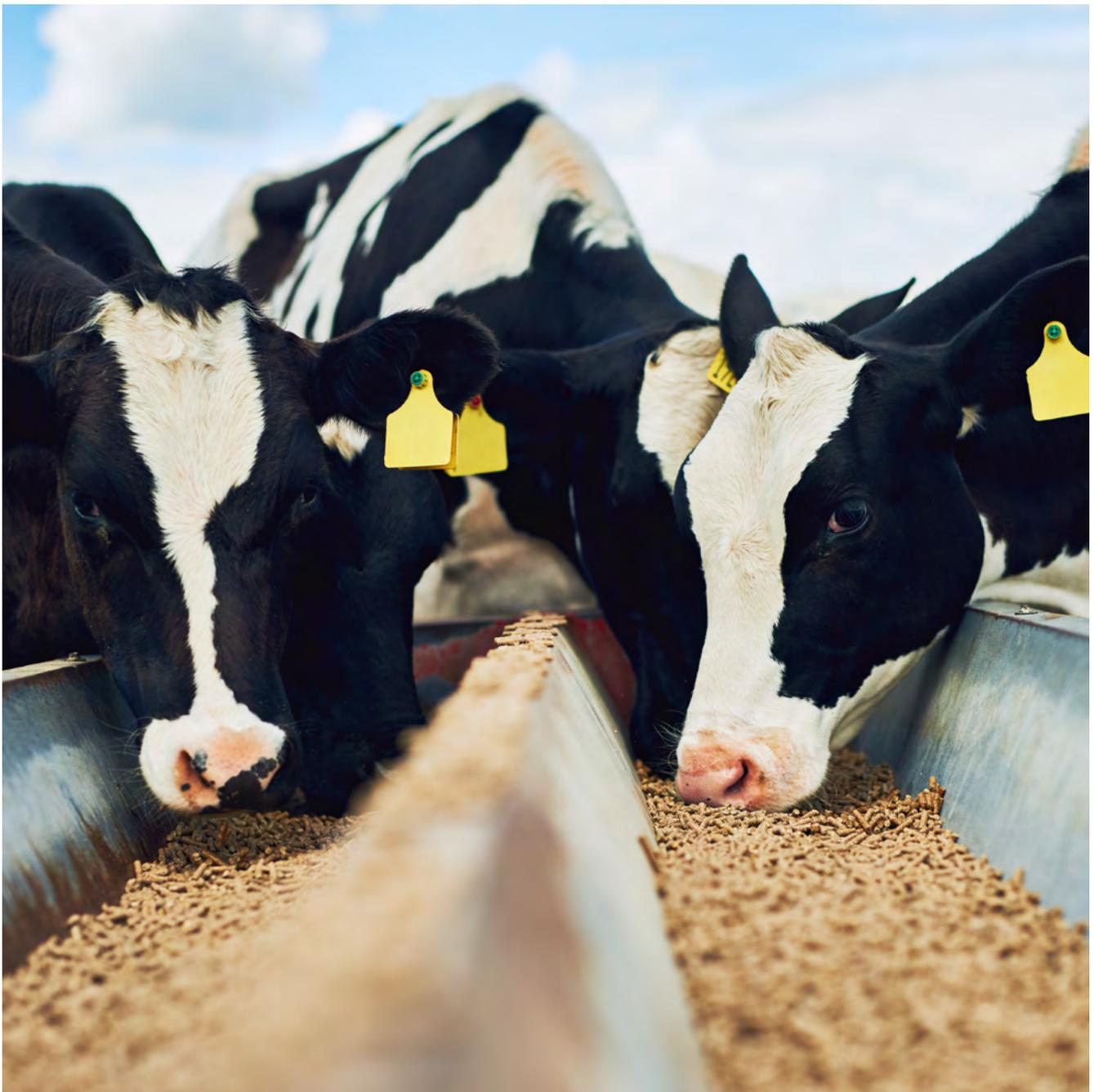


Directrices sobre la vigilancia específica de la encefalopatía espongiforme bovina (EEB)

Julio 2023



Organización Mundial
de Sanidad Animal
Fundada como OIE

Departamento de Estatus

[www.woah.org/es/enfermedad/
encefalopatia-espongiforme-bovina/](http://www.woah.org/es/enfermedad/encefalopatia-espongiforme-bovina/)

Citar como: Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) (2023). Directrices sobre la vigilancia específica de la encefalopatía espongiforme bovina (EEB). París, 30 pp., <https://doi.org/10.20506/3397>. Licencia: CC BY-SA 3.0 IGO.

Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de ninguna opinión por parte de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos, estén o no patentados, no implica que la OMSA los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos no mencionados.

El lector es responsable de la interpretación y el uso que haga de este material, y en ningún caso la OMSA podrá ser considerada responsable de daño alguno causado por su utilización. Las opiniones expresadas en la presente publicación son las de los autores y no representan necesariamente las de la OMSA.

© OMSA, 2023



Algunos derechos reservados. Esta obra está disponible en virtud de la licencia 3.0 OIG Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual de Creative Commons (CC BY-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/legalcode>). Con arreglo a las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la OMSA refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la OMSA. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse la siguiente nota de descargo junto con la forma de cita propuesta: «La presente traducción no es obra de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA). La OMSA no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en inglés será el texto auténtico y vinculante».

Todo litigio que surja en el marco de la licencia y no pueda resolverse de forma amistosa se resolverá a través de mediación y arbitraje según lo dispuesto en el artículo 8 de la licencia, a no ser que se disponga lo contrario en el presente documento. Las reglas de mediación vigentes serán el reglamento de mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (<http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules>) y todo arbitraje se llevará a cabo conforme al reglamento de arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

Materiales de terceros. Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, figuras o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. Recae exclusivamente sobre el usuario el riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros.

Venta, derechos y licencias. Los productos informativos de la OMSA están disponibles en el sitio web de la OMSA (www.woah.org/es/inicio/) y pueden adquirirse en <https://www.woah.org/es/ebookshop/>.

Cover image: © Getty

Graphic design: P. Blandín Parras

Índice

Introducción	4
1. Descripción general de los signos clínicos asociados a la EEB	5
2. Selección de animales para la vigilancia de la encefalopatía espongiforme bovina	8
3. Componentes de un sistema fiable de vigilancia de la EEB	12
4. Anexos	18
Anexo 1 – Encefalopatía espongiforme bovina: la enfermedad	18
Anexo 2 – Trastornos neurológicos que deben incluirse en el diagnóstico diferencial de la EEB	21
Anexo 3 – Formularios para la exploración física con ejemplos	24
Anexo 4 – Ejemplo de un cuestionario sobre la presentación clínica de casos notificados de sospecha de EEB	27
5. Referencias	28

Introducción

Estas directrices tienen como objetivo ayudar a los Miembros de la OMSA en la implementación de un sistema de vigilancia de la encefalopatía espongiforme bovina (EEB), proporcionando una descripción general de los signos clínicos de la EEB y de los criterios para la vigilancia específica de la enfermedad, así como una descripción general de los componentes de un sistema de vigilancia fiable de la EEB. Las directrices complementan la información contenida en los [Capítulos 1.8. y 11.4. del Código Sanitario para los Animales Terrestres \(Código Terrestre\)](#) y en el [Capítulo 3.4.5. del Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres \(Manual Terrestre\)](#); por lo tanto, se recomienda encarecidamente que el lector consulte estas normas de la OMSA mencionadas arriba al usar estas directrices.

En los anexos se proporciona información complementaria sobre la EEB, incluidos enlaces y referencias a material de lectura adicional, ejemplos de formularios para la exploración física y trastornos relativos al diagnóstico diferencial de la EEB.

1.

Descripción general de los signos clínicos asociados a la EEB

(Artículo 11.4.20. apartado 1 del Código Terrestre)

La EEB es una enfermedad neurológica mortal del ganado bovino adulto cuyo período de incubación es variable (de 2 a más de 10 años). La mayoría de los casos desarrolla signos clínicos entre cinco y siete años después de la exposición al agente. La EEB es resistente al tratamiento y los animales mueren semanas o meses después de la aparición de los signos clínicos. Ni la raza ni el sexo son factores de riesgo predisponentes asociados a la infección o presencia de la enfermedad. Como enfermedad neurodegenerativa, la EEB provoca signos neurológicos progresivos, que, con fines de simplificación, se pueden agrupar en las siguientes alteraciones:

- **estado mental, comportamiento y actividad:** los animales tranquilos se vuelven agresivos, se vuelven más temerosos, su comportamiento cambia durante el ordeño o al entrar a la sala de ordeño, se vuelven más agresivos o nerviosos que antes hacia bovinos o humanos;
- **sensación:** hiperreactividad a los estímulos (tacto, luz, sonido);
- **postura y movimiento:** cabeza baja, patas separadas y falta de coordinación, los animales chocan contra objetos o paredes y sus ojos parecen normales, los animales caminan sin rumbo en círculos o se desvían hacia un lado al caminar.

Además, en los casos clínicos también se pueden notificar signos no específicos, pérdida de condición corporal y pérdida de peso, reducción en la producción de leche y frecuencia cardíaca baja a pesar del comportamiento agitado.

Los tres signos inespecíficos de la EEB observados con más frecuencia son el temor, la hiperestesia y la ataxia [1]:

- **Temor:** el animal parece muy alerta, sigue cada movimiento, tiene frecuentes sobresaltos sin un estímulo evidente, vacila continuamente haciendo movimientos bruscos, huye cuando algo o alguien se le acerca, trata de escapar cuando se le acorrala;
- **Hiperestesia:** aunque la hiperestesia puede incluir hiperreactividad a gran variedad de estímulos externos, la repetibilidad o la naturaleza progresiva de la hiperreactividad es el aspecto característico de la EEB, que lo distingue de la hiperreactividad que puede tener un bovino de comportamiento normal, como la intolerancia a dejarse tocar la cabeza o el cuello, que suele ser frecuente incluso en los animales sanos. Los signos de hiperestesia son los siguientes:
 - **Hipersensibilidad al tacto:** patadas enérgicas cuando se le tocan las extremidades traseras, respuesta exagerada al contacto moviendo la cabeza, respuesta exagerada cuando algo o alguien se le acerca de frente.
 - **Hipersensibilidad al sonido:** sobresalto/estremecimiento ante un ruido ambiental repentino e inesperado, sobresalto/estremecimiento ante uno o varios estímulos auditivos repetidos.
- **Ataxia :** falta de coordinación al mover las extremidades, balanceo de las extremidades traseras, pérdida de equilibrio en las extremidades traseras, elevación de las extremidades traseras o delanteras (movimientos hiperométricos), movimientos rígidos de las extremidades traseras.

A pesar de que después del descubrimiento de la forma atípica de EEB (tipos H y L), algunos informes han descrito signos clínicos específicos de la EEB clásica con respecto a la atípica, no es posible discriminar clínicamente entre los tres tipos de EEB. El [Anexo 1](#) contiene una serie de referencias que describen casos clínicos de EEB clásica y atípica sin tratar de distinguir clínicamente los tipos.

1.1 Diagnóstico clínico

Dado que no existen signos patognomónicos para diagnosticar clínicamente y de forma fiable la EEB, no existe una definición de caso uniforme. Por lo tanto, la evaluación de los signos clínicos puede ser subjetiva.

Como uno de los signos característicos de la EEB es el «sobresalto» ante estímulos que la mayoría de los animales sanos percibirían como normales (p. ej., un charco en el suelo, ruido de trabajadores), se han utilizado pruebas de hiperreactividad para ayudar en el diagnóstico clínico:

- **prueba del golpe:** golpear un objeto metálico con un martillo o dar un aplauso para suscitar un sobresalto;
- **prueba de la escoba o vástago flexible:** tocar las extremidades posteriores con un objeto para provocar patadas;
- **prueba del estímulo luminoso:** exponer al animal a una luz repentina para provocar un sobresalto;
- **prueba del portapapeles:** agitar un portapapeles o una mano hacia el animal para provocar una respuesta de sobresalto o incluso pánico.

Los bovinos con sospecha clínica que respondan repetidamente a estos estímulos externos y respondan a pruebas adicionales de hiperreactividad son más propensos a padecer EEB.

Los bovinos que se encuentren en la etapa final de la enfermedad desarrollarán falta severa de coordinación, particularmente en las extremidades traseras, lo cual terminará causando paresia, movimiento de elevación anormal, dificultad considerable para levantarse e incapacidad absoluta para levantarse (animales caídos). Es posible que no puedan apoyar correctamente las extremidades y que se tumben con una o ambas patas extendidas hacia atrás. El animal terminará por caer en un estado de letargo y morirá.

El [Anexo 1](#) incluye referencias y enlaces a material de lectura y herramientas visuales sobre protocolos clínicos, signos clínicos y diagnóstico diferencial de la EEB.

1.2 Diagnóstico diferencial

Muchas enfermedades neurológicas del ganado bovino pueden presentar signos clínicos similares a los de la EEB [2], por lo que la historia clínica y la respuesta al tratamiento son importantes para identificar la enfermedad. En casos sospechosos de EEB, estudios histopatológicos han demostrado que las enfermedades más comunes en el diagnóstico diferencial de la EEB son enfermedades inflamatorias

(encefalitis, meningitis, mielitis y combinaciones de las mismas, por ejemplo, listeriosis, fiebre catarral maligna), enfermedades metabólicas (necrosis cerebrocortical/deficiencia de tiamina, hipomagnesemia), enfermedades/anomalías degenerativas (ataxia progresiva de la raza Charolais, atrofia cerebelosa, mielopatía), enfermedades neoplásicas y enfermedades idiopáticas (cromatolisis idiopática neuronal del tronco del encéfalo, edema encefálico idiopático) [3-9].

La enfermedad inflamatoria del sistema nervioso central identificada con mayor frecuencia es la listeriosis. La EEB no causa trastornos obvios de los nervios craneales. Por consiguiente, es poco probable que la presencia de signos de parálisis facial (orejas caídas, incapacidad para parpadear, rostro asimétrico), que a menudo se observa en casos de listeriosis, esté asociada a la EEB. Según un análisis discriminador para distinguir la EEB de otras enfermedades neurológicas, la duración clínica de la listeriosis fue más breve, apareciendo principalmente en invierno y primavera, y se presentaron con mayor frecuencia los siguientes signos: nerviosismo frente a las entradas, frotamiento de la cabeza, ceguera, desplazamiento en círculos y caída [10]. Un modelo de árbol de decisión belga para casos de sospecha clínica de EEB mostró que los signos asociados particularmente a la listeriosis eran un posicionamiento anormal de la cabeza, desplazamientos circulares y presión o frotamiento de la cabeza, mientras que los asociados a la meningoencefalitis eran el decúbito y la ceguera [9].

Sin embargo, muchos casos de EEB (a veces más del 50% en los estudios) no presentaron lesiones histopatológicas significativas en el encéfalo y no se pudo identificar la causa de los signos neurológicos. Las presentaciones de animales vivos han demostrado que, en los bovinos, puede haber trastornos que produzcan alteraciones sensoriales o de comportamiento que puedan confundirse con la EEB, incluso aunque el origen de estos trastornos no esté en el sistema nervioso central [11], y en algunos casos puede no haber ninguna alteración macroscópica ni neuropatológica, ni anomalías bioquímicas presentes en el suero de estos animales que conduzcan a un diagnóstico alternativo. Es más probable que se llegue a un diagnóstico erróneo si los veterinarios no están familiarizados con la enfermedad; por consiguiente, para identificar animales que muestran signos del espectro clínico de la EEB es importante hacer pruebas de progresión, de hiperreactividad y de presencia de signos neurológicos (ataxia). Se consideró que una evaluación neurológica detallada fue suficiente para excluir la EEB en 96 bovinos con signos neurológicos, aunque las enfermedades de origen metabólico o tóxico (hipocalcemia, cetosis nerviosa, encefalopatía hepática, necrosis cerebrocortical, botulismo, septicemia) fueron más difíciles de diagnosticar [12].

En el [Anexo 2](#), se destaca una serie de enfermedades neurológicas que se pueden considerar en el diagnóstico diferencial de la EEB. Sin embargo, no es una lista exhaustiva que cubra todas las enfermedades en todos los países.

2.

Selección de animales para la vigilancia de la encefalopatía espongiiforme bovina

(Artículo 11.4.20. apartado 2 del Código Terrestre)

El objetivo de la vigilancia de la EEB es detectar la enfermedad en la población bovina. El Artículo 11.4.20. del *Código Terrestre* identifica a los animales que deben ser declarados y seguidos con las pruebas de laboratorio adecuadas de conformidad con el *Manual Terrestre* para confirmar o descartar con precisión la presencia de EEB, clasificándolos en cuatro grupos:

- a. Bovinos que muestran signos comportamentales o neurológicos progresivos compatibles con la encefalopatía espongiiforme bovina;
- b. Bovinos que presentan signos comportamentales o neurológicos en la inspección ante mortem en los mataderos;
- c. Bovinos que no pueden levantarse o caminar sin ayuda con antecedentes clínicos compatibles (es decir, el cuadro clínico no puede atribuirse a otras causas comunes de postración);
- d. Bovinos hallados muertos (animales fallecidos) con antecedentes clínicos compatibles (es decir, el cuadro clínico no puede atribuirse a otras causas comunes de muerte).

Estos grupos corresponden a bovinos que se sitúan en el espectro clínico de la enfermedad y que tienen una mayor probabilidad de tener EEB si la enfermedad estuviera presente en el país, en comparación con la población general de bovinos.

2.1 Bovinos que muestran signos clínicos comportamentales o neurológicos progresivos compatibles con la EEB (Artículo 11.4.20.2a del Código Terrestre)

Los bovinos que muestran signos clínicos progresivos compatibles con la EEB son aquellos animales que presentan signos comportamentales o neurológicos progresivos compatibles con la EEB que son resistentes al tratamiento. Como parte de los procedimientos y protocolos vigentes que cubren todos los eslabones de la cadena de producción pecuaria (Artículo 1.8.5.4. del *Código Terrestre*), un veterinario oficial requiere una anamnesis detallada para confirmar que el bovino cumple con los criterios para la vigilancia de la EEB, por ejemplo: «un animal adulto, el único afectado en el rebaño con alteraciones de comportamiento o temperamento, sensación y/o postura/locomoción».

Para poder determinar el rango de comportamiento «normal» en las primeras etapas en las que es posible que aún no se manifiesten claramente anomalías neurológicas (p. ej., falta de coordinación), es necesario tener un conocimiento práctico del comportamiento bovino «normal». En caso de duda y si el bienestar del animal no se ve comprometido (no está en decúbito o en sufrimiento evidente), puede ser recomendable reprogramar otra visita pasadas 1 a 2 semanas para evaluar si los signos han progresado. Esto también permite al veterinario evaluar los efectos del tratamiento o esperar los resultados de los análisis de sangre para descartar otras enfermedades, si procede. Es importante tener en cuenta que, aunque no es frecuente, la EEB puede presentarse con otras enfermedades (p. ej., listeriosis y EEB o cetosis y EEB). La falta de respuesta al tratamiento de cualquier enfermedad sospechosa y una mayor progresión de la enfermedad pueden indicar la presencia de EEB. Los signos clínicos deben documentarse, particularmente si se planea una nueva visita, utilizando un formulario de exploración física detallada (consultar [Anexo 3](#) para ver un ejemplo)

o un cuestionario simple con casillas para marcar los signos asociados a la EEB o a trastornos con signos similares, que es más fácil de analizar, para comparar la frecuencia de los signos con otros trastornos que pueden confundirse con la EEB (consultar el [Anexo 4](#) para ver un ejemplo).

El veterinario oficial podrá decidir si deben realizarse pruebas en el animal. En esta etapa, podrían aplicarse criterios secundarios para la vigilancia de la EEB, por ejemplo, «un animal adulto, el único afectado en el rebaño con alteraciones de comportamiento o temperamento/sensación y/o postura/locomoción y/o signos generalizados no específicos que permanecen durante varias semanas, que es resistente al tratamiento y que presenta causas comunes de signos comportamentales o neurológicos que no pudieron relacionarse con otros trastornos». Para poder declarar que el animal muestra signos clínicos compatibles con la EEB, previamente debe presentar un conjunto mínimo de signos clínicos.

2.2 **Bovinos que presentan signos comportamentales o neurológicos durante la inspección ante mortem en los mataderos**

(Artículo 11.4.20.2b del Código Terrestre)

Esta categoría engloba los bovinos que tuvieron resultados no favorables en la inspección ante mortem en mataderos y presentan signos comportamentales y/o neurológicos sospechosos de EEB. La exploración física de los bovinos en los mataderos generalmente se limita a una breve inspección visual porque es posible que las limitaciones de espacio y tiempo no permitan realizar un examen detallado sin interferir con el proceso de sacrificio de rutina. Además, no se sabe nada sobre la historia clínica de los animales inspeccionados. La preselección de bovinos presentados para el sacrificio, evaluando algunos comportamientos y la respuesta a estímulos táctiles, acústicos y visuales no se consideró lo suficientemente específica como para ser útil [13]. Como se mencionó anteriormente, una clara definición de los signos clínicos es imperativa antes de que se utilicen como marcadores clínicos para reducir el número de bovinos que se identifican erróneamente como sospechosos de EEB, reduciendo así el impacto negativo de una baja especificidad en un programa de vigilancia. (Sin esta clara definición y sin criterios de selección de los casos sospechosos, el sistema corre el riesgo de tener una especificidad baja, lo cual implica sospechar de la enfermedad en un gran número de bovinos que en realidad no tienen EEB).

Las observaciones para evaluar el estatus sanitario de los bovinos generalmente incluyen la evaluación de la condición física general del animal, las posibles alteraciones de la locomoción, el estado de higiene del animal y posibles signos evidentes de lesión o inflamación compatibles con una enfermedad sistémica. No todas las anomalías harán sospechar una enfermedad neurológica, y mucho menos de EEB. Por ejemplo, la guía de la Autoridad Veterinaria suiza sobre la realización de una inspección ante mortem de los animales destinados al sacrificio recomienda comprobar ciertos signos asociados a la EEB en bovinos de más de 30 meses de edad que hayan tenido resultados no favorables en la inspección inicial [14]:

- Marcha inestable, tambaleo, claudicación, caída inexplicable;
- Miedo ante puertas, umbrales, ranuras y otros obstáculos en el suelo;
- Hiperreactividad al ruido, a la luz repentina o al tacto, especialmente en la cabeza y el cuello;

- Nerviosismo, agresividad o inquietud inusuales, con tendencia a patear;
- Arrugamiento de la nariz, rechinamiento de los dientes.

La presencia marcada de uno de los signos en cada categoría o de signos en más de una categoría debe conllevar una sospecha clara de EEB.

2.3 **Bovinos que no pueden levantarse o caminar sin ayuda** (Artículo 11.4.20.2c del Código Terrestre)

La exploración física de estos bovinos presentados como caídos es limitada porque cuando los animales se presentan en decúbito, cual se hace imposible una evaluación de la forma de caminar o la prueba de hiperreactividad al tocar las patas traseras. En esta etapa, los bovinos también pueden ser menos reactivos al tacto. Es necesario tener antecedentes clínicos compatibles (anomalías previas en la marcha o alteraciones comportamentales o sensoriales que no puedan atribuirse a otras causas comunes de signos comportamentales o neurológicos). Es posible que se disponga de la historia clínica si se notifica el animal caído en la explotación, pero puede no disponerse de inmediato de esta información si el caso se declara en un matadero, durante el transporte o en el mercado de ganado. En el caso de sistemas de producción más extensivos, si no se dispone de antecedentes clínicos compatibles, el sistema de vigilancia debe ser más inclusivo en el momento de decidir si se realiza la prueba en estos animales.

Aunque la EEB no provoca ningún cambio físico, la creciente dificultad del bovino para levantarse puede generar inflamación de las articulaciones o lesiones en las extremidades [15]. Cabe señalar que la historia clínica puede no ser fiable, sobre todo si hay incertidumbre sobre la definición de los signos. Por ejemplo, la debilidad de las extremidades también puede describirse como cojera.

Si los bovinos están en decúbito y el tratamiento basado en pruebas de laboratorio previas (p. ej., tratamiento con calcio para casos sospechosos de hipocalcemia bovina) o el tratamiento para otras enfermedades sospechosas o causas comunes de decúbito no ha dado resultado y no ha conducido a ninguna mejora, se debe considerar la EEB, particularmente si el animal adulto se presenta con una posición anormal de las extremidades (una o ambas extremidades traseras extendidas hacia atrás) se muestra hiperreactivo (tres respuestas de sobresalto consecutivas a la prueba del acercamiento de la mano/portapapeles, prueba del estímulo luminoso o aplauso) [16].

2.4 **Bovinos hallados muertos (animales fallecidos) con antecedentes clínicos compatibles** (Artículo 11.4.20.2d del Código Terrestre)

El ganado fallecido incluye cualquier animal que haya muerto por causas naturales o por enfermedad en una explotación o durante el transporte a en un matadero o estando en un matadero, o que haya sido sacrificado en una explotación por motivos distintos al consumo humano. Como el animal no se puede examinar vivo, la historia clínica y los datos del animal que puedan proporcionar el productor y el

veterinario (de ser posible, antes de la muerte) son útiles para decidir si el animal se puede calificar como candidato para la vigilancia de la EEB. Es necesario que tuviera antecedentes clínicos compatibles (anomalías previas en la marcha o alteraciones comportamentales o sensoriales que no puedan atribuirse a otras causas comunes de signos comportamentales o neurológicos) antes de decidir si se realiza la prueba.

3.

Componentes de un sistema fiable de vigilancia de la EEB

(Artículo 11.4.20. apartado 3 del Código Terrestre)

Un programa sólido de vigilancia de la EEB debe garantizar que todos los pasos, desde la identificación y el seguimiento de los bovinos seleccionados que se sitúan en el espectro clínico de la EEB hasta la obtención y notificación de los resultados de la prueba realizada en muestras específicas de dichos animales o en sus canales, se puedan implementar en cualquier punto espaciotemporal. La [figura 1](#) ofrece una presentación general del flujo de los componentes de un sistema de vigilancia fiable para detectar casos de EEB.

Según el apartado 3 del Artículo 11.4.20 del *Código Terrestre*, un sistema de vigilancia fiable de la EEB debe estar respaldado por: programas de concienciación y formación continuas, un sistema de presentación de informes basado en la notificación de la enfermedad, análisis apropiados de laboratorio y protocolos y procedimientos documentados sólidos.

3.1 Programas de concienciación y formación continuas (Artículos 11.4.20.3a y 1.8.5.1 del Código Terrestre)

Indudablemente, la disminución de los casos de EEB en todo el mundo ha llevado a una reducción considerable en la notificación de casos clínicos sospechosos, incluso en países donde el número de casos de EEB era inicialmente relativamente alto (p. ej., Gran Bretaña, Suiza). Por eso es importante disponer de un programa de formación continua para mantener la concienciación sobre esta enfermedad de notificación obligatoria. Aunque en Internet es fácil encontrar información sobre la EEB, es necesario tener una conexión adecuada que puede no existir en todas partes. Existen métodos alternativos para la comunicación de datos sobre este tema, como artículos sobre la EEB en revistas profesionales, boletines o demás plataformas de comunicación profesional dirigidas a las partes interesadas; incluir presentaciones sobre la EEB, para ferias o reuniones agrícolas o veterinarias u otros puntos de encuentro relacionados en lo que se pueda presentar este tema. Los estudiantes de veterinaria, agronomía y agricultura deben ser informados sobre la EEB durante su formación universitaria y debería seguir formando parte de su desarrollo profesional continuo una vez que se hayan graduado.

La vigilancia basada en la notificación de sospechas de enfermedad implica la existencia de un programa de formación para garantizar que todas las partes interesadas involucradas en la cría y producción de ganado, incluidos los productores, propietarios y cuidadores de bovinos, veterinarios, transportistas y trabajadores de mataderos, estén al tanto de los signos clínicos de la EEB, así como de los requisitos legales para la presentación de informes.

El veterinario desempeña un papel particular como persona de contacto para los productores cuando un animal está enfermo o durante las inspecciones de rutina de la explotación. El veterinario oficial debe tomar la decisión de enviar un animal para análisis de laboratorio de EEB, ya sea en la explotación, en cuyo caso lo realizará el veterinario de campo, o en el matadero, en cuyo caso lo realizará el inspector veterinario, cuya inspección ante mortem es esencial para decidir si un animal está sano y es apto para el consumo humano.

Dado que el diagnóstico de sospecha se basa en los signos clínicos y la historia clínica y demás antecedentes del animal, los veterinarios deben tener un buen conocimiento de la enfermedad para poder tomar decisiones sobre los animales presentados. De este modo se garantizará que el sistema es lo suficientemente sensible como para detectar casos posibles de EEB (si el sistema es sensible, la

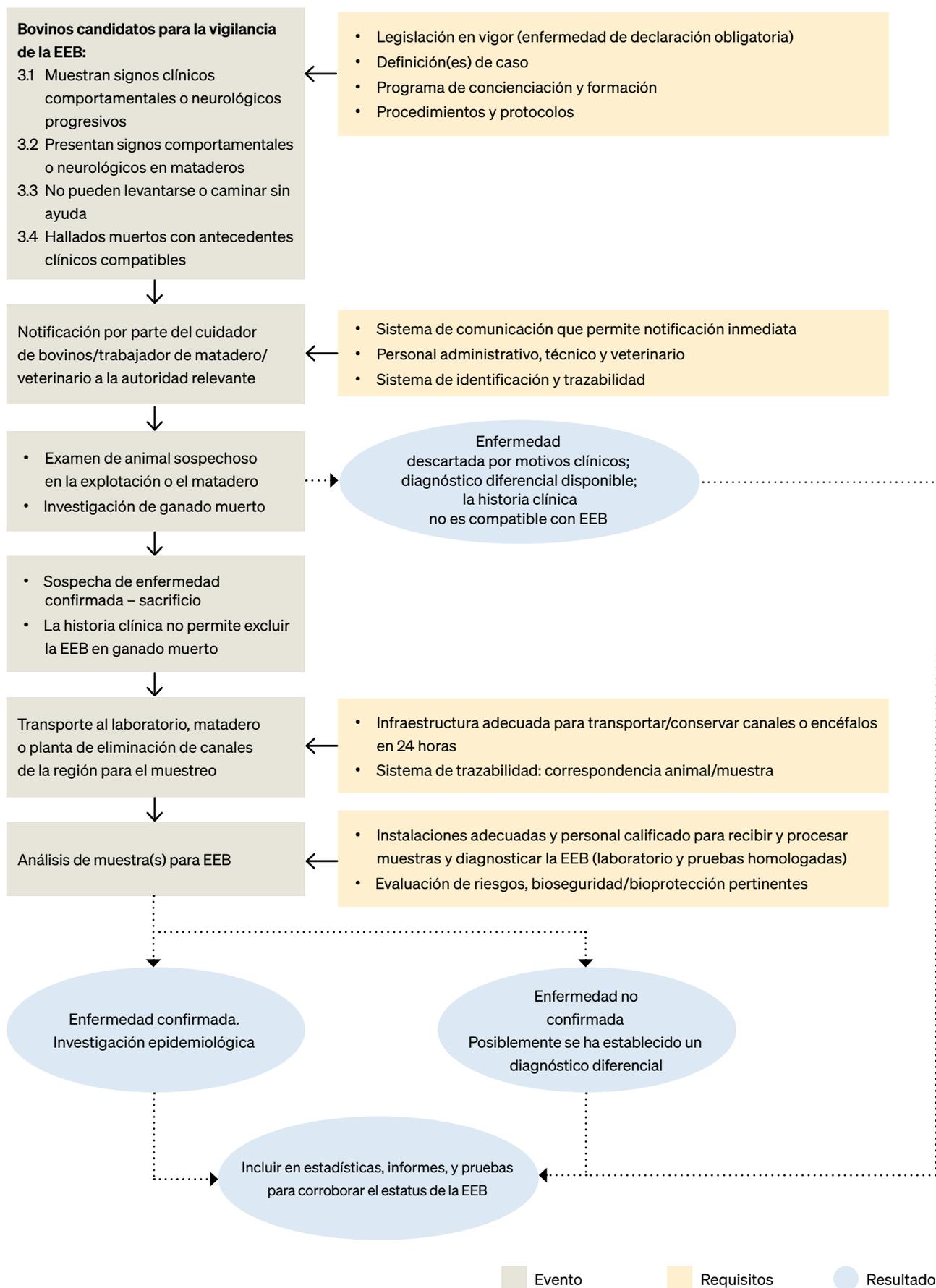


Figura 1. Presentación general del flujo de componentes de un sistema fiable de vigilancia para detectar casos de EEB

mayoría de los casos de EEB se envían para análisis) y específico (si el sistema es específico, la mayoría de los casos que se envían para análisis son realmente positivos), de modo que se determinan correctamente tanto el destino de las canales post- sacrificio como la compensación financiera al ganadero.

El desarrollo profesional continuo suele ser un requisito obligatorio para los veterinarios. La concienciación puede lograrse a través de conferencias o seminarios webs gratuitos sobre la EEB anunciándolos en boletines u otras formas de comunicación destinadas a la comunidad veterinaria. También se recomienda la colaboración estratégica con los organismos veterinarios estatutarios. Los sitios web de los centros o laboratorios nacionales de vigilancia suelen constituir una plataforma ideal para mostrar información sobre la EEB y las medidas que deben adoptar los propietarios de ganado en caso de sospecha de EEB.

3.2

Notificación de la enfermedad

(artículos 11.4.20.3b y 1.8.5.2a del Código Terrestre)

De conformidad con las disposiciones de los Capítulos 11.4. y 1.8. del *Código Terrestre*, la EEB debe ser una enfermedad de declaración obligatoria, reconocida como tal en virtud de la legislación nacional, avalada por medidas que incluyen incentivos, indemnizaciones o multas.

Aunque las partes interesadas estén familiarizadas con la presentación clínica de la EEB, la vigilancia que se limita a analizar a los bovinos notificados con signos de enfermedad acarrea índices de notificación insuficientes. Ello podría deberse a la discriminación social asociada a la existencia de un caso confirmado, la posible pérdida de la fuente de sustento o el temor a las consecuencias de la confirmación de un caso.

Algunos factores que pueden mejorar la notificación de casos de EEB son: compensación financiera en caso de que el animal sea sacrificado y analizado y no declarado apto para el consumo humano, visitas veterinarias de rutina (mayor probabilidad de que un veterinario observe casos y hable de ellos), buena relación entre el productor y el veterinario, confianza en la autoridad competente; educación y conocimiento (ver sección 4.1), identificación y formación sobre sensores/detectores epidemiológicos [17-20].

Algunos factores que pueden mejorar la notificación de casos de EEB son: compensación financiera en caso de que el animal sea sacrificado y analizado y no declarado apto para el consumo humano, visitas veterinarias de rutina (mayor probabilidad de que un veterinario observe casos y hable de ellos), buena relación entre el productor y el veterinario, confianza en la autoridad competente; educación y conocimiento (ver sección 4.1), identificación y formación sobre sensores/detectores epidemiológicos [17-20].

3.3

Pruebas de laboratorio

(artículos 11.4.20.3c y 1.8.5.3 del Código Terrestre)

La vigilancia de la EEB generalmente requiere una infraestructura adecuada para tomar muestras de encéfalos antes de que se produzca una autólisis grave, incluidas instalaciones apropiadas para conservar muestras temporalmente a bajas temperaturas, para distribuir muestras, y para procesarlas y analizarlas en un tiempo de respuesta breve. Dependiendo de las prácticas pecuarias, el clima y los recursos, esto puede no ser posible en todos los países. En tales situaciones, es posible que las actividades de vigilancia se centren más en las instalaciones relacionadas con la producción bovina que manejan grandes cantidades de animales, como mataderos o plantas de eliminación de cadáveres. Factores como la proximidad a un laboratorio y la disponibilidad de servicios de mensajería o transporte fiables también influirán en la vigilancia.

3.4

Procedimientos y protocolos

(artículos 11.4.20.3d y 1.8.5.4 del Código Terrestre)

Un sistema fiable de vigilancia de la encefalopatía espongiforme bovina debe incluir procedimientos y protocolos sólidos y documentados para la identificación y notificación de posibles animales candidatos para la vigilancia de la EEB, la determinación de los animales objetivo de pruebas de laboratorio, la recogida y envío de muestras para pruebas de laboratorio y el seguimiento de las investigaciones epidemiológicas en caso de hallazgos positivos respecto a la EEB.

El sistema implementado debe permitir la identificación de los animales seleccionados para la vigilancia y garantizar la trazabilidad a lo largo de todo el proceso.

3.4.1

Definición de la población diana para la vigilancia de la EEB

La población diana para la vigilancia de la EEB debe definirse claramente para garantizar que el sistema de vigilancia sea creíble, fiable y suficientemente específico y sensible, como se ha descrito anteriormente. La población diana para la vigilancia de la EEB se describe en la sección 3 de las presentes directrices y deberá adaptarse al contexto de cada país.

3.4.2

Notificación de bovinos descritos en secciones 3.1 a 3.4

En las etapas de planificación, deberá diseñarse un sistema de vigilancia fiable adaptado a cada país en función de múltiples factores, incluidos, entre otros: el clima y la geografía, la población bovina y su distribución, los sistemas de cría, el marco jurídico, la mano de obra veterinaria, las infraestructuras y los recursos, y la cooperación entre las diferentes partes interesadas.

Un país puede considerar establecer algunos indicadores útiles para el diseño y la planificación de la vigilancia (ver cuadro 1). Si no hay una cuota asignada sobre el número de bovinos que deben someterse a pruebas en cada uno de los cuatro grupos objetivo, estos indicadores pueden usarse para establecer objetivos respecto a la vigilancia en cada grupo. Estos indicadores podrían revisarse anualmente y usarse para evaluar el desempeño de la vigilancia.

Cuadro 1

Ejemplos de indicadores para la planificación y evaluación de la vigilancia de la EEB

Grupo de riesgo	Ejemplos de indicadores de referencia
Bovinos que muestran signos clínicos comportamentales o neurológicos progresivos compatibles con la EEB	<ul style="list-style-type: none">• Lista de enfermedades o trastornos que causan signos neurológicos en bovinos adultos presentes en el país• Prevalencia estimada de estas enfermedades (si hay datos disponibles)• Porcentaje de notificaciones de bovinos con signos neurológicos compatibles con la EEB en los últimos años• Número de bovinos adultos notificados como sospechosos de EEB
Bovinos que presentan signos comportamentales o neurológicos durante la inspección ante mortem en los mataderos	<ul style="list-style-type: none">• Causas más frecuentes de rechazo en la inspección ante mortem en mataderos• Porcentaje de bovinos adultos que no superaron la inspección ante mortem en mataderos
Bovinos que no pueden levantarse o caminar sin ayuda	<ul style="list-style-type: none">• Lista de enfermedades o trastornos que causan decúbito en bovinos adultos (de más de cuatro años) en el país• Porcentaje de bovinos adultos caídos hallados en la explotación con respecto al ganado bovino adulto (de más de cuatro años) (si hay datos disponibles, incluyendo los diagnósticos de casos sospechosos)
Bovinos hallados muertos (animales fallecidos) con antecedentes clínicos compatibles	<ul style="list-style-type: none">• Porcentaje de bovinos adultos hallados muertos en el campo/en la explotación con respecto a la población bovina adulta• Porcentaje de bovinos adultos hallados muertos en el transporte con respecto a la población bovina adulta transportada• Porcentaje de animales adultos hallados muertos en mercados de animales/mataderos con respecto a la población bovina adulta presente en mercados de animales/mataderos

Una vez que se declara un animal como posible caso sospechoso, se debe establecer un protocolo para investigarlo y registrarlo. El [Anexo 3](#) proporciona un ejemplo de formulario para la exploración física para esta etapa en un animal vivo que se encontraría entre los asignados al grupo 3.1. Se podrían desarrollar modelos similares para los otros tres grupos.

3.4.3

Determinación de los animales que se someterán a pruebas de laboratorio

El [Anexo 4](#) proporciona un ejemplo de cuestionario utilizado para la presentación clínica de los casos notificados de sospecha de EEB.

3.4.4

Recogida y envío de muestras para análisis de laboratorio

Para realizar un diagnóstico de la EEB, es necesario tener muestras de encéfalo. Las muestras pueden obtenerse, idealmente sin abrir el cráneo, por el agujero occipital cuando la cabeza se separa del cuello con tijeras y fórceps, utilizando un instrumento en forma de cuchara (consultar el Capítulo 3.4.5. del *Manual Terrestre*). El área objetivo es el óbex del tronco encefálico, que debe preservarse si se sacrifica a un animal vivo disparándole en la cabeza, para evitar un traumatismo excesivo en el encéfalo.

3.4.5

Investigaciones epidemiológicas de seguimiento de los resultados positivos respecto a la EEB

En un caso clásico de EEB, la investigación epidemiológica debe completarse lo antes posible para identificar la fuente y tomar precauciones para evitar la aparición de nuevos casos y cualquier riesgo para la salud humana, por ejemplo, eliminando a los bovinos nacidos aproximadamente al mismo tiempo (cohorte) que el caso confirmado de EEB, que hayan estado posiblemente expuestos a la misma fuente de alimentos, así como a la descendencia del caso de EEB.

Se supone que la vía alimentaria es la fuente más probable de los casos de EEB clásica. El objetivo ideal de la investigación epidemiológica de los casos de EEB es determinar el origen de un brote de EEB, aunque también es complicado debido al largo período de incubación, porque la ingesta de alimento contaminado generalmente ocurre a una edad temprana y habrán pasado muchos años antes de que el animal desarrolle signos clínicos de la EEB.

Si se identifica un caso de EEB, la investigación epidemiológica deberá tener como objetivo aclarar si se han controlado las fuentes de infección identificadas y si el riesgo de reciclaje de los agentes de la EEB dentro de la población bovina sigue siendo insignificante. También se recomienda llevar a cabo una investigación para los casos de EEB atípica.

Tras la detección de un caso de EEB en Irlanda en 2015, se desarrolló un cuestionario para ayudar en la recopilación de datos de campo [21]. Un cuestionario epidemiológico debe cubrir los siguientes puntos:

- Datos del animal (crotal u otra identificación, edad, sexo, raza y si es de cría propia o se ha comprado)
- Fecha y lugar de la visita
- Datos del rebaño (lechero, vacas nodrizas, mixto, etc.)
- Tamaño del rebaño
- Veterinario en ejercicio responsable de la explotación
- Estructura del rebaño por edades
- Fecha de aparición de los signos clínicos, etapa de lactación y/o uso para transferencia de embriones o uso para obtención de semen en el caso de los toros
- Madre/semental del caso; datos de la descendencia y destino de la descendencia
- Datos del manejo nutricional del rebaño: alimento suplementario ofrecido (incluida la leche reconstituida), su fuente, fechas de entrega, si las raciones se mezclaron o no en la explotación, datos del suministro de agua potable
- Almacenamiento de los piensos y limpieza de las áreas de almacenamiento de los piensos
- Procedimientos quirúrgicos y otros tratamientos veterinarios aplicados al animal
- Casos anteriores (contacto con casos anteriores o posible material orgánico de casos anteriores)
- Otras especies criadas en la explotación y duración de dicha cría; contacto del caso con otras especies; exposición del caso a los alimentos de otras especies
- Gestión de los residuos (estiércol, residuos de matadero, placenta, etc.)
- Eliminación de canales en la explotación
- Presencia de otras enfermedades, particularmente enfermedades priónicas, en la explotación (p. ej., prurigo lumbar o caquexia crónica).

4.

Anexos

Anexo 1

Encefalopatía espongiforme bovina: la enfermedad

La encefalopatía espongiforme bovina (EEB), comúnmente conocida como «enfermedad de las vacas locas», es una encefalopatía espongiforme transmisible, progresiva y fatal que afecta a los bovinos (*Bos taurus* y *Bos indicus*) y que está causada por el mal plegamiento y la posterior acumulación de la isoforma patógena mal plegada (PrP^{Sc}) de la proteína priónica en el encéfalo. La EEB es una enfermedad minoritaria que afecta a animales individuales del rebaño. Es muy poco común encontrar dos casos con la enfermedad simultáneamente en un mismo rebaño, una situación que tiene lugar en países donde la incidencia de la EEB era relativamente alta.

Las proteínas priónicas mal plegadas que producen la enfermedad son resistentes a la digestión enzimática por proteasas, por lo que resultan mortales. Sin embargo, esta característica de resistencia también las convierte en marcadores fiables de la enfermedad en ciertas pruebas de diagnóstico, como la inmunoelectrotransferencia o la inmunohistoquímica. Esto también ha permitido el descubrimiento de diferentes tipos de EEB: la EEB clásica y la EEB atípica. Se sabe que la EEB clásica es zoonótica y la causa de la variante de la enfermedad denominada enfermedad de Creutzfeldt-Jakob, que afecta a los seres humanos [22]. Aunque se ha demostrado que las cepas de EEB atípica son transmisibles a ratones transgénicos portadores del gen de la proteína priónica humana [23], en el momento de la redacción del presente artículo, la EEB atípica no se ha asociado directamente a ninguna enfermedad priónica en seres humanos.

La EEB clásica está relacionada con la alimentación de bovinos con harina de carne y huesos (generalmente en raciones concentradas) contaminadas con el agente de la EEB. No se ha determinado de manera concluyente si el agente de la EEB siempre estuvo presente en las poblaciones de ganado (de forma similar a lo que ocurre con el prurigo lumbar en las ovejas y las cabras) ni si las condiciones que favorecían el reciclaje del agente permitieron que la infección se propagara, conduciendo a su aparición como «nueva» enfermedad en Gran Bretaña en 1985. Con la prohibición de incluir proteínas animales procesadas en los piensos para rumiantes y,

posteriormente, en los piensos para ganado, se ha evitado la aparición de nuevos casos de EEB clásica en muchos países. La prohibición de las proteínas animales procesadas en los piensos para rumiantes también impide el reciclaje de un agente atípico de la EEB en los piensos.

La EEB atípica se detecta con mayor frecuencia en bovinos mayores de ocho años, aunque se han notificado casos más jóvenes (p. ej., de cinco años en España en 2019 [24]). Según estudios experimentales, el avance de la enfermedad es generalmente lento, de semanas a meses, y la determinación del inicio de la enfermedad depende del nivel de observación, que es mayor en las vacas lecheras porque se ordeñan diariamente. La enfermedad también puede aparecer repentinamente en un animal (p. ej., incapacidad para levantarse) que haya presentado cambios de comportamiento o temperamento con una anterioridad de semanas o meses.

No se cree que la EEB atípica se transmita por los alimentos y se detecta en bovinos mayores con una frecuencia de aproximadamente uno por cada millón de bovinos analizados, al igual que la forma esporádica de EET en humanos, que ocurre espontáneamente [25]. Sin embargo, ciertos estudios han demostrado que el agente de la EEB atípica puede causar la enfermedad en los bovinos cuando se

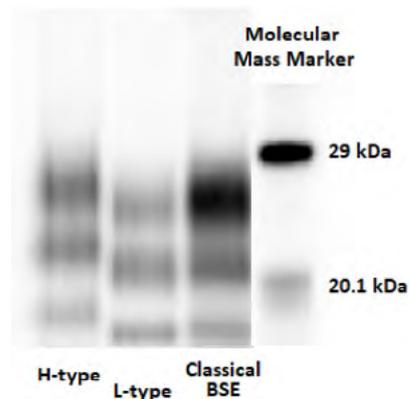


Figura 2
Inmunoelectrotransferencia con muestras de encéfalo de casos de EEB clásica y atípica

Anticuerpo Sha31; la banda inferior de proteína es más alta en la EEB de tipo H que en la EEB clásica, mientras que es más baja en la EEB de tipo L

administra a dosis altas por vía oral [26]. Existen dos formas de EEB atípica que se distinguen por el patrón de migración en una inmunoelectrotransferencia de la proteína priónica digerida asociada a la enfermedad. La EEB atípica de tipo H [27] tiene una banda inferior de proteína priónica que es más alta que la banda equivalente de la EEB clásica. En el caso de la EEB atípica de tipo L [28], la banda inferior de proteína priónica es más baja que la banda equivalente de la EEB clásica (ver Figura 2)

Actualmente, a diferencia de lo que ocurre con otras enfermedades infecciosas, el diagnóstico confirmatorio de la EEB solo es posible después de la muerte del animal (post mortem) porque los bovinos afectados no desarrollan una respuesta inmunitaria a la proteína priónica que pueda usarse con fines de diagnóstico en animales vivos. Además, la proteína priónica asociada a la enfermedad no está presente en tejidos ni líquidos accesibles en cantidades significativas como para ser detectada mediante pruebas de diagnóstico ante mortem. Por lo tanto, la sospecha de enfermedad se basa en la presentación clínica. Sin embargo, no existen signos patognomónicos para diagnosticar clínicamente de forma fiable la EEB. No obstante, existen marcadores clínicos útiles que ayudan a elaborar un diagnóstico de sospecha de EEB; se proporcionan ejemplos de estos marcadores en el material complementario que se indica a continuación.

Material complementario

Protocolos clínicos

- Braun, U., Kihm, U., Pusterla, N. & Schönmann, M. (1997) Klinischer Untersuchungsgang bei Verdacht auf bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE) [Clinical examination upon suspicion of bovine spongiform encephalopathy (BSE)]. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* **139**, 35-41
- Wells, G. A. H. & Hawkins, S. A. C. (2004) Animal models of transmissible spongiform encephalopathies: Experimental infection, observation and tissue collection. *En Techniques in prion research*. 1.ª edición Eds S. LEHMANN, J. GRASSI. Basel, Birkhäuser Verlag. pp 37-71
- O'connor, J. T., Byrne, J. P., More, S. J., Blake, M., Mcgrath, G., Tratalos, J. A., Mcelroy, M. C., Kiernan, P., Canty, M. J., O'brien-Lynch, C. & Griffin, J. M. (2018) Using an epidemiological framework and bovine spongiform encephalopathy investigation questionnaire to investigate suspect bovine spongiform encephalopathy cases: an example from a bovine spongiform encephalopathy case in Ireland in 2015. *Veterinary Record* **182**, 168-168

Los signos clínicos de la EEB clásica han sido descritos por varios investigadores

- Braun, U. (2002) Klinische Symptome und Diagnose von BSE [Clinical signs and diagnosis of BSE]. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* **144**, 645-652
- Konold, T., Bone, G., Ryder, S., Hawkins, S. A. C., Courtin, F. & Berthelin-Baker, C. (2004) Clinical findings in 78 suspected cases of bovine spongiform encephalopathy in Great Britain. *Veterinary Record* **155**, 659-666
- Konold, T. & Vallino Costassa, E. (2018) Bovine spongiform encephalopathy. *En Infectious Diseases of Livestock*. Eds J. A. W. Coetzer, G. R. Thomson, N. J. Maclachlan, M. L. Penrith. South Africa, Anipedia
- Mcelroy, M. C. & Weavers, E. D. (2001) Clinical presentation of bovine spongiform encephalopathy in the Republic of Ireland. *Veterinary Record* **149**, 747-748
- Schicker, E., Braun, U., Hörnlmann, B. & Konold, T. (2006) Clinical findings in bovine spongiform encephalopathy. *In Prions in humans and animals*. Eds B. HÖRNLIMANN, D. RIESNER, H. KRETZSCHMAR. Berlin, de Gruyter. pp 389-397
- Recursos gratuitos online: TSEglobalNet - Training and reference material (vla.gov.uk), Classical BSE - YouTube

Los signos clínicos de la EEB atípica han sido descritos por varios investigadores

- Balkema-Buschmann, A., Ziegler, U., McIntyre, L., Keller, M., Hoffmann, C., Rogers, R., Hills, B. & Groschup, M. H. (2011) Experimental challenge of cattle with German atypical bovine spongiform encephalopathy (BSE) isolates. *Journal of Toxicology and Environmental Health - Part A* **74**, 103-109
- Konold, T., Bone, G. E., Clifford, D., Chaplin, M. J., Cawthraw, S., Stack, M. J. & Simmons, M. M. (2012b) Experimental H-type and L-type bovine spongiform encephalopathy in cattle: observation of two clinical syndromes and diagnostic challenges. *BMC Veterinary Research* **8**, 22
- Lombardi, G., Casalone, C., D'angelo, A., Gelmetti, D., Torcoli, G., Barbieri, I., Corona, C., Fasoli, E., Farinazzo, A., Fiorini, M., Gelati, M., Iulini, B., Tagliavini, F., Ferrari, S., Caramelli, M., Monaco, S., Capucci, L. & Zanusso, G. (2008) Intraspecies transmission of BASE induces clinical dullness and amyotrophic changes. *PLoS Pathogens* **4**, e1000075

Material de formación adicional

- Ministerio irlandés de Agricultura, Alimentación y Marina. Neurological signs of BSE. <https://www.youtube.com/watch?v=8-BIh3ZcHFc>
- Organismo de Sanidad Animal y Vegetal (APHA, por sus siglas en inglés) Weybridge, Gran Bretaña. Clinical signs of bovine spongiform encephalopathy in cattle. <https://vimeopro.com/aphalearning/>

[clinical-signs-of-bovine-spongiform-encephalopathy-in-cattle](#)

- Departamento de animales de producción, Universidad de Zúrich. Clinical findings in bovine spongiform encephalopathy. <https://www.youtube.com/watch?v=V09hriOtAn4>
- Webinar Vet, Gran Bretaña. Transmissible spongiform encephalopathies in cattle. Presentation by T Konold, APHA Weybridge. <https://www.thewebinarvet.com/webinar/transmissible-spongiform-encephalopathies-in-cattle> (inscripción gratuita necesaria)

Diagnóstico diferencial

- K Robinson, APHA. Neurological disease investigation in cattle. <https://www.youtube.com/watch?v=XyOTEm5edhQ>
- RB Kushwaha India. Rabies in cow. <https://www.youtube.com/watch?v=Sl92jM59dyo>
- Vídeos del libro «Neuroanatomía veterinaria y neurología clínica, estudios de caso» de Lahunta. <http://www.neurovideos.vet.cornell.edu/index.aspx>

Anexo 2

Trastornos neurológicos que deben incluirse en el diagnóstico diferencial de la EEB

Trastornos del ganado bovino que deben diferenciarse de la EEB (clasificación por signos clínicos principales).
Los trastornos con múltiples signos pueden aparecer en varias categorías.

Tipo de trastorno		Trastornos de comportamiento y temperamento	Convulsiones	Disfunción visual	Trastornos de nervios craneales (incluyendo estrabismo y disragia)	Inclinación de la cabeza, desplazamiento en círculos, nistagmo y otros signos de anomalías vestibulares	Opistótonos, tetania, temblor, espasmos musculares	Coma y estados alterados de conciencia	Falta de coordinación en la cabeza y las extremidades: enfermedades del cerebelo	Tetraparesia, paraparesia, ataxia de las extremidades, y debilidad episódica	Picazón, relamida, automutilación
Nombre de la enfermedad											
EEB		X	X				X	X	X	X	X
Familiar y congénito	Lipofuscinosis neuronal cerioidea en bovinos	X	X	X				X		X	
	Glucogenosis generalizada	X	X	X				X		X	
	Manosidosis	X									
	Estrabismo convergente				X						
	Exoftalmia				X						
	Síndrome espástico de los bovinos adultos						X				
	Epilepsia familiar		X								
	Abiotrofia cerebelosa								X		
	Ataxia progresiva de la raza Charolais									X	
	Mieloencefalopatía degenerativa progresiva bovina (síndrome de Weaver)									X	
	Cifosis de la raza Jersey									X	
	Encefalopatía simétrica multifocal									X	
Físico	Traumatismo craneal	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Parálisis post-parto									X	
	Traumatismos medulares y vertebrales									X	
Nutricional	Necrosis cerebrocortical sensible a la tiamina	X	X	X	X		X	X		X	
	Deficiencia de vitamina A		X	X							
	Miodegeneración nutricional (enfermedad del músculo blanco)									X	
	Deficiencia de sodio	X	X	X							X
Metabólico	Hipomagnesemia	X	X				X	X		X	
	Cetosis	X						X			X
	Encefalopatía hepática	X	X					X			
	Hipocalcemia	X	X				X	X		X	
	Encefalopatías metabólicas			X							

Tipo de trastorno		Trastornos de comportamiento y temperamento	Convulsiones	Disfunción visual	Trastornos de nervios craneales (incluyendo estrabismo y disfagia)	Inclinación de la cabeza, desplazamiento en círculos, nistagmo y otros signos de anomalías vestibulares	Opistótonos, tetania, temblor, espasmos musculares	Coma y estados alterados de conciencia	Falta de coordinación en la cabeza y las extremidades: enfermedades del cerebelo	Tetraparesia, paraparesia, ataxia de las extremidades, y debilidad episódica	Picazón, relamida, automutilación
Infeccioso	Meningitis bacteriana meningoventriculitis	X	X	X	X		X	X			
	Encefalomiелitis ovina	X						X	X	X	
	Meningoencefalitis tromboembólica (TEM)	X		X	X			X		X	
	Listeriosis	X			X	X		X			
	Rabia	X	X		X			X			X
	Seudorrabia	X	X	X				X			X
	Encefalitis verminosa	X			X	X		X	X		
	Mielitis e	X				X		X	X	X	
	Encefalomiелitis bovina esporádica (enfermedad de Buss) y otras meningoencefalomiелitis inflamatorias	X	X		X			X		X	
	Encefalitis por rinotraqueitis viral bovina	X		X	X			X		X	
	Fiebre catarral maligna (FCM)	X	X	X				X			
	Botulismo	X			X			X		X	
	Tétano	X					X	X		X	
	Encefalitis micótica	X	X	X	X			X		X	
	Encefalitis por protozoo babesia	X						X		X	
	Otitis media-interna	X				X		X	X		
	Sarcocistitis					X				X	
	Polimiositis por clostridium									X	
	Theileriosis					X					
	Tripanosomiasis bovina					X					
Otitis parasitaria bovina					X						
Actinobacilosis, actinomycosis	X						X				
Idiopático	Coccidiosis nerviosa	X	X	X			X	X			
	Espondilosis deformante toracolumbar y osteoartrosis									X	
Lesiones que ocupan espacio	Abscesos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Neoplasia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Granuloma	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Quistes que afectan al sistema nervioso central	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Nombre de la enfermedad	Tipo de trastorno									
	Trastornos de comportamiento y temperamento	Convulsiones	Disfunción visual	Trastornos de nervios craneales (incluyendo estrabismo y disfagia)	Inclinación de la cabeza, desplazamiento en círculos, nistagmo y otros signos de anomalías vestibulares	Opistótonos, tetania, temblor, espasmos musculares	Coma y estados alterados de conciencia	Falta de coordinación en la cabeza y las extremidades: enfermedades del cerebelo	Tetraparesia, paraparesia, ataxia de las extremidades, y debilidad episódica	Picazón, relamida, automutilación
Envenenamiento por plomo	X	X	X	X		X	X		X	
Toxicidad por metaldehído		X				X				
Envenenamiento por cianuro	X	X				X	X			
Intoxicación por agua y sal	X	X	X	X		X	X			
Organofosforados	X	X		X		X	X		X	X
Toxicosis por ivermectina									X	X
Intoxicación por bromuro de metilo									X	
Toxicosis por etilenglicol									X	
Hidrocarburos clorados	X	X				X	X			
Urea-amoniaco	X	X	X				X			
Estrabismo	X						X			
Necrosis cerebrocortical sensible a la tiamina	X	X	X	X			X			
Toxicidad por organomercurio	X		X				X	X	X	
Antibióticos de poliéter: intoxicación por monensina y lasalocid									X	
Toxicidad del sorgo									X	
Síndromes de temblor asociados a plantas		X			X	X				
Variedad de plantas tóxicas	X	X	X				X	X	X	
Manosidosis inducida por plantas	X						X			
Toxicosis por nitrofurazona						X				
Parálisis por picadura de garrapata									X	
Envenenamiento por <i>Kochia scoparia</i>	X		X				X			

Anexo 3

Formularios para la exploración física con ejemplos

Ejemplo 1

Animal N.º: 110110 654321

Explotación:

Propietario:

Veterinario:

Fecha:

- Si todo es normal : marque con un (✓)
- Si hay alguna anomalía : márkela con un círculo (○ cuando aparezca en la lista) y descríbala detalladamente en la página siguiente si no hay espacio suficiente en el recuadro
- Si no se realiza la prueba: táchela (X) e indique siempre los motivos por los que no se realiza la prueba si se debe a la reacción del animal

ANIMAL LIBRE

Postura (cabeza, cuello, extremidades, lomo)	Cabeza baja algunas veces	
Caminar (cantidad / disposición)	Interrumpida	
Girar	✓	
Correr (cantidad / disposición)	Trote: Ninguno	Galope: Ninguno
MARCHA EN GENERAL	<input type="radio"/> No / Sí, describa: <input type="radio"/> No / Tal vez / Sí, describa: <input type="radio"/> No / Sí, describa:	
Rigidez/Cojera		
Neurológico		
Otras observaciones respecto a la marcha		
Resbalón / Caída (describa si la respuesta es Sí)	<input type="radio"/> No / Sí _____	<input type="radio"/> No / Sí _____
Obstáculo (tipo: tapa de desagüe)	Vacila para pasar sobre el desagüe; olfatea mucho antes de cruzar	
Aceptación de la manga (en camino)	Vacila; hay que empujar al animal	

ANIMAL EN MANGA

	Simetría	Izquierda	Derecha
Posición de los ojos (¿estrabismo?)	✓		
Posición de los párpados (¿ptosis?)	✓		
Terceros párpados (posición)	✓		
Nariz (sim. y mov. para respirar)	✓		
Reacción ante amenazas	Exagerada (sacudida de cabeza)		
Orejas (posición y reacción al tacto)	✓		
Pestañeo (cantos lateral y medial)	✓		
Nariz (reacción al tacto)	✓		
Labios (sim. / reacción al tacto: sonrisa)	✓		
Movimientos de los ojos	✓		
Gotas de sudor en el hocico	✓		
Salivación (✓, ↑, or ↑↑)	Mayor después de las pruebas de cabeza		
Posición de la mandíbula / Tono de la lengua	✓		✓

CABEZA SUJETADA/RONZAL

	Simetría	Izquierda	Derecha
Nervio óptico / fondo de ojo	No examinado (demasiado brillante)		
Reacción a la luz (directa y consensual)	No examinada (demasiado brillante)		
Reflejo corneal	✓		
Pinchazo en músculo cutáneo del tronco (CT) y en el cuello (NP)	CT: ✓	NP: nervioso (sacudida de cabeza), vocal	
Tono de la cola/ tono del ano	✓		✓

EVALUACIÓN GENERAL

Estado mental ✓ (normal), apagado, deprimido, «hiper», etc.	«Hiper», parece muy alerta, moviendo constantemente las orejas		
Comportamiento y reactividad en libertad ✓ (normal), calme, inquiet, agité, tout d'abord agité puis se calme, ne se calme pas, survolté, etc.	Nervioso, se sobresalta con frecuencia, p. ej., cuando un pájaro vuela, al olfatear la manga		
Comportamiento en manga ✓ (normal), tranquilo, inquieto, agitado, agitado y después sosegado, nunca sosegado, desesperado, etc.	Sacudida de cabeza al acercarse de frente; generalmente inquieto		
Comportamiento 1) sujeción de cabeza y 2) pruebas de cabeza	1) Nervioso; sacudida de cabeza	2) Nervioso, sacudida de cabeza	
Prueba del portapapeles	Estremecimiento del cuerpo 5x		
1) Prueba del golpe 2) Aplauso	1) Ninguna reacción	2) Ninguna reacción	
Prueba del estímulo luminoso	No examinado (demasiado brillante)		
Prueba del vástago flexible	Patadas enérgicas (examinado solo 2 veces)		
Temblores	No / <u>Si</u> , describa: Leve temblor de cabeza si no se le molesta en la manga		
Prueba del rascado	✓		

Ejemplo 2

Animal No: 110110 654321

Fecha: 1 de julio de 2022

EXÁMEN GENERAL

Temperatura: 38.7°C

Mucosas: ✓

Frecuencia cardíaca: 56 ppm a pesar de la agitación

Ganglios linfáticos: ✓

Contracciones del rumen: ✓

Condición corporal: Buena (3)

¿Deshidratado? ✓

Hallazgos adicionales/extraneurales: abrasiones en extremidades traseras

Comportamiento en el corral antes del examen: muy alerta, sigue cada movimiento; separado de los demás porque es agresivo con otros animales

Estatus: Sin sospecha de EEB

Puede ser EEB

Sospecha de EEB

SE DEBE HACER:

Acción	Fecha	Resultado
Muestras de sangre: EDTA, suero	1 de julio de 2022	
Muestra de orina		
Raspado de piel (lugar):		
Video de (describir):	1 de julio de 2022	Comportamiento en el corral
Fotografía de (describir):		
Otras:		Programar otra visita en 14 días para verificar la progresión clínica

Anexo 4

Ejemplo de un cuestionario sobre la presentación clínica de casos notificados de sospecha de EEB

Signos clínicos observados por el veterinario oficial

(Por favor, marque una «X» en el/los recuadro/s correspondiente/s si ha observado el signo indicado. Si solo lo describe el ganadero, pero el veterinario no lo ha observado, marque una «R»)

Trastornos del comportamiento y el carácter

Temor		Tics en las orejas		Coces en la sala de ordeño	
Hipersensibilidad		Orejas en ángulos extraños		Rechazo a entrar en la sala de ordeño o a atravesar puertas	
	Tacto				
	Sonido				
«Maníaco»		Conducta anómala		Presión con la cabeza	
Ataques de pánico		Cabeza baja		Frotado de cabeza	
Cambios de temperamento		Lamido de flancos		Rechinamiento de los dientes	
Postura anómala de la cabeza		Lamido de nariz		Otros	

Signos locomotores/neurológicos

Ceguera		Caída		Decúbito	
Desplazamiento en círculos		Paresia		Temblores	
Ataxia en patas traseras		Ataxia en patas delanteras		Flexión de menudillos	

Signos generales

	Disminución	Sin cambios	Aumento	No aplicable
Peso				
Condición corporal				
Producción de leche				

Signos iniciales:

Evolución clínica:

Otros comentarios:

5.

Referencias

- [1] Wilesmith, J. W., Hoinville, L. J., Ryan, J. B. & Sayers, A. R. (1992) Bovine spongiform encephalopathy: aspects of the clinical picture and analyses of possible changes 1986-1990. *Veterinary Record* **130**, 197-201
- [2] Saegerman, C., Claes, L., Dewaele, A., Desmecht, D., Rollin, F., Hamoir, J., Gustin, P., Czaplicki, G., Bughin, J., Wullepit, J., Laureyns, J., Roels, S., Berkvens, D., Vanopdenbosch, E. & Thiry, E. (2003) Differential diagnosis of neurologically expressed disorders in Western European cattle. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizooties* **22**, 83-82
- [3] Agerholm, J. S., Tegtmeier, C. L. & Nielsen, T. K. (2002) Survey of laboratory findings in suspected cases of bovine spongiform encephalopathy in Denmark from 1990 to 2000. *Acta Pathologica et Microbiologica Scandinavica* **110**, 54-60
- [4] Bozzetta, E., Caramelli, M., Casalone, C., Acutis, P. L. & Ru, G. (2003) BSE surveillance in Italy: neuropathological findings in cattle in the frame of the passive surveillance programme. *Journal of Veterinary Medicine A, Physiology, Pathology, Clinical Medicine* **50**, 48-49
- [5] Heim, D., Fatzer, R., Hörnlimann, B. & Vandevelde, M. (1997) Häufigkeit neurologischer Erkrankungen beim Rind [Frequency of neurologic diseases in cattle]. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* **139**, 354-362
- [6] Jeffrey, M. (1992) A neuropathological survey of brains submitted under the Bovine Spongiform Encephalopathy Orders in Scotland. *Veterinary Record* **131**, 332-337
- [7] McGill, I. S. & Wells, G. A. H. (1993) Neuropathological findings in cattle with clinically suspect but histologically unconfirmed bovine spongiform encephalopathy (BSE). *Journal of Comparative Pathology* **108**, 241-260
- [8] Miyashita, M., Stierstorfer, B. & Schmahl, W. (2004) Neuropathological findings in brains of Bavarian cattle clinically suspected of bovine spongiform encephalopathy. *J Vet Med B Infect. Dis. Vet P.* **51**, 209-215
- [9] Saegerman, C., Speybroeck, N., Roels, S., Vanopdenbosch, E., Thiry, E. & Berkvens, D. (2004) Decision support tools for clinical diagnosis of disease in cows with suspected bovine spongiform encephalopathy. *Journal of Clinical Microbiology* **42**, 172-178
- [10] Wells, G. A., Sayers, A. R. & Wilesmith, J. W. (1995) Clinical and epidemiological correlates of the neurohistology of cases of histologically unconfirmed, clinically suspect bovine spongiform encephalopathy. *Veterinary Record* **136**, 211-216
- [11] Johnson, L. K., Nunez, A., Bracegirdle, J. R., Dwyer, J. R. & Konold, T. (2008) Neuroendocrine carcinoma of the liver and gallbladder in a cow. *Journal of Comparative Pathology* **138**, 165-168
- [12] Schenk, H. C., Baumgärtner, W., Ganter, M., Rehage, J. & Tipold, A. (2008) Differenzialdiagnosen im Rahmen neurologischer Ausfallserscheinungen bei Wiederkäuern [Differential diagnoses in ruminants with neurological signs]. *Tierärztliche Praxis* **36** (G), 225-235
- [13] Nowotni, A., Wendel, H. & Klee, W. (2004) Klinische Untersuchung von Rindern auf BSE an einem Vieh- und Schlachthof. [Pre-slaughtering screening of cattle for clinical signs of BSE]. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* **111**, 5-7
- [14] Bundesamt für veterinärwesen (2017) Technische Weisungen über Durchführung der Schlachtieruntersuchung [Technical guidance to conduct the examination of animals for slaughter]. https://www.blv.admin.ch/dam/blv/de/dokumente/lebensmittel-und-ernaehrung/rechts-und-vollzugsgrundlagen/hilfsmittel-vollzugsgrundlagen/technische-weisungen/technische-weisung-schlachtieruntersuchung.pdf.download.pdf/TW_Schlachtieruntersuchung_DE.pdf. Accessed 26 Nov 2022
- [15] Van Wuijckhuise, L., Vellema, P. & Terbijhe, R. J. (2001) BSE: klinische diagnostiek en veldervaringen [BSE: clinical diagnosis and field experience.]. *Tijdschrift Voor Diergeneeskunde* **126**, 279-281
- [16] Konold, T., Sivam, S. K., Ryan, J., Gubbins, S., Lavern, R. & Howe, M. J. (2006) Analysis of clinical signs associated with bovine spongiform encephalopathy in casualty slaughter cattle. *Veterinary Journal* **171**, 438-444
- [17] Gates, M. C., Earl, L. & Enticott, G. (2021) Factors influencing the performance of voluntary farmer disease reporting in passive surveillance systems: A scoping review. *Preventive Veterinary Medicine* **196**, 105487

- [18] Gilbert, W. H., Häslér, B. N. & Rushton, J. (2014) Influences of farmer and veterinarian behaviour on emerging disease surveillance in England and Wales. *Epidemiology and Infection* **142**, 172-186
- [19] Palmer, S., Fozdar, F. & Sully, M. (2009) The effect of trust on West Australian farmers' responses to infectious livestock diseases. *Sociologia Ruralis* **49**, 360-374
- [20] Truchet, L., Walland, J., Wüthrich, D., Boujon, C. L., Posthaus, H., Bruggmann, R., Schüpbach-Regula, G., Oevermann, A. & Seuberlich, T. (2017) Neuropathological survey reveals underestimation of the prevalence of neuroinfectious diseases in cattle in Switzerland. *Veterinary Microbiology* **208**, 137-145
- [21] O'connor, J. T., Byrne, J. P., More, S. J., Blake, M., Mcgrath, G., Tratalos, J. A., Mcelroy, M. C., Kiernan, P., Canty, M. J., O'brien-Lynch, C. & Griffin, J. M. (2018) Using an epidemiological framework and bovine spongiform encephalopathy investigation questionnaire to investigate suspect bovine spongiform encephalopathy cases: an example from a bovine spongiform encephalopathy case in Ireland in 2015. *Veterinary Record* **182**, 168-168
- [22] Bruce, M. E., Will, R. G., Ironside, J. W., McConnell, I., Drummond, D., Suttie, A., Mccardle, L., Chree, A., Hope, J., Birkett, C., Cousens, S., Fraser, H. & Bostock, C. J. (1997) Transmissions to mice indicate that 'new variant' CJD is caused by the BSE agent. *Nature* **389**, 498-501
- [23] Marín-Moreno, A., Huor, A., Espinosa, J. C., Douet, J. Y., Aguilar-Calvo, P., Aron, N., Piquer, J., Luga, S., Lorenzo, P., Tillier, C., Cassard, H., Andreoletti, O. & Torres, J. M. (2020) Radical change in zoonotic abilities of atypical BSE prion strains as evidenced by crossing of sheep species barrier in transgenic mice. *Emerging Infectious Diseases* **26**, 1130-1139
- [24] European Food Safety Authority (2020) The European Union summary report on surveillance for the presence of transmissible spongiform encephalopathies (TSE) in 2019. *EFSA Journal* **18**, e06303
- [25] Tranulis, M. A., Benestad, S. L., Baron, T. & Kretzschmar, H. (2011) Atypical prion diseases in humans and animals. *Topics in Current Chemistry* **305**, 23-50
- [26] Okada, H., Iwamaru, Y., Imamura, M., Miyazawa, K., Matsuura, Y., Masujin, K., Murayama, Y. & Yokoyama, T. (2017) Oral transmission of L-type bovine spongiform encephalopathy agent among cattle. *Emerging Infectious Diseases* **23**, 284-287
- [27] Biacabe, A. G., Laplanche, J. L., Ryder, S. & Baron, T. (2004) Distinct molecular phenotypes in bovine prion diseases. *EMBO Reports* **5**, 110-114
- [28] Casalone, C., Zanusso, G., Acutis, P., Ferrari, S., Capucci, L., Tagliavini, F., Monaco, S. & Caramelli, M. (2004) Identification of a second bovine amyloidotic spongiform encephalopathy: Molecular similarities with sporadic Creutzfeldt-Jakob disease. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **101**, 3065-3070

12, rue de Prony, 75017 París, Francia

T. +33 (0)1 44 15 18 88

F. +33 (0)1 42 67 09 87

woah@woah.org

www.woah.org

© World Organisation for Animal Health (WOAH)

[07/2023]



Organización Mundial
de Sanidad Animal
Fundada como OIE

Departamento de Estatus

[www.woah.org/es/enfermedad/
encefalopatia-espongiforme-bovina/](http://www.woah.org/es/enfermedad/encefalopatia-espongiforme-bovina/)