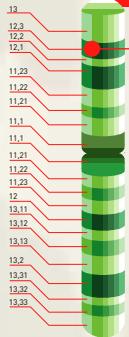


### ¿Cómo se contagian las personas?

Hoy sabemos que el agente infeccioso (el prión) se transmitió de las vacas a las personas (incluso se ha aislado) y que es necesaria una cantidad mínima de priones para que la infección tenga éxito. Se cree que el contagio fue a través de los alimentos, pero no está plenamente demostrado. De hecho, **no se puede explicar con una sola razón el contagio de todos los que han enfermado**. No tiene mayor incidencia en las personas que trabajan con los animales (ganaderos, veterinarios, carniceros). No se ha demostrado que la sangre sea una vía de contagio entre personas.



### Cromosoma 20

La proteína humana que puede convertirse en prión está determinada por un gen localizado en el cromosoma 20

### ¿Estamos todos expuestos?

Todos tenemos la proteína que puede convertirse en prión, pero existe un **componente genético que provoca resistencia o sensibilidad** e interviene en la progresión de la enfermedad. En las ovejas, los individuos resistentes alargan el período de incubación hasta el punto de que la enfermedad puede que nunca se produzca, aunque estén infectados. Los sensibles acortan el tiempo de incubación hasta enfermar en un año.

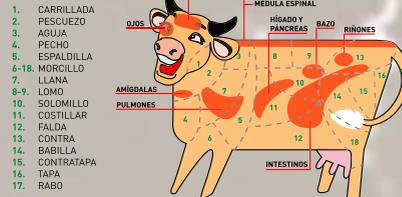
### ¿Cuándo se contagiaron personas por primera vez?

En los años 90 comenzaron a aparecer personas con una enfermedad hasta entonces desconocida, que se denominó "variante de Creutzfeldt-Jakob" por su parecido con ella. En **1996** el Ministro de Sanidad Británico reconoció que había 10 enfermos con esta variante, y que podía tener relación con las vacas.

### ¿Cuáles son los síntomas?

La nueva enfermedad en humanos es una "variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob". La antigua enfermedad de Creutzfeldt-Jakob afecta a una persona por millón y aparece de 55 a 65 años. Empieza por **síntomas de tipo nervioso**, como dificultades para conciliar el sueño, problemas de la visión, descoordinación de movimientos, y produce la muerte en un año. La nueva variante, relacionada con la enfermedad bovina, se diferencia en que puede manifestarse a menor edad, desde los 15 años, y en que los síntomas son más de naturaleza psiquiátrica (depresiones, demencia, etc). Desde que el individuo es infectado hasta que se manifiesta la enfermedad pueden pasar más de 6 años. Por ahora no existe ningún tratamiento.

### Partes comestibles y No comestibles



### ¿Qué partes de la vaca son peligrosas?

El 64% de los priones en un animal adulto se encuentran en el encéfalo (sesos). La médula espinal, que recorre el interior de la columna vertebral, contiene el 25,6%. Los ganglios nerviosos que se localizan cerca de la médula, los intestinos, los ojos, las amígdalas, el bazo, riñones, hígado, pulmón, páncreas, nódulos linfáticos y placenta suman el resto. El consumo directo de estos tejidos o de alimentos elaborados con ellos pueden contagiar la enfermedad. Los demás órganos y tejidos tienen una infectividad despreciable. En los músculos, por ejemplo, no se ha detectado infectividad, ni tan si quiera en la lengua y otros músculos de la cabeza. **Tampoco se ha encontrado en la leche**, el semen y la saliva.

### ¿Cómo influye la edad en la comestibilidad de la carne?

El riesgo para el consumo **aumenta con la edad de los animales**. En España, el 85% de la carne consumida procede de reses jóvenes entre 6 y 18 meses (en Galicia entre 7 y 10 meses), que son las que presentan menos riesgo. Lo recomendable es tomar carne de individuos jóvenes.

### ¿Qué otros productos tienen riesgo?

Todos aquellos en cuya elaboración se empleasen materiales contaminados y los priones no fueran destruidos durante la preparación. Materiales de origen vacuno se usan en hamburguesas, salchichas, embutidos, platos precocinados y congelados. También en la preparación de algunos medicamentos, cosméticos y golosinas; en estos casos, aún cuando pudieran existir priones en la materia prima, deberían resultar destruidos en el proceso de elaboración.

### ¿Cuándo apareció la enfermedad?

La primera epidemia de la enfermedad de las vacas locas apareció en **Gran Bretaña** en 1984 y lleva afectado a más de 180.000 animales. Los británicos no tomaron medidas para proteger al consumidor hasta finales de 1989, así que **durante unos seis años la población estuvo expuesta a los agentes infecciosos**. Para mayor riesgo, son aficionados a consumir carnes de

buey y de vaca adulta, a diferencia de los españoles que prefieren la ternera. La segunda epidemia apareció entre 1989 y 1991 en Suiza, Irlanda, Portugal y Francia, contabilizándose en cada país más de 120 casos (alguno sobrepasa los 500 animales enfermos). Se ha demostrado que surgió por el uso de piensos importados que estaban contaminados.



Una información elaborada por **=mc<sup>2</sup>** Museos Científicos Coruñeses



Monografías de Comunicación Científica **01**

# vacas locas

Ayuntamiento de La Coruña  
Concello de A Coruña

Una información del Ayuntamiento de La Coruña  
Concello de A Coruña

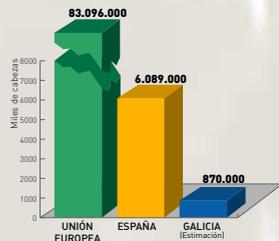


DISEÑO Y MAQUETACIÓN OCTO PUBLICACIONES

**E**l pasado mes de diciembre de 2000, la Casa de las Ciencias abrió una línea telefónica para recoger las inquietudes y preocupaciones de la ciudadanía sobre el mal de las vacas locas. Durante la semana que se mantuvo activa se recibieron cerca de 300 llamadas. La mayor parte hacían referencia a cuestiones alimentarias, a los animales sensibles y a las vías de contagio. Esto es lo que ahora se puede responder.

## Censo Bovino

A 31 de Diciembre de 2000



### UNIÓN EUROPEA

Lecheras	20.296.000
Nodrizas	12.131.000
De 1 a 12 meses	24.269.000
De 1 a 2 años	17.782.000
De más de 2 años	8.418.000

### ESPAÑA

Lecheras	1.189.000
Nodrizas	1.785.000
De 1 a 12 meses	2.060.000
De 1 a 2 años	740.000
De más de 2 años	315.000

### GALICIA

Lecheras	462.000
Nodrizas	133.000
De 1 a 12 meses	S/D
De 1 a 2 años	S/D
De más de 2 años	S/D

## ¿Cómo se infectan las vacas?

La infección sucede **cuando un animal ingiere alimentos contaminados** con los priones. Estos discurren por el tubo digestivo sin que les afecten los jugos gastrointestinales hasta el tramo final del intestino delgado, donde se incorporan al organismo. Luego se extienden lentamente hacia el encéfalo a través del sistema nervioso, sin que el sistema inmunitario reaccione contra la infección. Su acumulación en el encéfalo daña las células y causa los síntomas de la enfermedad. Algunos investigadores aislaron priones en ácaros del forraje y apoyan la idea de un posible contagio a través de parásitos. Por eso, mientras no se tenga certeza absoluta, es recomendable sacrificar los animales que compartan instalaciones con los enfermos.



## ¿Por qué las vacas enfermas son las más viejas?

Esta enfermedad afecta a **vacas adultas** de cualquier raza o sexo. Se ha diagnosticado fundamentalmente entre las dedicadas a la producción lechera y, en menor medida, a la cárnica. El período de incubación -desde que el animal se infecta hasta que manifiesta la enfermedad- es de unos cuatro años. Por eso aparece normalmente en animales mayores de tres años, aunque excepcionalmente puede adelantarse a los dos. El curso clínico, que sucede en unos dos meses, es progresivo, irreversible y conduce a la muerte.

## ¿Se puede diagnosticar la enfermedad en las vacas vivas?

La enfermedad se caracteriza por cambios en el comportamiento (nerviosismo, agresividad), alteraciones en la sensibilidad (se vuelven muy sensibles a los ruidos y contactos) y en la coordinación muscular (temblores, caídas frecuentes, dificultades para levantarse). Otros síntomas son una rápida pérdida de peso y una brusca caída de la producción lechera.

Por ahora no existe un test diagnóstico para vacas vivas; todos se hacen sobre animales muertos a partir de muestras extraídas de la base del encéfalo, cerca de la médula espinal. **El estudio microscópico del tejido revela la aparición de huecos**, de donde procede el calificativo de "espongiforme". En estos tejidos también se puede detectar la presencia de priones.



## ¿Es una enfermedad nueva la encefalopatía espongiforme bovina?

Lo es. La primera descripción de la también llamada enfermedad de las vacas locas **se hizo pública en 1987 en una revista** inglesa. Se hablaba de una enfermedad neurológica degenerativa, con síntomas parecidos a la tembladera de la oveja lo "scrappy", conocida desde hacía 240 años en el Reino Unido y en Alemania, a la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob y al "kuru" de los seres humanos.

## ¿Cómo surgió el mal de las vacas locas?

Las investigaciones descubrieron que el ganado se había infectado por la alimentación, y que su aparición estaba relacionada con **un cambio en la fabricación de los piensos** que se hacían con huesos y restos de animales terrestres. Hacia 1981-82 se había buscado un ahorro en la producción, reduciendo la temperatura y el tiempo a que se sometían los restos animales. En Gran Bretaña es frecuente la tembladera y como no tienen la costumbre de consumir sesos de cordero, éstos terminaban en las harinas. El cambio hizo que los agentes infecciosos no fueran destruidos y contaminaran los piensos.



## ¿Qué animales están libres de contagio?

Se encontró la nueva enfermedad en gatos y en animales de zoológicos, como felinos (tigres, panteras), ruminantes (gacelas, ñus) y en algunos monos. Aunque en general, las enfermedades de una especie no son contagiosas para otra.

La enfermedad **no ha sido detectada en cerdos, ni en aves** (en pollos ni siquiera se conocen encefalopatías espongiformes transmisibles), **ni en conejos**, ni en cánidos (perros, zorros, lobos), **ni en peces**. Pero esto no quiere decir que no puedan llegar a contraerla; en ensayos, de forma artificial se ha logrado infectar a los avestruces y a los cerdos. En estos últimos animales se consiguió mediante la inyección de material infeccioso en el cerebro o en la sangre, pero en ningún caso por ingestión, ni suministrando 4 kilos de sesos infectados por animal.



## ¿Por qué se dice que éstas son enfermedades raras?



Stanley Prusiner descubrió que los extraños priones son los que causan las encefalopatías espongiformes. Todos los agentes infecciosos, como bacterias y virus tienen ácidos nucleicos (ADN, ARN) para reproducirse, pero los priones no. Además, los priones tienen una forma de multiplicación increíble, pues **convierten proteínas normales del organismo en patógenas con sólo modificar la forma de su molécula**. Que las proteínas puedan cambiar de forma no es nada extraño. El cambio de aspecto que sufre la clara de huevo al coagularse por la cocción es un ejemplo. Lo extraño sería que esto fuera contagioso y que, al entrar en contacto un huevo cocido con otros crudos, algunos se coagularan. Algo parecido es lo que sucede en la replicación de los priones.

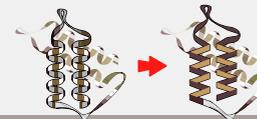
## ¿Qué son los priones?

Los priones son proteínas (como la hemoglobina, la insulina o el colágeno). Puesto que la fabricación de toda proteína está dirigida por un gen, se pensó que quizá existiera alguno capaz de sintetizar las proteínas que se convierten en priones. Así se confirmó en algunos animales y en el ser humano, donde resultó que estas proteínas existen de forma natural sin producir la enfermedad. De hecho, **se encuentran en las membranas de las células nerviosas** e intervienen en el metabolismo de minerales. Lo que sucede es que estas proteínas pueden existir en dos versiones, una inocua y otra patógena, y la única diferencia entre ellas es la forma que adoptan. Cuando las patógenas se encuentran con las normales inducen en ellas el cambio de forma que las convierte en patógenas (sería como un efecto dominó). El parecido es lo que determina que los priones no sean detectados por el sistema inmunitario del organismo y puedan extenderse sin provocar ninguna reacción de defensa.

Proteína del Prión



Transformación de la proteína del prión hacia su forma infecciosa



## ¿Por qué estas enfermedades pueden pasar de una a otra especie?

Los priones pueden transmitirse entre distintas especies (de ovejas a vacas, de vacas a humanos) dependiendo del parecido de las proteínas de las que proceden. Si la proteína que puede formar el prión bovino es muy parecida a la humana, podrá inducir el cambio de forma que conduce a la aparición de priones humanos. Y la enfermedad se transmite a través de la alimentación porque **los priones soportan la acción de los jugos gástricos**.

## ¿Por qué es necesario incinerar los cadáveres y restos de animales enfermos así como los piensos contaminados?

Porque **los priones son muy resistentes** a los mecanismos de desinfección tradicional. Resisten la mayor parte de los desinfectantes físicos, como la radiación ultravioleta, y requieren altas temperaturas para destruirse. Una pasteurización no llega, ya que pueden soportar más de 160 grados. También resisten la acción de muchos desinfectantes químicos como el formol y el fenol, pero son sensibles a la lejía, a la sosa y al ácido fórmico. Se han sembrado priones en el medio ambiente y han sido recuperados hasta tres años después, así que soportan las condiciones ambientales (luz solar, descomposición microbiana, etc.).

## ¿Podemos contagiarnos de la carne de cordero?

Aunque los priones que provocan la tembladera o encefalopatía espongiforme de la oveja son los que contagian la enfermedad a las vacas, y desde éstas pasa a los humanos, **no existen indicios** de que puedan infectar directamente a las personas. De hecho, durante más de dos siglos se ha convivido con ella sin que aparecieran casos.

