



# Guía para el diagnóstico de enfermedades neurológicas de los rumiantes

---

Fernando O. Delgado  
Carlos A. Margineda  
Agustín Martínez  
Juan F. Micheloud  
Juan M. Sala  
Germán J. Cantón

# Guía para el diagnóstico de enfermedades neurológicas de los rumiantes

Fernando O. Delgado  
Carlos A. Margineda  
Agustín Martínez  
Juan F. Micheloud  
Juan M. Sala  
Germán J. Cantón

*Red Nacional de Laboratorios  
de Diagnóstico Veterinario (RIST.I111)*



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria  
Argentina

## SERIE BREVES

---

599.735 Guía para el diagnóstico de enfermedades neurológicas de los  
G94 rumiantes / Fernando O. Delgado... [et al.]. – Buenos Aires :  
Ediciones INTA, 2025.  
38 p. : il. (en PDF)

ISBN 978-987-679-395-7 (digital)

i. Delgado, Fernando O.

Rumiante – Enfermedades de los animales – Trastornos del sistema nervioso –  
Diagnóstico – Enfermedades neurológicas  
DD-INTA

---

### Diseño

Área de Comunicación Visual

Gerencia de Producción Multimedia

Coordinación Nacional de Comunicación Institucional

*Esta publicación es resultado del financiamiento otorgado por el Estado Nacional, por lo tanto, queda sujeto al cumplimiento de la Ley N° 26.899. Además, como parte del catálogo institucional, ha sido avalado por el Comité Editorial de INTA.*



# AUTORES



## **FERNANDO O. DELGADO**

Instituto de Patobiología,  
CICVyA, INTA.

## **CARLOS A. MARGINEDA**

Estación Experimental Agropecuaria  
Marcos Juárez, INTA.

## **AGUSTÍN MARTÍNEZ**

Estación Experimental Agropecuaria  
"Dr. Grenville Morris" (Bariloche),  
INTA.

## **JUAN F. MICHELOUD**

Instituto de Investigación Animal del  
Chaco Semiárido (IIACS), INTA.

## **JUAN M. SALA**

Estación Experimental Agropecuaria  
Mercedes, INTA.

## **GERMÁN J. CANTÓN**

Instituto de Innovación para la  
Producción Agropecuaria y el  
Desarrollo Sostenible (IPADS)  
(INTA Balcarce-CONICET).

# CONTENIDO

■ PRÓLOGO .....	5
■ ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO .....	7
■ ASPECTOS CLÍNICOS Y EPIDEMIOLÓGICOS DE IMPORTANCIA DIAGNÓSTICA .....	9
■ RECOLECCIÓN DE MUESTRAS .....	11
■ RESUMEN .....	22
■ BIBLIOGRAFÍA .....	27
■ ANEXO .....	31

# PRÓLOGO



*Las enfermedades del sistema nervioso son trastornos de gran importancia en producción animal. Si bien su incidencia es menor en relación con afecciones de otros aparatos o sistemas, son de alto impacto económico debido a su elevada letalidad o la posible transmisión al ser humano de muchas de ellas. Una dificultad para su control radica en que su diagnóstico es complejo ya que requiere la inspección de los órganos que lo componen y de estudios de laboratorio para determinar la etiología. Para ello es necesario tomar muestras de tejido, lo cual es dificultoso debido a sus características anatómicas. El presente trabajo busca aportar información práctica que facilite la extracción de muestras, aporte al diagnóstico a campo y complemente la literatura existente respecto a esta temática.*

Guía para el diagnóstico de  
enfermedades neurológicas  
de los rumiantes



# ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO

Las enfermedades del sistema nervioso tienen etiología diversa (tabla 1) y pueden afectar a animales de diferente edad lo que genera un abanico variado de signos clínicos. Estos pueden ir desde la claudicación leve en un miembro hasta la pérdida de la conciencia o desarrollo de convulsiones. Suelen tener frecuencia de aparición baja, pero elevada mortalidad, afectando tanto al sistema nervioso central (SNC; cerebro, cerebelo, médula espinal) como periférico (nervios). Si bien se describen signos asociados a enfermedades específicas muchas veces se dificulta el diagnóstico clínico ya que frecuentemente estos ocurren de forma solapada. Muchas enfermedades del SNC tienen curso fatal, aunque en algunas circunstancias es posible instaurar un tratamiento que permita a los animales afectados recuperarse. Por tanto, es necesario realizar estudios sobre los animales afectados, estén aún vivos o hayan muerto, para poder alcanzar un diagnóstico que permita una intervención efectiva.

Es importante recordar que algunas enfermedades del SNC, como rabia o encefalopatía espongiiforme bovina (EEB), son de in-

terés para las entidades oficiales de salud animal y se encuentran bajo programas de control, erradicación o vigilancia. Por este motivo es necesario asegurarse de cumplir los requisitos solicitados por la normativa vigente, dando intervención a la autoridad competente en los casos que corresponda.

**Tabla 1.** Enfermedades del sistema nervioso central de los rumiantes ordenadas según su etiología.

ENFERMEDADES METABÓLICAS	ENFERMEDADES TÓXICAS	ENFERMEDADES INFECCIOSAS	ENFERMEDADES PARASITARIAS	MISCELÁNEAS O DE ETIOLOGÍA DESCONOCIDA
hipomagnesemia	plantas tremor-génicas	histofilosis	babesiosis	traumatismos
hipocalcemia	hepatotóxicos agudos y crónicos	listeriosis	coccidiosis	lesiones que ocupan espacios craneales
polioencefalomalacia	organofosforados/clorados	abscesos cerebrales	neosporosis	
cetosis	urea	encefalitis por herpesvirus	cenurosis	
acidosis ruminal	nitratos/nitritos	rabia	oestrosis	
intoxicación hídrica	plomo	fiebre catarral maligna		
ataxia enzoótica	diplo-diosis	enfermedad de Aujeszky		
	intoxicación con oxalatos	encefalopatía espongi-forme bovina (EEB/BSE) (exótica en Argentina)		
	plantas que producen acúmulo lisosomal	botulismo		
	"piquillín"	tétanos		
	Phalaris	tuberculosis meníngea		
		enterotoxemia (pequeños rumiantes)		
		lentiviro-sis (pequeños rumiantes)		

# ASPECTOS CLÍNICOS Y EPIDEMIOLÓGICOS DE IMPORTANCIA DIAGNÓSTICA

La presencia de signos neurológicos puede originarse en afecciones primarias del tejido nervioso o ser secundarias a daños en otros tejidos que pueden ocasionar la acumulación de metabolitos capaces de alterar la funcionalidad del SNC. Una correcta inspección clínica ayudará a orientar adecuadamente el origen del cuadro observado y las muestras para coleccionar según el diagnóstico presuntivo establecido.

Existe un amplio abanico de signos neurológicos: algunos pueden afectar el comportamiento (pica, agresividad), otros el estado del sensorio (decaimiento, depresión, ceguera), otros la posición (ataxia, pérdida de sensibilidad propioceptiva, presión cefálica), y otros los movimientos (parálisis, parestia, pérdida de tono muscular, contracciones clónicas). Algunos de estos pueden sugerir sitios específicos de lesión. Por este motivo una correcta inspección clínica es crucial al momento de evaluar afecciones neurológicas y localizar el área del SNC afectado. Es importante también aportar información que incluya el curso clínico, duración de los signos o episodios y respues-

ta observada ante tratamientos, entre otros aspectos, para poder arribar a un diagnóstico etiológico.

Dadas las condiciones extensivas de algunos sistemas de producción, en muchas ocasiones se puede observar muerte súbita sin que antes se hayan observado animales clínicamente afectados. Para estos casos, las evidencias epidemiológicas son muy útiles para establecer una correcta presunción diagnóstica. Así, la reseña y anamnesis son imprescindibles al momento de llegar al diagnóstico. Por ejemplo, hay enfermedades requieren la presencia de un vector por lo cual se dan en regiones donde dicho vector esté presente. Otras enfermedades ocurren con mayor frecuencia en animales de una determinada edad y otras se dan de manera aislada en una población, o en forma epidémica ("brote"). Debido a esto es importante contar con información referida a la cantidad y edad de animales afectados.

Finalmente, es importante remarcar que existen enfermedades en las cuales identificar su etiología es complejo. En estos casos el diagnóstico muchas veces se basa en la información del caso y en el resultado negativo obtenido en estudios de laboratorio, por lo que son clave las observaciones clínicas y epidemiológicas.

# RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Como se mencionara, el diagnóstico de enfermedad neurológica puede realizarse sobre animales vivos, clínicamente afectados, o animales que ya murieron. Para ello, pueden tomarse diferentes muestras para realizar estudios complementarios.

**Animales vivos.** Diferentes cuadros metabólicos asociados a falla hepática o renal pueden afectar el SNC, con lo que la realización de estudios bioquímicos en suero u orina permitirían identificar tales condiciones. En algunas enfermedades infecciosas o parasitarias es de utilidad la toma de muestras en animales vivos ya que mediante un hemograma o frotis se pueden evidenciar bacterias o infestaciones por hemoparásitos, además de evaluar cambios hematológicos que sugieran anemia o infecciones bacterianas. A su vez, a partir de muestras de sangre entera podrían realizarse pruebas moleculares que permitan evidenciar patógenos específicos (virosis pantrópicas que afecten el SNC como fiebre catarral maligna, por ejemplo). Sin embargo, su utilidad depende entre otros factores de la persistencia del agente en sangre, por lo que los resultados deben considerarse en el contexto clínico.

La evaluación serológica (detección de anticuerpos) permite detectar la exposición previa a agentes que pueden afectar el SNC (por ej. *Neospora*), aunque su utilidad puede ser relativa.

El examen coprológico también puede ser de utilidad ante algunos casos como ocurre con el recuento de ooquistes para el diagnóstico de coccidiosis nerviosa por *Eimeria* sp. Finalmente, la determinación del pH *ruminal* puede orientar respecto de un cuadro de intoxicación con urea o de acidosis ruminal, ya que ambos cursan con signos neurológicos en algunas etapas de la enfermedad. Sin embargo, su utilidad puede ser escasa debido a la dificultad de la toma de muestra y a la existencia de herramientas alternativas para evaluar condiciones predisponentes a cambios de este (acceso a urea o hidratos de carbono rápidamente fermentescibles en el establecimiento).

**Animales muertos.** Es importante realizar la necropsia de los animales muertos para determinar lesiones que permitan explicar el origen de los signos clínicos observados. Todas las muestras mencionadas para diagnóstico en animales vivos, excepto sangre entera, pueden colectarse también durante una necropsia, de acuerdo con el tiempo *post mortem* transcurrido al momento del examen. Es importante estimar este período al momento de valorar los resultados de estas determinaciones.

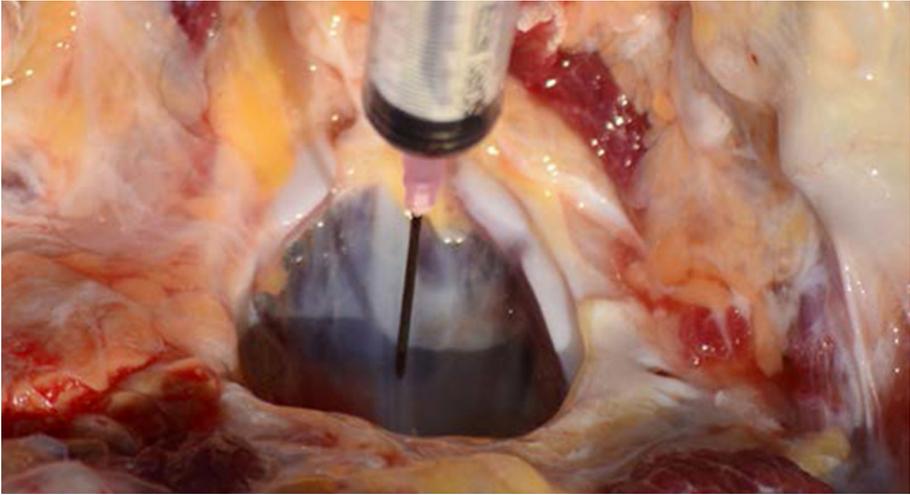
Por sobre todas las muestras, es necesario estudiar el SNC ante un caso de enfermedad neurológica. Así, para intentar arribar al diagnóstico de una enfermedad neurológica, indefectiblemente se deberá abordar y recolectar diferentes secciones del SNC, como encefalo, médula espinal y líquido cefalorraquídeo (LCR). Acceder al SNC es trabajoso y tiene riesgos, por lo que es fundamental utilizar elementos de protección personal (guantes, gafas, ropa de trabajo) para minimizarlos, y tener vigente el tratamiento antirrábico pre-exposición si se trabaja en el área endémica de esta enfermedad zoonótica. A su vez, no se debería utilizar las manos al momento de evaluar la profundidad de los cortes de hueso una vez realizados ya que pequeñas astillas óseas pueden atravesar los guantes y provocar heridas. Para ello se debe realizar la palpación utilizando instrumentos como cuchillo, pinza o tijera.

El tiempo transcurrido *post mortem* afecta la estructura del SNC por lo cual mientras más corto sea este mejor se preservarán los tejidos. Sin embargo, el SNC debe inspeccionarse incluso en animales cuya observación sugiera un deterioro marcado del cadáver como pérdida del *rigor mortis* o distensión abdominal severa, ya que generalmente su autólisis ocurre más lentamente que otros tejidos.

A diferencia de lo que ocurre con otros tejidos, la funcionalidad del SNC es localizada. Así, cada región anatómica del SNC cumple una función específica que no puede ser reemplazada por otra. De esta forma, el daño en un área genera trastornos específicos que no pueden identificarse si no se estudia esa región. Por ello, es recomendable obtener la totalidad del encéfalo y varios fragmentos de médula espinal. Cuando esto no sea posible se recomienda recolectar la mayor cantidad de SNC para luego evaluar las diferentes regiones en el laboratorio.

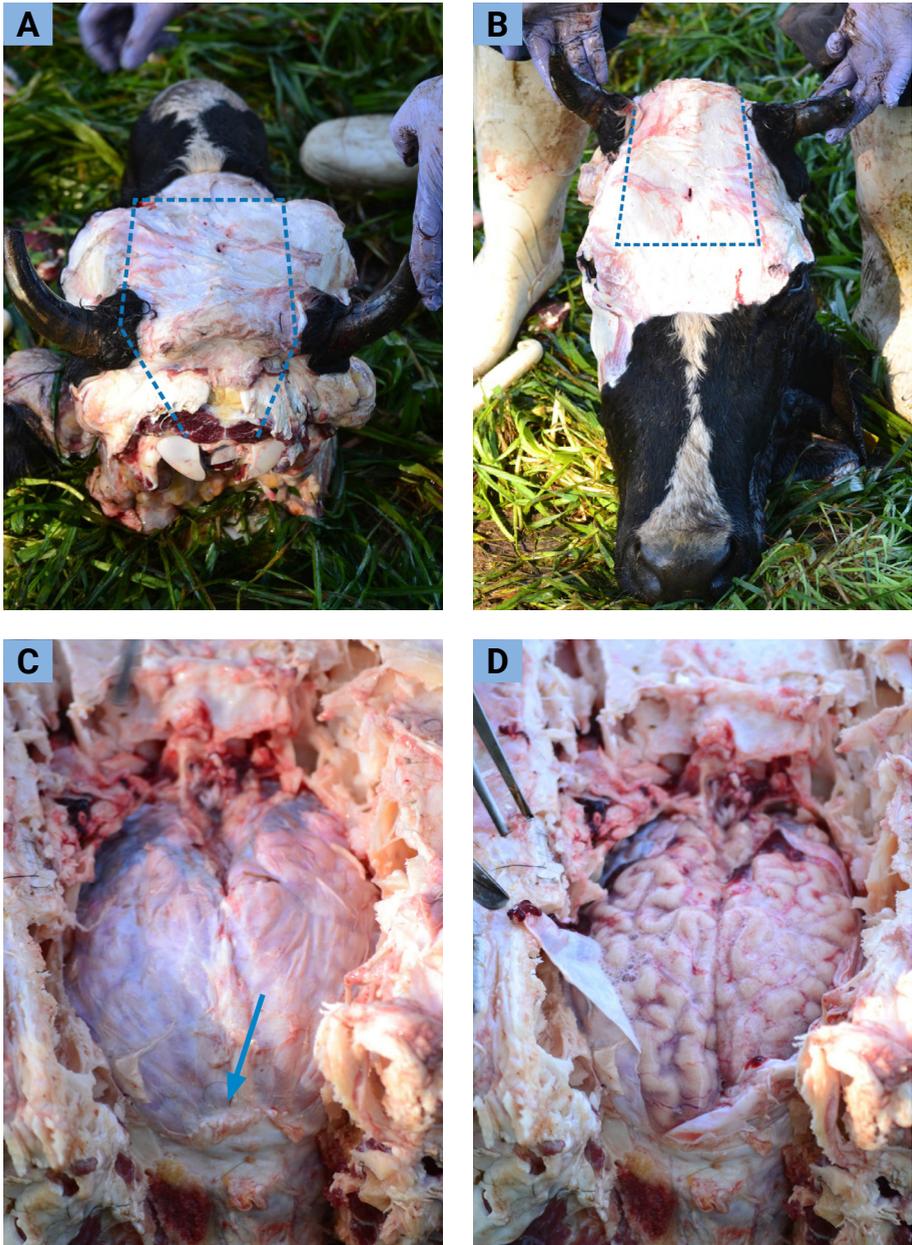
En aquellos casos en los que se observan lesiones en el SNC durante la necropsia, estos suelen ser fácilmente evidentes (ver anexo fotográfico). Sin embargo, en numerosas enfermedades el tejido nervioso rara vez muestra cambios evidentes a simple vista o son muy sutiles. Esto no significa que no existan lesiones que puedan observarse al microscopio, por lo cual debe colectarse material para análisis en el laboratorio, aunque no se vean anomalías.

Antes de desarticular la cabeza del cuello para la extracción del encéfalo es recomendable colectar LCR para su observación macroscópica (color, traslucidez, consistencia, presencia de elementos sólidos) y la detección de microorganismos o células anormales en el laboratorio (cultivo o citología). Para ello, antes de la separación del cráneo se colecta mediante punción con aguja y jeringa acoplada antes de seccionar las meninges desde ventral de la médula espinal cervical, en la región de la unión atlantooccipital (figura 1).



**Figura 1.** Extracción de líquido cefalorraquídeo desde ventral de la articulación atlanto-occipital.

Para la apertura de cavidad craneana, una vez extraída la cabeza se debe quitar la piel y los tejidos blandos de las regiones frontal, parietal y occipital del cráneo utilizando un cuchillo. Luego se debe realizar, con hacha o sierra, 2 cortes paralelos en los huesos frontales, cada uno de los cuales debe seguir una línea imaginaria que pase aproximadamente 2 cm por medial del canto medial de cada ojo. Ambos cortes deberán prolongarse por el occipital, en forma oblicua hacia medial cortando dicho hueso por medial de cada cóndilo. Posteriormente se debe realizar un tercer corte en los huesos frontales, transversal a los realizados, siguiendo una línea imaginaria que pase aproximadamente 2 cm caudal a los cantos laterales de ambos ojos. Finalmente, se procederá a extraer el fragmento de hueso formado por los huesos frontal y occipital, exponiendo así al encéfalo cubierto por las meninges (figura 2).



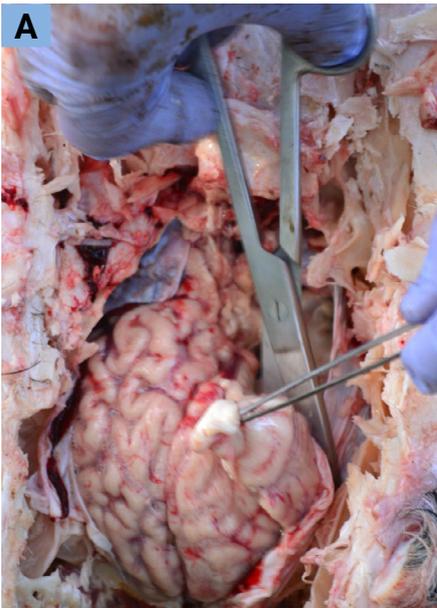
**Figura 2.** A y B) Proyección de los cortes a realizar sobre el hueso del cráneo para acceder al encéfalo. C) Vista del encéfalo en la cavidad craneana con meninges intactas. La flecha indica un engrosamiento localizado sobre el cerebelo ("tienda del cerebelo") que debe ser completamente cortada para la extracción de este. D) Vista del encéfalo con las meninges incididas, permaneciendo intacta la "tienda del cerebelo" (flecha).

Para el caso de animales astados se puede proceder de igual manera, desviando los cortes hacia medial al llegar al origen de los cuernos (figura 3). Esta modificación reduce el área de trabajo al momento de retirar el encéfalo, lo cual puede ser perjudicial si se trabaja con rumiantes menores. Para estos casos puede ser de utilidad realizar los cortes longitudinales por lateral de los cuernos, debiendo asegurarse cortar los huesos de la región parietal, seccionando el occipital por medial de los cóndilos, tal como se mencionó para el método anterior.

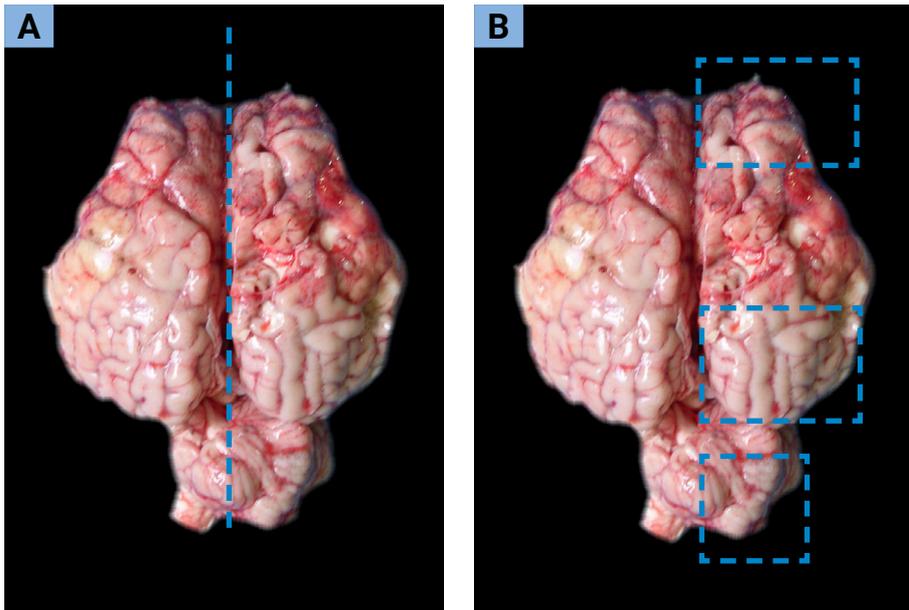
Una vez abierta la cavidad craneana, seccionar las meninges con pinza y tijera limpias y desinfectadas. Las meninges son láminas de tejido conectivo relativamente frágil fáciles de cortar, excepto la porción que envuelve el cerebelo y lo separa de los hemisferios cerebrales (“tienda del cerebelo”). Esta estructura debe cortarse completamente de manera de acceder al encéfalo completo, incluyendo cerebelo y tronco encefálico. Una vez realizada esta tarea, inspeccionar la superficie dorsal del encéfalo buscando exudados y otras lesiones. Para retirar el encéfalo incline la cabeza hacia dorsal elevando los ollares, retire el encéfalo cortando los nervios y vasos que lo sostienen en la cavidad a medida que este cae por gravedad (figura 4), y depositarlo sobre una superficie limpia. Asegurarse de haber retirado el órgano completo. En caso de haber quedado el cerebelo y tronco encefálico en la cavidad craneana, extraerlo cuidadosamente. Luego, coleccionar muestras para estudios microbiológicos y examen histopatológico. Una manera de hacerlo es seccionar longitudinalmente el encéfalo y destinar una mitad para cada estudio. Otra alternativa es coleccionar secciones de corteza, cerebelo y tronco encefálico en recipientes estériles para estudios microbiológicos y destinar el resto a estudios patológicos (figura 5).



**Figura 3.** Imagen de los cortes de hueso en animales astados. Nótese la pequeña reducción del área de trabajo a la altura del inicio de los cuernos.



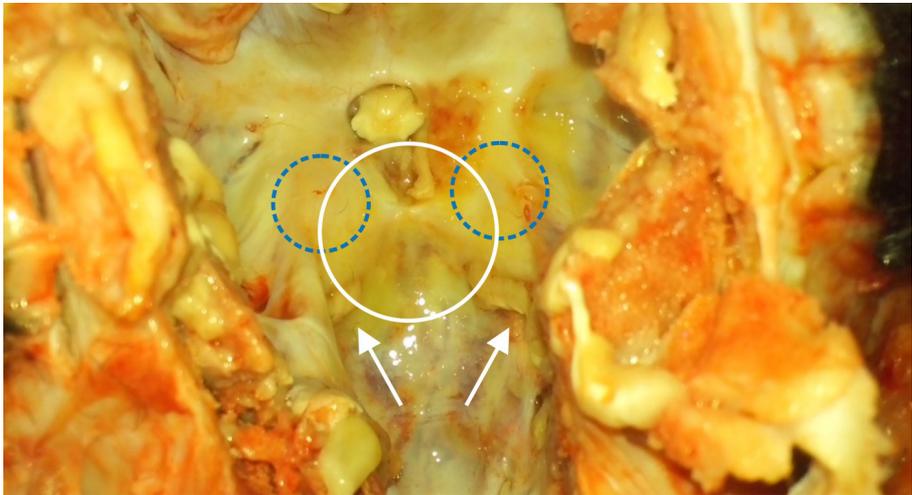
**Figura 4.** A) Sección de vasos y nervios a medida que se levanta el encéfalo; B) desplazamiento del encéfalo hacia caudal y corte de nervios ópticos para su extracción.



**Figura 5.** Colecta de muestras para estudios microbiológicos. A) Corte medial del encéfalo y médula oblonga. Una mitad se conserva refrigerada para estudios microbiológicos y la otra se sumerge en formol 10 %. B) Colectas de áreas de corteza frontal, occipital y cerebelo y tronco encefálico (de rostral a caudal). Coloque el material seleccionado en recipientes estériles y refrigérelo hasta su remisión al laboratorio de microbiología. Coloque el material restante en formol al 10 % para estudios patológicos.

Una vez retirado el encéfalo, deben colectarse el/los ganglios del nervio trigémino (ganglios de Gasser), hipófisis y *rete mirabile* ya que pueden ser asiento de agentes infecciosos específicos (herpesvirus bovino y virus de la fiebre catarral maligna, por ejemplo). Estas estructuras se encuentran en el interior del hueso que hace de base del encéfalo (“paquete ganglio-hipófisis-*rete*”) (figura 6). Se acceden siguiendo el/los nervios trigéminos (bandas anchas de color blanco que penetran al interior del hueso), incidiendo la duramadre con tijera, sosteniendo el nervio con pinza y penetrando dentro de la cavidad aproximadamente 0,5 cm. Cada ganglio de Gasser es una masa redondeada de color pardo grisáceo, pero suele perder su forma durante la extracción debido a que suele colectarse junto con el tejido conectivo anexo. Se recomienda colocar una porción de cada

ganglio colectado con las muestras para estudios microbiológicos y otra parte para histopatología.



**Figura 6.** Base de la cavidad craneana, una vez extraído el encéfalo. Se indica la ubicación de hipófisis oculta por meninges, en la “silla turca” (círculo azul), y ganglios de Gasser (círculos negros), así como los nervios trigéminos contralaterales (flechas). Para acceder al “paquete” ganglio de Gasser-hipófisis-*rete mirabile* se debe seccionar las meninges en el área indicada, en sentido perpendicular al piso.

Para acceder a la médula espinal debe cortar con hacha o sierra los cuerpos vertebrales de un sector de la columna y extraer un fragmento de la médula expuesta (figura 7). Una alternativa es extraer una o dos vértebras de cada sector (cervical, torácica, lumbar), y retirar la médula del canal medular cortando cuidadosamente los tejidos que la rodean con pinza y tijera. Ambos métodos son útiles, sin embargo la aplicación de cada uno queda a elección del operador en función de la practicidad según cada animal; en animales de gran tamaño puede ser más simple cortar los cuerpos vertebrales que extraer algunas vértebras completas. La colecta de médula espinal es sumamente importante en algunas afecciones específicas como rabia donde las lesiones pueden ser más severas que en otros sitios, o algunos trastornos tóxicos (intoxicación con “piquillín”) o metabólicos (ataxia enzótica) específicos.

Es importante coleccionar muestras de otros órganos además del SNC, ya que su afección puede generar de manera indirecta cuadros clínicos neurológicos. Se deben inspeccionar hígado, riñones, preesófagos e intestinos. Es importante evaluar el contenido ruminal para determinar la ingesta de plantas tóxicas o ingredientes de la dieta consumidos y evaluar el pH, con las consideraciones previamente mencionadas.



**Figura 7.** Médula espinal torácica vista desde ventral una vez extraídos los cuerpos vertebrales.

En áreas geográficas donde la garrapata común del bovino [*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*] es endémica, puede realizarse un extendido de encéfalo para detección de *Babesia* sp. Para ello colocar un fragmento de 2 × 2 mm de corteza cerebral sobre un portaobjetos, y extenderlo sobre este presionando con otro portaobjetos. Dejar secar al aire y remitirlo al laboratorio.

Ciertas deficiencias minerales pueden generar alteraciones neurológicas. Ante sospechas de hipomagnesemia, por ejemplo, ante la aparición de animales recientemente muertos, el diagnóstico puede realizarse a partir de muestras de humor vitreo, así como LCR coleccionadas con aguja y jeringa estériles.

Se recuerda que las muestras para estudios patológicos deben sumergirse en formol al 10 % y conservarse a temperatura ambiente. La calidad del formol preparado (por ejemplo, agua de mala calidad o mayor dilución del formol preparado) puede influir en la correcta fijación de los tejidos, impidiendo realizar un apropiado análisis y afectando la confiabilidad del diagnóstico histopatológico. Si no se dispone de formol al momento de la obtención de las muestras, refrigerar todo el órgano y colocarlo en formol apenas sea posible. En caso de contar con formol de mala calidad, sumergir la muestra en este y reemplazarlo por una solución de buena calidad a la brevedad. El resto de las muestras deberían ser colectadas en recipientes estériles, conservarse en frío, y remitirse refrigeradas al laboratorio a la brevedad.

Es importante remarcar que, debido a la afección específica de ciertas regiones del SNC ante determinadas enfermedades debe hacerse un estudio de laboratorio complejo involucrando numerosas estructuras de la muestra tomada. Esto implica la colecta del cerebro completo o la mitad de manera de poder evaluar secciones para histopatología. En caso de remitir fragmentos específicos una porción importante del encéfalo no podrá analizarse, afectándose la probabilidad de llegar a un diagnóstico de certeza.

# RESUMEN

**Examen clínico:** intentar que la reseña y anamnesis sean completas (% de animales afectados, % de animales muertos, % animales recuperados, curso de los signos, etc.), y de ser posible realizar un examen clínico detallado. También es de utilidad realizar grabaciones y tomar fotos de signos clínicos manifestados por los animales afectados, así como de hallazgos patológicos. Estos son de ayuda para el laboratorista en la orientación del diagnóstico.

**Recolección de muestras:** en la tabla 2 se resumen las muestras que se sugieren recolectar para el diagnóstico de enfermedades neurológicas en los rumiantes (tabla 3).

**Tabla 2.** Resumen de muestras que pueden colectarse en caso de animal vivo o muerto.

MUESTRAS EN ANIMAL VIVO	MUESTRAS EN ANIMAL MUERTO
sangre entera (con anticoagulante)	tejido del SNC fijado en formol 10 %
suero	tejido del SNC refrigerado para estudios microbiológicos
materia fecal	extendidos de SNC para detección de hemoparásitos
orina	LCR
	humor vítreo
	muestras de otros órganos en formol 10 % y refrigeradas para evaluar enfermedad sistémica
	contenido ruminal para evaluar consumo de plantas tóxicas
	materia fecal
	líquido ruminal/ medición <i>in situ</i> del pH (inmediatamente <i>post mortem</i> )
	orina (para evaluar glucosuria - cuerpos cetónicos)

**Tabla 3.** Listado de enfermedades y tipos de muestra de utilidad para su diagnóstico por técnicas específicas.

ENFERMEDAD	MUESTRA	CONSERVACIÓN/ OBSERVACIONES	TÉCNICAS DE LABORATORIO CONFIRMATORIAS Y COMPLEMENTA- RIAS
Rabia*	encéfalo / médula espinal	4 °C	IFD / prueba biológica
	encéfalo / médula espinal	formol al 10 %	histopatología / IHQ**
Encefalopatía espongiiforme bovina*	tronco encefálico/ médula oblonga	formol al 10 %	histopatología / IHQ
	médula oblonga	4 °C o congelado	pruebas bioquímicas
Herpesvirus bovino (IBR encefálico)	encéfalo / ganglio de Gasser	4 °C o congelado	aislamiento viral / PCR
	encéfalo / ganglio de Gasser	formol al 10 %	histopatología / IHQ
Hipomagnesemia	suero de animales del lote	4 °C	concentración de Mg
	humor vítreo / LCR	4 °C	concentración de Mg
Listeriosis/Histofilirosis	encéfalo	4 °C	aislamiento bacteriano / PCR
	encéfalo	formol al 10 %	histopatología / IHQ
	LCR	4 °C	aislamiento bacteriano / PCR
Polioencefalomalacia	encéfalo	4 °C	observación bajo luz UV
	encéfalo	formol al 10 %	histopatología / observación bajo luz UV
Coccidiosis	materia fecal / im- prontas de intestino	4 °C	cuantificación de oocistos
	intestino	formol al 10 %	histopatología
Babesiosis	extendidos de encéfalo	4 °C	detección de Babesia bovis
	encéfalo	formol al 10 %	histopatología

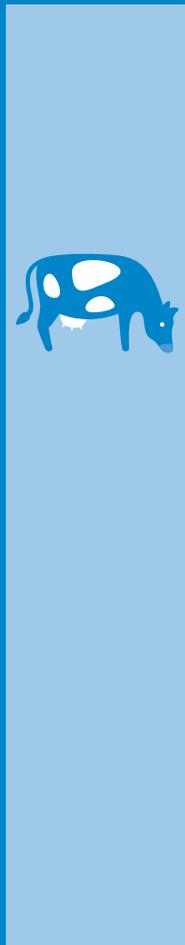
ENFERMEDAD	MUESTRA	CONSERVACIÓN/ OBSERVACIONES	TÉCNICAS DE LABORATORIO CONFIRMATORIAS Y COMPLEMENTA- RIAS
Diplodiosis	encéfalo y médula espinal	formol al 10 %	histopatología
Fiebre catarral maligna	encéfalo, <i>rete mirabile</i> y otros tejidos	formol al 10 %	histopatología
	encéfalo, <i>rete mirabile</i> y otros tejidos	4 °C o congelado	PCR
Intoxicación hídrica	suero / LCR / encéfalo	4 °C	concentración de Na
	encéfalo	formol al 10 %	histopatología
Intoxicación por plantas tóxicas	encéfalo	formol al 10 %	histopatología
	contenido ruminal	refrigerado o seco	microhistología vegetal
Enterotoxemia	encéfalo	formol al 10 %	histopatología
	orina	<i>in situ</i>	glucosuria
	contenido intestinal	4 °C	aislamiento bacteriano / PCR / ELISA
Cetosis / Toxemia de la preñez	orina	4 °C	glucosuria
	suero	4 °C	cuerpos cetónicos
	múltiples tejidos	formol al 10 %	histopatología

\* Enfermedades bajo programa oficial en algunos países. Consulte con la autoridad sanitaria ante la sospecha clínica.

\*\*Uso autorizado en algunos países. Consulte con la autoridad sanitaria previo a la toma de muestra.



# Bibliografía



# BIBLIOGRAFÍA

Barlow, R. (1983). *Neurological disorders of cattle and sheep*. *Practice* 5(3): 77-84. <https://doi.org/10.1136/inpract.5.3.77>

Boileau, M.; Gilliam, J. (2017). *Brainstem and cranial nerve disorders of ruminants*. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 33(1): 67-99. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.09.007>

Brewer, B. (1987). *Examination of the bovine nervous system*. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 3(1): 13-24. [https://doi.org/10.1016/s0749-0720\(15\)31176-2](https://doi.org/10.1016/s0749-0720(15)31176-2)

Cantón, G.; Odriozola, E. (2019). *Técnica de necropsia de rumiantes. Recolección de muestras para laboratorios de diagnóstico veterinario*. Ediciones INTA. 47 p. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/7382>

Clarke, L.; Hawkins, I.; Rissi, D. (2019). *Central nervous system diseases of cattle in Georgia, 2001-2017*. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 31: 588-593. <https://doi.org/10.1177/1040638719854788>

Dore, V.; Smith, G. (2017). *Cerebral disorders of calves*. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 33: 27-41. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.09.004>

Fecteau, G.; Parent, J.; George, L. (2017). *Neurologic examination of the ruminant*. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 33(1): 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.09.001>

García, J.; Cantón, G.; García, B.; Micheloud, J.; Campero, C.; Späth, E.; Odriozola, E. (2017). *Retrospective analysis of cattle poisoning in Argentina (2000-2013)*. *Pesquisa Veterinaria Brasileira* 37(3): 210-214. <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-736x2017000300002>

Giles, L.; Orr, J.; Viora, L.; Gutierrez-Quintana, R.; Logue, D.; Guevar, J (2017). *Ruminant neurological disease: a retrospective cohort study*. *Veterinary Record* 181(14):372-373. <https://doi.org/10.1136/vr.104326>

Kessell, A.; Finnie, J.; Windsor, P. (2011). Neurological diseases of ruminant livestock in Australia. III: bacterial and protozoal infections. *Australian Veterinary Journal* 89(8): 289-296. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2011.00807.x>

McGuirk, S. (1987). Polioencephalomalacia. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 3: 107-117. [https://doi.org/10.1016/s0749-0720\(15\)31183-x](https://doi.org/10.1016/s0749-0720(15)31183-x)

Middleton, J. (2017). Cerebral disorders of the adult ruminant. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 33: 43-57. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.09.005>

Morais, R.; Wicpolt, N.; Molossi, F.; Ogliari, D.; Mori, A.; Surkamp, V.; Gava, A. (2019). Neurological diseases in cattle caused by plants and mycotoxins in Santa Catarina state, Brazil. *Pesquisa Veterinaria Brasileira* 39(4). <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6024>

Nagy, D. (2017). Diagnostics and ancillary tests of neurologic dysfunction in the ruminant. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 33(1): 9-18. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.09.002>

Nietfeld, J. (2012). Neuropathology and diagnostics in food animals. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 28: 515-534. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2012.07.008>

Niles, G. (2017). Toxicoses of the ruminant nervous system. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 33: 111-138. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.09.009>

Odriozola, E. (2013). *Enfermedades de los bovinos con signos nerviosos*. Buenos Aires, Argentina. PROSAP.

Radostits, O.; Gay, C.; Blood, D.; Hinchcliff, K.; Constable, P. (2007). *Veterinary Medicine*. 10th ed. W.B. Saunders, Londres. 1889-1912 pp.

Sherman, D. (1987). The role of clinical examination in the accurate diagnosis of bovine neurologic disease. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 3(1): 1-12. [https://doi.org/10.1016/s0749-0720\(15\)31175-0](https://doi.org/10.1016/s0749-0720(15)31175-0)

Smith, B. (2019). Chapter 35. Diseases of the nervous system. In: Smith, B.; Pusterla, N. (eds.). *Large Animal Internal Medicine*. 6th Edition. Mosby.

Vandeveld, M.; Higgins, R.; Oevermann, A. (2012). *Veterinary Neuropathology: Essentials of Theory and Practice*. Ames, US. Wiley Blackwell. 108-111 pp.

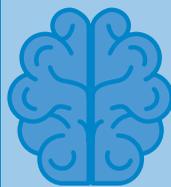
Villar, D.; Gomez-Beltrán, D.; Radke, S.; Schwartz, K.; Magstadt, D. (2023). Case report: Diagnostic findings of bovine neurological cases at the Iowa State University Veterinary Diagnostic Laboratory between January 2017 and May 2021. *The Bovine Practitioner* 57(1):1-9.

Washburn, K. (2017). Localization of neurologic lesions in ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 33(1): 19-25. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.09.003>

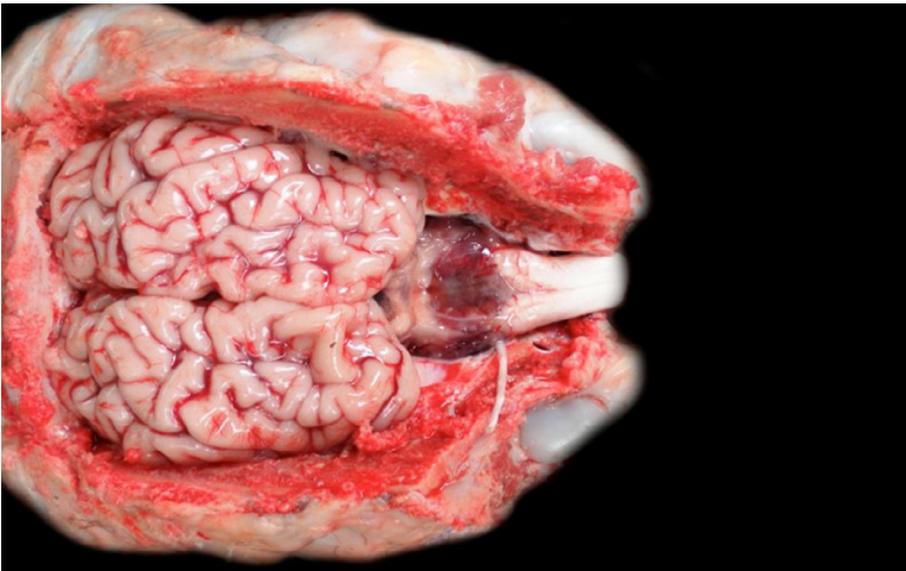
Wäsle, K.; Pospischil, A.; Hässig, M.; Gerspach, C.; Hilbe, M. (2017). The Post-mortem examination in ruminants and its possible benefit to ruminant clinical medicine. *Journal of Comparative Pathology* 156(2-3): 202-216. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2017.01.003>

Windsor, P.; Kessell, A.; Finnie, J. (2011). Review of neurological diseases of ruminant livestock in Australia. VI: postnatal bovine, and ovine and caprine, neurogenetic disorders. *Australian Veterinary Journal* 89(11): 432-438. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2011.00834.x>

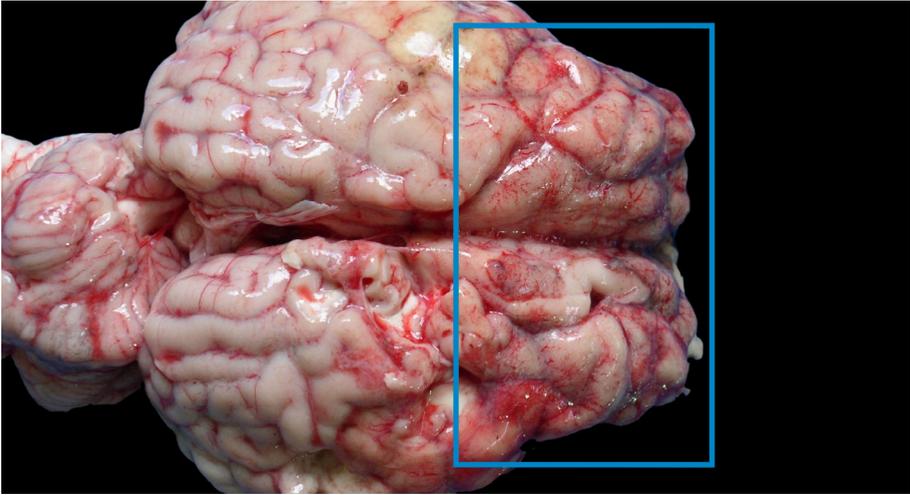
Anexo



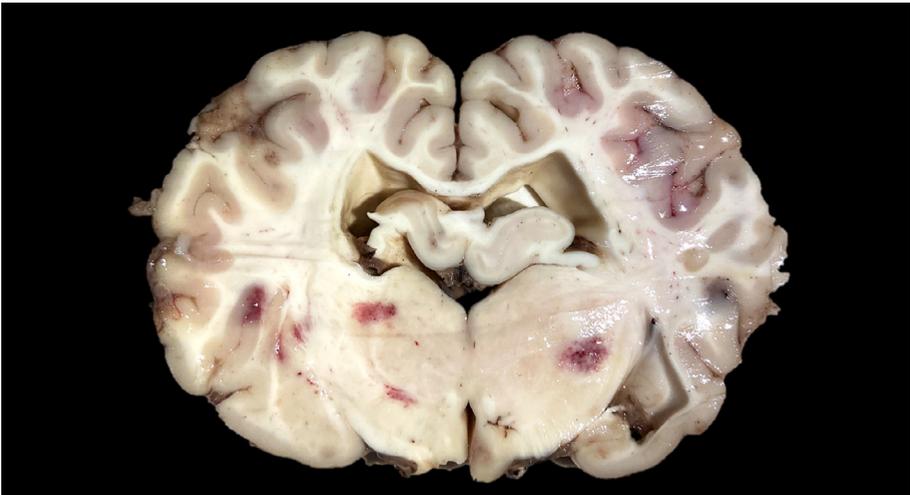
# LESIONES MACROSCÓPICAS OBSERVADAS EN DIFERENTES CUADROS PATOLÓGICOS



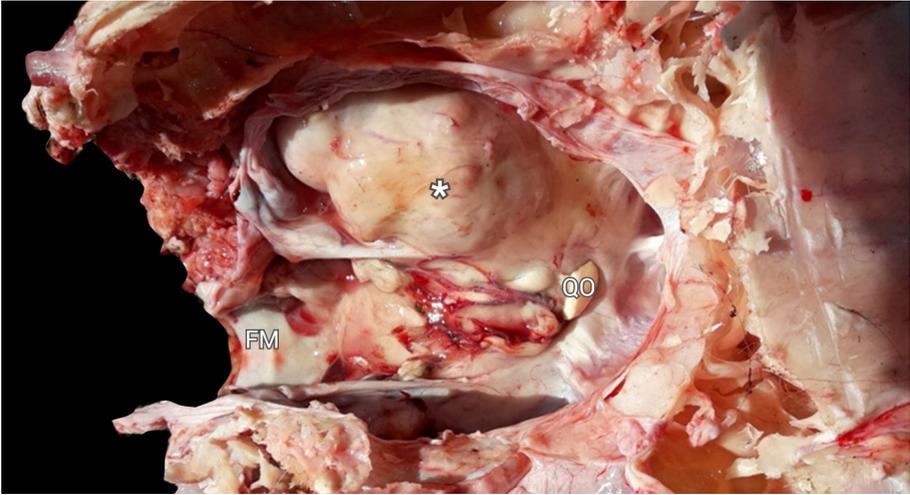
**Figura 8.** Hipoplasia de cerebelo. Encéfalo de un bovino neonato en el que se observa escaso desarrollo del cerebelo. Esta afección puede relacionarse con varias causas, entre ellas la más importante es la infección de la hembra gestante por el virus de la diarrea viral bovina (DVB) durante el período de organogénesis, momento en el cual afecta el desarrollo de estos.



**Figura 9.** Hiperemia frontal. Encéfalo de un bovino joven con dilatación de los vasos sanguíneos de las meninges de la región frontal de ambos hemisferios cerebrales (recuadro). Esto puede deberse a causas múltiples, aunque la edad y el desarrollo previo de signos neurológicos sugieren la infección por herpesvirus bovino tipo V (meningoencefalitis herpética o "IBR encefálico"). En casos con curso prolongado puede encontrarse también necrosis de la corteza frontal, debiendo diferenciarse de polioencefalomalacia nutricional.



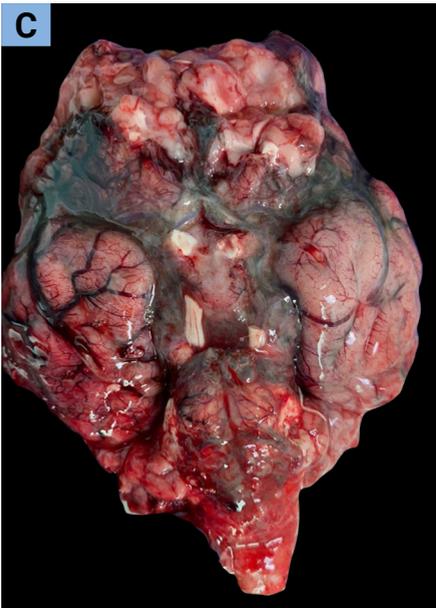
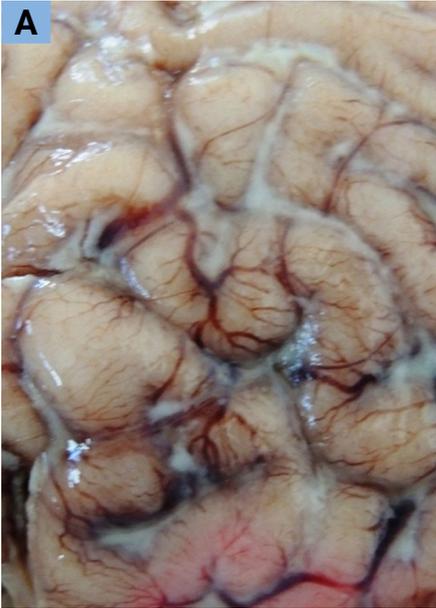
**Figura 10.** Histofilosis. Cerebro de novillo, con algunas horas de fijación en formol al 10%. Corte coronal. Múltiples focos hemorrágicos en tálamo y corteza cerebral. Esta es una de las presentaciones clínicas frecuentemente asociada a infecciones septicémicas por *Histophilus somni*. Ocurre más frecuentemente en bovinos jóvenes.



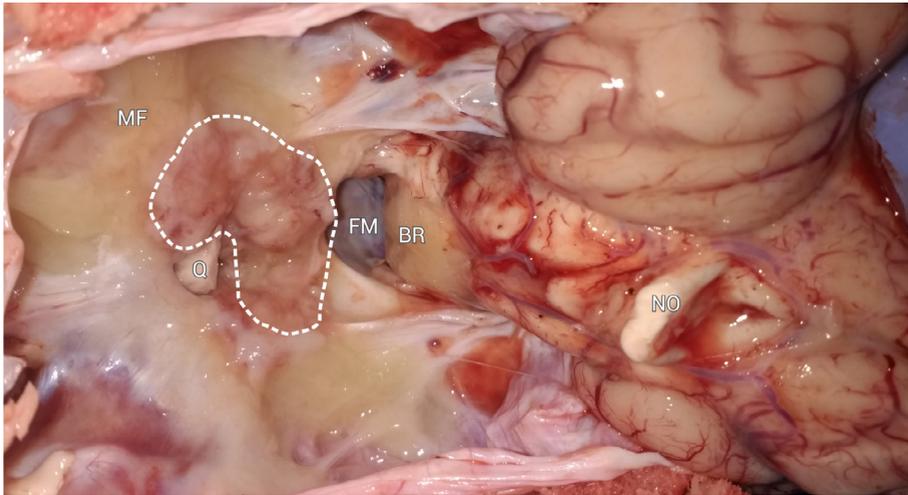
**Figura 11.** Tuberculosis. Cavity craneana de vaquillona de tambo. Granuloma subdural (\*) ubicado a la izquierda de la base de la cavity craneana. Se puede observar el foramen magno (FM) y quiasma óptico (QO). Esta enfermedad endémica puede presentar diferentes cuadros clínicos, e infrecuentemente puede presentarse como enfermedad neurológica.



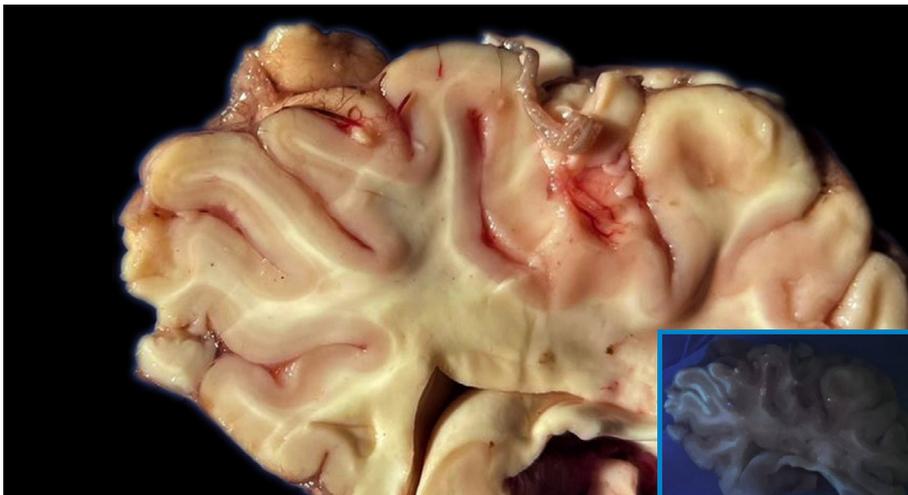
**Figura 12.** Tuberculosis. Encéfalo de ternera de recría de un tambo. Múltiples granulomas meníngicos en corteza y tallo cerebral. Presentación diferente a la de la figura 9.



**Figura 13.** Meningitis fibrino-supurativas. Exudados fibrino-supurativos en meninges de corteza cerebral (A y B) y base cerebral (C). Estos cuadros clínicos son frecuentes en terneros jóvenes, asociados a procesos septicémicos.



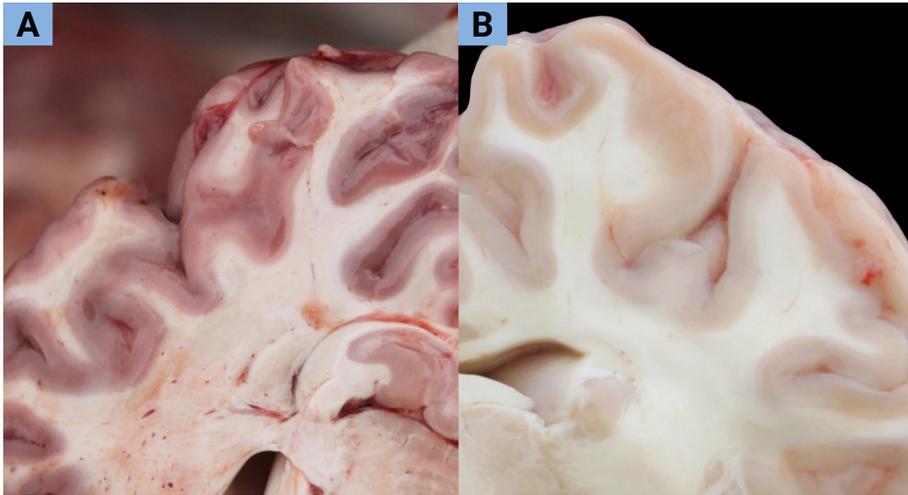
**Figura 14.** Lesiones que ocupan espacios craneales. Cavity craneana de ternero menor a 90 días. Lesión que ocupa espacio sobre la base de la cavity craneana (línea punteada) y meningitis fibrinosa (MF). Se puede observar el foramen magno (FM), bulbo raquídeo (BR) quiasma (Q) y nervio óptico (NO). Esta presentación clínica es frecuente en terneros de tambo y en sistemas de engorde a corral. Si bien los hallazgos patológicos sugieren la acción de un agente infeccioso, y existen estudios que lo asocian a *Mycoplasma* sp. y especies fúngicas, todavía no se ha podido confirmar la etiología de estos cuadros.



**Figura 15.** Polioencefalomalacia nutricional. Cerebro de novillo. Demarcación laminar en la unión entre sustancia gris y blanca de folias cerebrales (flechas negras) asociado a reblandecimiento. Observación de la misma sección bajo luz ultravioleta, demostrando una fluorescencia laminar corticocerebral (flecha blanca). Es una enfermedad metabólica frecuente en rumiantes jóvenes, usualmente secundaria a cuadros de acidosis ruminal o excesos de azufre dietario.



**Figura 16.** Polioencefalomalacia nutricional. Encéfalo de novillo. Observado bajo luz clara el mismo no muestra cambios significativos mientras a la observación con luz ultravioleta se observan áreas fluorescentes, resaltando la importancia del uso de esta herramienta.



**Figura 17.** Babesiosis. (A) Cerebro de bovino. Corte coronal. Congestión generalizada, más evidente en la sustancia gris de la corteza cerebral. Estos cuadros clínicos son frecuentes en infecciones por *Babesia bovis*. (B) Cerebro de bovino normal.



**Figura 18.** Cenurosis. Cara dorsal de encéfalo ovino fijado con dos quistes, uno en cada hemisferio. En algunos casos puede observarse áreas de atrofia cortical por compresión. La enfermedad es causada por la infestación de la tenia del perro *Multiceps multiceps* de ciclo indirecto, cuya forma intermedia forma estos quistes en el encéfalo de ovinos, entre otras especies.



**Figura 19.** Intoxicación con *Phalaris* spp. Cerebro de bovino. Tallo cerebral. Pigmentación gris-verdosa en cuerpos geniculados en tallo cerebral. Esta intoxicación es frecuente en la región central de Argentina, en bovinos pastoreando campo natural con presencia de diferentes especies de falaris. En los animales afectados suele observarse edema en la región esternal asociado a traumatismos por caídas.

Las enfermedades del sistema nervioso son trastornos de gran importancia en producción animal debido a su elevada letalidad o a su posible transmisión al ser humano. Su diagnóstico es complejo, ya que requiere estudios de laboratorio para determinar la etiología. El presente trabajo busca aportar información práctica que facilite la extracción de muestras, aporte al diagnóstico a campo y complemente la literatura existente respecto a esta temática.

