MINISTERIO DE SALUD DIGESA

EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE GESTIÓN

ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME BOVINA (EEB)

I GENERALIDADES

II. EVALUACIÓN DE RIESGOS

2.1 Determinación del peligro
2.2 Caracterización del peligro
2.3 Evaluación de la exposición
2.3.1 Animales afectados
2.3.2 Distribución mundial
2.3.3 De la exposición humana
2.3.4 Riesgo de EEB en territorio nacional

III. GESTIÓN DE RIESGOS

3.1 Medidas para prevenir la exposición de humanos
3.1.1 Prohibición de los MER y carne recuperada mecánicamente de la cadena alimenticia
3.1.2 Detección de EEB en mataderos
3.1.3 Los beneficios de realizar pruebas en ganado normal de matanza
3.1.4 Las desventajas son:
3.2 Medidas para evitar la contaminación cruzada de carne con MER
3.2.1 Medidas en la granja
3.2.2 Control de las importaciones
3.3 Aplicación
3.4 Sistemas de vigilancia
Vigilancia pasiva
Vigilancia activa
3.5 Prohibición de piensos
3.6 Parámetros para Rendering

IV GLOSARIO DE TÉRMINOS

Fuente: FAO, OIE, *Codex Alimentarius*

MINISTERIO DE SALUD DIGESA

EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE GESTIÓN

ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME BOVINA (EEB)

I GENERALIDADES

La **Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB),** conocida comúnmente como "**el mal de las vacas locas**", es una enfermedad que afecta al ganado bovino y provoca daños irreversibles en su sistema nervioso en animales, hasta provocarle la muerte.

Los primeros casos de animales enfermos se declararon en el Reino Unido en 1986. En 1996 se detectó en el hombre una nueva enfermedad, una variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob, que se relacionó con la epizotia de EEB en el ganado vacuno. Se cree que la causa de esa enfermedad es el consumo de carne de vacuno y de otros productos derivados del vacuno contaminados.

Ambas enfermedades plantean numerosos y difíciles retos científicos, y no es posible responder a todas las preguntas con una certeza absoluta. No obstante, actualmente se dispone de gran cantidad de información sobre el origen de la epizotia de EEB, los motivos de su propagación, los tejidos que son más peligrosos para el consumo y las posibles razones de que apareciera una enfermedad conexa que afecta al ser humano. Y lo que aún es más importante, las numerosas investigaciones realizadas, respaldadas por la experiencia práctica, han permitido determinar medidas que pueden adoptar los países con el fin de mantener el agente etiológico fuera de la cadena alimentaría, y, así, garantizar la salubridad del suministro de carne.

II. EVALUACIÓN DE RIESGOS

2.1 DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

La EEB es provocada por una proteína defectuosa, conocida como **Prión; l**os priones son formas acelulares patógenos formados por una proteína (proteína del prión o PPr) de la superficie de las células nerviosas que poseen la capacidad de infectar a otras células

2.2 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

El **Prión** tiene la capacidad de hacer que las proteínas normales cambien su estructura y se vuelvan también defectuosas, llegando a formar agujeros en el cerebro, este adquiere una textura similar a la de una esponja. La EEB parece ser causada por la presencia de priones anormales procedentes de las ovejas con una enfermedad similar que afecta a estas llamada "scrapie". Las vacas adquieren estos priones a través de piensos enriquecidos con Harinas de Carne y Huesos (HCH) de ovejas, cuyo proceso de fabricación había sido modificado al principio de los años 80.
No se tiene certeza de si existe la posibilidad de transmisión de estos priones entre animales de la misma especie (vaca – vaca), por ello si la forma de alimentación de las vacas se modifica la epizotia puede desaparecer.
Actualmente, hay pocas evidencias de que el hombre es susceptible al agente infeccioso de EEB, pero si hay casos demostrados de animales, como cerdos y gatos, que han desarrollado EE tras haber consumido carne infectada.

2.3 EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

Durante mucho tiempo, se consideró a la EEB como un problema exclusivo del Reino Unido. Aún después de la detección de EEB en otros países, el riesgo de tener EEB fue categóricamente desmentido por muchos de estos. Sólo después de la introducción de la vigilancia activa, muchos "países libres de EEB" detectaron la enfermedad en sus territorios.
Los siguientes son factores potenciales para la ocurrencia de EEB y las perspectivas históricas a ser consideradas:

- El potencial de introducción y reciclaje del agente de la EEB mediante el consumo de harina de carne y huesos o chicharrones de rumiantes de origen rumiante por parte del ganado.
- Importación de harina de carne y huesos o chicharrones de rumiantes potencialmente contaminados con una Encefalopatía Espongiforme Transmisible (**EET**) o material alimenticio que contenga ambos.
- Importación de animales o embriones/ovocitos (aparte de embriones de ganado bovino) potencialmente infectados con EET.
- Situación epidemiológica referente a todas las EET animales en un país o zona.
- Grado de conocimiento acerca de la estructura poblacional del ganado bovino, ovejas y cabras en un país o zona.
- El origen y uso de canales de rumiantes (incluyendo animales caídos), subproductos y desechos de matadero, parámetros del proceso de rendering y los métodos de manufactura de los alimentos para animales.

Sobre la base de estos criterios, se debe llevar a cabo una Evaluación Geográfica de Riesgo (**EGR**) de EEB en algunos países. El EGR es un indicador cualitativo que estima la posibilidad de la presencia de uno o más animales del ganado infectados con EEB, en un momento determinado en el tiempo, que utiliza información sobre factores de riesgo que contribuyen al potencial para la introducción de EEB en un país o región, o la oportunidad de reciclaje del agente EEB en un país o región. Las siguientes preguntas deben ser respondidas mediante el EGR:

- Es posible la introducción del agente al país mediante importación de ganado o alimentos (HCH) potencialmente infectados, y si es así cual sería su extensión?
- Que pasaría si el agente fuese introducido en el sistema de producción animal, se amplificaría o eliminaría?

Previo a la detección de los primeros casos en muchos países "libres de EEB", el EGR demostró que el riesgo podía estar presente. Esto demostró con claridad que una evaluación integral y seria de riesgo debía ser llevada a cabo para estimar la extensión del problema de EEB en los países. Las decisiones sobre medidas preventivas deberían basarse en una evaluación de riesgo detallada y ningún país debería esperar a que ocurra un primer caso para tomar medidas preventivas. Aún quedan muchos países con riesgo de EEB desconocido. Con el propósito de minimizar los riesgos de importación, se requiere de más análisis de riesgo para evaluar la distribución real de EEB en el mundo.

2.3.1 Animales Afectados

La EEB pertenece a un grupo de enfermedades de los humanos y de los animales clasificadas como Encefalopatías Espongiformes Transmisibles (EET). Las enfermedades

notables que afectan a los seres humanos son la Enfermedad de Creutzfeldt-Jacob (ECJ), la variante de la Enfermedad de Creutzfeldt-Jacob (v-ECJ), Kuru y el Síndrome de Gerstmann-Straeussler-Scheinker. De estas, solo la v-ECJ ha sido asociada a la EEB. Los animales afectados de EET son bovinos (Encefalopatía Espongiforme Bovina, EEB), ovejas y cabras (Scrapie), cérvidos (Enfermedad del Desgaste Crónico, CWD, sus siglas en inglés), visones (Encefalopatía Transmisible del Visón, ETV) y felinos (Encefalopatía Espongiforme Felina, EEF).
Se piensa que el Scrapie, Kuru, ECJ, Síndrome de Gerstmann-Sträussler-Scheinker, ETV y la CWD son diferentes a la EEB. Sin embargo, después del reporte de la EEB en bovinos, se determinó que la enfermedad se había diseminado a otras especies a través de alimentos contaminados con el agente de la EEB. Esto se confirmó mediante tipificación serológica, la cual indicó que estos casos de EET fueron causados por la misma cepa que causa la EEB en el ganado.
Muchos indicadores llevaron a la hipótesis que la v-ECJ en humanos es inducida por la EEB. Los ungulados salvajes, gatos salvajes y domésticos son afectados naturalmente por la EEB al consumir alimentos contaminados. Es posible transmitir la enfermedad de manera experimental a otras especies tales como ratones, cerdos, ovejas, macacos, monos titíes y lémures.

Cuadro resumen de especies afectadas naturalmente por la Encefalopatía Espongiforme Transmisible

Enfermedad	Familia	Género	Especie	Contexto
EEB	Bovidae	Bovini	Ganado Vacuno (Bos taurus)	Granja
EEB	Bovidae	Bovini	Bisonte (Bison bison)	Cautivo
EEB	Bovidae	Strepsicerotini	Kudu (Strepsiceros strepsiceros)	Cautivo
EEB	Bovidae	Strepsicerotini	Antílope Eland (Taurotragus oryx)	Cautivo
EEB	Bovidae	Strepsicerotini	Nyala (Tragelaphus angasi)	Cautivo
Scrapie	Bovidae	Caprini	Cabra (Capra hircus)	Granja
Scrapie	Bovidae	Caprini	Oveja (Ovis domesticus)	Granja
Scrapie	Bovidae	Caprini	Carnero (Ovis musimon)	Granja
EEB	Bovidae	Hippotragini	Orix (Oryx spp.)	
CWD	Cervidae	Cervini	Venado (Odocoileus spp.)	Crianza Extensiva
CWD	Cervidae	Cervini	Wapiti (Cervus elaphus nelsoni)	Crianza Extensiva
ETV	Mustelidae	Mustelini	Visón (Mustela vison)	Cautivo
EEF	Felidae	Felini	Gato Salvaje (Felis sylvestris)	Cautivo
EEF	Felidae	Felini	Puma (Felis concolor)	Cautivo
EEF	Felidae	Felini	Gato (Felis catus)	Domestico
EEF	Felidae	Felini	Ocelote (Felis pardalis)	Cautivo
EEF	Felidae	Pantherini	Tigre (Panthera tigris)	Cautivo
EEF	Felidae	Pantherini	Leon (Panthera leo)	Cautivo
EEF	Felidae	Acinonychini	Guepardo (Acinonyx jubatus)	Cautivo
v-ECJ	Homonidae	Hominini	Hombre (Homo sapiens)	

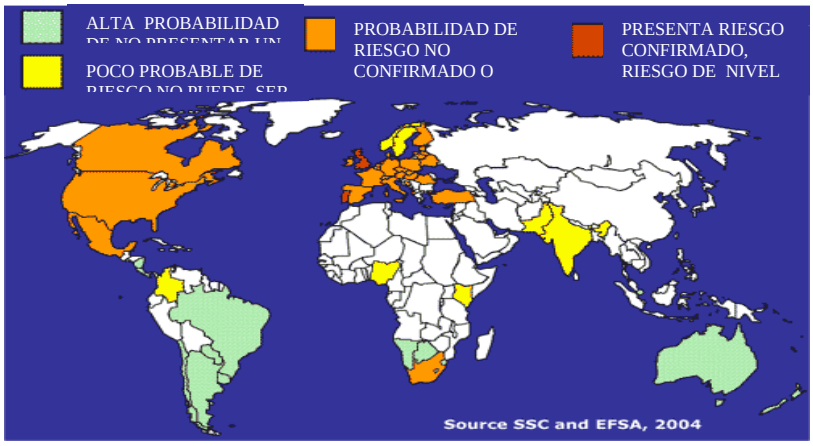
EEB = Encefalopatía Espongiforme Bovina; CWD = Caquexia Crónica del Ciervo; ETV = Encefalopatía Transmisible del Visón; EEF = Encefalopatía Espongiforme Felina; v-ECJ = variante de la Enfermedad de Creutzfeldt-Jacob.

Aún cuando la harina de carne y huesos no sea incorporada voluntariamente en el alimento para ganado, existe el riesgo de reciclar el agente mediante contaminación cruzada en la fábrica de alimentos y alimentación cruzada en granjas. La experiencia ha demostrado que pequeñas cantidades de harina de carne y huesos son suficientes para infectar al ganado. Estas trazas podrían ser resultado de una contaminación cruzada de harina de carne y hueso libre de contaminación con alimento para pollos o cerdos que contiene harina de carne y huesos, e.j. fábricas de alimento que producen ambos tipos de alimento en las mismas líneas de producción, alimentos transportados en los mismos vehículos o mediante prácticas inapropiadas de alimentación en las granjas. Aparentemente, el uso de lotes tratados con chorros de agua como salvavidas contra la contaminación cruzada en las fábricas de alimento no es suficiente. Las trazas de harina de carne y hueso detectadas en los países europeos son, con mucha frecuencia, menores al 0.1%, lo cual parece ser suficiente para infectar al ganado.
Los Materiales Específicos de Riesgo (**MER**), son tejidos que han demostrado contener cantidades significativas de infectividad de EEB en animales infectados y que han sido designados para su remoción de los alimentos y, en la mayoría de los casos, de las cadenas alimenticias.
El rendering de desechos animales (e.j. tejido de bovinos descartados en matadero) en harina de carne y hueso, la cual es posteriormente proporcionada como alimento a los rumiantes, puede reciclar el agente y permitir su amplificación. Cuando los procesos de rendering son aplicados de manera apropiada el nivel de infectividad se reduce.

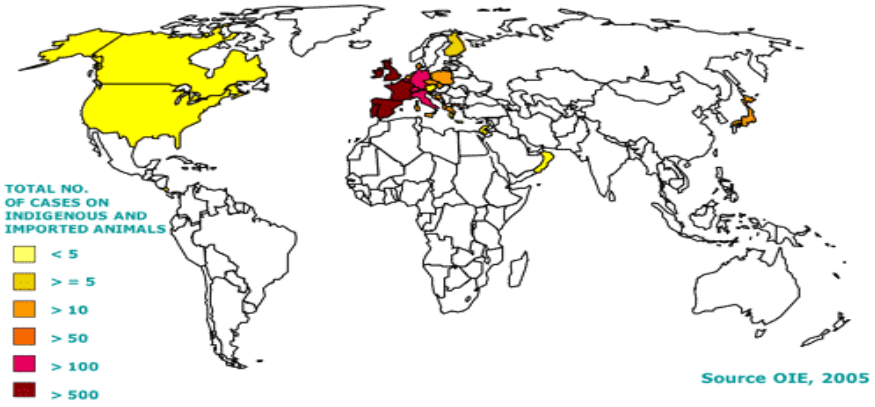
2.3.2 Distribución Mundial

La EEB fue diagnosticada por primera vez en ganado bovino en el Reino Unido en 1986. En 1989 se identificaron los primeros casos en ganado vivo fuera del Reino Unido, en las Islas Falkland y Oman, que había sido importado desde el Reino Unido.
En 1989, Irlanda reportó el primer caso no importado (nativo) fuera del Reino Unido y en 1990, Suiza reportó el primer caso nativo en el continente europeo. Otros casos nativos fueron posteriormente reportados en muchos países de Europa.
En 2001, Japón reportó el primer caso nativo fuera de Europa y este caso fue seguido por la presencia de casos nativos en Israel y América del Norte.
2003. Canadá reporto el primer caso nativo en bovinos. 2003; primer caso en EE.UU en bovinos importados.
2005. EE.UU reporto el primer caso nativo en bovinos.

EVALUACIÓN GEOGRÁFICA DE RIESGO



MAPA DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE EEB



2.3.3 De la exposición humana

Una vez que se hayan adoptado y regulado plenamente todas las medidas adecuadas para reducir al mínimo la exposición humana a la enfermedad, se podrá decir que la carne de vacuno y sus derivados no contienen el agente que causa la EEB y, por tanto, no hay riesgo de que provoquen la variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob en humanos.
Las siguientes son algunas de las preguntas más importantes que deben plantear los consumidores a sus autoridades nacionales de salud pública y veterinaria. Estas preguntas son fundamentales en los países en que se han dado casos de EEB. No obstante, dado el largo período de incubación y el hecho de que los piensos contaminados se han distribuído extensamente a través de los intercambios internacionales, sería prudente que los consumidores y gobiernos de otros países también las tuvieran en cuenta.

1. ¿Con qué se alimenta al ganado vacuno?

Existe una clara relación entre la encefalopatía espongiforme bovina y la práctica de reciclar la canal de los bovinos para recuperar la denominada proteína de «harina de carne y huesos», a fin de alimentar luego con ésta a otras reses. Si no se alimenta al ganado bovino con proteínas derivadas del canal de rumiantes (vacunos, ovinos y caprinos), el riesgo de EEB es prácticamente inexistente. Por otro lado, si la proteína derivada de rumiantes sólo se utiliza para alimentar a las aves y al ganado porcino, sin permitir que esas harinas contaminen las destinadas al ganado vacuno en las fábricas de piensos y en las explotaciones ganaderas, el riesgo de EEB en el país será insignificante.

2. **¿Ha puesto en marcha el gobierno un sistema de vigilancia activa de la EEB?**

La reciente introducción de pruebas de diagnóstico rápido, obligatorias en muchos países, ha mejorado considerablemente la detección de casos de EEB. La detección «activa» del ganado infectado y su posterior eliminación, impide que entren grandes cantidades de material infeccioso en las harinas destinadas a la alimentación animal. La noticia de que se hayan declarado algunos casos de la enfermedad en países que cuentan con un sistema de vigilancia activa es más tranquilizadora que el hecho de que no se haya notificado ninguno en países con sistemas de vigilancia insuficientes.

3. ¿La EEB es una enfermedad importada o se ha originado dentro de la cabaña nacional?

La encefalopatía espongiforme bovina no es una enfermedad contagiosa, y, por tanto, no se transmite de un animal a otro entre los bovinos de una cabaña. Los casos importados aislados no provocarán una epizotia si los animales afectados son sacrificados y no se reciclan los canales para la fabricación de piensos. Mucho más preocupante son los casos de EEB en animales nacidos dentro de la cabaña nacional, dado que eso significa que las prácticas de alimentación animal del país no son adecuadas y que otros muchos animales pueden estar afectados.

4. ¿Proviene la carne para el consumo de animales jóvenes?

La EEB tiene un período de incubación muy largo, de 4 a 5 años. Durante ese tiempo los animales expuestos al agente causante de la EEB no presentan ningún síntoma, y sus tejidos no se ven afectados hasta más avanzado el período de incubación. Si los animales se sacrifican cuando son jóvenes, preferiblemente con menos de 30 meses, la probabilidad de que la carne de ternera, vacuno u otros productos bovinos pueda transmitir la variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob se reduce considerablemente.

5. ¿Se desechan y eliminan los tejidos de alto riesgo?

El agente causante de la EEB no se distribuye uniformemente por el cuerpo del animal, sino que se concentra en determinados tejidos, en particular en el encéfalo y la médula espinal, que forman parte del sistema nervioso central. El control de las prácticas de los mataderos para que se separen y destruyan los tejidos de alto riesgo tiene efectos inmediatos en la inocuidad de los alimentos, y puede proteger a los consumidores aun cuando la EEB se haya establecido en el país.

6. ¿Se ha puesto en marcha algún procedimiento para evitar la contaminación cruzada en los mataderos?

El agente causante de la EEB, y posiblemente de la variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob, nunca ha sido detectado en el músculo esquelético bovino, de donde procede la mayor parte de la carne de vacuno de calidad. Sin embargo, una cantidad minúscula del agente causante - menos de un gramo de tejido encefálico de un animal enfermo (el tamaño de un grano de pimienta) - es suficiente para desencadenar la infección en un animal. En el caso del ser humano, todavía no se sabe qué cantidad de tejido puede provocar la infección, aunque también podría ser muy pequeña; por eso es vital protegerse contra la contaminación cruzada. Las prácticas de matanza en buenas condiciones de salubridad garantizan que el material de alto riesgo no entre en contacto con material no infectado y lo contamine.

7. ¿Existen otros productos cárnicos que puedan estar infectados por el agente de la EEB?

Los cepillos de alambre y otras herramientas mecánicas que se utilizan para recuperar restos de carne adheridos a los huesos y a la columna vertebral del animal pueden

arrancar tejido nervioso infeccioso y contaminar carne no infectada. La «carne recuperada mecánicamente» se utiliza en la fabricación de productos cárnicos elaborados. Algunos expertos opinan que el agente causante de la EEB fue transmitido al ser humano a través de productos que contenían carne recuperada mecánicamente contaminada con tejido nervioso. Las técnicas que evitan que el tejido nervioso se mezcle con la carne recuperada mecánicamente constituyen una medida de protección importante, sobre todo en los países de alto riesgo.

8. ¿Existe un control estricto de la salubridad de las prácticas?

No es suficiente con recomendar buenas prácticas de salubridad. Además, la aplicación de tales prácticas debe imponerse de forma rigurosa, preferiblemente mediante legislación, y controlarse mediante inspecciones de las autoridades veterinarias y alimentarias.

2.3.4 Riesgo de EEB en el territorio nacional

El Perú hasta la actualidad no ha presentado casos, por lo que podría estar considerado como "país Libre de EEB", no obstante muchos países han detectado este mal solo después de aplicar la vigilancia activa, su detección se torna difícil dado el período largo de incubación y el hecho que en ese lapso los piensos se han distribuído extensamente en el territorio.

Así mismo es sabido que en el Perú se desarrolla la actividad pecuaria de manera intensiva y extensiva, sin embargo la producción nacional no satisface la demanda del mercado nacional, por lo que históricamente importamos entre otros productos pecuarios.

La importación de la carne de vacuno en el 2003 (8.8 millones de dólares) se incrementó con respecto a años anteriores (62 % respecto al año 2002), pese a representar solo el 3 % del consumo nacional, compitiendo con los centros de engorde, ya que esta dirigido a cubrir la demanda de los supermercados de Lima Metropolitana.

La importación de carne de ovino muestra una tendencia decreciente en el periodo 1995 – 2003, pasando de 440 TM en 1995 a 4.1 para el año 2003 (representan 45 mil dólares).

Durante los años 2002 – 2003, cabe resaltar la importancia de la importación de estómagos y menudencias, llegando en algunos años a ser igual al volumen de importación de todas las carnes.

Teniendo en cuenta que estos productos serán destinados al consumos humano la población susceptible la representan principalmente la población humana de Lima metropolitana que es la que consume mayormente estos productos importados

Actualmente aun no hay evidencias de que el hombre sea susceptible al agente infeccioso de EEB, sin embargo la aparición de la variante de la enfermedad de Creutzfeldt Jakob parece indicar la posibilidad de una transmisión al ser humano por vía oral.(1)

Sin embargo, podría ser usado de manera informal para alimento de animales. Los animales susceptibles a EEB representa el ganado vacuno, además existen casos

demostrados de otros animales (como cerdos y gatos) que han desarrollado encefalopatías espongiformes tras haber consumido carne infectada.

Las principales especies ganaderas que se desarrollan en el país son: los ovinos, vacunos, alpacas y porcinos. La mayor población está conformada por los ovinos que en el quinquenio 95-99 llegaron a alcanzar una población de 13 251 miles de animales, mostrando una tendencia creciente. Luego siguen los vacunos con un promedio para el período 95-99 de 4 656 miles de animales, manteniendo una tendencia creciente. En el caso de los camélidos, destacan las alpacas que mantiene sus niveles poblacionales en 2 768 miles de animales y los porcinos con 2 547 miles de cabezas.

http://www.minag.gob.pe/sect_pecuario_poblacion.shtml

En el Perú mayormente se distinguen el sistema de producción de ganado bovino pastoril, y en algunos lugares el sistema semiintensivo; Sin embargo la producción nacional no satisface la demanda del consumo nacional, por lo que la importación de carne y productos cárnicos son importantes. Los principales países abastecedores de carne de vacuno importada son: Argentina, EE. UU, Bolivia, Paraguay y Ecuador. siendo las importaciones de carne de bovino en el año 2,000 de 3,956 miles de Dólares, representado el 28.45% del valor total de las importaciones de productos pecuarios (Carnes y menudencia), mostrando una tendencia decreciente. Cabe señalar que los volúmenes importados de carne representan menos del 2% del abastecimiento de carnes en el mercado nacional.

Evaluando el movimiento de stock de la carne bovina de origen importado, resulta que entre los años 1998 y 2000, prácticamente más el 95.85% de las importaciones se orientan al mercado de Lima Metropolitana, constituyéndose en su principal mercado. Mientras que a provincias, apenas se destina el 4.15%.

Cuadro # 10

Datos Generales de Existencia de Ganado y Producción de carne
Ganado Vacuno

	2002	2003	2004
Estados Unidos			
Existencias (Cabeza)	96,723,000	96,100,000	94,882,000
Sacrificados/AnimalProd (Cabeza)	36,970,000	36,686,200	34,800,000
Peso canales/Rendimiento (Hg/An)	3,361	3,282	3,220
Producción (Mt)	12,427,000	12,039,000	11,207,000
Colombia			
Existencias (Cabeza)	24,765,300	25,000,000	25,250,000
Sacrificados/AnimalProd (Cabeza)	3,422,120	3,450,000	3,500,000
Peso canales/Rendimiento (Hg/An)	1,975	1,971	1,971
Producción (Mt)	676,000	680,000	690,000
Ecuador			
Existencias (Cabeza)	4,794,338	4,976,590	5,125,850
Sacrificados/AnimalProd (Cabeza)	1,012,200	1,143,060	1,323,290
Peso canales/Rendimiento (Hg/An)	2,037	2,037	2,037
Producción (Mt)	206,180	232,840	269,550
Perú			
Existencias (Cabeza)	4,989,840	5,045,600	5,050,000
Sacrificados/AnimalProd (Cabeza)	997,653	1,027,900	1,030,000
Peso canales/Rendimiento (Hg/An)	1,418	1,410	982
Producción (Mt)	141,501	144,929	101,177

Fuente: FAO

Importación de ganado (potencialmente infectados)
Esta controlado por El SENASA, actualmente esta prohibido su ingreso.

Importación de alimentos (HCH) (potencialmente infectados)
Esta prohibido la importación de HCH de países con al menos un caso autóctono de EEB.

III. PREVENCION Y CONTROL DE LA ENFERMEDAD

Los objetivos más importantes de los programas de prevención y control de la EEB son reducir el riesgo de exposición de los animales y humanos al agente. Por lo tanto, se deben considerar dos niveles de medidas.

- Aquellas que bloquean el ciclo de ampliación en la cadena alimenticia.
- Aquellas que previenen que el material infectivo ingrese a los alimentos humanos.

Debido al prolongado período de incubación, el tiempo transcurrido entre una efectiva implementación de medidas y la disminución detectable en el número de casos de EEB podría ser mayor a 5 años, antes que el efecto de las medidas pueda ser observado. Este intervalo podría aumentar si las medidas no son impuestas efectivamente, tal como usualmente ocurre durante algún tiempo después de su implementación.

3.1 Medidas para prevenir la exposición de humanos

Las medidas orientadas a la protección de la salud animal indirectamente protegen a la salud de los humanos mediante el control de la ampliación del agente de la EEB. Las medidas directas más importantes para prevenir la exposición de humanos al agente de EEB en los alimentos se describen a continuación:

3.1.1 Prohibición de los MER y carne recuperada mecánicamente de la cadena alimenticia

La exclusión de los MER de la cadena alimenticia minimiza de manera efectiva el riesgo de exposición humana y es la medida más importante para proteger a los consumidores. La carne recuperada mecánicamente (MRM, sus siglas en inglés) es una pasta derivada de compuestos comprimidos de carcasa a la cual se le han removido todos los componentes no comestibles. Estos componentes de carcasa incluyen huesos así como la columna vertebral con la médula espinal y los ganglios la de raiz dorsal adheridos. La MRM es posteriormente utlizada en productos cárnicos cocinados, tales como salchichas y pastelillos de carne, siendo reconocida como un factor de riesgo mayor.

3.1.2 Detección de EEB en mataderos

Las medidas para minimizar los riesgos de la salud humana requieren la identificación y eliminación de animales clínicamente afectados antes de su ingreso al matadero, lo que solamente puede lograrse mediante un programa adecuado de vigilancia, incluyendo una inspección ante-mortem específica para EEB. Debido a que se sabe que los MER de animales clínicamente afectados contienen infectividad, la remoción y destrucción de estos animales antes de su ingreso al matadero tiene dos efectos positivos.
El riesgo de ingreso de material infectivo en las cadenas alimenticias y de alimentos se reduce.
Existe una menor contaminación de las instalaciones del matadero y menor potencial para contaminación cruzada de los canales normales.
La mayoría de países europeos ha estado realizando pruebas en todo el ganado de matanza que supere los 30 meses (o aún más jóvenes) para EEB desde 2001. Japón realiza pruebas en todo el ganado de matanza de todas las edades.

3.1.3 Los beneficios de realizar pruebas en ganado normal de matanza son:

Identifica a los pocos animales positivos que no estarían mostrando aún los signos clínicos.
Disminuye el riesgo de ingreso de material contaminado a la cadena alimenticia en aquellos países en donde otras medidas (e.j. inspección ante-mortem, remoción de MER) no estén siendo efectivamente implementadas.
Podría aumentar la confianza de los consumidores con respecto a la carne y los productos cárnicos.
Podría permitir el levantamiento de la prohibición a las importaciones (aunque algunas prohibiciones a las importaciones podrían estar violando las reglas de la Organización Mundial de Comercio (OMC).

3.1.4 Las desventajas son:

Es extremadamente costoso.
Podría dar un falso sentido de seguridad a los consumidores.

Podría disminuir el incentivo de implementar efectivamente y reforzar otras medidas más efectivas (tales como la inspección ante-mortem).
Podría llevar a un incremento en la contaminación al interior de los mataderos debido al procesamiento de un gran número de canales positivos si no se implementan otras medidas.
Todos los métodos para el diagnóstico de EEB actualmente disponibles dependen de la acumulación de PrP sc en el cerebro de animales infectados. Por lo tanto, el ganado debe haber sido ya sacrificado antes de que se confirme el estatus de enfermedad, incrementando potencialmente el riesgo de contaminación de carcasas con el agente infeccioso. Para prevenir esto, la identificación y remoción de animales clínicamente afectados por parte del granjero o el veterinario durante la inspección ante-mortem es una etapa óptima de control.

3.2 Medidas para evitar la contaminación cruzada de carne con MER

Se ha demostrado que el uso de ciertos tipos de pistolas de punzón percutor para aturdir al ganado producen el ingreso de tejido cerebral en la circulación sanguínea que podría diseminarse por toda la carcasa (incluyendo músculos). Por lo tanto las pistolas neumáticas y el corte de médula están ahora prohibidas en muchos países de Europa y alrededor del mundo. Las medidas de higiene tomadas en los mataderos orientadas a reducir la contaminación potencial de carne con MER son importantes también.

3.2.1 Medidas en la granja

Dada toda la evidencia disponible, el agente de la EEB no es transmitido horizontalmente entre el ganado, sólo mediante la alimentación, principalmente la ingestión de harina de carne y huesos durante su vida como ternero. Se ha demostrado que, aún cuando el agente de la EEB es detectado, es poco probable que otros animales dentro del rebaño den positivo a las pruebas de EEB, a pesar de la probabilidad de que otros terneros de edades similares también hayan consumido el mismo alimento contaminado.

Varias estrategias dentro de la granja, incluyendo aquellas enfocadas hacia la alimentación como fuente de infección y varios programas de eliminación, contribuyen al control y erradicación de la EEB. Las estrategias de eliminación varían entre países y cambian frecuentemente a lo largo del tiempo.

Aún cuando la eliminación del rebaño sea un medio políticamente expedito para aumentar la confianza de los consumidores y facilitar las exportaciones, es improbable que sea una medida eficiente de gestión del riesgo. Existen problemas significativos en la implementación de dicha estrategia. Debido a que resulta en un considerable desperdicio de animales no infectados, los granjeros lo ven como un abordaje radical del problema y por lo tanto, podrían estar menos dispuestos a notificar los casos sospechosos. Aún cuando exista una compensación suficiente por los animales eliminados, los granjeros tienden a no reportar los casos sospechosos si no consideran razonable la eliminación de animales aparentemente sanos y productivos. Además, es poco probable que deseen perder genética valiosa y/o el “trabajo de toda su vida”.

La evidencia en algunos países indica que en aquellos rebaños en donde más de un caso de EEB ha sido detectado, el/los caso(s) adicional(es) se originaron en el mismo año del caso inicial. Como consecuencia, la eliminación de una cohorte por edad es una medida

de gestión estratégica de riesgo más razonable debido a que se enfoca en aquellos animales dentro de un rebaño con mayores posibilidades de tener EEB. Aún así, dependiendo del nivel inicial de exposición y el tamaño original de la cohorte, es probable que un número relativamente bajo de casos adicionales de EEB sea detectado en el cohorte cuando se observe un caso inicial. Sin embargo, sí es probable que tenga mayor aceptación de los granjeros en comparación con la eliminación del rebaño.

3.2.2 Control de las importaciones

El mejor medio para prevenir la introducción de EEB es controlar la importación de ciertos productos con riesgo de EEB provenientes de países que presentan riesgo de tener EEB. La mayoría de países no prohibe la importación de materiales potencialmente infectivos sino hasta que el país exportador haya reportado su primer caso de EEB.

Sin embargo, esta medida es frecuentemente muy tardía dado que el riesgo ya existía antes de que el primer caso fuese detectado. Los materiales que deberían ser considerados de alto riesgo para la importación incluyen cualquier alimento derivado de mamíferos (incluyendo harina de carne y huesos y otros alimentos proteicos), alimentos que contienen harina de carne y huesos, ganado en pie y menudencias. Las importaciones de carne y productos cárnicos para consumo humano, incluyendo productos cárnicos procesados, canales de bovino y carne con hueso también deberían ser controladas, especialmente para excluir MER. La carne deshuesada es generalmente considerada libre de riesgos para la importación.

3.3 Aplicación

Aunque la implementación de cada medida disminuye el riesgo general de exposición, su combinación disminuye este riesgo con mayor profundidad. Por ejemplo, las prohibiciones de alimentos implementadas en conjunto con la prohibición de MER para la alimentación tienen un mayor impacto. Asimismo, las medidas deben ser implementadas y aplicadas de manera efectiva.

La simple promulgación de una regulación u ordenanza sin la provisión de infraestructura y control necesarios no conseguirá las metas deseadas. Se require de una educación simultánea de todas las personas, en todos los niveles y todos los sectores con el propósito de mejorar la comprensión y sus capacidades, por ende, para mejorar su cumplimiento.

3.4 Sistemas de vigilancia

De acuerdo al Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE, los programas de vigilancia para EEB deberían ser consecuentes con el resultado de una evaluación nacional de riesgo de EEB. Aunque la OIE proporciona lineamientos generales, actualmente no hay disponibilidad de lineamientos específicos para un nivel apropiado de vigilancia para las diferentes categorías de riesgo.

Los dos objetivos principales de la vigilancia de EEB son determinar si la EEB está presente en el país y si lo está, monitorear el grado y evolución del brote en el tiempo. De esta manera, la efectividad de las medidas aplicadas puede ser monitoreada y evaluada. El número de casos reportados de EEB en un país sólo puede ser evaluado dentro del contexto de la calidad del sistema nacional de vigilancia y de las medidas tomadas.

En la mayoría de los países, la EEB está incluida como enfermedad de notificación obligatoria, lo cual es un requerimiento básico para un sistema de vigilancia funcional. Hasta 1999, la vigilancia de EEB se limitaba a la notificación de casos clínicamente sospechosos. Se asumía que esto permitiría la detección temprana de un brote. Sin embargo, un sistema pasivo de este tipo es dependiente de muchos factores, incluyendo las consecuencias percibidas y las competencias en el diagnóstico. Se ha hecho más obvio que un sistema pasivo de vigilancia por sí sólo no es suficiente para establecer el estado real de EEB en un país.

Vigilancia pasiva

Tal como se ha descrito con anterioridad, un sistema pasivo de vigilancia se apoya únicamente en la notificación de casos sospechosos a las autoridades veterinarias por parte de granjeros y veterinarios (y otros involucrados en el manejo de los animales). Para que este sistema funcione de manera efectiva deben existir varios factores:

- Estructura veterinaria: la enfermedad debe ser notificable.
- Conocimiento de la enfermedad: los individuos (granjeros, veterinarios) deben ser capaces de reconocer los signos clínicos de la enfermedad.
- Voluntad para notificar: las consecuencias negativas deben ser mínimas para las granjas que identifican un caso positivo, e.j. las medidas deben ser “razonables”.
- Esquema de compensación: los costos de los animales separados deben ser razonablemente compensados.
- Capacidad de diagnóstico: los laboratorios deben ser competentes.

Debido a que estos factores varían considerablemente, tanto entre países como dentro de los mismos, los resultados de los sistemas de vigilancia pasivos de EEB son subjetivos y la evaluación y comparación de las cifras de casos notificados deberían hacerse con cuidado. El Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE indica el número mínimo de animales, que exhiben uno o más signos clínicos de EEB, que deberían estar sujetos a pruebas diagnóstico, de acuerdo a la población total de ganado mayor de 30 meses. Debido a que el muestreo no es aleatorio, las cifras de muestra entregadas por la tabla de la OIE se derivaron de una interpretación subjetiva en vez de una deducción estadística estricta.

Vigilancia activa

El desarrollo de pruebas rápidas de diagnóstico para EEB permitió la realización de pruebas rápidas y sencillas sobre un gran número de muestras de tejido cerebral y la identificación de aquellos animales en la etapa final del período de incubación.
La vigilancia se orienta al muestreo selectivo del ganado en los grupos de riesgo. La experiencia de muchos países en los últimos años demostró (después de los sospechosos a EEB) que las poblaciones en donde la mayoría de casos de EEB pueden ser detectados corresponden a aquellos animales mayores de 30 meses de edad que despliegan signos clínicos no necesariamente específicos de EEB. Esta población está compuesta por animales que han muerto o que han sido sacrificados en la granja o durante el transporte, ganado caído y ganado enviado al sacrificio por emergencia/enfermedad. Actualmente, las pruebas en estas poblaciones de riesgo son obligatorias en la mayoría de los países.

Sin embargo, a pesar de que el muestreo en poblaciones de riesgo correctamente implementado podría ser hipotéticamente suficiente, las pruebas de las submuestras del ganado saludable sacrificado deberían ser consideradas. Esto es necesario para minimizar la desviación de carcasas dudosas al matadero, e.j. para mejorar el cumplimiento de las normas. Si los granjeros son concientes de que el muestreo aleatorio está produciéndose y que la probabilidad de ser sometidos a pruebas es bastante grande, ellos tendrán menor disposición para enviar directamente al matadero a sus animales sospechosos.

Con la introducción de la vigilancia orientada de poblaciones de ganado en riesgo en 2001, un gran número de países en Europa y también los primeros países fuera de ella detectaron sus primeros casos de EEB. Los enfoques de vigilancia específicos varían entre países. La UE y Suiza están realizando pruebas en toda la población de riesgo mayor de 24 meses de edad. Adicionalmente, en la UE, todo el ganado mayor de 30 meses de edad, sujeto a sacrificio normal, es sometido a pruebas mientras que en Suiza las pruebas se realizan en aproximadamente el 5% correspondiente al muestreo aleatorio de la población. De las experiencias obtenidas en Europa, queda claro que es más eficiente asegurar la implementación efectiva de vigilancia pasiva y orientada en poblaciones de riesgo en vez de enfocarse en la realización de pruebas para toda la población normal destinada al sacrificio

3.5 Prohibición de piensos

El reconocimiento de la harina de carne y hueso como fuente de infección condujo a la prohibición de alimentar a los rumiantes con este alimento, con el propósito de interrumpir el ciclo de reinfección en el ganado. La implementación de una “prohibición de ciertos piensos” podría tener distintos significados en los diferentes países. Los alimentos para animales que contienen harina de carne y huesos de origen rumiante o animal podrían ser prohibidos o la prohibición podría incluir a toda la proteína de origen animal (e.j. harina de carne y huesos de origen mamífero, harina de pescado y alimento de aves). La prohibición podría incluir la alimentación con estos materiales a los ruminates o a todas las especies del ganado o bien prohibir el material completo.

3.6 Parámetros para rendering

Se ha determinado que el rendering en lotes o batches (en vez del continuo) a 133 °C y a 3 bar de presión durante 20 minutos reduce la infectividad de manera efectiva (siempre y cuando el tamaño de la partícula sea menor a 50mm) aunque no inactiva el agente por completo. Por lo tanto, el uso de estos parámetros no garantiza en lo absoluto la total libertad de infectividad en la harina de carne y hueso, especialmente cuando el material con altos niveles de infectividad de EEB ingresa al proceso de rendering.

IV GLOSARIO DE TERMINOS

Siempre ha sido una dificultad para el lector el poder comprender en su cabalidad todos los términos que surgen de las ciencias veterinarias. Es por eso que para facilitar el entendimiento de las EET, se ha incluido un listado en orden alfabético del significado de las principales terminologías en español.

Agente :Es el elemento que es capaz de transmitir una enfermedad. En el caso de la EEB, la evidencia sugiere un Prión.

Amiloide :Sustancia que aumenta en los tejidos de manera amorfa

Amiloidosis :Es el aumento de la sustancia amiloide a tal grado que causa daño en los tejidos, o bien es la acción de esos tejidos en el organismo

Astrocito :Es un tipo de células cerebrales que sustenta el tejido nervioso

Astrocitosis :La dispersión de astrocitos en el tejido dañado

Ataxia :Pérdida de la coordinación, asociada a daño neurológico

Barrera interespecie :Al parecer se necesita niveles mucho mayores de infectividad para la transmisión de EET de una especie a otra, en comparación entre individuos de una misma especie

Bioensayo :Es la inoculación de tejido en otro animal, con la finalidad de observar si este es infectivo (si lo es, el animal desarrollará la enfermedad)

cADN :Es el ADN del cromosoma, también llamado ADN cromosomal

Casos esporádicos :Son los casos de ECJ (o quizás otras EET) que aparentemente no están asociados con un cambio en el gen de la persona que desarrolla la enfermedad, ni tampoco asociado con la inoculación de material infectado

Casos iatrogénicos :Son los casos de ECJ que aparecen como resultado de procedimientos médicos, en los cuales el agente es inoculado en el paciente

Cristalización :Es el aumento de PrP en forma de cristaloide, de tal manera que induce a la producción de PrPsc a partir de PrP

Cultivo celular :Es el cultivo de células individuales en una placa de ensayo. Algunas veces pueden ser infectados con el agente de las EET, y estos cultivos de esa manera servir para determinar si una droga es efectiva contra el agente

Cultivo neurogénico :Es el crecimiento de tejido nervioso en placas de ensayo para desarrollar el agente de la EET en el tejido

DNA :Ácido desoxiribonucleico. Es la sustancia que lleva el genoma en cromosomas de animales, plantas y algunos virus

Enfermedad de Alzheimer	:Enfermedad específica asociada al daño del tejido nervioso central, manifestándose demencia en el paciente. Esta parece ser una de las mas comunes condiciones de la gente anciana en el mundo occidental
EEB	:Encefalopatía Espongiforme Bovina
EEF	:Encefalopatía Espongiforme Felina
ELISA	:La técnica de enzimoinmunoensayo (Enzyme-linked Immunosorbent Assay) ELISA, para la detección de anticuerpos específicos que se utilizan hoy en día, son técnicas rápidas, sensibles, específicas, de fácil ejecución y permiten analizar un gran número de muestras a la vez.
Encefalopatía Espongiforme Transmisible (EET)	:Es una enfermedad que puede ser transmitida de un animal a otro, la cual produce cambios en el cerebro que son de apariencia similar a una esponja
Encefalopatía Transmisible del Visón (ETV)	:Es la ETV del visón que ha sido descrita por alrededor de 30 años, particularmente en visones de granjas de Estados Unidos
Enfermedad del desgaste crónico (EDC)	:Enfermedad encontrada en Fort Collins, Colorado, y que solamente afecta a ciervos y alces. Es considerada una EET
Enfermedad de Creutzfeldt Jacob (ECJ)	: EET que genera una demencia pre-senil en humanos
Electroforesis	:El paso de una mezcla de proteínas a través de un fino gel, mediante una corriente eléctrica. Esta separa las proteínas de manera que estas puedan ser identificadas
Epidemiología	:Los cambios en el número de casos de una enfermedad, en relación al tiempo y espacio
Fenotipo	:Es el efecto que generan en un individuo los genes que posee. Algunos genes (ver genotipo) pueden no tener efecto
Genoma	:La composición total de esos genes del agente infeccioso
Genotipo	:Los tipos de genes de un organismo
Glicoproteína	:Es una proteína que lleva consigo algunas cadenas de azúcares (glicanos). La proteína PrP lleva dos de estas cadenas, y se cree que estas diferentes cadenas son las que realmente determinan las manifestaciones de las EET
HCH	:Harinas de carne y hueso
Inmunoblotting	:Consiste en la separación de proteínas específicas en un filtro de papel, y luego análisis de este para identificar la proteína. Es una forma de purificación segura y eficaz
Inmunohistoquímica	:Es el chequeo de secciones de tejido (o muestras de microscopía electrónica) mediante el acoplamiento de anticuerpos a proteínas específicas, y luego la búsqueda de anticuerpos a través de enzimas a las cuales ellos fueron conectados
Insomnio Fatal Familiar (IFF)	:Enfermedad clínica presentada en humanos, la cual pertenece a las EET, debido al un cambio específico de una proteína Prión
Kuru	:Enfermedad encontrada en la tribu Fore en Nueva Guinea, debido a la ingesta de tejido humano infectado por miembros de la tribu. En general es la mujer quien realizaba la práctica

Material Especifico de Riesgo (MER) :Desechos específicos de bovino. Corresponde a los desechos de vacas que se encontraron que representan un riesgo para la población. Son Timo, Cerebro, espina dorsal, intestino, bazo y tonsilas

Microglia :Células inmunes pertenecientes al SNC

Modelos murinos :Modelos de enfermedad, usando ratones como el animal a infectar

Necropsia :Es el procedimiento técnico y científico de disección sistemática de un animal después de su muerte para elucidar la causa de la misma, comprende El estudio morfológico y fisiopatológico del cadáver.

Neuroanatomía :Es la anatomía del cerebro, espina dorsal y sistema nervioso perisférico

Parenteral :Inoculación en el organismo (no vía oral)

Pasaje :Es la inoculación de una infección en un animal para luego obtener la multiplicación del agente infeccioso proveniente del animal

Patogénesis :Es la producción de daño (patología) en un tejido

PCR :Reacción en cadena de polimerasa. Un método usado para hacer múltiples copias de ADN

Periférica :Esto generalmente se refiere a la ingestión o inoculación de material en un animal fuera del SNC

Placas :Elementos proteináceos que pueden aumentar en el tejido cerebral como resultado de una infección, estas sin embargo, además de las EET pueden ser encontradas en otras enfermedades

Polimerización :Es la forma en que los priones se pueden incrementar mediante la unión de un PrP al fina del PrPsc cristaloide

Prion :Esta es la proteína que ha sido denominada como el agente infeccioso de las EET. El mecanismo comienza en una proteína PrP normal las que es producida en pequeñas cantidades por muchas células nerviosas

Proteasa K :Es la enzima que degrada las proteínas eficientemente

PrP :Es la proteína Prión. Esta puede encontrarse en varias formas. Una es la llamada PrP, siendo el tipo normal de proteína que es encontrada en una célula. Otra es llamada PrPsc (o PrP scrapie) la que se ecuentra en las células infectadas

PrP c :Proteínas Celulares, es una glicoporteína de la membrana plasmática que existe en la mayoría de las células.

PrP sc :Isoforma anormal de la PrP c (sc significa scrapie), la PrP sc son resistentes, reduciendo su tamaño normal a una fracción menor.

Rango infeccioso :Es el rango de animales que una enfermedad puede afectar

Relación inversa :Es cuando un elemento afecta a otro, entonces cuando uno aumenta, el otro decrece

Rendering :Se denomina al proceso de tratamiento de los despojos producto del faenamiento y proceso de las carcasas animales, mediante le cual se obtiene harinas de carne y huesos y cebos o grasa para la industria.

SAF :Fibras asociadas a Scrapie. Corresponde a finas estructuras, vistas bajo el microscopio electrónico, las que solamente son

	encontradas en cerebros afectados con alguna EET
Scrapie	:Es la EET en ovejas y cabras
SIP	:Scrapie incubation period. Gen que controla los tiempos de incubación de scrapie en ovejas de raza Cheviot y Swaledale.
SNC	:Sistema Nervioso Central
Síndrome de German-Straussler-Sheinker (SGS)	:Síndrome perteneciente a las EET encontrado en humanos y asociado a un cambio específico en el gen PrP
Transmisión Horizontal	:Es la transmisión de una enfermedad de un animal a otro, exceptuando la proveniente de los padres a sus crías. Generalmente esta es la transmisión entre dos animales vivos, donde uno es expuesto al agente proveniente del otro.
Transmisión materna	:Es la transmisión de la enfermedad de la madre a sus crías (no necesariamente antes del parto)
Transmisión Vertical	:Es la transmisión de una enfermedad de padres a sus crias
UE	:Unión Europea
Unidad infecciosa	:Esta es la mínima cantidad necesaria para transmitir la EET de un animal a otro de la misma especie
Virus	:Agente infeccioso con una estructura específica y capaz de causar su propia multiplicación después de infectar una célula específica.
Western Blot	:Reconocimiento de polipéptidos específicos en una muestra, después que las proteínas se han separado mediante electroforesis, transferidas (blot) a un filtro y reconocidas con un anticuerpo específico.