión  
Universidad Zaragoza



# C.R.O. COMPLEJO RESPIRATORIO OVINO

IMPORTANCIA PERIODO DE TRANSICIÓN

## Descripción breve

Informe técnico sobre el CRO y sus consecuencias, con especial atención al periodo de transición

## Contenido

|                                                                                            |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Introducción: El Desafío del Complejo Respiratorio Ovino en la Producción Moderna ..... | 2 |
| 2. El Complejo Respiratorio Ovino (CRO): Una Enfermedad Multifactorial.....                | 2 |
| Agentes Etiológicos Clave.....                                                             | 3 |
| Análisis de Factores Predisponentes.....                                                   | 3 |
| Factores de Manejo y Estrés .....                                                          | 3 |
| Factores Ambientales.....                                                                  | 3 |
| Factores del Hospedador .....                                                              | 3 |
| Infecciones Concurrentes Inmunosupresoras.....                                             | 3 |
| 3. El Periodo de Transición: Un Desafío Crítico para el Cordero de Cebo.....               | 4 |
| La Tormenta de Estresores.....                                                             | 4 |
| Impacto Fisiológico.....                                                                   | 4 |
| 4. La Sanidad en Origen: El Factor Determinante del Éxito en el Cebadero .....             | 5 |
| La Carga de Lesiones Subclínicas.....                                                      | 5 |
| El Reto de la Multiprocedencia .....                                                       | 5 |
| 5. Estrategias de Gestión Integrada: El Enfoque BESTCOR y Sus Herramientas .....           | 5 |
| Detección y Gestión de Orígenes con GESTICOR .....                                         | 5 |
| Manejo Proactivo del Periodo de Transición con BESTCOR.....                                | 6 |
| Modelos de Predicción y Simulación.....                                                    | 6 |
| 6. Impacto Económico de la Mortalidad y Morbilidad por CRO .....                           | 6 |
| 7. Conclusiones.....                                                                       | 7 |
| BIBLIOGRAFÍA.....                                                                          | 8 |

# Factores Críticos y Estrategias de Control del Complejo Respiratorio Ovino en Corderos de Cebo

## 1. Introducción: El Desafío del Complejo Respiratorio Ovino en la Producción Moderna

El Complejo Respiratorio Ovino (CRO) se ha consolidado como la principal causa de mortalidad y pérdidas económicas en los cebaderos de corderos en España, llegando a representar hasta un 64% de las bajas en explotaciones bajo monitorización. Esta patología no responde a una causa única, sino que es el resultado de una interacción compleja de factores, exacerbada por las condiciones inherentes a la producción intensiva. La mezcla de animales de múltiples orígenes, el estrés asociado al transporte y la adaptación a un nuevo entorno crean un escenario de alta vulnerabilidad que compromete la viabilidad de las explotaciones.

Este informe tiene como objetivos principales:

- analizar en profundidad los múltiples factores de riesgo que convergen en el desarrollo del CRO, con un énfasis especial en el periodo crítico de transición al cebadero;
- demostrar la importancia fundamental de la sanidad de los corderos en sus granjas de origen como predictor del éxito en el cebo;
- y presentar estrategias de gestión integradas.

Se discutirán programas como BESTCOR y herramientas de monitorización como GESTICOR, que se revelan como instrumentos clave para mejorar la rentabilidad y sostenibilidad de los cebaderos, especialmente en el contexto actual de reducción del uso de antibióticos.

A continuación, se examinará en detalle la etiología multifactorial de la enfermedad, desglosando los agentes patógenos y los factores predisponentes que definen la complejidad de este desafío sanitario.

## 2. El Complejo Respiratorio Ovino (CRO): Una Enfermedad Multifactorial

La comprensión de la naturaleza multifactorial del CRO es un requisito indispensable para el diseño de estrategias de control efectivas. La enfermedad no es el resultado de la acción de un único patógeno, sino de la interacción dinámica entre agentes infecciosos, el estado inmunitario del hospedador y una serie de factores ambientales y de manejo que actúan como desencadenantes. Este enfoque holístico permite identificar los puntos críticos sobre los que se debe actuar para minimizar su impacto.

## Agentes Etiológicos Clave

Los estudios microbiológicos realizados en casos clínicos de CRO en España y Portugal han identificado consistentemente un grupo de bacterias como los principales agentes implicados. Entre ellos destacan:

- ***Mannheimia haemolytica***
- ***Pasteurella multocida***
- ***Bibersteinia trehalosi***
- ***Mycoplasma ovipneumoniae***

Es crucial subrayar que muchos de estos microorganismos son comensales habituales del tracto respiratorio superior de ovinos sanos. Su papel como patógenos se activa de forma oportunista cuando las barreras defensivas del animal se ven comprometidas, permitiéndoles colonizar el tracto respiratorio inferior y causar un daño tisular significativo.

## Análisis de Factores Predisponentes

La manifestación clínica del CRO raramente se debe a la sola presencia de los agentes bacterianos. Su desarrollo está condicionado por una serie de factores que debilitan al animal y facilitan la infección.

## Factores de Manejo y Estrés

La transición desde la granja de origen al cebadero es un periodo de estrés acumulativo. Prácticas como el **destete**, el **transporte**, la **mezcla de animales de múltiples orígenes (multiprocedencia)**, la **clasificación por pesos** y los **cambios bruscos en la dieta y el alojamiento** actúan como potentes estresores. Esta sucesión de eventos compromete el sistema inmunitario del cordero, haciéndolo más susceptible a la infección.

## Factores Ambientales

Las condiciones del alojamiento juegan un papel determinante. Una **ventilación deficiente** conduce a la acumulación de gases irritantes como el **amoníaco**, que daña la mucosa respiratoria. La **humedad elevada**, el hacinamiento y las **temperaturas extremas** (tanto frías como calientes) son factores adicionales que impactan negativamente sobre la función pulmonar y el bienestar general, facilitando la proliferación de patógenos.

## Factores del Hospedador

Las características intrínsecas del cordero influyen en su susceptibilidad. Estudios epidemiológicos han identificado que la **genética**, el **sexo** (con un riesgo 1,9 veces mayor en machos), el **bajo peso al nacer** y una **inmunidad calostrual deficiente** son factores de riesgo significativos para la mortalidad por enfermedades respiratorias. Una ingesta inadecuada de calostro en las primeras horas de vida deja al cordero sin la protección pasiva necesaria para enfrentar los desafíos infecciosos tempranos.

## Infecciones Concurrentes Inmunosupresoras

Entre los factores desencadenantes, la **coccidiosis** juega un rol crítico. Investigaciones en cebaderos han demostrado una dinámica temporal clara: el pico de incidencia de coccidiosis, que ocurre al final de la primera semana de estancia, precede en aproximadamente dos semanas al pico de mortalidad por CRO, que se manifiesta en la tercera semana. Esta enfermedad parasitaria, a menudo subclínica, causa un efecto inmunosupresor que abre la puerta a las infecciones bacterianas secundarias del complejo respiratorio, proporcionando una ventana crítica para la intervención.

La convergencia de estos factores de riesgo es especialmente intensa en una fase concreta y bien definida del ciclo productivo: el periodo de transición.

### 3. El Periodo de Transición: Un Desafío Crítico para el Cordero de Cebo

El periodo de transición, que abarca desde la selección y compra en la granja de origen hasta los primeros días de adaptación en el cebadero, representa la fase de mayor vulnerabilidad para el cordero. Es durante este corto lapso de tiempo cuando la mayoría de los estresores analizados previamente convergen, creando una "tormenta perfecta" que desafía la homeostasis y la capacidad de resistencia del animal.

#### La Tormenta de Estresores

La secuencia de eventos a la que se enfrenta un cordero durante esta fase es una cascada de desafíos fisiológicos y psicológicos:

1. **Carga y Transporte:** El proceso inicial de carga en el camión, a menudo en condiciones de alta densidad, y el viaje en sí mismo, inducen un estrés agudo. Durante el transporte, los corderos no suelen comer ni beber, lo que provoca una pérdida de peso significativa y un principio de deshidratación.
2. **Descarga y Clasificación:** A la llegada, los animales son descargados y sometidos a un manejo intensivo para su clasificación por peso o categoría. Este proceso implica la mezcla con animales de orígenes desconocidos, lo que supone un nuevo desafío sanitario y social.
3. **Cambio de Alimentación y Alojamiento:** Los corderos deben adaptarse a una nueva dieta, generalmente un pienso concentrado muy diferente al que consumían, y a nuevas instalaciones. La **rehidratación** se convierte en una necesidad crítica, pero el estrés puede inhibir el consumo de agua y alimento en las primeras horas.
4. **Estrés Social:** Al agrupar animales de múltiples explotaciones, se rompen las jerarquías sociales existentes. Los corderos deben establecer un nuevo orden social en un entorno superpoblado y desconocido, lo que genera competencia por el acceso a comederos y bebederos.

#### Impacto Fisiológico

Esta acumulación de estresores desencadena una respuesta fisiológica conocida como el "**Síndrome General de Adaptación**". Este proceso activa una cascada hormonal bien documentada que comienza con la liberación de catecolaminas para una respuesta inmediata de "lucha o huida". Si el estrés persiste, se elevan los niveles de cortisol, una hormona con un conocido efecto inmunosupresor. Esta inmunosupresión es la "puerta de entrada" que permite a los patógenos oportunistas, ya presentes en el tracto respiratorio, proliferar y desencadenar el CRO.

En definitiva, la capacidad de un cordero para superar esta fase crítica depende en gran medida de su estado sanitario y robustez previos. Esto establece un vínculo inequívoco con la importancia de las condiciones en su explotación de procedencia.

## 4. La Sanidad en Origen: El Factor Determinante del Éxito en el Cebadero

El análisis de la dinámica del CRO revela una verdad fundamental: la problemática sanitaria que se manifiesta con virulencia en el cebadero se gesta, en gran medida, en las granjas proveedoras de corderos. La salud de los animales a su llegada es el factor individual más determinante para el éxito o el fracaso del ciclo de cebo.

### La Carga de Lesiones Subclínicas

Una de las conclusiones más relevantes de diversos estudios es que la gran mayoría de las lesiones pulmonares crónicas se originan en las primeras seis semanas de vida del cordero, es decir, durante el periodo de lactancia en la granja de origen. Estas lesiones, a menudo de carácter subclínico, no presentan síntomas evidentes, pero merman la capacidad productiva del animal y lo hacen extremadamente vulnerable a los estresores del periodo de transición.

La magnitud de este problema "oculto" es alarmante: se ha constatado que **hasta un 75% de los corderos que presentan lesiones pulmonares en el matadero nunca manifestaron sintomatología clínica** durante su estancia en el cebadero. Esto significa que un alto porcentaje de animales llega al cebo con una función respiratoria ya comprometida, aunque aparentemente sanos, representando una responsabilidad financiera no visible para el comprador.

### El Reto de la Multiprocedencia

La propia naturaleza de los cebaderos comerciales, que agrupan animales de decenas o incluso cientos de explotaciones, crea un desafío epidemiológico único. Esta práctica de **multiprocedencia** implica la mezcla de corderos con diferentes estatus sanitarios, diferentes microbios y distintos niveles de inmunidad. Esta heterogeneidad hace que cualquier estrategia de control sanitario homogéneo sea extremadamente difícil de aplicar y, a menudo, ineficaz, ya que los animales más débiles actúan como amplificadores de patógenos para el resto del grupo.

La imposibilidad de cambiar este modelo productivo atomizado subraya la necesidad imperiosa de implementar un sistema de gestión que permita evaluar y controlar la calidad sanitaria de las compras, introduciendo así el enfoque de los programas de control integrado.

## 5. Estrategias de Gestión Integrada: El Enfoque BESTCOR y Sus Herramientas

En un escenario marcado por la necesaria reducción de la presión antibiótica, la viabilidad de los cebaderos modernos depende de la adopción de estrategias de gestión proactivas y holísticas. El concepto BESTCOR surge como una respuesta integral a los desafíos del CRO, articulando un sistema de trabajo multidisciplinar que abarca desde la granja de origen hasta el cebadero de destino, combinando nutrición, sanidad y gestión basada en datos.

### Detección y Gestión de Orígenes con GESTICOR

El primer paso para controlar la sanidad es conocer el punto de partida. GESTICOR es un sistema de monitorización diseñado para identificar y cuantificar la problemática sanitaria asociada a las distintas granjas de origen. Su metodología permite clasificar a los proveedores según el número de bajas que generan en el cebadero.

Una métrica clave de este sistema es el "**Coeficiente de Granja (CG)**". Este indicador, calculado mensualmente, se define como el cociente entre el número de granjas que han aportado al menos una baja y el número total de bajas en ese periodo.

$$CG = (N^{\circ} \text{ de granjas implicadas en las bajas}) / (N^{\circ} \text{ total de bajas})$$

Un CG cercano a 1 indica que las bajas están distribuidas entre muchas granjas, sugiriendo que el problema puede estar más relacionado con el manejo en el propio cebadero. Por el contrario, **un CG bajo (cercano a cero) es una señal de alarma**. Por ejemplo, si en un mes se registran 50 bajas totales y estas proceden de solo 5 granjas de origen, el CG sería 0,1 (5/50). Un valor tan bajo es una señal inequívoca que apunta a problemas sanitarios graves y concentrados en un número muy reducido de proveedores. La información generada por GESTICOR permite a los gestores del cebadero tomar decisiones de compra más informadas y trabajar proactivamente con los proveedores para mejorar la sanidad en origen.

## Manejo Proactivo del Periodo de Transición con BESTCOR

El concepto BESTCOR se centra en fortalecer al cordero durante la crítica fase de transición, combinando un soporte nutricional específico con una profilaxis sanitaria dirigida.

- **Nutrición Adaptada:** La llegada al cebadero supone un fuerte estrés digestivo. INTEGRACOR propone el uso de **piensos de transición especializados**, formulados bajo modelos nutricionales avanzados. Estos piensos están diseñados para promover una ingesta temprana, facilitar la rehidratación y garantizar la seguridad ruminal e intestinal, ayudando al cordero a adaptarse más rápidamente a la nueva dieta y minimizando los desórdenes metabólicos.
- **Profilaxis Sanitaria Dirigida:** Un plan sanitario estandarizado no es suficiente. Es necesario diseñar protocolos adaptados, basados en la epidemiología de la granja. Esto incluye **vacunaciones estratégicas**, cuya elección debe estar fundamentada en datos de monitorización de serotipos circulantes de patógenos como *M. haemolytica* y *P. multocida*. Además, dado su papel como factor desencadenante, la **prevención sistemática de la coccidiosis** durante la transición es una medida indispensable.

## Modelos de Predicción y Simulación

Estos sistemas de gestión se complementan con modelos de simulación que permiten predecir resultados zootécnicos (Ganancia Media Diaria, Índice de Conversión) y económicos bajo diferentes escenarios. Estas herramientas son un soporte valioso para la toma de decisiones estratégicas, permitiendo evaluar el impacto potencial de cambios en el manejo, la alimentación o la política de compras.

La implementación de estas estrategias de gestión integrada tiene como objetivo final mitigar el severo impacto económico que el CRO inflige en los cebaderos.

## 6. Impacto Económico de la Mortalidad y Morbilidad por CRO

El impacto económico del Complejo Respiratorio Ovino trasciende ampliamente el coste de las bajas directas. Mientras que los datos históricos sitúan la mortalidad entre un 4,7% y 7,7%, la reducción en el uso de antimicrobianos ha provocado un alarmante incremento de estas cifras en la actualidad. Las pérdidas se manifiestan en múltiples niveles de la cadena productiva, afectando la eficiencia, la calidad del producto final y la rentabilidad global de la explotación.

| Tipo de Pérdida                          | Descripción y Cuantificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pérdidas Directas</b>                 | Incluye el coste del animal muerto, el alimento que ya ha consumido y el coste de los tratamientos veterinarios que resultaron fallidos. La mortalidad total en cebaderos puede oscilar entre un 4,7% y un 7,7% o incluso superar estas cifras.                                                                                                                                   |
| <b>Pérdidas por Morbilidad</b>           | Afecta a los animales que enferman pero logran sobrevivir. Estos costes incluyen el precio de los tratamientos farmacológicos, la mano de obra extra requerida para su cuidado y una notable reducción de su potencial productivo.                                                                                                                                                |
| <b>Pérdidas Productivas (Indirectas)</b> | Los animales con lesiones pulmonares subclínicas son menos eficientes. La Ganancia Media Diaria (GMD) puede reducirse en ~36 g/día por cada 10% de pulmón afectado, y hasta un 34% en casos de adherencias pleurales. El Índice de Conversión (IC) puede empeorar hasta en un 25%, lo que alarga el ciclo de cebo y aumenta el coste de alimentación por kilo de carne producido. |
| <b>Pérdidas en Matadero</b>              | La patología respiratoria es una de las principales causas de decomisos. Las tasas de decomisos de pulmones (27-34%) e hígados son muy elevadas. Además, los animales afectados pueden presentar una menor calidad de la canal, lo que resulta en penalizaciones sobre el precio de venta.                                                                                        |
| <b>Coste Total Estimado</b>              | Al sintetizar el impacto de todos estos factores, se estima que las pérdidas globales derivadas de los problemas sanitarios, con el CRO como principal protagonista, pueden suponer hasta un 7% del valor total del cordero.                                                                                                                                                      |

El análisis de este impacto económico refuerza la necesidad de adoptar medidas de control integradas y proactivas para garantizar la sostenibilidad de la producción.

## 7. Conclusiones

Este análisis exhaustivo de los factores de riesgo y las estrategias de control del Complejo Respiratorio Ovino en corderos de cebo permite extraer las siguientes conclusiones clave:

1. **Naturaleza Multifactorial:** El CRO es una enfermedad compleja cuya aparición depende de la interacción sinérgica de múltiples factores de riesgo —ambientales, de manejo, del propio hospedador e infecciosos— y no puede atribuirse a la acción de un único agente patógeno.
2. **Criticidad del Periodo de Transición:** La fase de adaptación al cebadero constituye el momento de máxima vulnerabilidad. Es durante este periodo cuando la acumulación de estresores (transporte, mezcla, cambios de dieta) provoca la inmunosupresión necesaria para que los patógenos comensales del tracto respiratorio se conviertan en agentes causantes de enfermedad clínica.
3. **La Relevancia del Origen:** La sanidad de los corderos a su llegada, determinada por las condiciones y el manejo en la granja de origen, es el factor individual más importante para predecir el éxito o el fracaso sanitario en el cebadero. La alta prevalencia de lesiones pulmonares subclínicas originadas en las primeras semanas de vida es la prueba fundamental de esta afirmación.
4. **Necesidad de Gestión Basada en Datos:** En el contexto actual de reducción del uso de antibióticos, la viabilidad de los cebaderos depende críticamente de la implementación de sistemas de gestión integrados como BESTCOR. Herramientas de monitorización como GESTICOR son esenciales, ya que permiten una detección temprana de los orígenes problemáticos, una gestión proactiva del riesgo y una toma de decisiones

informada, mejorando así la sanidad, el bienestar animal y la rentabilidad de la explotación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **BELLO DRONDA, José María.** (2023). ALIMENTACIÓN EN CEBO DE CORDEROS. GENERALIDADES. ENFOQUE PRÁCTICO. *Curso de Cebo de Corderos, Portugal, enero 2023*. NANTA S.A..
2. **BELLO DRONDA, José María.** (2023). INTRODUCCIÓN ECONOMÍA BÁSICA. UN ENFOQUE PRÁCTICO. *Curso de Cebo de Corderos, Portugal, enero 2023*. NANTA S.A..
3. **BELLO J.M., CHACÓN G., PUEYO R., LECHUGA R., MARCO L., MARCO M., ALVAREZ C., FRAILE L.** (2019). Antimicrobial susceptibility of *Mannheimia haemolytica* and *Pasteurella multocida* isolated from ovine respiratory clinical cases in Spain and Portugal. *Small Ruminant Research* 178: 85–93..
4. **[AUTORES MÚLTIPLES/NANTA S.A.]**. (Varios años, 2005-2022). *Gráficos y esquemas relacionados con la sanidad, alimentación, bienestar y gestión de cebaderos de corderos* (Material de apoyo al Libro Blanco).. (Nota: Título basado en el contexto de las figuras proporcionadas).
5. **[AUTOR NO ESPECIFICADO, Contexto NANTA/BESTCOR]**. *LIBRO BLANCO: EL CONTROL DE ORIGENES: UNA ESTRATEGIA FUNDAMENTAL EN CEBADEROS DE CORDEROS* (Documento de trabajo o informe técnico)..
6. **GARCÍA-JIMÉNEZ W.L., BRAVO M., RISCO D., GONCALVES P., MONTERO M<sup>a</sup> J., MARTÍNEZ C., ARENAS V., CERRATO R., FERNÁNDEZ-ILARIO P.** (2019). Pasterelosis Ovina Utilidad de los cuadros lesionales para el diagnóstico. *GANADERÍA*, Septiembre-Octubre 2019..
7. **Gilmour NJ, Sharp JM, Donachie W, Burrells C, Fraser J.** (1980). Respuesta inmune de anticuerpos séricos frente a *Mannheimia haemolytica* en las ovejas vacunadas y sus corderos. *Vet Rec.* 107(22): 505-7..
8. **GONZÁLEZ J.M., BELLO J.M., RODRÍGUEZ M., NAVARRO T., LACASTA D., FERNÁNDEZ A., DE LAS HERAS M.** (2016). Lamb feedlot production in Spain: Most relevant health issues. *Small Ruminant Research* 142: 83–87..
9. **LACASTA D., GONZÁLEZ J.M., NAVARRO T., SAURA F., ACÍN C., VASILEIOU N.G.C.** (2019). Significance of respiratory diseases in the health management of sheep. *Small Ruminant Research*..
10. **NASH M.L., HUNGERFORD L.L., NASH T.G., ZINN G.M.** (1997). Risk factors for respiratory disease mortality in lambs. *Small Ruminant Research* 26: 53-60..
11. **NAVARRO T., RAMOS J.J., RUÍZ DE ARCAUTE M., GONZÁLEZ J.M.** (2019). Predisposing factors inducing ovine respiratory complex in intensive-reared lambs. *Small Ruminant Research* (Aceptado para publicación)..
12. **PESCA C., FORTI K., FELICI A., SCOCCIA E., FORTE C., ANTENUCCI P., MUNTONI S., ANZALONE L., DI PAOLO A., CROTTI S.** (2020). *Enzootic pneumonia in sheep: ewe and lamb immune response after Mannheimia haemolytica vaccine administration under field condition in Italy*.. (Estudio de campo sobre inmunidad calostroal en corderos Sarda)..
13. **POLITIS A.P., VASILEIOU N.G.C., IOANNIDI K.S., MAVROGIANNI V.S.** (2019). Treatment of bacterial respiratory infections in lambs. *Small Ruminant Research* 176: 70–75..