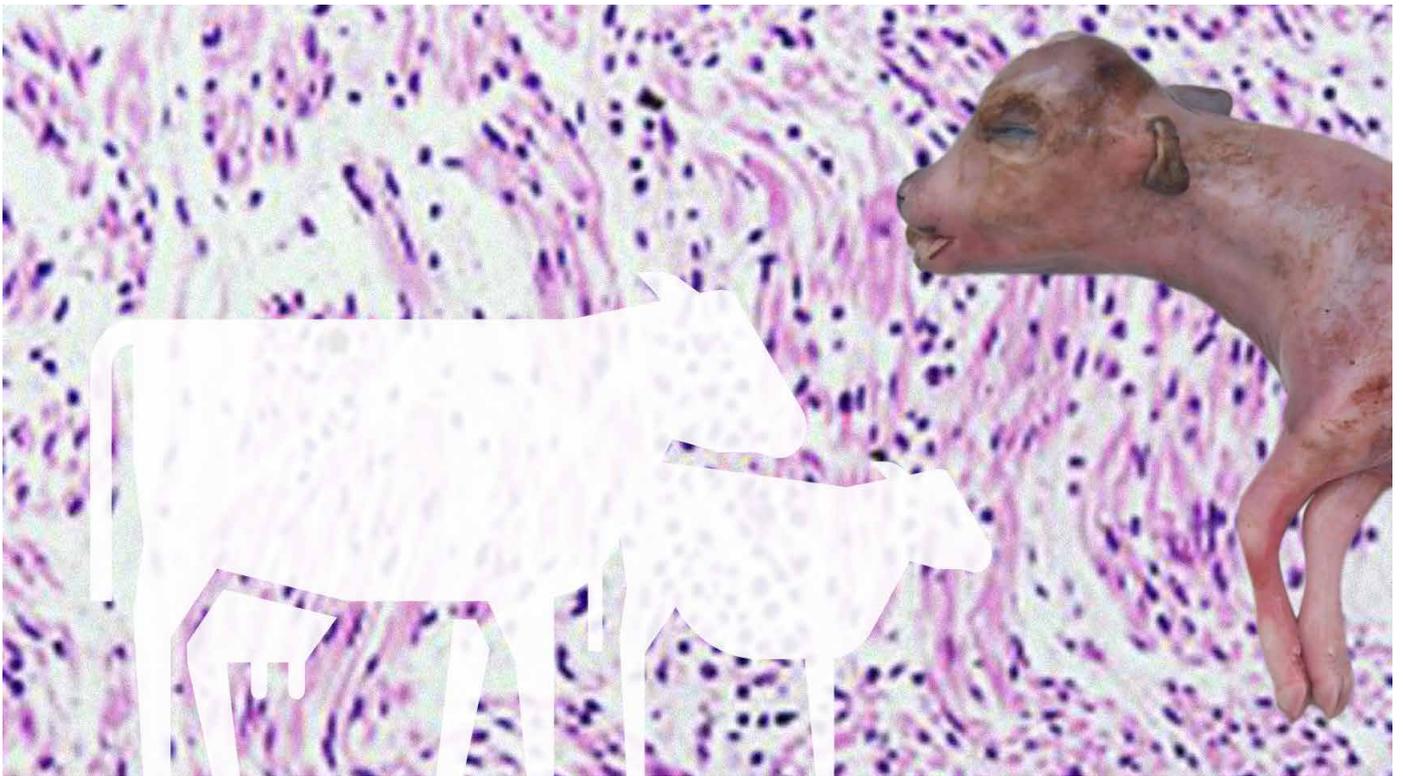




## El parásito del mes: *Neospora caninum* y la neosporosis



***Neospora caninum*** es el agente causal de la **neosporosis**, una parasitosis que afecta principalmente al ganado bovino y cuyas pérdidas económicas mundiales se han estimado por encima de los 800 millones de euros anuales. Estas pérdidas son consecuencia de los abortos que produce, así como de otros efectos indirectos. Entre estos efectos indirectos se incluyen: el incremento del intervalo entre partos, un empeoramiento de índices productivos, la pérdida del valor genético por eliminación temprana de los animales y el incremento de los costes veterinarios.

**Descripción:** *Neospora caninum* es un protozoo parásito intracelular capaz de producir infecciones sistémicas de curso agudo y crónico. Los individuos crónicamente infectados desarrollan quistes tisulares de hasta 100  $\mu\text{m}$  en el tejido nervioso y muscular estriado, cada uno de los cuales puede contener hasta 100 parásitos de unos 8 x 2  $\mu\text{m}$ .

**Hospedadores definitivos:** perro, dingo, coyote y lobo.

**Hospedadores intermediarios:** se ha aislado el parásito de la vaca, la oveja, el bisonte europeo, el búfalo de agua, el ciervo de cola blanca y el ciervo moteado. No obstante, se ha detectado su presencia mediante PCR o inmunohistoquímica en la cabra, la llama, la alpaca, el ciervo de cola negra, el gamo, el kudú, el ciervo de Eld y el rinoceronte.

### Estadios parasitarios:

- *Esporozoítos:* se localizan en el interior de los ooquistes que son las formas de resistencia excretadas con las heces del hospedador definitivo. Los ooquistes se liberan sin esporular y, en condiciones adecuadas de temperatura y humedad, realizan la esporogonia, originándose en su interior dos esporoquistes con cuatro esporozoítos cada uno (figura 1A).
- *Taquizoítos:* son los estadios responsables de la fase aguda de la infección y del daño tisular y la diseminación intraorgánica del parásito en el hospedador intermediario (figura 1B).
- *Bradizoítos:* son formas parasitarias de replicación lenta que se acantonan en el interior de quistes en los tejidos nervioso y muscular, donde evaden la respuesta inmunitaria del hospedador intermediario. Están presentes durante la fase crónica de la infección y son los responsables de la persistencia de la misma (figura 1C).

**Zoonosis:** No se ha descrito que el parásito infecte de forma natural a primates o humanos

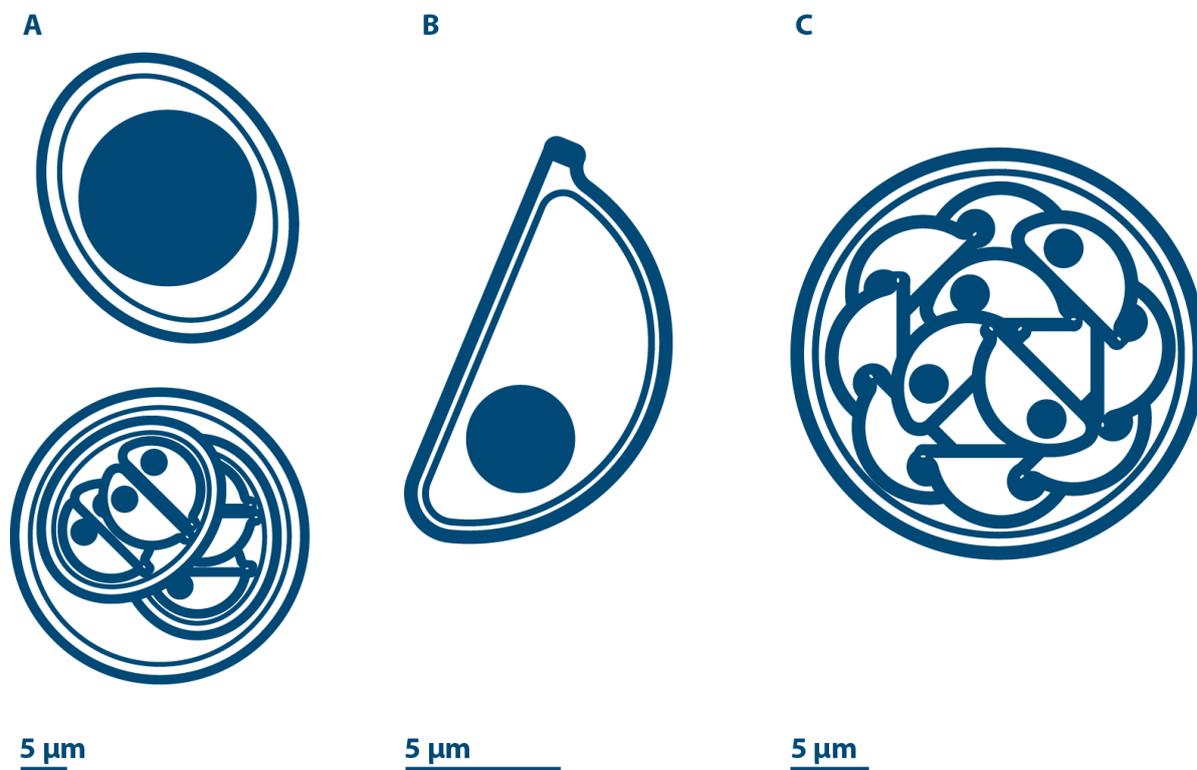


Figura 1: Representación gráfica de un ooquiste de *N. caninum* sin esporular y otro esporulado (A), un taquizoíto (B) y un quiste con bradizoítos (C).

## ¿Cómo es el ciclo biológico de *N. caninum*? ¿Cómo se infectan los rumiantes?

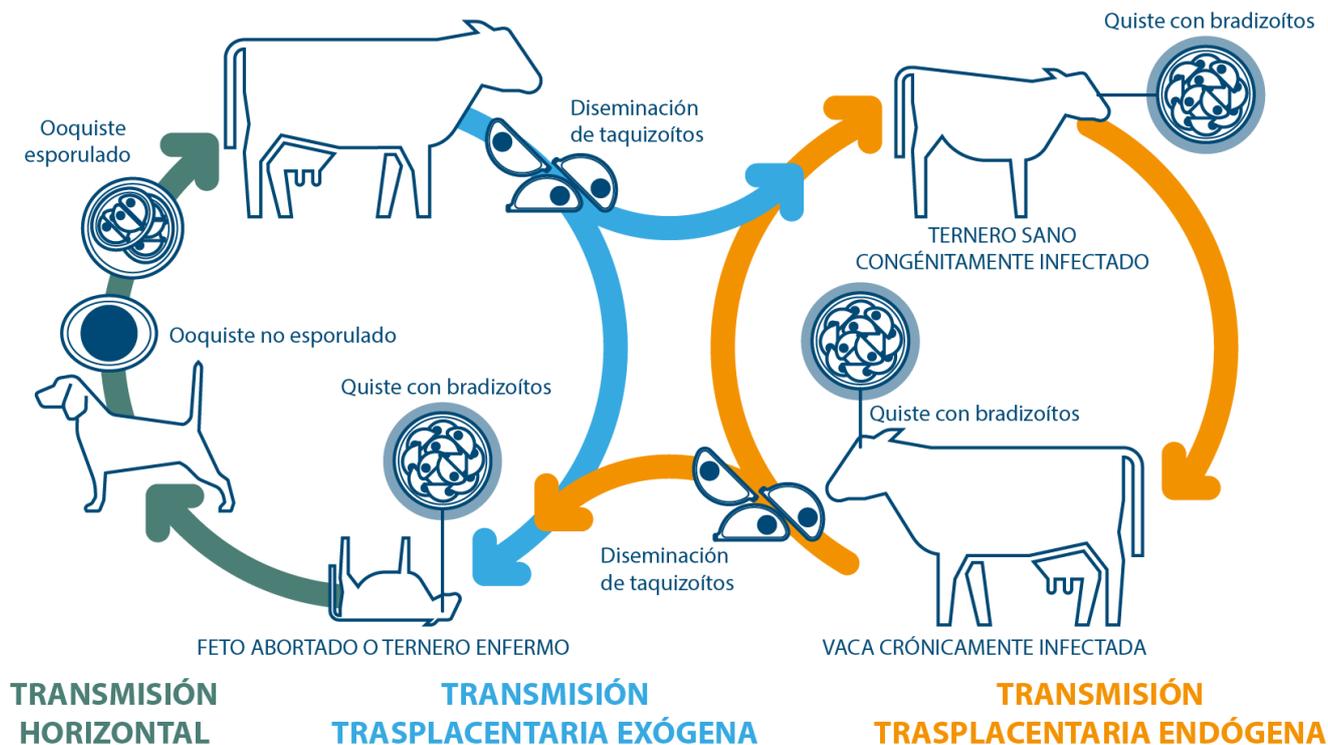
El ciclo biológico de *N. caninum* es indirecto (figura 2), siendo el perro y la vaca los hospedadores definitivos e intermediarios de mayor importancia en veterinaria, respectivamente.

- El ciclo sexual tiene lugar en el hospedador definitivo, produciéndose la eliminación de los ooquistes al consumir los quistes del parásito presentes en los tejidos del hospedador intermediario.
- El ciclo asexual se produce en el hospedador intermediario. Después de la ingestión de los ooquistes esporulados, se liberan los esporozoítos, transformándose en taquizoítos, los cuales se multiplican en diversos tipos celulares durante la fase aguda. En la fase crónica, la respuesta inmunitaria del hospedador favorece que los taquizoítos se diferencien en bradizoítos, dando lugar a los quistes tisulares. Durante la gestación, se puede producir la reactivación de los bradizoítos que se diferencian en taquizoítos los cuales pueden cruzar la placenta e infectar al feto. Estos animales nacerán persistentemente infectados con quistes en el cerebro y musculatura.

En el ganado vacuno existen diferentes modos de transmisión (figura 2):

- **Transmisión horizontal (postnatal):** se debe a la ingestión de agua o alimentos contaminados con ooquistes esporulados.
- **Transmisión vertical (transplacentaria):** se debe a la transmisión del parásito de la madre al feto durante la gestación. A su vez, y según el origen de la infección en la madre, se diferencian dos modos de transmisión vertical:
  - *Exógena:* se presenta en vacas que adquieren la infección por primera vez por el consumo de ooquistes esporulados durante la gestación.
  - *Endógena:* tiene lugar en hembras crónicamente infectadas y, por tanto, portadoras de quistes con bradizoítos en las que se reactiva la infección durante la gestación. Este modo de transmisión parece ser el responsable de mantener la infección endémicamente en los rebaños afectados, puesto que las hembras crónicamente infectadas transmiten el parásito a su descendencia en gestaciones sucesivas de forma muy eficiente.





### ¿Cuáles son la patogenicidad y los signos clínicos característicos de la neosporosis bovina?

- En el ganado bovino gestante el único signo asociado es el fallo reproductivo, principalmente el aborto en el segundo trimestre de la gestación.
- Las hembras infectadas pueden presentar aborto durante todo el año de forma esporádica, endémica o epidémica:
  - Aborto esporádico: menos del 5% de abortos al año.
  - Abortos endémicos: entre un 5 y un 12,5% de abortos a lo largo de varios meses o un año. Estos abortos son característicos de explotaciones con animales con infección crónica donde se produce una reactivación de la infección.
  - Abortos epidémicos: más de un 12,5% de abortos en menos de 6-8 semanas. Estos abortos se presentan en forma de tormenta y se han asociado a una primo-infección por ingestión de ooquistes esporulados.
- La infección se mantiene durante toda la vida y puede transmitirse, en el mismo animal, en gestaciones sucesivas o intermitentes. No obstante, las tasas de transmisión vertical parecen disminuir con la edad de la reproductora, probablemente debido al desarrollo de inmunidad parcialmente protectora.
- Los abortos son más frecuentes cuando la infección se produce durante el primer y segundo tercio de la gestación, mientras que la infección en el último tercio de la gestación da lugar al nacimiento de terneros congénitamente infectados, ya sea sanos (más frecuente) o con signos clínicos (menos frecuente) (figura 3).



Figura 3: Consecuencias de la infección por *N. caninum* según el tercio de la gestación.

- Macroscópicamente los fetos abortados pueden aparecer autolíticos o momificados, mientras que la placenta puede presentar lesiones inespecíficas tales como edema y focos necróticos en los cotiledones. Las lesiones microscópicas son también inespecíficas, siendo siempre de tipología inflamatoria y no supurativa. En los fetos, las lesiones se concentran en el sistema nervioso central, aunque también se pueden observar lesiones en el corazón y en el hígado y, en menor medida, en los riñones, musculatura esquelética y pulmón. La gravedad de las lesiones es mayor cuando la infección se produce más tempranamente.
- Los fetos infectados en el último tercio de la gestación nacen clínicamente normales, pero persistentemente infectados. No obstante, se han registrado casos de terneros nacidos con alteraciones neuromusculares tales como ataxia y parálisis y que presentaban malformaciones del sistema nervioso (hidrocefalia, exoftalmia, etc).

### ¿Cómo saber si *N. caninum* está presente en mi granja?

- Las pruebas serológicas (ej. ELISA) son eficaces para detectar anticuerpos específicos en animales infectados con *N. caninum*:
  - Presencia de anticuerpos en muestras de tanque de leche: solo es útil en rebaños con prevalencias intra-rebaño superiores al 10-15%.
  - Serología de un reducido número de hembras abortadas y no abortadas: permite comprobar la asociación de la infección por *N. caninum* con el aborto mediante el cálculo de la "odds ratio". Si la asociación seropositividad-aborto es significativa, podemos asegurar la implicación de la neosporosis en los abortos.

- En caso de detectar animales seropositivos, se recomienda realizar un análisis más exhaustivo para determinar los siguientes parámetros (figura 4).
  - La prevalencia dentro del rebaño.
  - La prevalencia por grupos de edad.
  - La concordancia serológica entre madres e hijas.
  - La avidéz de los anticuerpos frente al parásito, ya que la presencia de anticuerpos de alta avidéz es característica de las infecciones crónicas.

Esto nos permite determinar la magnitud del problema y el modo de transmisión predominante para abordar, a continuación, el control.

- No obstante, la seropositividad de un animal no implica necesariamente que vaya a abortar en el futuro.



- El diagnóstico de *N. caninum* en fetos abortados se centra en dos pilares:
  - Detección de lesiones compatibles en tejidos diana (histología).
  - Detección del parásito en tejidos diana (cotiledones, **cerebro**, corazón, hígado) por PCR o inmunohistoquímica.

De forma complementaria también se puede detectar la presencia de anticuerpos frente al parásito en líquido torácico y/o abdominal en fetos de más de cinco meses por técnicas serológicas.

- Ante la inexistencia de tratamientos o vacunas eficaces, el control de la neosporosis bovina depende exclusivamente de un manejo adecuado de los animales, siempre ajustado a la situación epidemiológica de cada granja. En nuestra infografía resumimos el abordaje a seguir según la situación epidemiológica de cada granja.

